



**Estudio de diagnóstico en metrología,  
normalización y evaluación de la  
conformidad de los subsectores lácteos,  
hortofrutícola, chocolatería- confitería, de la  
cadena productiva de agroalimentos.**

**Desarrollado por:**



**Noviembre del 2017.**

**MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO**

**María Lorena Gutiérrez  
Ministra del MINCIT**

**Daniel Arango  
Viceministro de Desarrollo Empresarial**

**María Leonisa Ortiz  
Directora de Regulación**

**PROGRAMA DE TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA**

**Felipe Torres  
Gerente**

**Olga Lucía Pesca  
Ejecutiva de Calidad**

**Giovanni Zambrano  
Coordinador Frutas y Derivados**

**César García  
Coordinador Cacao y Derivados**

**Jaime Ariztizábal  
Coordinador Lácteos**

**Realización del estudio:**

Marco Antonio Avila Calderón- CENAM  
Carol Vanessa Barragán Barrera – INM  
Luisa Juana Bernal Roa- INM  
Yolanda Briceño Bueno - INM  
José Salvador Echeverría Villagómez- CENAM  
Asdrúbal Luna Acosta - INM  
Juan Gabriel Lugo Luévano - CENAM  
Brenda Lizet Ochoa Parra, CENAM  
Mariana Arce Osuna, – CENAM  
Laura Regalado Contreras - CENAM  
Ana María Reyes Sanclemente- INM  
Andrés Mauricio Rincón – INM  
Arquimedes Ruiz Orozco – CENAM  
Carmen Marina Trejo Morales - CENAM

## Agradecimientos

El Centro Nacional de Metrología (México) y el Instituto Nacional de Metrología – (Colombia), manifiestan su profundo agradecimiento a los directivos y personal de las siguientes organizaciones, quienes no dudaron en apoyar al equipo ejecutor de este estudio, y resolver cualquier duda en cada etapa del proyecto:

- Dirección de Relaciones Comerciales del MINCIT
- ONAC
- ICONTEC
- ICA
- CORPOICA
- INVIMA
- ANDI
- Ministerio de Salud
- Departamento de Regulación del MINCIT
- Fedecacao
- Red Cacaotera
- Asohofrucol
- Laboratorio Primoris
- ANALDEX
- LANIA-ICA
- ICTA-UNAL
- Universidad Industrial de Santander
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia
- Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) – Regional de Santander
- Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
- Gobernación de Boyacá
- Empresa VELMON -Ventaquemada
- SENA -Duitama
- Lab. Control Microbiológico (Tunja)
- Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

## CONTENIDO

Introducción	6	
Objetivo	8	
Estrategia de ejecución del estudio	8	
1	Etapa I. Detección de necesidades e inventario de recursos metrológicos	10
1.1	Conceptualización – Infraestructura para la Calidad.	13
1.2	El sistema MNA en Colombia	16
1.3	Alineación a las estrategias de Gobierno	22
	1.3.1 Plan Nacional de Desarrollo	22
	1.3.2 SICAL	23
1.4	Colombia – cifras y panorama país	25
1.5	Marco organizacional de los tres subsectores	27
1.6	Niveles de producción	30
1.7	Niveles de exportación	44
1.8	Requerimientos de calidad e inocuidad de los productos	56
1.9	Foro “La evaluación de la conformidad, innovación y competitividad en el acceso a mercados internacionales” – Fuente de información sobre necesidades.	106
1.10	Inventario de laboratorios de ensayo	112
	1.10.1 Laboratorios acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación	113
	1.10.2 Laboratorios registrados en la Red Colombiana de Metrología	124
	1.10.3 Laboratorios de la base de datos del Instituto Colombiano Agropecuario	133
2	Etapa II. Análisis y Diagnóstico	167
2.1	Planteamiento de brechas – resultados del Foro	168
2.2	Análisis y diagnóstico por subsector	173
3	Etapa III. Diseño de programa acciones y recomendaciones	217
3.1	Líneas de acción planteadas por participantes en el Foro de consulta	218
3.2	Recomendaciones generales - Sector productivo	227
3.3	Recomendaciones generales – Metrología química	228
3.4	Recomendaciones específicas por subsector	235
4	Conclusiones	271
	Referencias	272

## Introducción

En todos los ámbitos de la vida las mediciones tienen un papel muy importante; particularmente en el sector agroalimentario las mediciones confiables permiten evaluar, y en su caso demostrar, la calidad e inocuidad de los alimentos que se consumen y comercializan en un país. En el ámbito del comercio internacional los países establecen parámetros con estándares específicos que deben cumplir los productos para entrar al país destino; así que para demostrar objetivamente su cumplimiento se requiere un sistema robusto y reconocido en materia de mediciones por parte del país exportador.

Este estudio presenta un diagnóstico en metrología, normalización y evaluación de la conformidad los subsectores lácteos, hortofrutícola, chocolatería- confitería de la cadena de agroalimentos impulsada por el Programa de Transformación Productiva (PTP), con el fin de determinar la demanda y oferta de laboratorios requeridos para el control de calidad de los productos, y lograr superar barreras técnicas, dando cumplimiento a los estándares de acceso.

Dentro de su estrategia de impulso a la competitividad del sector productivo, el PTP ha identificado seis cadenas productivas:

1. Químicos (Química básica; plásticos y pinturas; cosméticos y aseo; farmacéuticos).
2. Agroalimentos (**Cacao y sus derivados; frutas y sus derivados**; cafés especiales y derivados del café; alimentos procesados).
3. Industrias 4.0 (Software, TI, BPO, KPO e ITO).
4. Turismo (Turismo del bienestar y turismo de naturaleza).
5. Metalmecánica (Industrias del movimiento; industrias para la construcción).
6. Sistema moda.

Sus datos indican que a nivel nacional agrupan a más de 28 000 empresas que generan aproximadamente 1.2 millones de empleos y corresponden al 60% de las exportaciones del país.

No obstante que las acciones que se desprendan de los resultados de este estudio, contribuirán a dar cumplimiento a los estándares de acceso internacionales de los productos colombianos, y con ello estar preparados para afrontar posibles barreras técnicas, primero se requiere asegurar la calidad y cantidad de los productos de consumo nacional; ya que como lo establece la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la seguridad alimentaria se da cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico permanente a alimentos seguros, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer sus

requerimientos nutricionales y preferencias alimentarias, y así poder llevar una vida activa y saludable.

Es importante resaltar que en los últimos 20 años Colombia ha triplicado sus exportaciones. De acuerdo a datos públicos del Departamento Nacional de Estadística (DANE), en el periodo del 2011 al 2014 el país logró cifras sin precedentes en exportaciones, con un valor promedio de \$58 000 millones de dólares (Valor FOB<sup>1</sup>). Por otro lado es importante ver que el 56% de las exportaciones han tenido como destino sólo 8 países: Estados Unidos, Venezuela, Ecuador, Alemania, Bélgica, Perú, Japón y México. Dato importante para trabajar en mantener el mercado y, también para buscar el acceso a nuevos. Después de Estados Unidos, Venezuela había sido el país a donde más exportaba Colombia, sin embargo en los últimos dos años las exportaciones han decrecido en un 70% a dicho país.

La forma más eficiente de confiar en los resultados de las mediciones de un laboratorio, es que haya establecido su sistema de calidad basado en la norma ISO 17025 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración” y haber sido evaluado por un organismo que acredite su competencia técnica. En el caso de Colombia hay pocos laboratorios acreditados que realicen ensayos a alimentos; por lo que de entrada esto es un hueco tanto para la evaluación de productos de consumo nacional, como en la evaluación de productos de exportación.

---

<sup>1</sup> FOB Valor Franco a Bordo

## Objetivo

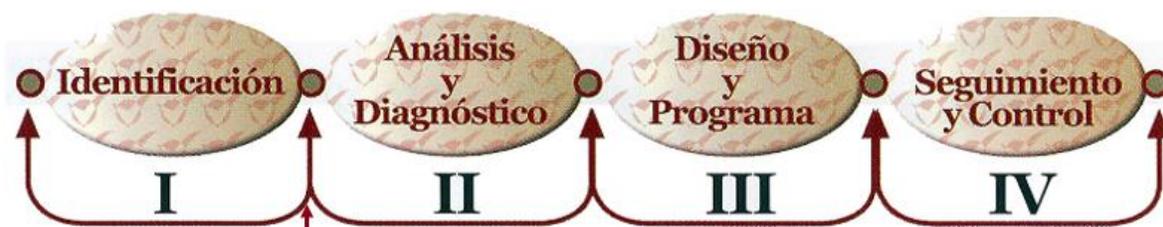
El proyecto contempló conocer la situación actual del país en metrología, normalización y acreditación de los subsectores lácteos, hortofrutícola y, chocolatería-confitería y sus materias primas, e identificar sus necesidades nacionales actuales; evaluar la capacidad instalada, (organizaciones, equipos, personal y conocimientos); hacer un análisis diferencial entre capacidades y necesidades nacionales y, proponer un plan de acción o estrategias para el desarrollo e implementación de la infraestructura en metrología.

De especial interés fue detectar los huecos en la oferta de laboratorios en Colombia, ya sea por necesidad de fortalecer la competencia de los laboratorios actualmente establecidos en el país, o por necesidad de aumentar el número de laboratorios que den soporte en la evaluación objetiva de productos.

## Estrategia de ejecución del estudio

La ejecución del estudio se llevó a cabo mediante la transferencia de la metodología MESURA del CENAM y su aplicación en cuatro etapas:

- Transferencia de la metodología del Programa MESURA del CENAM a representantes de diversas organizaciones de apoyo al sector.
- Etapa I. Detección de necesidades y levantamiento de recursos metrológicos.
- Etapas II. Análisis diferencial de las necesidades metrológicas nacionales y la capacidad instalada en el país.
- Etapa III. Diseño y programa de acciones a emprender
- Etapa IV. Implementación de acciones.



- La Etapa I se refiere al reconocimiento de las necesidades de los tres subsectores.
- La Etapa II es análisis y diagnóstico de las capacidades instaladas y las necesidades a cubrir con el fin de identificar la brecha cubrir.
- La Etapa III se refiere al diseño de la estructura de operación óptima y el programa de actividades para lograrlo.
- La Etapa IV es la implementación y realización, por parte de las partes involucradas, de las tareas definidas en las etapas previas, como pueden ser asesorías especializadas, cursos, adquisición de materiales de referencia, entre otras.

# ETAPA I. DETECCIÓN DE NECESIDADES E INVENTARIO DE RECURSOS METROLÓGICOS

El objetivo de la Etapa I, Detección de necesidades y levantamiento de recursos metrológicos, fue tener una visión general de las necesidades metrológicas en los tres subsectores productivos y conocer la infraestructura de la calidad establecida actualmente para atender dichas necesidades.

Actividades:

Actividad 1: Investigación y recopilación de información a distancia vía medios electrónicos. Normalización-reglamentos técnicos, Laboratorios, Organizaciones, Acreditación y Evaluación de la conformidad.

Actividad 2: Levantamiento, confirmación y validación de información en sitio mediante reuniones con autoridades, visitas a laboratorios, desarrollo de un taller y un foro con usuarios, proveedores de servicios y productores de cada sector.

Actividad 3: Análisis de la información y elaboración de informe con propuesta de escenarios de necesidades de trazabilidad en los sectores estudiados y planteamientos sobre las acciones a realizar en las siguientes etapas.

El marco conceptual para el desarrollo del proyecto se basó en el enfoque sistémico orientado a identificar los siguientes aspectos clave para cada sector en los ámbitos de la Metrología (M), Normalización (N) y Acreditación (A) – Evaluación de la Conformidad:

- i. Partes-componentes-actores: Ministerios, autoridades, laboratorios, organizaciones, etc. existentes en cada sector.
- ii. Interconexiones-mecanismos: Leyes, regulaciones, normas, decretos, tendencias, impulsores nacionales e internacionales, etc.
- iii. Comunicación-retroalimentación: Identificación de la fuerza vital que hace o hará que se mueva el sistema, ¿Qué gana cada parte al mantener la interconexión? ¿Qué otras cosas podrían ganar-ganar entre todas en beneficio del país?, etc.

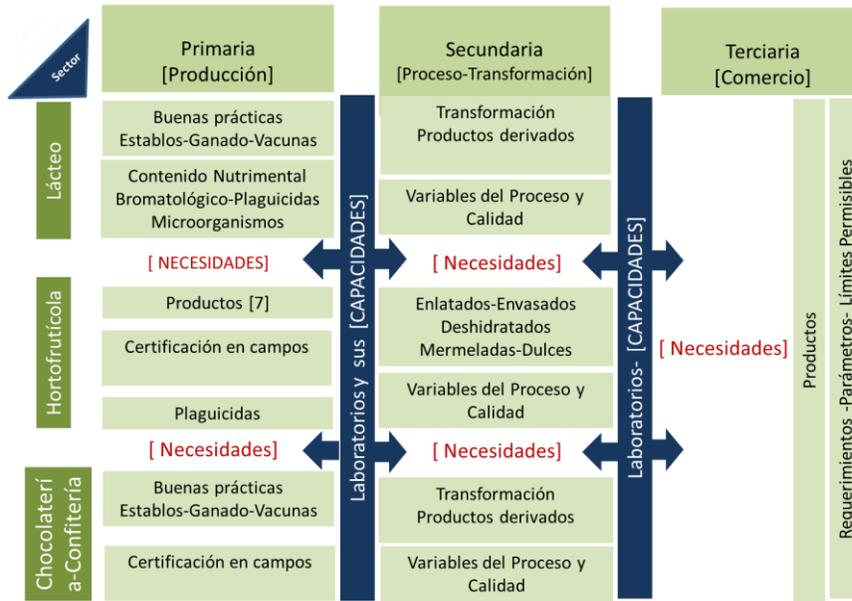


Figura 1. Análisis sectorial

La Etapa I fue realizada primordialmente con fuentes indirectas de información, con algunas visitas y con el acercamiento puntual a asociaciones de productores, la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), organismos de soporte de la Infraestructura de la Calidad, el Organismo Nacional de Acreditación (ONAC), el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), todo esto complementado por un Foro general.

## 1.1 Conceptualización – Infraestructura para la Calidad.

Un foco central de atención en este estudio son las interacciones de la Infraestructura para la Calidad (IC), con los sectores productivos y sus cadenas de valor. La figura que sigue muestra el triángulo que da soporte a la Infraestructura para la Calidad (IC) y está formado por la Metrología, Normalización y Acreditación (MNA). Esta infraestructura opera en todos los países desarrollados y tiene múltiples vertientes. En el tema alimentario, un ejemplo típico son las regulaciones que rigen a los productos en cuanto a límites de contaminantes, metales pesados, plaguicidas o microorganismos. Normalmente los límites máximos permisibles de cada sustancia están regulados en cada país mediante reglamentos, resoluciones o normas obligatorias (N). Para verificar de manera objetiva que esos reglamentos se cumplen se necesita la medición (M) por el Instituto Nacional de Metrología o por un laboratorio acreditado (A) que, para serlo, ha debido demostrar que tiene la competencia técnica necesaria y un sistema de gestión de calidad apropiado.

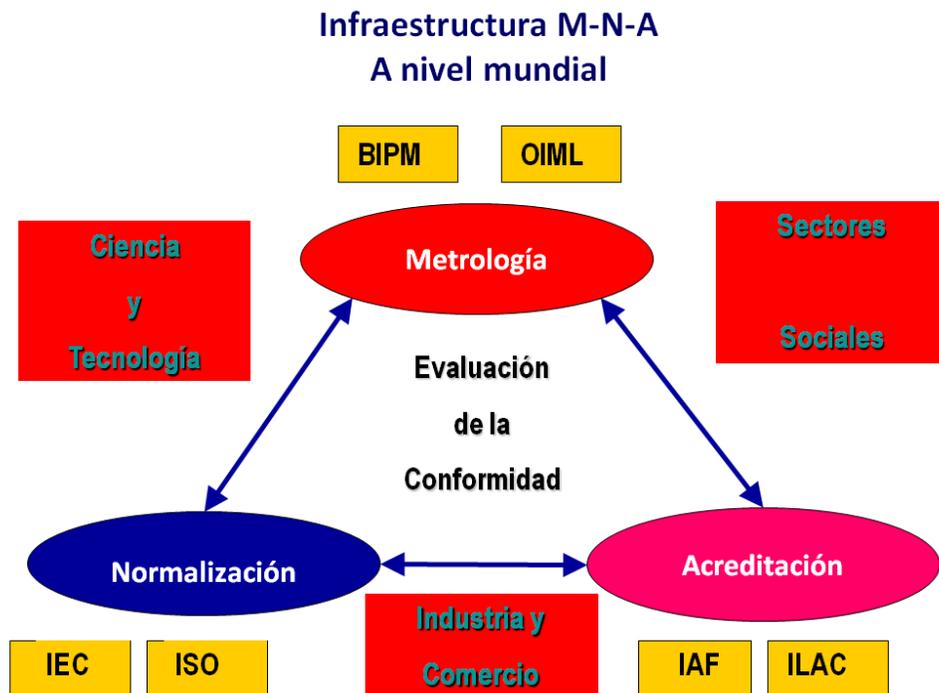


Figura 2. Infraestructura M-N-A a nivel mundial  
© Alan Bryden, ISO Secretary-General, Sèvres, 1 October 2004

Con base en este triángulo MNA operan los demás entes que forman parte de la IC, entre los que están los laboratorios de calibración, laboratorios de ensayo, laboratorios analíticos, unidades de verificación y organismos de certificación. El objetivo de cada país es que la IC sea un agente de soporte, desarrollo e innovación para los sectores productivos y que agregue el máximo valor posible.

Los objetivos genéricos de la IC son, generalmente:

- a. Calidad de vida de la población: Salud, seguridad, protección al ambiente.
- b. Prosperidad: Beneficio económico para las empresas y protección al consumidor.

El desafío es hacer que el sistema sea coherente, estructurado, esbelto y equilibrado en todos y cada uno de los actores.

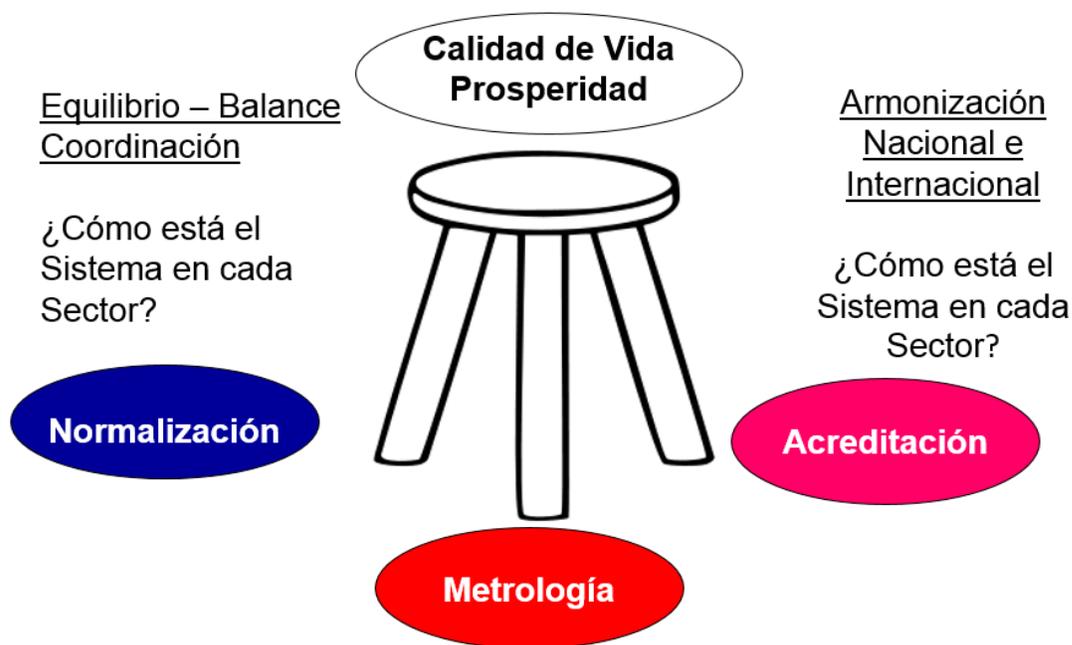


Figura 3. Equilibrio Sistema M-N-A

Las fallas en la IC son frecuentes y causan severos costos a los grupos de interés a los que debe servir. Un tipo de falla es el desequilibrio, cuando el énfasis en cada soporte está desproporcionado. Por ejemplo, una reglamentación muy exigente o idealista, que no es posible verificar con mediciones objetivas, no cumple su finalidad y genera desconfianza en la población. Por otro lado, una capacidad de medición y verificación objetiva que no está reglamentada, corre el riesgo de no ser utilizada por la industria ni por los usuarios y, por tanto, quedar subutilizada. Finalmente, los esquemas de acreditación que no tuviesen sólido soporte en la normalización y la metrología, no tendrían sentido ni agregarían valor.

Las interacciones entre la IC y las cadenas productivas se dan en todos los niveles; desde las asociaciones de productores y el gobierno, cuando definen normas y reglamentos, pasando por los laboratorios y productores, cuando estos deben certificar un producto, hasta el comercio internacional, cuando se debe certificar el

cumplimiento de regulaciones de otros países y el certificado emitido en el país de origen debe tener validez en el país de destino.

La IC es un eficaz soporte para asegurar que productos y servicios cumplirán con los requisitos de interés para consumidores, fabricantes o reguladores. A la demostración de que se cumplen los requisitos especificados relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo se le llama evaluación de la conformidad (EC)<sup>2</sup>. Al respecto es importante enfatizar que la acreditación es el acto por el cual una entidad de acreditación reconoce la competencia técnica y confiabilidad de organismos de certificación en esta actividad.

Además estas entidades acreditan laboratorios de ensayo, laboratorios de calibración, laboratorios clínicos, unidades de verificación (organismos de inspección), proveedores de ensayos de aptitud y productores de materiales de referencia.

En relación a los productos de los subsectores lácteos, hortofrutícola y chocolatería, la EC funciona, de forma general, de la siguiente manera: Normalmente al adquirir un producto el cliente (comercializador) o consumidor final, espera un producto respaldado por algún tipo de certificado que demuestre que el producto cumple con ciertas normas.

Esto requiere que el productor cuente con un sistema de calidad avalado por un proceso de certificación externa, y que continuamente verifique que su producto es conforme tanto con normas obligatorias (decretos y resoluciones) como normas voluntarias.

Para asegurar que la certificación sea reconocida y armonizada con condiciones regionales o internacionales debe seguir normas existentes, y ello a su vez requiere un componente funcional de normalización en el país.

Por otra parte, para contar con el respaldo de un certificado el producto debe ser sometido a pruebas y/o ensayos para determinar si efectivamente cumple con las normas apropiadas; y esto requiere laboratorios de ensayo y calibración para llevar a cabo las pruebas y análisis conforme a los estándares establecidos.

Los laboratorios de calibración y ensayos deben demostrar que sus mediciones son confiables, lo cual significa que los resultados son trazables a patrones nacionales y/o a la reproducción de la Unidad del SI. El equipo empleado en las cuantificaciones analíticas debe calibrarse con una frecuencia definida para que los

---

<sup>2</sup> ISO/IEC-17000:2004. Evaluación de la conformidad. Vocabulario y principios generales.

resultados de los ensayos sean confiables. El Instituto Nacional de Metrología y los laboratorios de calibración y ensayos deben dar este soporte al productor.

Un mecanismo para demostrar la competencia técnica de los laboratorios es mediante su participación en ensayos de aptitud, que es un elemento clave para obtener la acreditación de sus servicios. Lo mismo sucede con los organismos de certificación e inspección, con lo cual todas las partes involucradas pueden tener la certeza de que todo el proceso es confiable.

Se entiende entonces que dentro la IC, la evaluación de la conformidad es la interacción sistémica de los diferentes componentes. En la Figura 4 se esquematizan las actividades de evaluación de la conformidad.

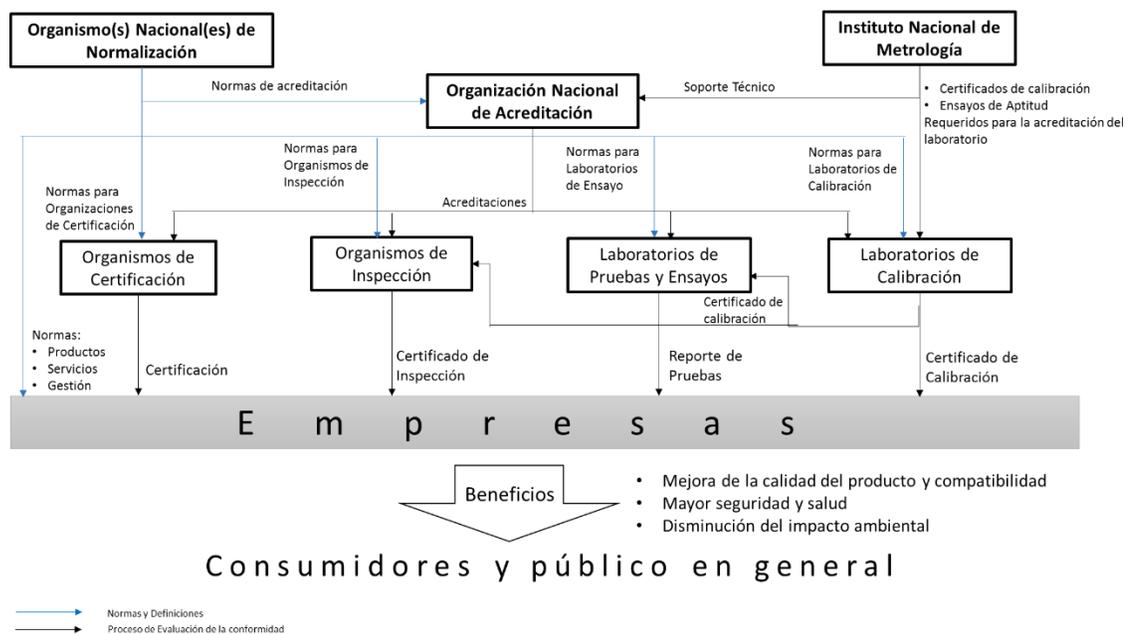


Figura 4. Actividades de la Evaluación de la Conformidad.  
Fuente: Guasch, Racine Sánchez y Diop (2007).

## 1.2 El Sistema MNA en Colombia.

El sistema MNA incluye a los actores principales y los temas relacionados con la evaluación de la conformidad, proceso mediante el cual se identifican los elementos necesarios para demostrar la capacidad y competencia; y ofrecer productos y servicios de calidad. En línea con el documento CONPES 3446 que establece las estrategias para la conformación del Subsistema Nacional de la Calidad, el sistema

M-N-A cuenta actualmente con los tres pilares que lo conforman y que se describen a continuación:



Figura 5. Sistema MNA en Colombia

Componente	Organizaciones
Metrología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituto Nacional de Metrología (INM)</li> <li>• Red Colombiana de Metrología</li> <li>• Laboratorios de calibración y de ensayos, públicos y privados.</li> </ul>
Normalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección de Regulación del MINCIT, con la participación de todos los Ministerios.</li> <li>• ICONTEC</li> </ul>
Acreditación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ONAC</li> </ul>

### a) Metrología

El Instituto Nacional de Metrología (INM) – Decreto 4175 del 2011 y Decreto 1074 del 2015. Tiene por objetivo la coordinación nacional de la metrología científica e industrial, y la ejecución de actividades que permitan la innovación y soporten el desarrollo económico, científico y tecnológico del país, mediante la investigación, la prestación de los servicios metroológicos, el apoyo a las actividades de control

metroológico y la diseminación de mediciones trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

El INM coordina además la Red Colombiana de Metrología (RCM), integrada por laboratorios de ensayo y de calibración de carácter público y privado, de proveedores de programas de comparación, de productores de materiales de referencia, de personas naturales involucradas en los temas de metrología y de los usuarios de los productos metroológicos.

La RCM cuenta con diez subredes temáticas, dos de las cuales son Alimentos y Agropecuaria. Los subsectores del área de alimentos son: Biotecnología: productos naturales/procesos; análisis fisicoquímicos; análisis instrumental; análisis microbiológico; organismos genéticamente modificados; residuos y contaminantes en aguas y alimentos; frutas y hortalizas; hongos; aceites esenciales, café, cacao y otras; fibra, proteínas, celulosas; y otros.

El soporte que ofrece la RCM al subsector recae fundamentalmente en el INM y en las subredes temáticas de alimentos y agropecuaria, coordinadas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) respectivamente.



Figura 6. Soporte de la RCM a sector agroindustrial

## b) Normalización

En Colombia las actividades de Normalización están coordinadas por la Dirección de Regulación, del Viceministerio de Desarrollo Empresarial del MINCIT, establecidas inicialmente en el decreto 1074 del 26 de mayo del 2015 y modificado parcialmente mediante el decreto 680 del 25 de abril del 2017.

Se establece en el Decreto 1074 que el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) ejercerá las funciones de organismo nacional de normalización, asimismo, es representante por Colombia ante los organismos de normalización internacionales y regionales como la ISO (International Organization for Standardization); IEC (International Electrotécnica Commission) COPANT

(Comisión Panamericana de Normas Técnicas.) y también es soporte del Gobierno Nacional en los grupos de negociación para la Comunidad Andina, para el Área de Libre Comercio de las Américas – ALCA y para el Tratado de Libre Comercio- TLC con los Estados Unidos de América.

El ICONTEC, además de ser la institución responsable de ejercer y coordinar las actividades de normalización en Colombia, funge también como organismo de evaluación de la conformidad en las áreas de certificación de productos, sistemas de gestión de calidad, inspección y laboratorio de calibración.

En el ámbito de la normalización cuenta con 253 comités técnicos de normalización, no todos activos, relacionados con los sectores de:

- Agricultura y alimentos (considera calidad e inocuidad alimentaria)
- Construcción e inmobiliario
- Educativo
- Industria y productos químicos
- Petróleo, gas y minería
- Público
- Salud, medicina y ambiente
- Turismo y ocio

Algunos comités técnicos de normalización de interés a los subsectores son los siguientes:

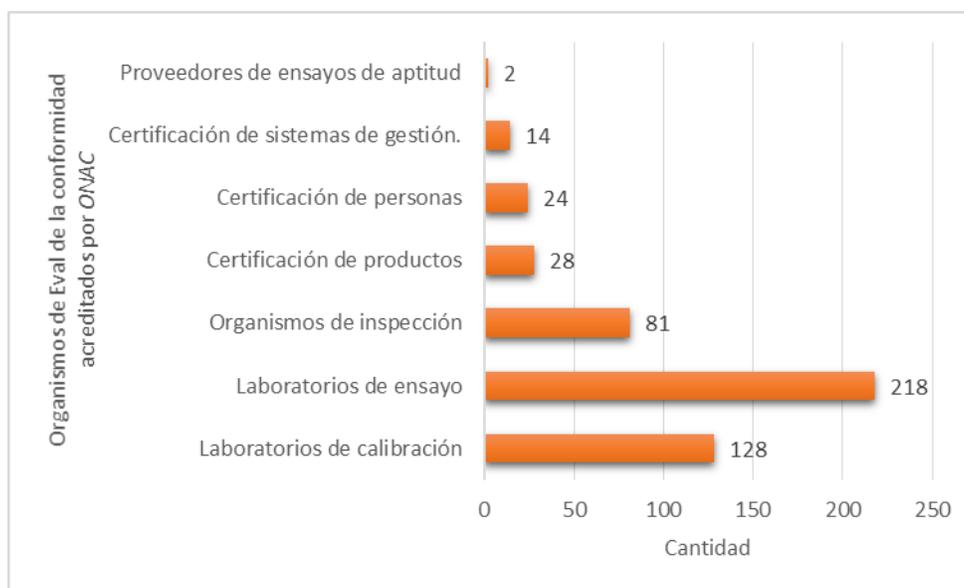
No. de comité	Tema
2	Metrología
4	Aplicación de métodos estadísticos
10	Gestión de calidad
12	Calidad del agua (No incluye límites de aceptación de calidad de agua).
13	Calidad del suelo (Inactivo)
14	Gestión ambiental (Excluye: Métodos de ensayo de contaminantes, establecimiento de valores límite y niveles de desempeño ambiental, y la normalización de los productos).
15	Gestión de residuos
16	Seguridad industrial
21	Evaluación de la conformidad
25	Microbiología
29	Análisis sensorial
37	Granos, cereales y legumbres secas (inactivo). Considera métodos de ensayo y requerimientos para el empaque, almacenamiento y transporte.
38	Vegetales y legumbres
39	Frutas, Hortalizas y tubérculos frescos
40	Ganado
45	Leche y productos lácteos
46	Frutas, legumbres y hortalizas procesadas

51	Azúcar y melazas
52	Cacao, chocolate y artículos de confitería Normalización relacionada con cacao en grano, productos de chocolate y de confitería tales como dulces. Incluye terminología, muestreo, métodos de ensayo, especificaciones para producto, limpieza, higiene y requerimientos para el empaque almacenamiento y transporte.
55	Productos alimenticios diversos
73	Productos para la industria agrícola
76	Plaguicidas
92	Envases, empaques y embalajes de materiales plásticos
202	Aseguramiento de la calidad y de la inocuidad de la producción agrícola
216	Bioinsumos para uso agrícola
217	Gestión en innovación, desarrollo e investigación

### c) Acreditación

Se establece en el Decreto 1074 que el Organismo Nacional de Acreditación (ONAC) será la entidad encargada de acreditar la competencia técnica de los organismos de evaluación de la conformidad (OEC); y que ejercerán de manera exclusiva la actividad de acreditación, tales como: certificación de productos, certificación de sistemas de gestión, certificación de personas, organismos de inspección, laboratorios de calibración, laboratorios de ensayo, proveedores de ensayos de aptitud, centros de diagnóstico automotor (CDA), centros de reconocimiento de conductores (CRC) y entidades de certificación digital.

De manera general se distribuyen de la siguiente forma:



Gráfica 1. Clasificación y cantidad de organismos de evaluación de la conformidad acreditados por la ONAC

Fuente: ONAC <http://www.onac.org.co/modulos/contenido/default.asp?idmodulo=234> – Consulta Agosto 2017.

Consideraciones para este estudio:

<b>Tipos de OEC</b>	<b>Oferta</b>	<b>Observaciones</b>
Laboratorios de calibración	128 organismos	Existen laboratorios acreditados en las siguientes magnitudes de interés: Presión, temperatura, masa, volumen - nivel, eléctrica, humedad relativa, dimensional, fuerza, dureza, fotometría, tiempo, presión acústica, conductividad, espectrofotometría, pH y gases.
Laboratorios de ensayo	218 organismos en 97 áreas distintas	Existen laboratorios acreditados en los siguientes temas de interés: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 en el área de alimentos.</li> <li>• 12 en el área de alimentos y bebidas</li> <li>• 1 en fertilizantes</li> <li>• 1 en química</li> <li>• 1 en salud e higiene ocupacional.</li> </ul>
Organismos de inspección	81 organismos	No existen organismos acreditados relacionados con el subsector.
Certificación de productos	28 organismos	No existen organismos acreditados en productos directamente relacionados con el subsector, sin embargo, existen algunos organismos acreditados en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos alimenticios, bebidas y tabaco, p. e. leche y agua para consumo humano, alimentos envasados y/o empacados para consumo humano - incluye etiquetado. Productos agrícolas para consumo humano.</li> <li>• Productos agrícolas vegetales y pecuarios no transformados.</li> <li>• Productos transformados derivados de productos agrícolas vegetales y de productos pecuarios.</li> </ul>
Certificación de personas	24 organismos	No hay oferta para el subsector
Certificación de sistemas de gestión.	14 organismos	Alcances de interés acreditados: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de Análisis de Riesgos de Control en Puntos Críticos (HACCP).</li> <li>• Sistema de gestión de seguridad de los alimentos - ISO 22000</li> <li>• Sistema de gestión de la calidad - ISO 9001.</li> <li>• Sistema de gestión ambiental - ISO 14001.</li> <li>• Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional - OHSAS 18000.</li> <li>• Sistema de gestión de seguridad en la cadena de suministro - ISO 28000.</li> </ul>
Proveedores de ensayos de aptitud	2 organismos	El Instituto Nacional de Salud cuenta con alcance en el área de “aguas y sedimentos”, sub-rama: fisicoquímicos y microbiológicos; producto: Agua para consumo humano.

Fuente: ONAC <http://www.onac.org.co/modulos/contenido/default.asp?idmodulo=234> – Consulta Agosto 2017.

## 1.3. Alineación a las estrategias de Gobierno

### 1.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018

En el plan nacional de desarrollo 2014 – 2018, en la sección de **Objetivos, estrategias y metas** del eje temático “Competitividad e infraestructura estratégicas” se establecen cinco objetivos: **1) Incrementar la productividad de las empresas colombianas a partir de la sofisticación y diversificación del aparato productivo**, 2) Contribuir al desarrollo productivo y la solución de los desafíos sociales del país a través de la ciencia, tecnología e innovación, 3) Promover las TIC como plataforma para la equidad, la educación y la competitividad, 4) Proveer la infraestructura y servicios de logística y transporte para la integración territorial, y 5) Consolidar el desarrollo minero-energético para la equidad regional.



Figura 7. Plan Nacional de Desarrollo

Las estrategias para abordar el objetivo 1 son: **1) Internacionalizar los sectores productivos de bienes y servicios**, 2) fortalecer las capacidades tecnológicas de las empresas, 3) racionalizar la regulación para la competitividad empresarial, 4) promover el desarrollo regional sostenible, 5) profundizar el financiamiento y la formalización empresarial, 6) incentivar el desarrollo de una economía naranja y 7) hacer los ajustes institucionales requeridos.

Se han establecido diversos componentes para abordar cada estrategia; específicamente para abordar la primera estrategia (Internacionalizar los sectores productivos de bienes y servicios), los componentes son : 1) Aumentar la admisibilidad en el exterior de los productos y servicios nacionales, **2) fortalecer las capacidades metrológicas**, 3) incrementar los ingresos de las cuentas de viajes y transporte de la balanza de pagos, 4) insertarse en cadenas globales de valor, 5) fortalecer la competitividad de las zonas francas y evaluar la política arancelaria, 6) contar con un sistema de aduanas más eficiente para apoyar el comercio internacional, 7) brindar información relevante y acompañamiento técnico a los exportadores de servicios.

En el segundo componente: para incrementar la calidad tanto de la oferta exportable como de la producción nacional es indispensable fortalecer las capacidades de medición del país, reduciendo los costos de transacción del sector productivo e incrementando la oferta de ensayos metrológicos para la industria. Aunado a esto el Gobierno Nacional expedirá una **política nacional de laboratorios** que contenga estrategias dirigidas a mejorar la capacidad técnica y trazabilidad metrológica de los laboratorios de ensayo y calibración de Colombia como herramienta determinante para mejorar la competitividad, innovación y protección al consumidor.

### **1.3.2 Subsistema Nacional de Calidad**

Tal como lo describe el documento CONPES<sup>3</sup> 3446, la implementación de un SNC coordinado y con reconocimiento internacional, es un instrumento que contribuye a facilitar el comercio e incrementar la competitividad de las empresas colombianas, ofrecer al consumidor garantías e información sobre los productos que adquiere, proteger la vida, la salud y el medio ambiente, y promover el mayor desarrollo de la ciencia y la tecnología.

En la Figura 8 se muestran las actividades de un Sistema Nacional de Calidad y los organismos internacionales que apoyan dichas actividades.

---

<sup>3</sup> CONPES Consejo Nacional de Política Económica y Social

En Colombia el Subsistema Nacional de la Calidad SICAL, reúne y articula las entidades públicas y privadas que desarrollan actividades para mejorar la calidad y seguridad de los productos que en están en el mercado, o para el bien de los Colombianos; está conformado por la Superintendencia de Industria y Comercio, el INVIMA, el ICA, el IDEAM, el SENA, el ONAC, el INM, la Red Colombiana de Metrología, los Ministerios, los organismos con funciones reguladoras y los gremios.



Figura 8. Actividades de un sistema nacional de calidad (CONPES 3446)

## 1.4 Colombia – cifras y panorama país

### Posición de Colombia en los Indicadores internacionales

	Indicador	Posición
1.	Banco Mundial - Doing Business	53/190
2.	IMD World Competitiveness Center World Competitiveness Ranking	55/63
3.	PNUD – Índice de Desarrollo Humano	0.727 Posición 95/188
4.	Producto Interno Bruto Banco Mundial	Posición - Millones USD 41/195 \$282 463
5.	Foro Económico Mundial Ranking Índice de competitividad	61/142 4.28
6.	Índice de percepción de la corrupción del sector público	90/176

### Acuerdos comerciales de Colombia

En la actualidad Colombia cuenta los siguientes acuerdos comerciales vigentes:

Acuerdo/Parte(s) signataria(s)	Fecha de suscripción	
Miembros de la OMC	30 abril 1995 (Parte contratante del GATT 1947 desde 03 octubre 1981)	
Comunidad Andina	26 mayo 1969	
Acuerdo/Parte(s) signataria(s)	Fecha de suscripción	Vigencia
Alianza del Pacífico	10 febrero 2014	01 mayo 2016
Costa Rica	22 mayo 2013	01 agosto 2016
Corea	21 febrero 2013	15 julio 2016
Unión Europea	26 junio 2012	
AELC Asociación Europea de Libre Comercio	25 noviembre 2008	01 julio 2011
Canadá	21 noviembre 2008	15 agosto 2011
Triángulo del Norte (El Salvador, Guatemala y Honduras)	09 agosto 2007	
Chile	27 noviembre 2006	08 mayo 2009
Estados Unidos	22 noviembre 2006	15 mayo 2012
México	13 junio 1994	
Venezuela (AAP.C N° 28)	28 noviembre 2011	19 octubre 2012
Colombia - Ecuador - Venezuela - MERCOSUR (AAP.CE N° 59)	18 octubre 2004	
CARICOM (AAP.A25TM N°31)	24 julio 1994	
Panamá (AAP.AT25TM N° 29)	09 julio 1993	18 enero 1995
Nicaragua (AAP.AT25TM N° 6)	02 marzo 1984	
Costa Rica (AAP.A25TM N°7)	02 marzo 1984	

Fuente: SICE-Sistema de Información sobre Comercio Exterior de la OEA, Organización de los Estados Americanos, en: [http://www.sice.oas.org/SICE\\_SME\\_s.asp](http://www.sice.oas.org/SICE_SME_s.asp).

## Admisibilidad sanitaria

La admisibilidad sanitaria es el proceso de establecimiento de medidas sanitarias y fitosanitarias comúnmente denominadas MSF, requeridas para la importación de un producto agropecuario de un país.

Tomando en cuenta el potencial exportador agropecuario del país, se puede decir que Colombia tiene escasa admisibilidad sanitaria y fitosanitaria a nivel internacional. Por otra parte, es conocido que una vez obtenida la admisibilidad, hay dificultades para mantenerla. Esta debilidad está directamente relacionada con la precaria accesibilidad de los productores y exportadores a la red de organizaciones que conforman la infraestructura para la calidad: laboratorios de metrología y ensayos, unidades de verificación, organismos de certificación, etc.

Por otro lado es sabido que el brote de fiebre aftosa que se presentó en el segundo semestre de este año 2017 afecta los trabajos que se venían haciendo, para posicionar el subsector lácteos en el radar.

Conforme a información obtenida en la página de internet del ICA, en la Tabla 1 se resume en qué países se tiene admisibilidad sanitaria de los productos de los tres subsectores.

Tabla 1. Países con aprobación de admisibilidad sanitaria de productos colombianos.

País	Tratado de libre comercio	Productos lácteos	Productos Hortofrutícola	Productos Chocolatería confitería
Bolivia		Productos lácteos, leche entera y ultrapasteurizada (UHT)		
Costa Rica	√	Leche condensada		
Ecuador		Leche en polvo	Papaya, Cebolla	
Haití		Leche entera		
México	√ 2011	Productos lácteos		
Perú		Leche ultrapasteurizada (UHT), en polvo y derivados lácteos	Ají pimentón	
Trinidad y Tobago	√ 1995	Leche entera		
Venezuela	√ 2012	Leche en polvo, descremada, larga vida entera (UHT), entera, deslactosada semidescremada y derivados lácteos.		
Canadá	√		Fresa, aguacate, mango, papaya, piña, cebolla	
Estados Unidos	√	¿?	Fresa, papaya, piña, cebolla	¿?
Guayana Francesa			Fresa	

Jamaica			Mango	
Chile	√		Papaya, piña	

Fuente: <http://www.ica.gov.co/multimedia/Admisibilidad/Productos/index.html>

Para incrementar el valor que dan las exportaciones al país en cada uno de estos productos, es preciso aprovechar la admisibilidad que ya tienen e incrementarla tanto en estos como en otros. Para ello es preciso trabajar en los ejes de seguridad, inocuidad, calidad, producción y precio. Para lograr todo ello con una base objetiva demostrable, los laboratorios y la infraestructura para la calidad son determinantes.

## Marco organizacional de los tres subsectores

Dado que es objeto del presente estudio la identificación de brechas y/o huecos existentes del sistema de evaluación de la conformidad o M-N-A que da soporte a toda la cadena, en el presente apartado se identifican de manera específica los distintos actores y/o entidades públicas y privadas que intervienen significativamente

El marco organizacional se compone del sistema M-N-A, que depende fundamentalmente del Ministerio de Comercio, Industria y Comercio (MINCIT), de distintas autoridades del gobierno federal, de entidades de soporte como centros de investigación e instituciones académicas y de instituciones de fondeo y de promoción.

### Subsector lácteos



## Subsector Hortofrutícola

		MARCO de Organizaciones del Sector Hortofrutícola				
		PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA		DNP	COLCIENCIAS	
Ministerios		MINAGRICULTURA	MINSALUD	MINCOMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO	MINAMBIENTE	MINEDUCACIÓN
Evaluación de la Conformidad				ONAC	Icontec	
				INM	METROLOGÍA	ASOSEC
Autoridades		ica	Invima	Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	ANLA	
Entidades		I+D+i	Corpoica		UNIVERSIDADES	
		Soporte	ADR	CCI	INSTITUTO NACIONAL DE SALES	PROCOLOMBIA
		Fondeo	FINAGRO		Programa de Transformación Productiva	
Cadena de valor		PRODUCTORES	EXPORTADORES			
		Primario	SAC	Asohfrucol	ANDI	Cámara Procultivos
		Secundario	CONGELAGRO S.A, FLP HOLDING, OLMUE COLOMBIA S.A.S, entre otras.	ANDI		
		Terciario	ANALDEX			
Consumidores		Población de Colombia y el mundo, principalmente Estados Unidos y Europa				

## Subsector chocolatería – confitería.

### MARCO ORGANIZACIONAL DEL SECTOR CHOCOLATE, CONFITERÍA Y MATERIAS PRIMAS

		PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA		DNP	COLCIENCIAS	
Ministerios y entidades rectoras		MINCOMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO	MINAGRICULTURA	MINSALUD	MINTRABAJO	
Organismos de evaluación de la conformidad		Icontec	INM	ONAC	ICA	
		Red Colombiana de METROLOGÍA	ASOSEC			
Autoridades (Inspección y vigilancia)		Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	ICA	Invima	INSTITUTO NACIONAL DE SALES	SENA
Entidades de soporte		I+D+i / Educación	Corpoica	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	INSTITUTO NACIONAL DE SALES	SENA
		Fondeo	Programa de Transformación Productiva	INNpulsa	FINAGRO	FONDO NACIONAL DEL CACAO
		Promoción	PROCOLOMBIA		Iagronet	
Cadena productiva		Primario	FEDERACION NACIONAL DE CACAOTEROS	Red Cacaobera	FEDEGAN	ASOLECHE
		Secundario	Compañía Nacional de Chocolates	Casa Luker	Colombina	italo
		Terciario	EXITO	makro	ANALDEX	COLCOCOA
						ECOM
Consumidores		Población de Colombia y el mundo (Europa, Malasia, EUA, CAN y África)				

# **NIVELES DE PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN**

## 1.6 Niveles de producción

Los esfuerzos encaminados a impulsar un sector productivo, tienen que ver principalmente con tres características: el nivel diferenciador en calidad comparado con productos similares de otras regiones, la capacidad de producción del producto en cuestión y el precio. En estos esfuerzos se incluyen las acciones para el fortalecimiento de la infraestructura de la calidad en donde la metrología, y en consecuencia, las capacidades de los laboratorios, aportan el soporte de la evaluación objetiva de la calidad de los productos, así como la demostración, con credibilidad internacional, de inocuidad y seguridad en materia sanitaria y fitosanitaria.

### 1.6.1 Producción subsector lácteo.

Región lechera: Corresponde al conjunto de Departamentos que de acuerdo a sus características, desde el punto de vista productivo, se han agrupado en las regiones 1 y 2 según corresponda.<sup>4</sup>

Tabla 2 – Producción de leche de la Región 1

	Antioquía	Boyacá	Cundina-marca	Caldas	Cauca	Nariño	Quindío	Risaralda	Valle del Cauca
2007	152,065	65,393	124,888	13,414	10,387	29,580	4,605	6,016	33,758
2008	163,976	69,098	136,859	15,153	11,655	31,966	6,185	7,954	40,704
2009	164,086	69,144	136,950	15,163	11,663	31,988	6,189	7,959	40,731
2010	163,035	68,701	136,074	15,066	11,588	31,783	6,149	7,908	40,471
2011	2,400,073	1,521,994	2,109,798	237,380	237,475	782,694	79,253	90,906	195,564
2012	2,183,740	1,497,697	2,412,848	151,338	146,051	599,129	65,762	55,419	212,685
2013	2,587,206	950,924	271,216	128,261	170,323	189,636	118,002	585,986	199,430
2014	3,924,825	1,203,619	5,142,788	334,406	243,023	909,699	134,007	175,923	237,072
2015	3,981,162	1,289,237	2,481,420	419,398	151,817	769,918	126,187	127,472	247,540

Fuente: de 2007 a 2013 expresado en toneladas. [www.agronet.gov.co](http://www.agronet.gov.co)  
2014 y 2015 expresado en litros. [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)

Tabla 3 – Producción de leche en la Región 2:

	Amazonia	Atlántico	Bolívar	Caquetá	César	Córdoba	Chocó	Huila	Magdalena
2007		8,370	36,464	30,648	57,381	58,894	2,409	15,464	51,076
2008		9,487	39,200	34,676	62,467	64,928	2,758	10,997	56,831
2009		9,493	39,226	34,699	62,509	64,971	2,729	11,005	56,869
2010		9,432	38,975	34,477	62,109	64,555	2,711	10,934	56,505
2011		100,579	689,678		730,014	677,746		388,733	629,729
2012		159,523	722,769		847,581	663,103		313,287	1,002,950
2013		60,503	638,503		587,230	2,537,163		259,103	215,325
2014		123,465	515,587		764,033	886,237		375,409	658,839
2015		122,032	634,210		760,361	1,391,971		196,610	747,397

Fuente: de 2007 a 2013 expresado en toneladas. [www.agronet.gov.co](http://www.agronet.gov.co)  
2014 y 2015 expresado en litros. [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)

<sup>4</sup> Resolución 000017 – 2012.



■ Región 1                      ■ Región 2

Continuación Región 2:

	Meta	Arauca	Casanare	Vichada	Norte de Santander	Santander	Sucre	Tolima	La Guajira
2007	14,254	16,020	2,251	396	9,463	42,740	22,829	21,257	9,210
2008	16,706	18,343	3,282	453	11,189	44,830	24,752	24,468	18,362
2009	16,717	18,410	3,284	448	11,197	44,860	24,768	24,485	18,374
2010	16,610	18,293	3,263	446	11,125	44,573	24,610	24,328	18,257
2011	295,404		153,905		171,424	545,328	292,043	345,886	303,469
2012	208,056		113,870		172,911	498,578	412,396	219,417	325,905
2013	783,356		1,085,253		211,210	377,161	283,559	248,331	631,776
2014	232,756		231,391		199,671	560,108	240,012	355,383	106,424
2015	225,090		171,174		182,641	432,716	455,583	261,868	139,548

Región Orinoquía

Fuente: de 2007 a 2013 expresado en toneladas. [www.agronet.gov.co](http://www.agronet.gov.co)  
2014 y 2015 expresado en litros. [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)

La Región 2, conformada por 18 Departamentos, ha producido, en los últimos 10 años, aproximadamente 31 millones de litros de leche, y la región 1 formada por 9 Departamentos ha producido en el mismo período de tiempo aproximadamente 44 millones de litros de leche.

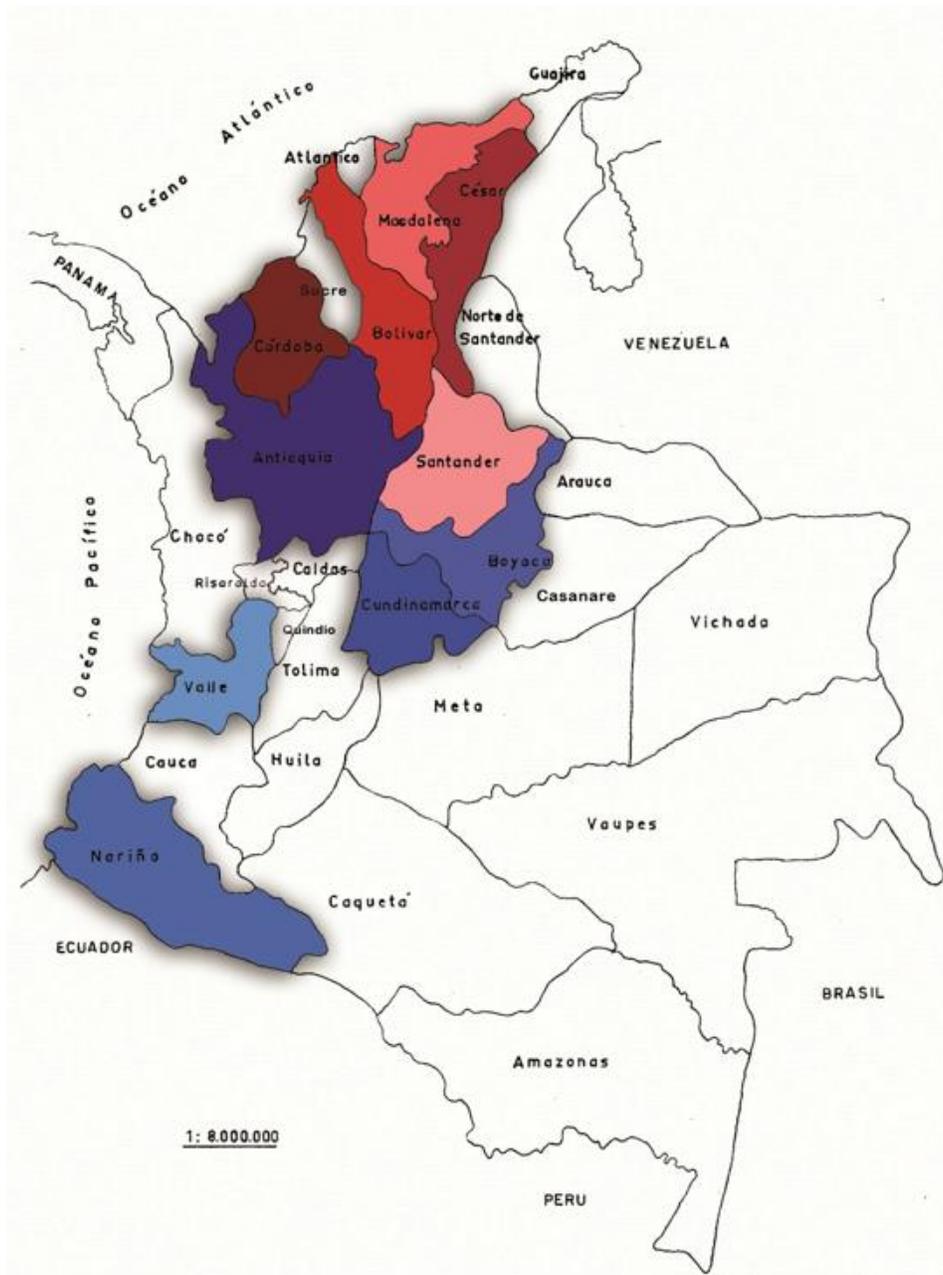
En la Región 1 existe correspondencia entre producción y acopio, ya que los 4 Departamentos que más producen son los 4 Departamentos que más acopian. Sin

embargo en la Región 2, los datos muestran que los Departamento de Bolívar y Córdoba que más producen, no son de los que más acopian.

De acuerdo al informe de la FAO<sup>5</sup>, Colombia es el segundo país de América Latina y el Caribe que tiene la mayor cantidad de productores de leche, aproximadamente 495 mil. Al entrevistar a representantes del sector lechero, expresaron que la gran diversidad de productores dificulta, para muchos empresarios de sector transformador, cumplir la Resolución 17 de pago por calidad de la leche. Esto último se menciona en dicho informe en donde se indica que en general en América Latina y el Caribe los precios de la cadena láctea se han movido en línea a los mercados internacionales; sin embargo en Colombia aún existen políticas de precios de referencia, donde el pago de la leche al productor está reglamentado mediante la Resolución 17 que establece un “precio competitivo”, con deducciones e incrementos por calidad y otros criterios, que hace las veces de precio mínimo para la compra de leche en finca, y que normalmente se ubica un 10% por debajo del precio medio del mercado.

SECTOR PRIMARIO PRODUCCIÓN NACIONAL DE LECHE E IMPORTACIONES	SECTOR SECUNDARIO PROCESOS DE ELABORACIÓN	SECTOR TERCIARIO COMERCIALIZACIÓN																																																				
 <p>Asociación Nacional de Productores de Leche.</p> <p>Producción. Pendiente producción de leche bronca.</p> <p>Importación. El producto del sector que más se importa es leche en polvo.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leche azucarada, helados y postres</li> <li>2. Leche descremada y mantequilla</li> <li>3. Leche en polvo</li> <li>4. <b>Leche pasteurizada</b></li> <li>5. Leches ácidas y fermentadas</li> <li>6. Quesos</li> </ol> <p>La industria manufacturera del sector ha tenido un crecimiento sostenido desde el 2002 al 2014:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2002</th> <th>2014</th> <th>Incremento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>\$ 260 942 745</td> <td>\$ 829 165 940</td> <td><b>3.17</b></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>\$ 52 167 820</td> <td>\$ 122 385 551</td> <td><b>2.34</b></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>\$ 611 954 198</td> <td>\$ 913 715 568</td> <td><b>1.49</b></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td><b>\$ 1 105 472 560</b></td> <td><b>\$ 2 371 364 693</b></td> <td><b>2.14</b></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>\$ 272 681 947</td> <td>\$ 873 884 207</td> <td><b>3.20</b></td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>\$ 189 188 848</td> <td>\$ 658 272 014</td> <td><b>3.47</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>(en miles de pesos colombianos)</p> <p>Fuente: <a href="http://www.dane.gov.co">www.dane.gov.co</a></p> <p>Dane y Encuesta Anual Manufacturera</p>		2002	2014	Incremento	1.	\$ 260 942 745	\$ 829 165 940	<b>3.17</b>	2.	\$ 52 167 820	\$ 122 385 551	<b>2.34</b>	3.	\$ 611 954 198	\$ 913 715 568	<b>1.49</b>	4.	<b>\$ 1 105 472 560</b>	<b>\$ 2 371 364 693</b>	<b>2.14</b>	5.	\$ 272 681 947	\$ 873 884 207	<b>3.20</b>	6.	\$ 189 188 848	\$ 658 272 014	<b>3.47</b>	<p>En el periodo del 2002 al 2015, el 2008 fue el mejor año para exportaciones del sector.</p> <p>Promedio de exportaciones del sector, <b>del 2002 al 2015</b>, sin contar el año 2008:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Leche azucarada, helados y postres</td> <td>USD \$ 1 211 943</td> </tr> <tr> <td>Leche descremada y mantequilla</td> <td>USD \$ 731 454</td> </tr> <tr> <td><b>Leche en polvo</b></td> <td><b>USD \$21 759 191</b></td> </tr> <tr> <td>Leche pasteurizada</td> <td>USD \$ 2 847 661</td> </tr> <tr> <td>Leches ácidas y fermentadas</td> <td>USD \$ 565 154</td> </tr> <tr> <td>Quesos</td> <td>USD \$ 6 871 612</td> </tr> </tbody> </table> <p>Exportaciones del sector en el 2008:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Leche azucarada, helados y postres</td> <td>USD \$1 161 167</td> </tr> <tr> <td>Leche descremada y mantequilla</td> <td><b>USD \$1 572 013</b></td> </tr> <tr> <td><b>Leche en polvo</b></td> <td><b>USD \$35 883 345</b></td> </tr> <tr> <td>Leche pasteurizada</td> <td><b>USD \$18 261 491</b></td> </tr> <tr> <td>Leches ácidas y fermentadas</td> <td><b>USD \$921 975</b></td> </tr> <tr> <td>Quesos</td> <td><b>USD \$14 675 111</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: <a href="http://www.dane.gov.co">www.dane.gov.co</a></p> <p>Dane y Encuesta Anual Manufacturera</p>	Leche azucarada, helados y postres	USD \$ 1 211 943	Leche descremada y mantequilla	USD \$ 731 454	<b>Leche en polvo</b>	<b>USD \$21 759 191</b>	Leche pasteurizada	USD \$ 2 847 661	Leches ácidas y fermentadas	USD \$ 565 154	Quesos	USD \$ 6 871 612	Leche azucarada, helados y postres	USD \$1 161 167	Leche descremada y mantequilla	<b>USD \$1 572 013</b>	<b>Leche en polvo</b>	<b>USD \$35 883 345</b>	Leche pasteurizada	<b>USD \$18 261 491</b>	Leches ácidas y fermentadas	<b>USD \$921 975</b>	Quesos	<b>USD \$14 675 111</b>
	2002	2014	Incremento																																																			
1.	\$ 260 942 745	\$ 829 165 940	<b>3.17</b>																																																			
2.	\$ 52 167 820	\$ 122 385 551	<b>2.34</b>																																																			
3.	\$ 611 954 198	\$ 913 715 568	<b>1.49</b>																																																			
4.	<b>\$ 1 105 472 560</b>	<b>\$ 2 371 364 693</b>	<b>2.14</b>																																																			
5.	\$ 272 681 947	\$ 873 884 207	<b>3.20</b>																																																			
6.	\$ 189 188 848	\$ 658 272 014	<b>3.47</b>																																																			
Leche azucarada, helados y postres	USD \$ 1 211 943																																																					
Leche descremada y mantequilla	USD \$ 731 454																																																					
<b>Leche en polvo</b>	<b>USD \$21 759 191</b>																																																					
Leche pasteurizada	USD \$ 2 847 661																																																					
Leches ácidas y fermentadas	USD \$ 565 154																																																					
Quesos	USD \$ 6 871 612																																																					
Leche azucarada, helados y postres	USD \$1 161 167																																																					
Leche descremada y mantequilla	<b>USD \$1 572 013</b>																																																					
<b>Leche en polvo</b>	<b>USD \$35 883 345</b>																																																					
Leche pasteurizada	<b>USD \$18 261 491</b>																																																					
Leches ácidas y fermentadas	<b>USD \$921 975</b>																																																					
Quesos	<b>USD \$14 675 111</b>																																																					

<sup>5</sup> Informe de la situación de la lechería en América Latina y el Caribe en 2011. FAO-FEPALE. Chile 2012.



Producción de leche por Departamentos, en millones de litros del 2007 al 2015:

	15		12		6.7		3.4		1.2
	6.5		3.9		3.4		3.4		2.6

## 1.6.2 Producción hortofrutícola

Dentro de los 7 productos hortofrutícolas priorizados para estudio por el PTP, resultó evidente que la piña es el producto que más se produce, con una producción en el 2014 de aproximadamente 655,594 toneladas, principalmente en los Departamentos de Santander, Meta y Valle del Cauca; y el segundo producto con producción importante es el aguacate.

Tabla 4. Principales Departamentos de producción hortofrutícola – 7 productos.

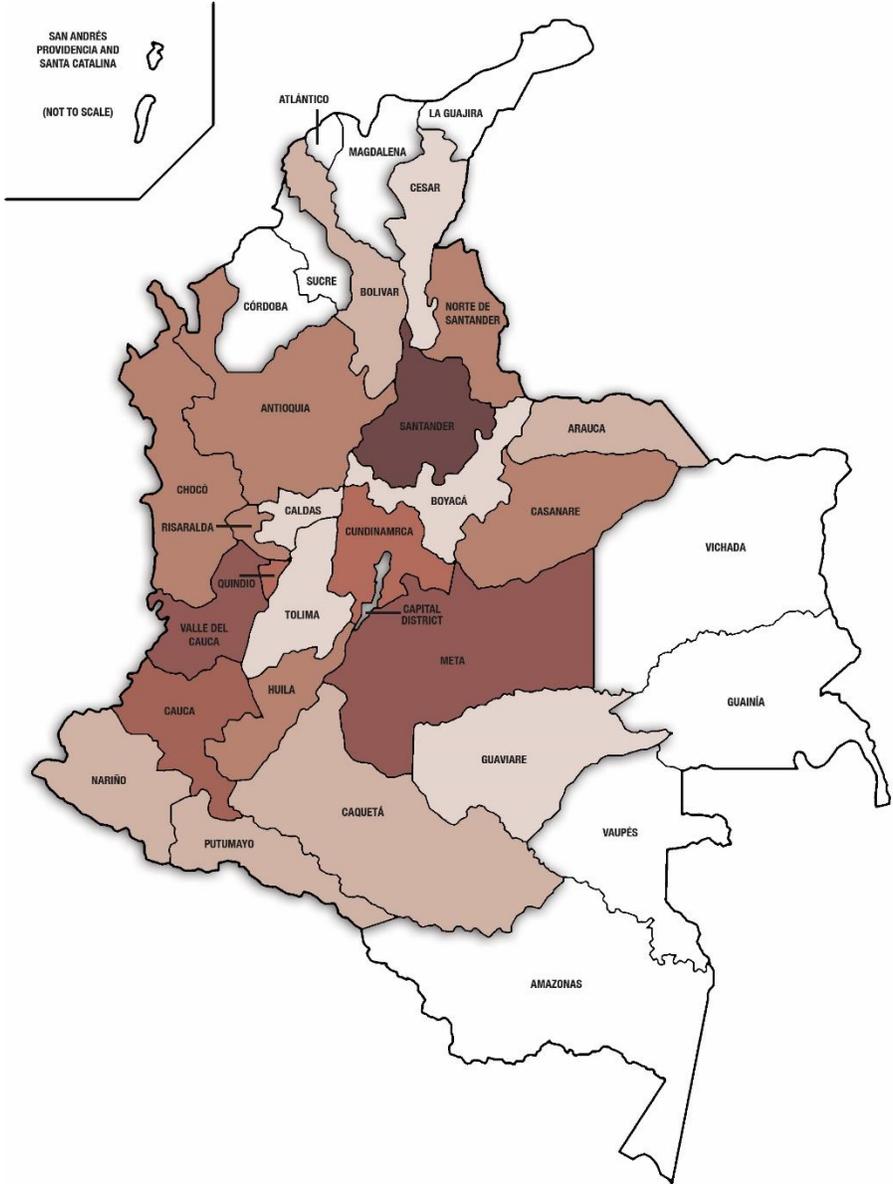
<b>Producto</b>	<b>Producción total (ton) 2014</b>	<b>Departamentos en Colombia con mayor producción</b>
Piña	655,594	Santander Meta Valle del Cauca
Aguacate	316,616	Tolima Antioquia Caldas
Mango	270,432	Cundinamarca Tolima Magdalena
Cebolla	250,685	Boyacá Cundinamarca Norte de Santander
Papaya	176,747	Córdoba Valle del Cauca Meta
Fresa	43,778	Cundinamarca Antioquia Norte de Santander
Ají	1,448	Córdoba

Fuente: Agronet. <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>

Un criterio para enfocar los esfuerzos al desarrollo de la infraestructura de la calidad en el sector hortofrutícola es la capacidad de producción que se tenga. Basados en este criterio se puede decir que los productos piña y aguacate serán la base para el diagnóstico y recomendaciones de este estudio.

En los siguientes mapas se presentan la producción de los 7 productos hortofrutícolas de interés: piña, papaya, mango, fresa, aguacate, cebolla (de bulbo) y ají pimentón y su distribución por departamentos.

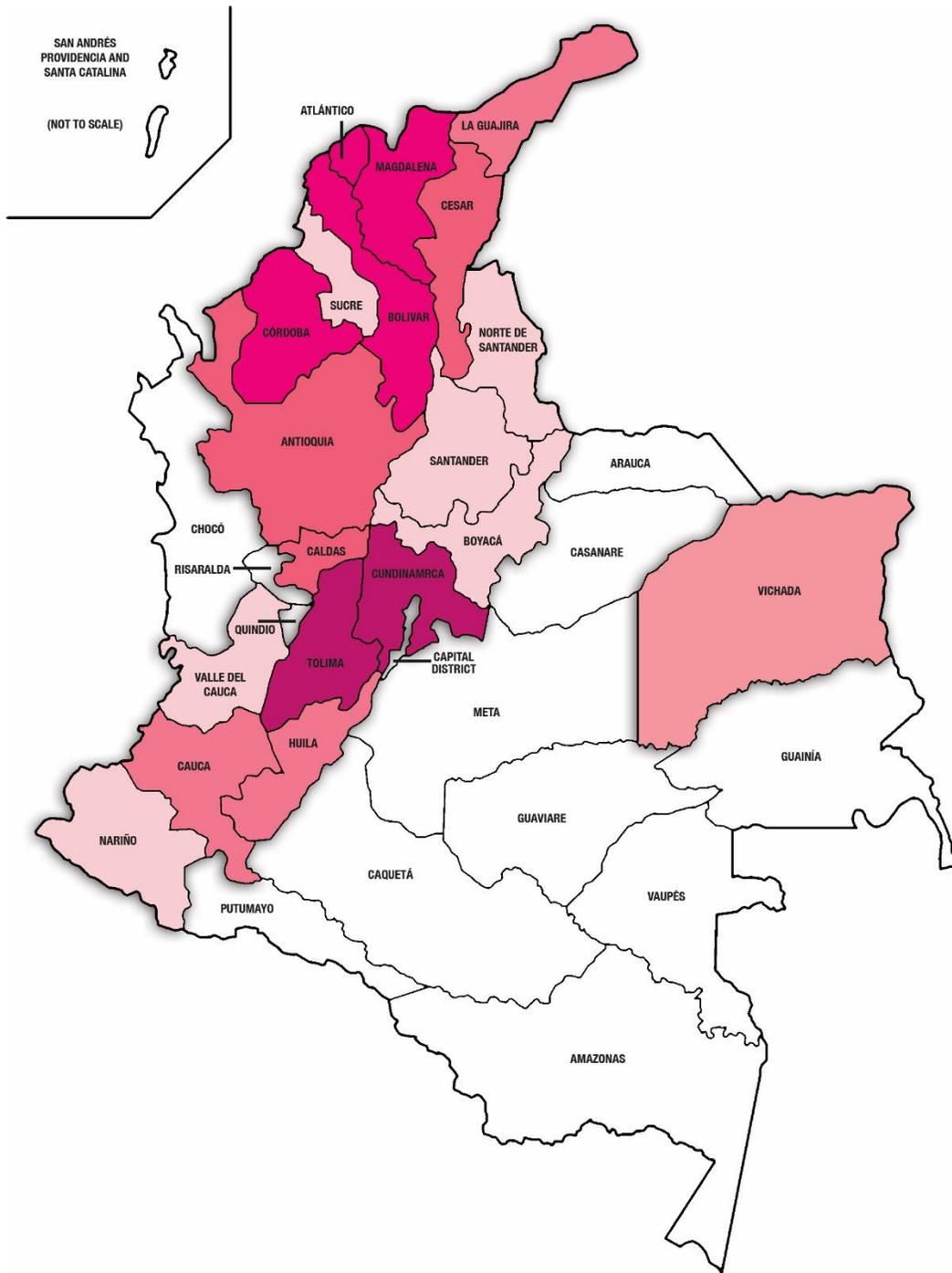
**PIÑA:**



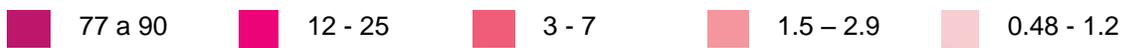
Producción de piña en miles de toneladas del 2007 al 2015:



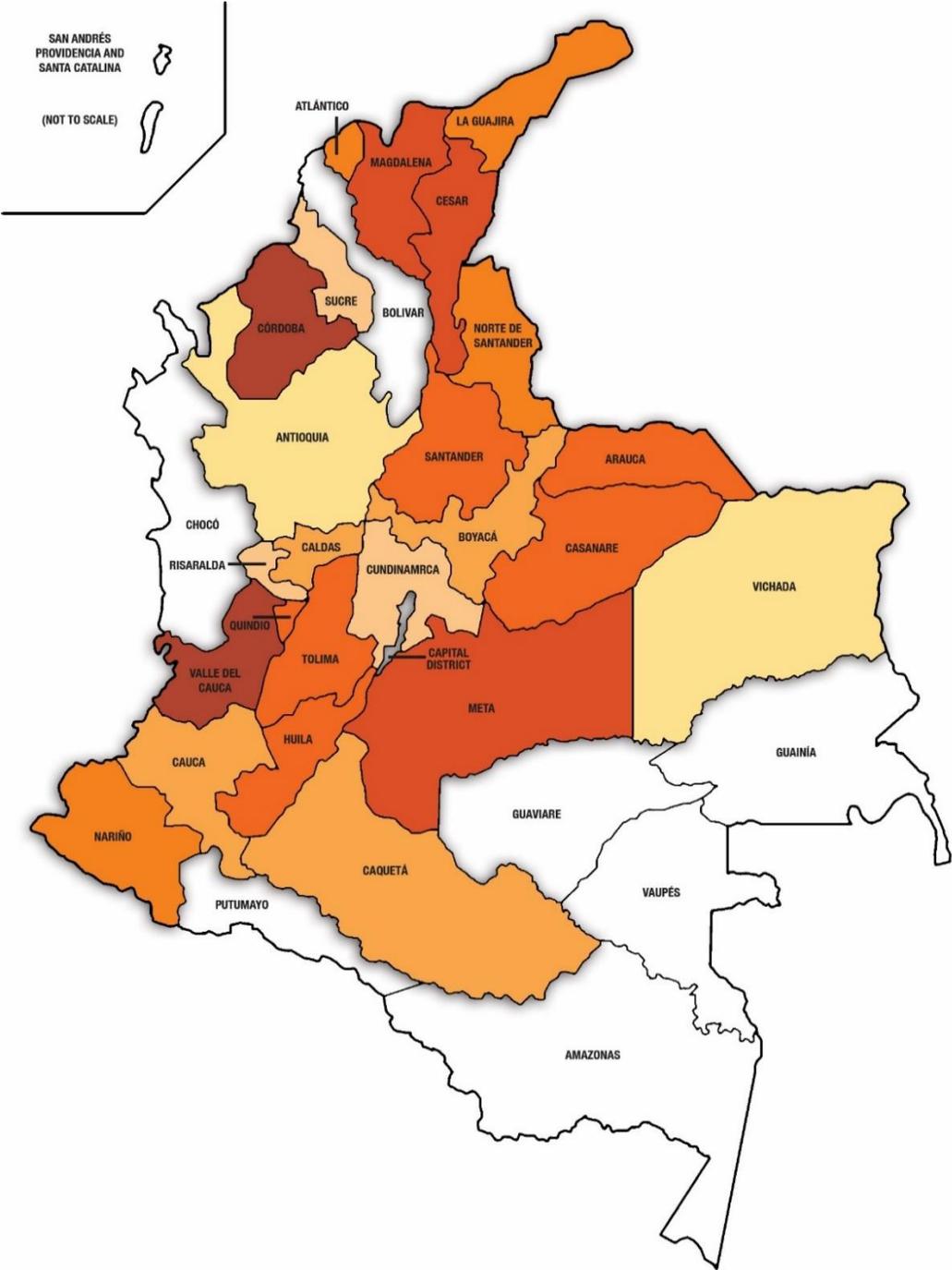
# MANGO:



Producción de mango en miles de toneladas:



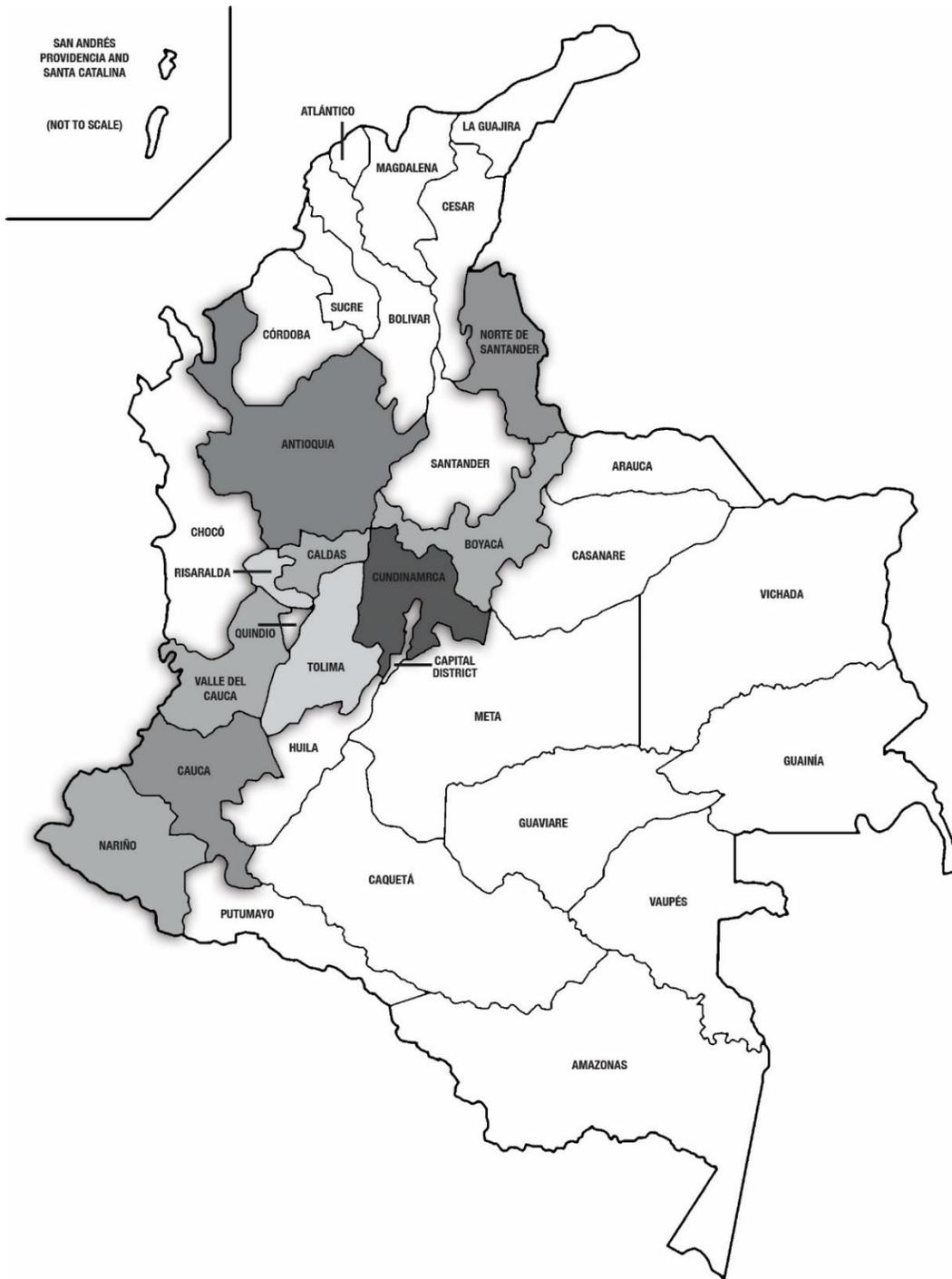
**PAPAYA:**



Producción de papaya en miles de toneladas:



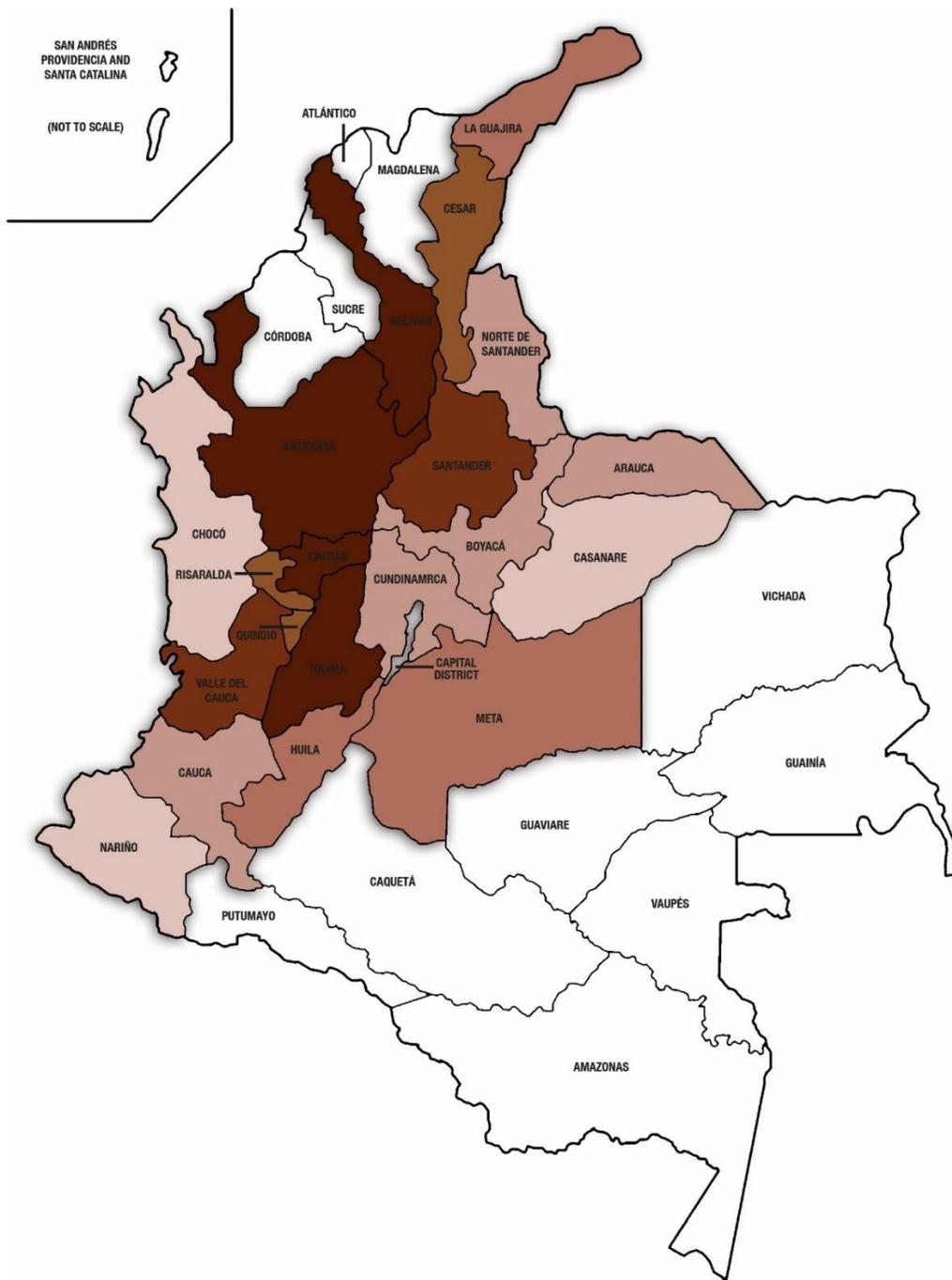
# FRESA:



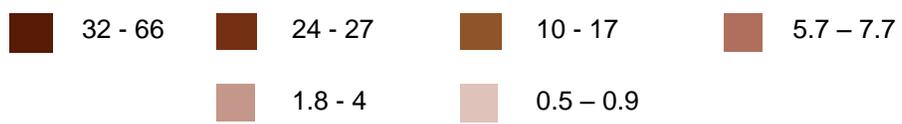
Producción de fresa en miles de toneladas:



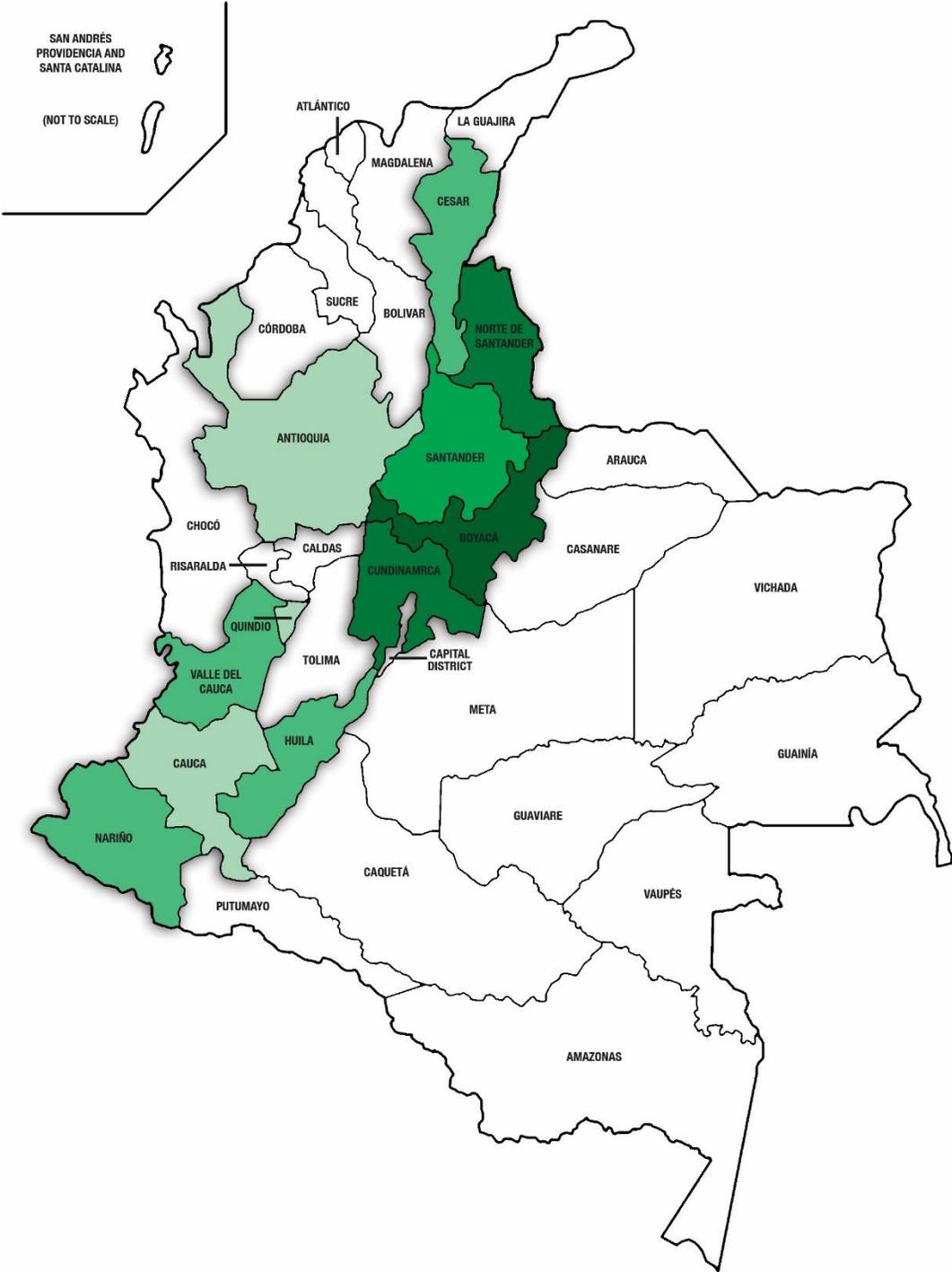
# AGUACATE:



Producción de aguacate en miles de toneladas:



**CEBOLLA BULBO:**



Producción de cebolla en miles de toneladas:



# AJÍ PIMENTON:



Producción de ají en miles de toneladas:

1.44

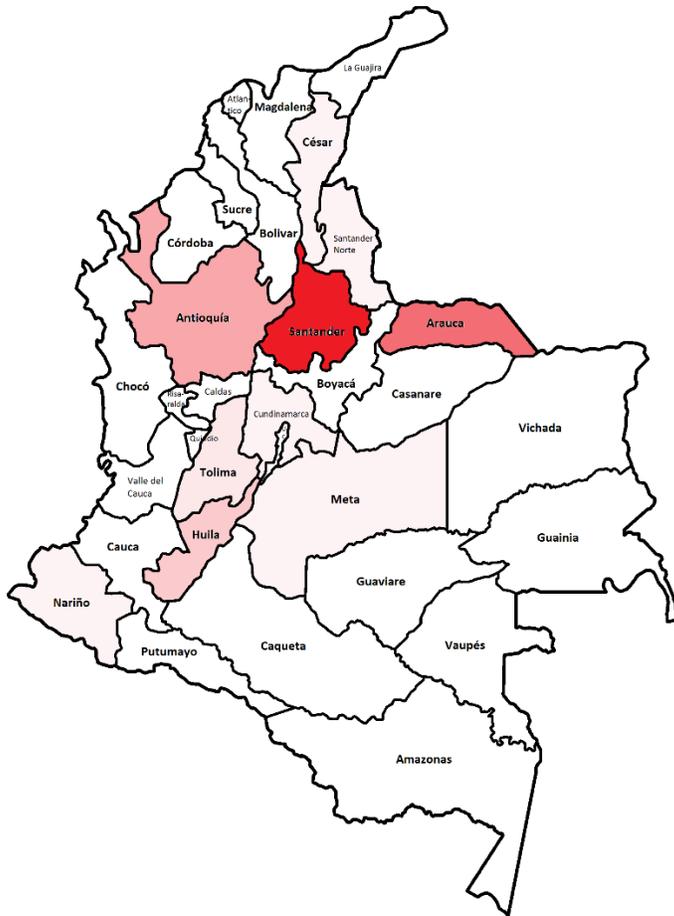
<b>SECTOR PRIMARIO PRODUCCIÓN NACIONAL DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS</b>	<b>SECTOR SECUNDARIO PROCESOS DE ELABORACIÓN</b>	<b>SECTOR TERCIARIO COMERCIALIZACIÓN EXPORTACIONES</b>																																																
<p>Uso del suelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 80,4% actividades pecuarias,</li> <li>• 7,5% uso agrícola,</li> <li>• 9,6% a bosques</li> <li>• 2,4% a otros usos.</li> </ul> <p>Producción 2014: 10, 234, 424 ton (entre cultivos transitorios y permanentes)</p> <p>Principales cultivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papa</li> <li>• Maíz</li> <li>• Yuca</li> <li>• Cebolla Rama</li> <li>• Cebolla Bulbo</li> <li>• Caña Panelera</li> <li>• Café</li> <li>• Plátano</li> <li>• Aguacate</li> <li>• Papaya</li> <li>• Naranja</li> <li>• Limón</li> </ul> <p>Fuente: DANE- Encuesta Nacional Agropecuaria ENA 2014.</p>	<p>1. Alimentos preparados envasados y sin envasar</p> <p>2. Frutas en conservas y envasadas</p> <p><b>3. Frutas secas, pasas y deshidratadas</b></p> <p>4. Jaleas, mermeladas, dulces y compotas</p> <p><b>5. Legumbres deshidratadas</b></p> <p>6. Salsas y pastas</p> <p>7. Sopas secas</p> <p><b>8. Vegetales congelados</b></p> <p>9. Vegetales en conserva</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: right;">2002</th> <th style="text-align: right;">2014</th> <th style="text-align: right;">Variación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td style="text-align: right;">\$ 41,167,872</td> <td style="text-align: right;">\$ 118,120,342</td> <td style="text-align: right;">2.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td style="text-align: right;">\$ 12,524,727</td> <td style="text-align: right;">\$ 41,330,134</td> <td style="text-align: right;">3.2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td style="text-align: right;"><b>\$ 4,878,528</b></td> <td style="text-align: right;"><b>\$ 17,340,436</b></td> <td style="text-align: right;"><b>3.5</b></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td style="text-align: right;">\$ 43,395,722</td> <td style="text-align: right;">\$ 134,883,408</td> <td style="text-align: right;">3.1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td style="text-align: right;"><b>\$ 932,272</b></td> <td style="text-align: right;"><b>\$ 4,522,284</b></td> <td style="text-align: right;"><b>4.8</b></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td style="text-align: right;">\$ 146,780,655</td> <td style="text-align: right;">\$ 396,635,925</td> <td style="text-align: right;">2.7</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td style="text-align: right;">\$ 170,131,061</td> <td style="text-align: right;">\$ 264,591,022</td> <td style="text-align: right;">1.5</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td style="text-align: right;"><b>\$ 37,240,123</b></td> <td style="text-align: right;"><b>\$ 165,127,810</b></td> <td style="text-align: right;"><b>4.4</b></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td style="text-align: right;">\$ 22,846,840</td> <td style="text-align: right;">\$ 52,869,184</td> <td style="text-align: right;">2.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>(en miles de pesos colombianos)</p>		2002	2014	Variación	1	\$ 41,167,872	\$ 118,120,342	2.8	2	\$ 12,524,727	\$ 41,330,134	3.2	3	<b>\$ 4,878,528</b>	<b>\$ 17,340,436</b>	<b>3.5</b>	4	\$ 43,395,722	\$ 134,883,408	3.1	5	<b>\$ 932,272</b>	<b>\$ 4,522,284</b>	<b>4.8</b>	6	\$ 146,780,655	\$ 396,635,925	2.7	7	\$ 170,131,061	\$ 264,591,022	1.5	8	<b>\$ 37,240,123</b>	<b>\$ 165,127,810</b>	<b>4.4</b>	9	\$ 22,846,840	\$ 52,869,184	2.3	<p>Principales productos de exportación. Datos en Millones de USD</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Café</td> <td style="text-align: right;">2, 517</td> </tr> <tr> <td>Plátanos (frescos y secos)</td> <td style="text-align: right;">201</td> </tr> <tr> <td>Productos de panadería</td> <td style="text-align: right;">836</td> </tr> <tr> <td>Azúcar de caña</td> <td style="text-align: right;">387</td> </tr> </tbody> </table> <p>Principales países de exportación. Datos en Millones de USD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados Unidos - 14.106</li> <li>• Unión Europea - 9, 406</li> <li>• China - 5, 755</li> <li>• Panamá - 3,615</li> <li>• India - 2,739</li> </ul> <p>Fuente: DANE - DIAN. Cálculos OEE - MINCIT. Datos en 2014.</p>	Café	2, 517	Plátanos (frescos y secos)	201	Productos de panadería	836	Azúcar de caña	387
	2002	2014	Variación																																															
1	\$ 41,167,872	\$ 118,120,342	2.8																																															
2	\$ 12,524,727	\$ 41,330,134	3.2																																															
3	<b>\$ 4,878,528</b>	<b>\$ 17,340,436</b>	<b>3.5</b>																																															
4	\$ 43,395,722	\$ 134,883,408	3.1																																															
5	<b>\$ 932,272</b>	<b>\$ 4,522,284</b>	<b>4.8</b>																																															
6	\$ 146,780,655	\$ 396,635,925	2.7																																															
7	\$ 170,131,061	\$ 264,591,022	1.5																																															
8	<b>\$ 37,240,123</b>	<b>\$ 165,127,810</b>	<b>4.4</b>																																															
9	\$ 22,846,840	\$ 52,869,184	2.3																																															
Café	2, 517																																																	
Plátanos (frescos y secos)	201																																																	
Productos de panadería	836																																																	
Azúcar de caña	387																																																	

Fuente: Dane, Encuesta Anual Manufacturera

Tabla 5. Programas de apoyo al subsector hortofrutícola

1.	Programa de Alianzas Productivas – 2016.	Constituyó una palanca importante para impulsar las cadenas productivas para cumplir volumen, estabilidad de la misma, garantías de calidad, soporte de ventas y precios competitivos.
2.	SIOC Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas	Instrumento que la Dirección de Cadenas Productivas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para facilitar la toma de decisiones, el seguimiento y evaluación de las estrategias, acciones y metas establecidas por las Organizaciones de Cadenas para el mejoramiento continuo de su competitividad. Actualmente, de los 7 productos de este estudio, están mango, aguacate y fresa. Hortalizas
3.	Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola. Ley 118 de 1994	Fondo para promover la investigación, prestar asistencia técnica, transferir tecnología, capacitar, acopiar y difundir información, estimular la formación de empresas comercializadoras, canales de acopio y distribución, apoyar las exportaciones y propender a la estabilización de precios de frutas y hortalizas, de manera que se consigan beneficios tanto para los productores como para los consumidores nacionales, y el desarrollo del Subsector.

### 1.6.3 Producción de cacao (subsector Chocolatería – Confitería)



	Departamento	Toneladas	%
1	Santander	22117	39%
2	Arauca	6398	11%
3	Antioquía	5285	9%
4	Huila	4159	7%
5	Tolima	3527	6%
6	Cundinamarca	2141	4%
7	Nariño	2059	4%
8	Meta	1843	3%
9	Norte Santander	1656	3%
10	César	1169	2%

**10 Principales departamentos productores de cacao en grano año 2016**

## 1.7 Niveles de exportación

Es conocido que uno de los obstáculos a los que se enfrentan los exportadores son los ensayos y certificaciones de los productos que les exigen los países destino, sobre todo, si la evaluación de la conformidad es discriminatoria puede ser un eficaz instrumento proteccionista en el país destino, y convertirse en obstáculos técnicos al comercio.

Tabla 6. Exportaciones 2014 Colombia, Ecuador y Perú

Colombia 57.1B USD		Ecuador 27.1B USD		Perú 33.7B USD	
Petróleo crudo	50%	Petróleo crudo	50%	Contenidos de oro	20%
Carbón, briquetas	10%	Banano	14%	Petróleo refinado	8%
Café	5%	Crustáceos	8%	Oro	5%
Banano	3%	Pescado preparado	5%	Cobre refinado y aleaciones	5%
Oro	3%	Oro	3%	Alimentación animal	4%
Flores	2%	Cacao	2%	Gases de petróleo	4%
Ferroaleaciones	1%	Pescado congelado	1%	Zinc	3%

Fuente: [http://atlas.cid.harvard.edu/explore/product\\_space/export/col/all/show/2014/](http://atlas.cid.harvard.edu/explore/product_space/export/col/all/show/2014/)  
[http://atlas.cid.harvard.edu/explore/product\\_space/export/ecu/all/show/2014/](http://atlas.cid.harvard.edu/explore/product_space/export/ecu/all/show/2014/)  
[http://atlas.cid.harvard.edu/explore/product\\_space/export/per/all/show/2014/](http://atlas.cid.harvard.edu/explore/product_space/export/per/all/show/2014/)

Tabla 7. Exportaciones 2015 Colombia, Ecuador, Perú y México

	Millones USD	
	Productos alimenticios	Productos agrícolas
México	26 092.3	27 253.4
Ecuador	8 430.4	9 462.4
Perú	7 224.2	7 640.7
Colombia	5 505.4	6 934.6

Fuente: Elaboración propia con datos de la OMC

[https://www.wto.org/spanish/res\\_s/statis\\_s/statis\\_bis\\_s.htm?solution=WTO&path=/Dashboards/MAPS&file=Map.wcdf&bookmarkState={%22impl%22:%22client%22,%22params%22:{%22langParam%22:%22en%22}}](https://www.wto.org/spanish/res_s/statis_s/statis_bis_s.htm?solution=WTO&path=/Dashboards/MAPS&file=Map.wcdf&bookmarkState={%22impl%22:%22client%22,%22params%22:{%22langParam%22:%22en%22}})

Los productos generados en los tres subsectores tienen potencial para incrementar las exportaciones; sin embargo, se requiere definir estrategias efectivas para que esto sea posible.

### 1.7.1 Subsector lácteo - Principales productores, importadores y exportadores a nivel mundial.

PRODUCTORES			IMPORTADORES		EXPORTADORES	
	País	Miles de toneladas 2016	País	Miles de toneladas 2016	País	Miles de toneladas 2016
1.	India	160 337	China	12 019	Nueva Zelanda	19 364
2.	EEUU	96 343	Federación Rusa	4 223	EEUU	9 989
3.	China	40 926	México	3 692	Belarus	3 930
4.	Paquistán	53 000	Arabia Saudita	3 159	Australia	3 344
5.	Brasil	33 021	Argelia	2 587	Argentina	1 817
6.	Federación Rusa	30 350	Indonesia	2 533	Uruguay	1 468
7.	Nueva Zelanda	21 586	Filipinas	2 505	Arabia Saudita	1 443
8.	Turquía	19 900	Malasia	2 169	Turquía	930
9.	Ucrania	10 407	Estados Unidos	2 132	Malasia	697
	Unión Europea	163 552	Unión Europea	1 306	Unión Europea	18 508
	<b>Colombia</b>	<b>7 000</b>	<b>Colombia</b>	<b>429</b>	<b>Colombia</b>	<b>3</b>

Fuente: [www.fao.org](http://www.fao.org) Food outlook biannual report on global food markets – June 2017. ISBN 978-92-5-109782.3

De acuerdo a la Organización Mundial de Aduanas ([www.wcoomd.org](http://www.wcoomd.org)), la clasificación arancelaria armonizada (HS) de los productos del sector lácteos es:

Número armonizado	LÁCTEOS
Sección I	Animales vivos y productos del reino animal
Capítulo 4	Leche y productos lácteos; huevos de ave; miel natural; productos comestibles de origen animal no expresados ni comprendidos en otra parte.
0401	Leche y nata crema, sin concentrar, sin adición de azúcar ni otro edulcorante.
0402	Leche y nata crema, concentradas o con adición de azúcar u otro edulcorante.
0403	Suero de mantequilla de manteca, leche y nata crema cuajadas, yogur, kéfir y demás leches y natas cremas, fermentadas o acidificadas, incl. concentrados, con adición de azúcar u otro edulcorante, aromatizados o con frutas u otros frutos o cacao.
0404	Lactosuero, incl. concentrado o con adición de azúcar y otro edulcorante; productos constituidos por los componentes naturales de la leche, incl. con adición de azúcar y otro edulcorante, n.c.o.p.
0405	Mantequilla manteca, incl. mantequilla deshidratada y qhee, y demás materias grasas de la leche, así como pastas lácteas para untar.
0406	Quesos y requesón.

Fuente: <https://es.portal.santandertrade.com/gestionar-embarques/clasificacion-armonizada-arancelaria>

## 1.7.2 Subsector hortofrutícola - Principales productores, importadores y exportadores a nivel mundial

A continuación se describen para los 7 productos: piña, mango, papaya, fresa, aguacate, cebolla (de bulbo) y ají las estadísticas de los principales países productores, importadores y exportadores.

### Piña

	PRODUCTORES		IMPORTADORES		EXPORTADORES	
	País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014
1.	Costa Rica	2 915	Estados Unidos	968	Costa Rica	1 961
2.	Brasil	2 646	Bélgica	160	Filipinas	489
3.	Filipinas	2 507	Alemania	152	Estados Unidos	113
4.	Tailandia	1 914	Canadá	122	Panamá	93
5.	China	1 888	España	114	México	56
6.	Indonesia	1 835	China	58	Ecuador	51
7.	<b>Colombia</b>	<b>652</b>	<b>Colombia</b>	<b>0.195</b>	<b>Colombia</b>	<b>3</b>

Fuente: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/TM>, Base de Datos Estadísticos de la FAO.

### Mango

	PRODUCTORES		IMPORTADORES		EXPORTADORES	
	País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014
1.	India	18 431	Estados Unidos	424	México	338
2.	China	4 674	Países Bajos	146	India	254
3.	Tailandia	3 597	Arabia Saudita	57	Tailandia	252
4.	Indonesia	2 431	Reino Unido	56	Brasil	122
5.	México	1 754	Alemania	54	Pakistán	98
6.	Pakistán	1 716	Francia	35	Ecuador	61
7.	<b>Colombia</b>	<b>273</b>	<b>Colombia</b>	<b>11</b>	<b>Colombia</b>	<b>0.2</b>

Fuente: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/TM>, Base de Datos Estadísticos de la FAO.

### Papaya

	PRODUCTORES		IMPORTADORES		EXPORTADORES	
	País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014
1.	India	5 639	Estados Unidos	155	México	114
2.	Brasil	1 603	Canadá	17	Brasil	28
3.	Nigeria	850	El Salvador	12	Belice	25
4.	Indonesia	840	Países Bajos	7	Malasia	23
5.	México	836	Alemania	6	Estados Unidos	13
6.	República Dominicana	704	Japón	2	India	9
7.	<b>Colombia</b>	<b>155</b>	<b>Colombia</b>	<b>0.098</b>	<b>Colombia</b>	<b>0.09</b>

Fuente: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/TM>, Base de Datos Estadísticos de la FAO.

### Fresa

	PRODUCTORES		IMPORTADORES		EXPORTADORES	
	País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014
1.	China, Continental	3 113	Estados Unidos	149	España	266

2.	Estados Unidos	1 371	Canadá	123	Estados Unidos	153
3.	México	458	Alemania	112	México	107
4.	Turquía	376	Francia	92	Países Bajos	53
5.	España	291	Federación de Rusia	57	Egipto	31
6.	Egipto	283	Reino Unido	46	Marruecos	20
7.	<b>Colombia</b>	<b>44</b>	<b>Colombia</b>	<b>0.011</b>	<b>Colombia</b>	<b>0.066</b>

Fuente: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/TM>, Base de Datos Estadísticos de la FAO.

### Aguacate

PRODUCTORES		IMPORTADORES		EXPORTADORES		
País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014	
1.	México	1 520	Estados Unidos	571	México	563
2.	República Dominicana	428	Países Bajos	143	Países Bajos	119
3.	Perú	349	Francia	99	Perú	114
4.	Indonesia	307	Japón	60	Chile	88
5.	<b>Colombia</b>	<b>288</b>	Canadá	57	Sudáfrica	50
6.	Kenya	218	España	41	Israel	48
7.	Estados Unidos	179	<b>Colombia</b>	<b>3</b>	<b>Colombia</b>	<b>0.5</b>

Fuente: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/TM>, Base de Datos Estadísticos de la FAO.

### Cebolla

PRODUCTORES		IMPORTADORES		EXPORTADORES		
País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014	
1.	China, Continental	841	Brasil	266	Nueva Zelanda	176
2.	Japón	545	Indonesia	96	Francia	23
3.	República de Corea	462	<b>Colombia</b>	<b>74</b>	Marruecos	16
4.	Túnez	267	Paraguay	14	Países Bajos	13
5.	<b>Colombia</b>	<b>250</b>	Argelia	9	Indonesia	4
6.	Nigeria	235	Bélgica	7	Italia	2
7.	Nueva Zelanda	224	Alemania	6	<b>Colombia</b>	<b>0.001</b>

Fuente: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/TM>, Base de Datos Estadísticos de la FAO.

### Ají

PRODUCTORES		IMPORTADORES		EXPORTADORES		
País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014	País	Miles de toneladas 2014	
1.	China, Continental	16 120	Estados Unidos	905	España	583
2.	México	2 732	Alemania	359	Israel	116
3.	Turquía	2 127	Reino Unido	188	Marruecos	92
4.	Indonesia	1 875	Federación de Rusia	166	China	68
5.	España	1 130	Francia	150	Turquía	68
6.	Estados Unidos	914	Canadá	126	Italia	2
7.	<b>Colombia</b>	<b>1</b>	<b>Colombia</b>	<b>Sin datos</b>	<b>Colombia</b>	<b>0.034</b>

Fuente: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/TM>, Base de Datos Estadísticos de la FAO.

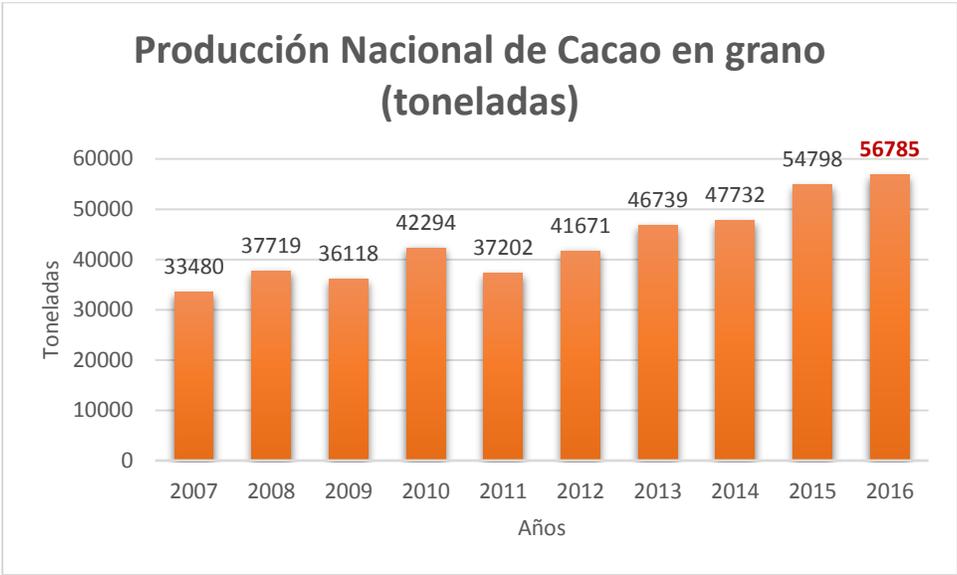
De acuerdo a la Organización Mundial de Aduanas ([www.wcoomd.org](http://www.wcoomd.org)), la clasificación arancelaria armonizada (HS) de los productos del sector hortofrutícola es:

Número armonizado	Subsector Hortofrutícola: Cebollas, aguacate, piña, mango, papaya, fresa, ají
Capítulo 7	Hortalizas, plantas, raíces y tubérculos alimenticios.
<b>0703</b>	<b>Cebollas</b> , chalotes, ajos, puerros y demás hortalizas aliáceas, incluyendo silvestres, frescos o refrigerados.
<b>0703.10</b>	<b>Cebollas</b> y chalotes, frescos o refrigerados.
Capítulo 8	Frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos), melones o sandías.
<b>0804</b>	Dátiles, higos, <b>piñas</b> , ananás, <b>aguacates</b> , paltas, guayabas, <b>mangos</b> y mangostanes, frescos o secos.
<b>0804.30</b>	<b>Piñas</b> , ananás, frescas o secas.
<b>0804.40</b>	<b>Aguacates</b> paltas, frescos o secos.
<b>0804.50</b>	Guayabas, <b>mangos</b> y mangostanes, frescos o secos.
<b>0807</b>	Melones, sandías y <b>papayas</b> frescos.
<b>0807.20</b>	<b>Papayas</b> , frescas.
<b>0810</b>	<b>Fresas</b> , frambuesas, zarzamoras, grosellas y demás frutos comestibles, frescos (exc. frutos de cáscara; bananas o plátanos; dátiles, higos, piñas ananás, aguacates paltas, guayabas, mangos y mangostanes; agrios cítricos; uvas; melones, sandías y papayas; manzanas, peras y membrillos; albaricoques damascos, chabacanos, cerezas, melocotones duraznos, incl. los griñones y nectarinas, ciruelas y endrinas)
<b>0810.10</b>	<b>Fresas</b> frutillas, frescas.
<b>0709.60</b>	Frutos de los géneros <b>Capsicum</b> o Pimenta, frescos o refrigerados.
<b>0904.20</b>	Frutos de los géneros <b>Capsicum</b> o Pimenta, secos, triturados o pulverizados.

Fuente: <https://es.portal.santandertrade.com/gestionar-embarques/clasificacion-armonizada-arancelaria>

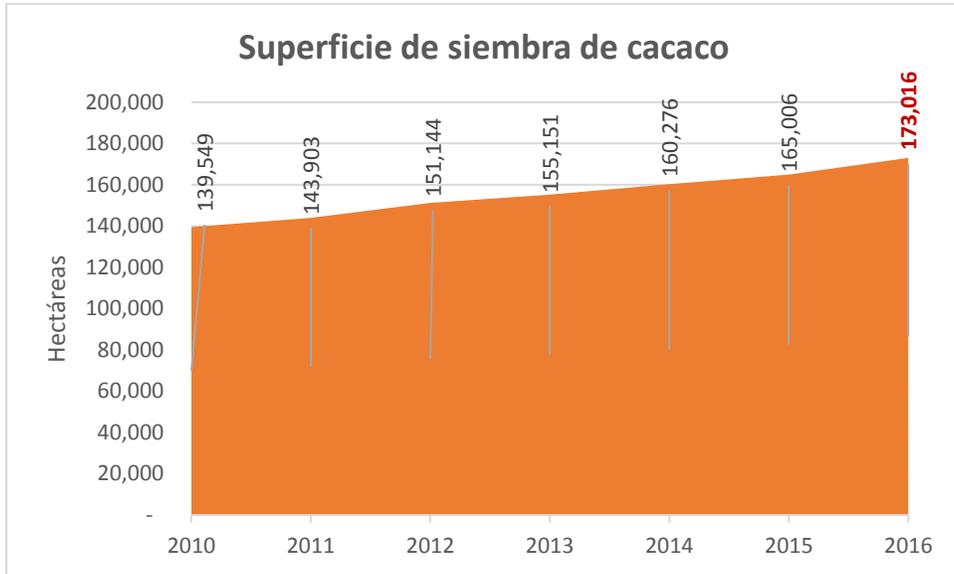
### 1.7.3 Chocolatería – Confitería - Estadísticas de producción, importación y exportación

De acuerdo con información de la Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO) de Colombia, la producción nacional de cacao en grano se ha incrementado en un 36% en los últimos cinco años, a lo cual se suma el incremento en las exportaciones y disminución de las importaciones.

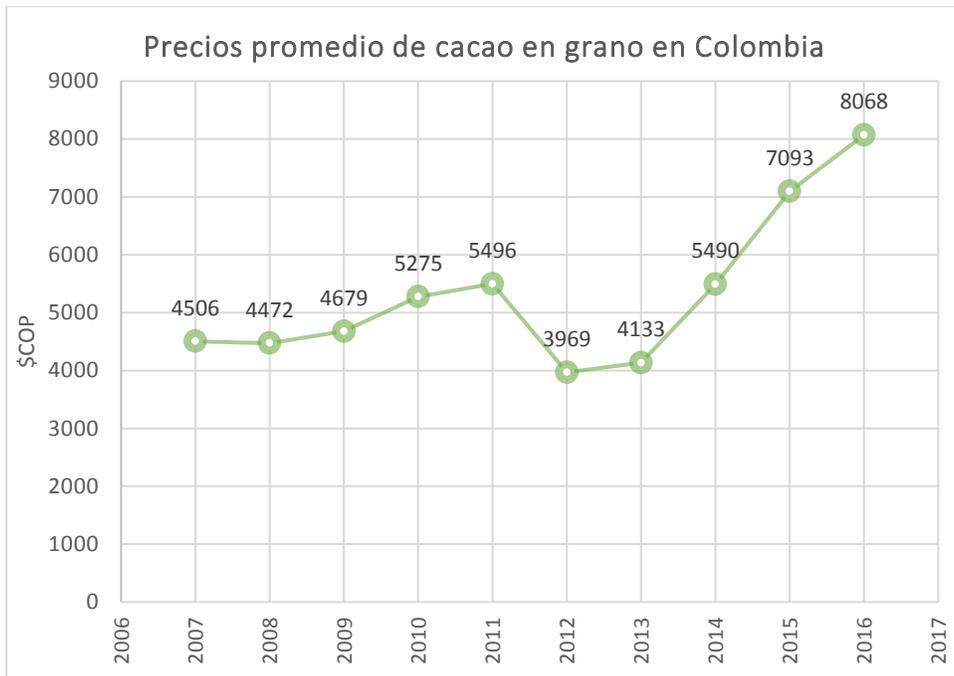


Fuente: Elaboración propia con datos de la FEDECACAO

Si bien el volumen de producción de Colombia aún no es notable, comparado con países de Latinoamérica, el potencial de crecimiento se ve favorable, debido al incremento de la demanda a nivel mundial, particularmente en países de Europa, donde la calidad del grano es un factor esencial.

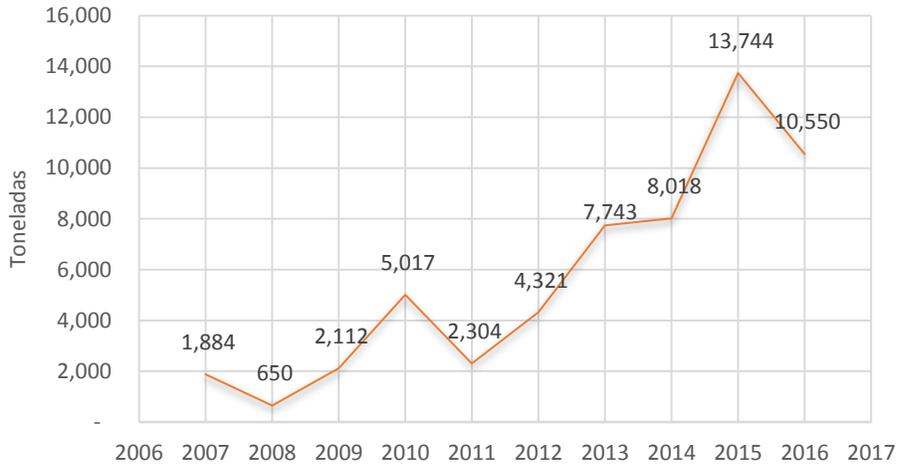


Fuente: Elaboración propia con datos de la FEDECACAO



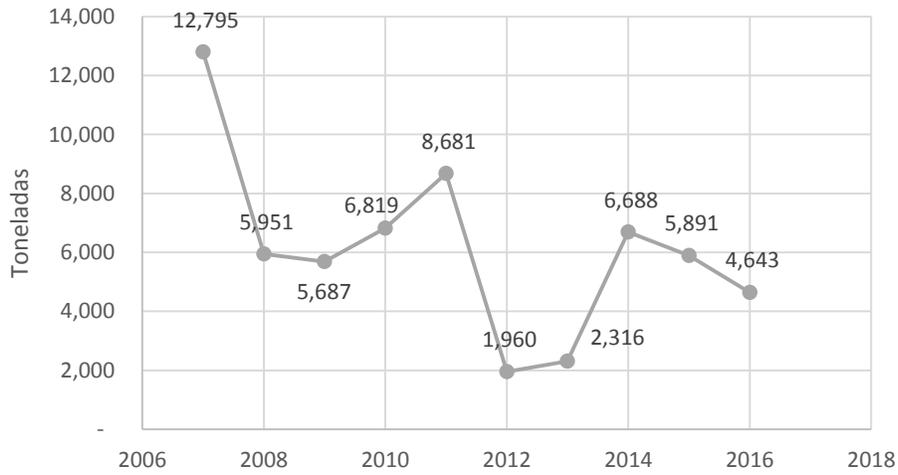
Fuente: Elaboración propia con datos de la FEDECACAO

### Exportaciones de cacao en grano

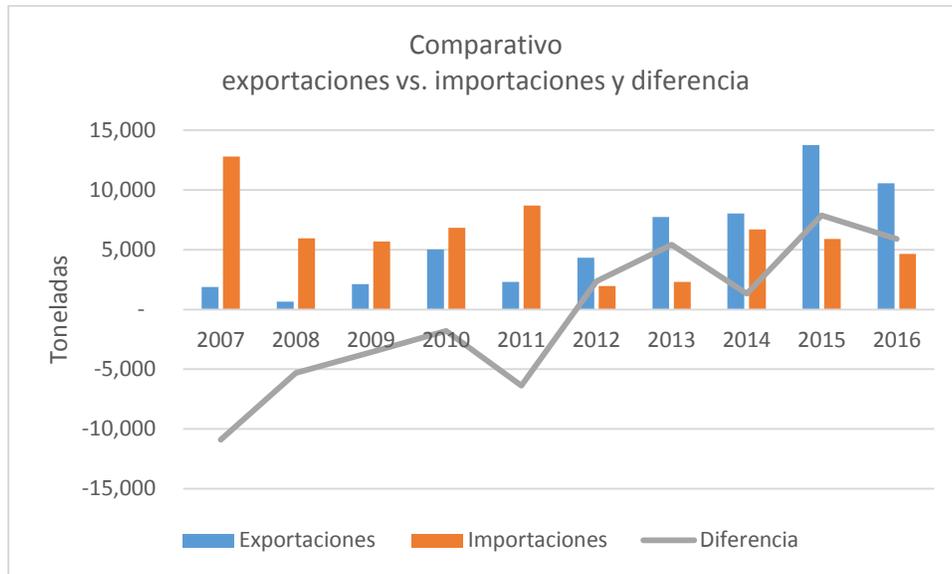


Fuente: Elaboración propia con datos de la FEDECACAO

### Importaciones de cacao en grano

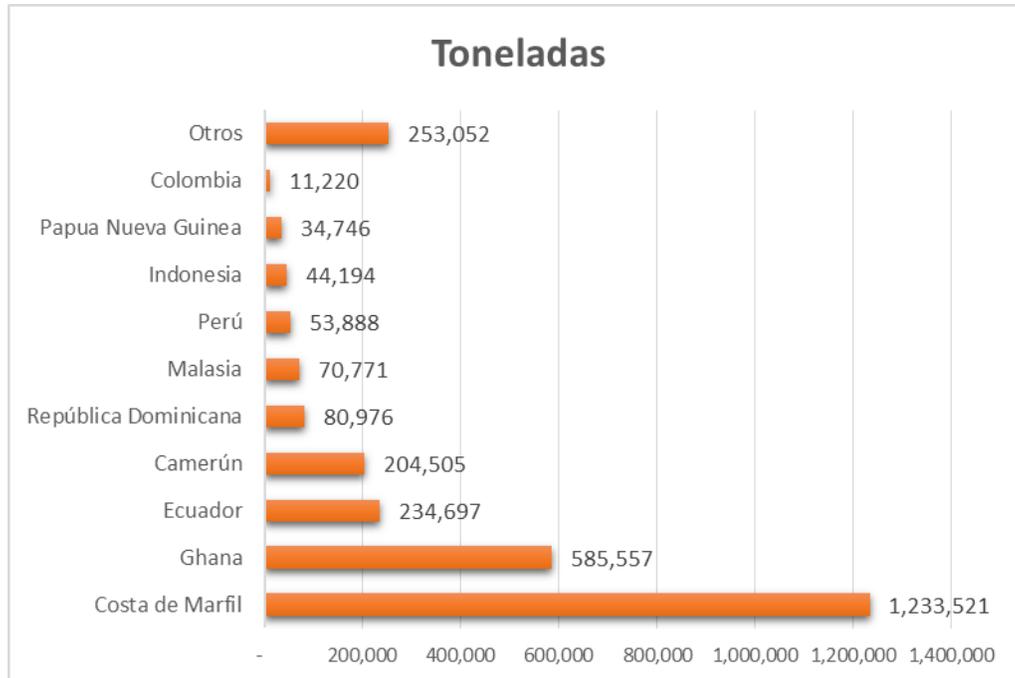


Fuente: Elaboración propia con datos de la FEDECACAO



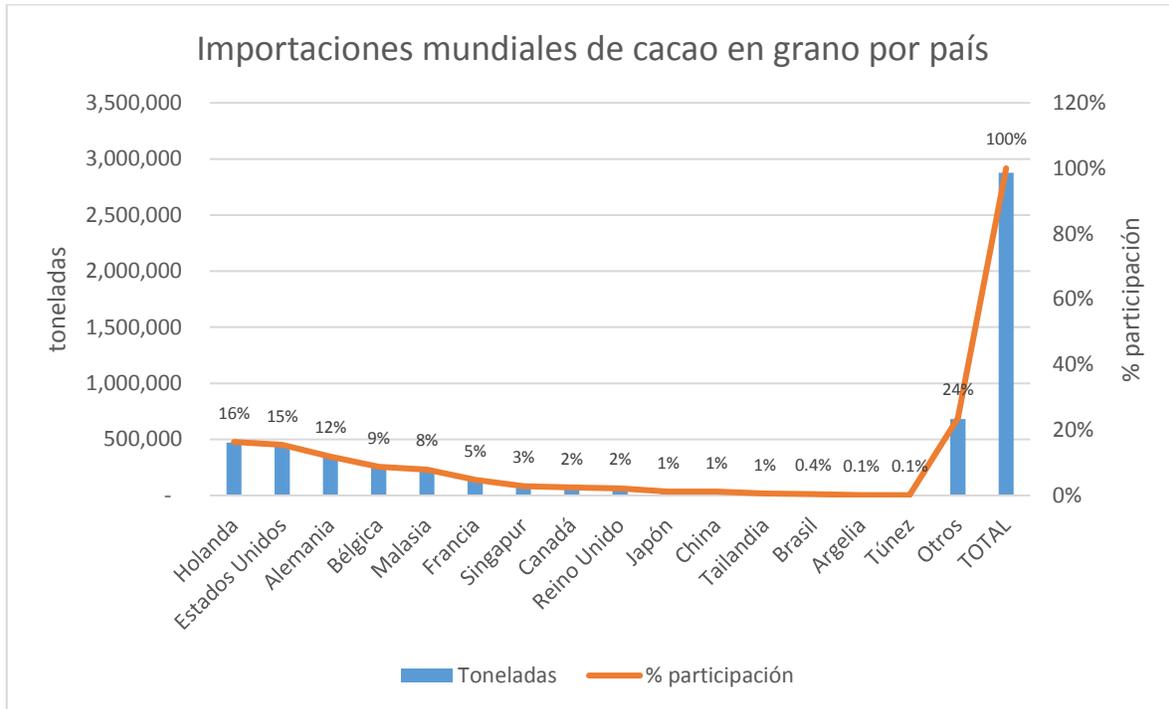
### Principales exportadores a nivel mundial

Colombia se encuentra entre los 15 principales países exportadores a nivel mundial, solo debajo de Ecuador y Perú en Sudamérica.



Exportaciones a nivel mundial por país  
Fuente: Elaboración propia con información de la FEDECACAO

En el rubro de importaciones a nivel mundial se distingue la alta demanda de cacao en grano de los EUA y algunos países europeos y asiáticos.



El uso y transformación del cacao en grano se emplea casi en su totalidad para la elaboración de chocolate en economías a la vanguardia tecnológica e industrial, dónde se encuentran instalados grupos industriales como los siguientes.

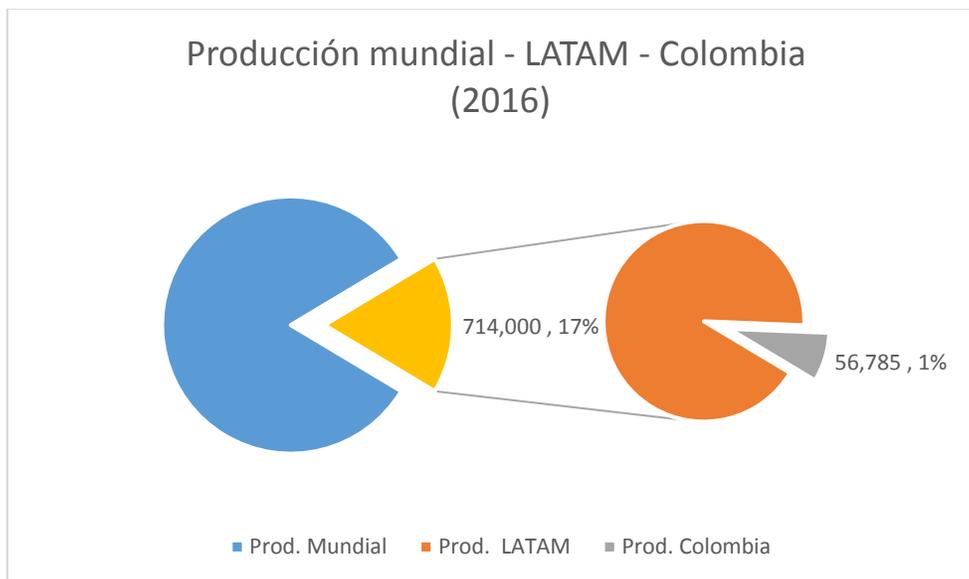
	Empresa o grupo industrial	País	Ventas netas (millones de USD\$)
1		E.U.A.	\$18,000
2		E.U.A.	\$12,900
3		Italia	\$10,637
4		Japón	\$9,850
5		Suiza	\$9,138
6		E.U.A.	\$7,461

7	<b>pladis</b>	Reino Unido	\$5,200
8	<i>Lindt</i> OF SWITZERLAND	Suiza	\$3,968
9	<i>Glico</i>	Japón	\$3,437*
10	<b>HARIBO</b>	Alemania	\$3,180

Principales diez compañías fabricantes de chocolates y confitería en el mundo  
Fuente: Candy Industry, <http://www.candyindustry.com/2017-Global-Top-100-Part-4>,  
Consulta del 20 de agosto de 2017.

### Comparativo con economías similares a Colombia

Si bien la producción de cacao en grano colombiano apenas representa un 1% a nivel mundial, en países con similares economías en Latinoamérica, se encuentra solo atrás de Ecuador, Perú y República Dominicana.



Dependerá de políticas y estrategias bien instrumentadas que potencialicen la producción, calidad y comercialización del cacao colombiano a nivel nacional y mundial.

# **REQUISITOS DE CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS**

## 1.8 Descripción general



El sector alimentario está en continua vigilancia por parte de las autoridades en cada país, no solo por las implicaciones que tiene en el desarrollo del humano, sino a su vez por los riesgos potenciales que tienen los alimentos de transmitir enfermedades a las personas.

Por otro lado, otro tema sensible es la capacidad de proveer los alimentos; es decir que el país sea autosuficiente para atender las demandas de su población; y si esto no es posible que tenga la capacidad para importar alimentos seguros e inocuos, con mecanismos confiables de vigilancia y control de las importaciones.

Además en el comercio, tanto nacional como internacional, los productos se van a posicionar en base al conjunto de propiedades inherentes al producto, que permiten juzgar su valor.

Todos estos casos requieren mecanismos formales de poder evaluar con certeza y credibilidad los parámetros que al medirlos, permiten a la población saber y monitorear si cumplen las exigencias previamente definidas.

Los requisitos de los productos están contenidos en los rubros de inocuidad, seguridad, calidad y producción. Por ejemplo, en el sector lácteo, el contenido de proteína y grasa en la leche son parámetros de calidad, que en Colombia determinan el precio. Además, por ser un producto de origen animal, requiere la demostración de la ausencia de enfermedades como la fiebre aftosa, y el cumplimiento a límites máximos permitidos de residuos de medicamentos

veterinarios, y plaguicidas. Aunado a todo esto, los niveles de producción el hato lechero en Colombia está por debajo de los niveles productivos del ganado de países líderes en la producción de leche.

En el subsector hortofrutícola, los requerimientos generales de calidad están determinados por parámetros físicos como color, apariencia, tamaño y masa. Los relacionados a inocuidad fitosanitaria son la ausencia de parásitos, bacterias, hongos, levaduras y virus; y en materia de seguridad es el adecuado control, en la siembra y poscosecha, de la adición de químicos, para el cumplimiento a los residuos máximos permitidos de plaguicidas y metales pesados.

En el caso de la materia prima del subsector chocolatería es el cacao sobresale el cumplimiento al límite máximo permitido de cadmio.

### **Requerimientos nacionales e internacionales**

En Colombia los requerimientos de calidad, inocuidad y seguridad que deben cumplir los productos alimentarios están establecidos en los Reglamentos Técnicos, Normas Técnicas Colombianas, Decretos y Resoluciones.

Para acceder a mercados internacionales es necesario cumplir con los requisitos establecidos en diversos tales como el *Codex Alimentarius*, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE<sup>6</sup>) y los establecidos por los países destino tales como Estados Unidos que ha emitido una Ley de Modernización de la Inocuidad Alimentaria (FSMA por sus siglas en inglés).

Por ejemplo la Unión Europea ha puesto sobre las mesas de negociación su interés de poner como un requisito de los productos la ausencia de disruptores endocrinos (EDS, por sus siglas en inglés), que son productos químicos que alteran el sistema endocrino generalmente se definen como sustancias en nuestro medio ambiente, alimentos y productos de consumo que pueden perturbar el equilibrio hormonal en seres humanos y vida silvestre y resultar en efectos adversos para la salud. Sobre este tema y las buenas prácticas de laboratorio (BPL), la OCDE ha emitido lineamientos, como soporte a los países miembro.

---

<sup>6</sup> Colombia está en proceso de ser miembro de la OCDE.

## 1.8.1 Requisitos de calidad de productos del sector lácteo

### Nacionales

- Reglamentos Técnicos
- Normas Técnicas Colombianas
- Resolución 00001382 – 2013 – LMP medicamentos veterinarios
- Resolución LMP de plaguicidas

### Internacionales

- Codex Alimentarius
- Requisitos países destino
- Admisibilidad sanitaria y fitosanitaria

## Normalización – subsector lácteos

### Normalización

DECRETO 2838 DE 2006. Leche cruda.  
Normas Técnicas Colombianas (NTC):  
NTC 399:2002 Leche cruda  
NTC 506:2002 Productos lácteos. Leche pasteurizada.  
NTC 666:1996 Leche y productos lácteos. Toma de muestras  
NTC 1036:2002 Productos lácteos. Leche en polvo  
NTC 1419. Leche líquida saborizada  
NTC 4425:1998 Leche y productos lácteos. Muestreo. Inspección por variables.  
NTC 4458:1998 Microbiología de alimentos y de alimentos para animales. Guía general para el recuento de coliformes. Técnica de recuento de colonias.  
NTC 4518:1998 Leche y productos lácteos. Muestreo. Inspección por atributos.  
NTC 4519:1998 Microbiología de alimentos. Guía general para el recuento de microorganismos: técnica de recuento de colonias a 35°C  
NTC 4722:1999 Leche y productos lácteos. Método para determinar el contenido de grasa. Método gravimétrico. Método de referencia.

## C O D E X A L I M E N T A R I U S

Normas internacionales de los alimentos



Organización  
Mundial de la Salud



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Alimentación  
y la Agricultura

- CAC/GL 13-1991. Directrices para la conservación de la leche cruda mediante la aplicación del sistema de la lactoperoxidasa.
- CAC/GL 67-2008. Modelo de certificado de exportación para la leche y los productos lácteos.
- CAC/RCP 45-1997. Código de prácticas para reducir la Aflatoxina B1 presente en las materias primas y los piensos suplementarios para animales productores de leche.
- CAC/RCP 57-2004. Código de prácticas de higiene para la leche y los productos lácteos.
- CODEX STAN 206-1999. Norma general para el uso de términos lecheros.
- CODEX STAN 207-1999. Norma para las leches en polvo y la nata (crema) en polvo
- CODEX STAN 240-2003. Norma para los productos acuosos de coco - Leche de coco y crema de coco
- CODEX STAN 243-2003. Norma para leches fermentadas
- CODEX STAN 250-2006. Norma para mezclas de leche evaporada desnatada (descremada) y grasa vegetal
- CODEX STAN 251-2006. Norma para mezclas de leche desnatada (descremada) y grasa vegetal en polvo
- CODEX STAN 252-2006. Norma para mezclas de leche condensada edulcorada desnatada (descremada) y grasa vegetal
- CODEX STAN 280-1973. Norma para los productos a base de grasa de la leche
- CODEX STAN 281-1971. Norma para las leches evaporadas
- CODEX STAN 282-1971. Norma para las leches condensadas

## Requisitos (calidad e inocuidad) a nivel nacional e internacional

Nacional		Internacional
<p><b>Reglamentos Técnicos Colombianos</b> Decreto 616 - 2006</p> <p>Decreto 1880</p>	<p><b>Normas técnicas colombianas</b></p> <p>NTC 399</p>	<p><b>Codex Alimentarius</b> Límites máximos permitidos</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteína Mínimo 2.9%</li> <li>• Grasa Mínimo 3% m/v</li> <li>• Extracto seco total Mínimo 11.30 % m/m</li> <li>• Extracto seco desengrasado 8.3 % m/m</li> <li>• Densidad 1.03- 1.033 g/ml (15/15 °C)</li> <li>• Índice lactométrico 8.4</li> <li>• Acidez expresada como ácido láctico 0.13</li> <li>• Índice crioscópico °C -0.530 a -0.510, °H -0.550 a -0.530.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidad 1.03- 1.033 g/ml (15/15 °C)</li> <li>• Grasa Mínimo 3% m/m</li> <li>• Sólidos totales 11.30 % m/m</li> <li>• Sólidos no grasos (extracto seco desengrasado) 8.3 % m/m</li> <li>• Acidez expresada como ácido láctico 0.13 – 0.18</li> <li>• Índice crioscópico °C -0.530 a -0.510 °H -0.550 a -0.530</li> <li>• Proteína Mínimo 3.3%</li> <li>• Índice lactométrico 8.4</li> <li>• Presencia de conservantes negativa</li> <li>• Presencia de adulterantes negativa</li> <li>• Presencia de neutralizantes negativa</li> <li>• Plomo máximo 0.02 mg/kg</li> <li>• Recuento de microorganismos mesófilos UFC/ml máx 700 000</li> <li>• Recuento de células somáticas máx 700 000</li> </ul>	<p><b>Plaguicidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fipronil 0.02 mg/kg</li> <li>• Flumetrila 0.05 mg/kg</li> <li>• Penconazol 0.01 mg/kg</li> <li>• Piperonil butóóxido 0.2 mg/kg</li> <li>• Spinosad 1 mg/kg</li> <li>• Tebufenozida 0.05 mg/kg</li> <li>• Tiabendazol 0.2 mg/kg</li> </ul> <p><b>Antibióticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amoxicilina 4 µg/kg</li> <li>• Bencilpenicilina/ Bencilpenicilina procaínica 4 µg /kg</li> <li>• Ceftiofur 100 µg /l</li> <li>• Ciflutrín 40 µg / L</li> <li>• Cohalotrin 30 µg/kg</li> <li>• Cipermetrina y alfa-cypermctrina 100 µg/kg</li> <li>• Clenbuterol 0.05 µg / L</li> <li>• Clortetraciclina/Oxitetraciclina /Tetraciclina 100 µg / L</li> <li>• Colistín 50 µg/kg</li> <li>• Deltametrín 30 µg/kg</li> <li>• Dexametasona 0.3 µg / L</li> <li>• Dihidroestreptomocina/ Estreptomocina 200 µg/kg</li> <li>• Diminazina 150 µg / L</li> <li>• Doramectin 15 µg/kg</li> <li>• Eprinomectín 20 µg / L</li> <li>• Espectinomocina 200 µg / L</li> <li>• Espiramicina 200 µg / L</li> <li>• Febantel/Fenbendazol/Oxfendazol 100 µg / L</li> <li>• Gentamicina 200 µg / L</li> <li>• Imidocarb 50 µg/kg</li> <li>• Isometamidio 100 µg / L</li> <li>• Ivermectina 10 µg/kg</li> <li>• Lincomicina 150 µg/kg</li> <li>• Monensina 2 µg/kg</li> <li>• Neomicina 1500 µg/kg</li> <li>• Pirlimycina 200 µg/kg</li> <li>• Sulfadimicina 25 µg / L</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiabendazol 100 µg / L</li> <li>• Tilosina 100 µg/kg</li> <li>• Triclorfon (metrifonato) 50 µg / L</li> </ul>
--	--	--

Tabla 8. Límites máximos permisibles de residuos de antibióticos en leche

	Antibiótico	LMP		Antibiótico	LMP
1.	Albendazole (anthelmintic agent)	100 µg/l	17.	Febantel/Fenbandazole/Oxfendazole (anthelmintic agent)	100 µg/l
2.	Amoxicillin (antimicrobial agent)	4 µg/kg	18.	Gentamicin (antimicrobial agent)	200 µg/l
3.	Benzylpenicillin/Procaine benzylpenicillin (antimicrobial agent)	4 µg/l	19.	Imidocarb (antiprotozoal agent)	50 µg/kg
4.	Ceftiofur (antimicrobial agent)	100 µg/l	20.	Isometamidium (trypanocide)	100 µg/l
5.	Chlortetracycline/oxytetracycline/Tetracycline (antimicrobial agent)	100 µg/l	21.	Ivermectin (anthelmintic agent)	10 µg/kg
6.	Clenbuterol (adrenoceptor agonist)	0.05 µg/l	22.	Lincomycin (antimicrobial agent)	150 µg/kg
7.	Colistin (antimicrobial agent)	50 µg/kg	23.	Monensin (antimicrobial agent)	2 µg/kg
8.	Cyfluthrin (insecticide)	40 µg/kg	24.	Neomycin (antimicrobial agent)	1500 µg/kg
9.	Cyhalothrin (insecticide)	30 µg/kg	25.	Pirlimycin (antimicrobial agent)	100 µg/kg
10.	Cypermethrin and Alpha-Cypermethrin (insecticide)	100 µg/kg	26.	Spectinomycin (antimicrobial agent)	200 µg/l
11.	Deltamethrin (insecticide)	30 µg/kg	27.	Spiramycin (antimicrobial agent)	200 µg/l
12.	Dexamethasone (glucocorticosteroid)	0.3 µg/kg	28.	Sulfadimidine (antimicrobial agent)	25 µg/l
13.	Dihydrostreptomycin/streptomycin (antimicrobial agent)	200 µg/kg	29.	Thiabendazole (anthelmintic agent)	100 µg/kg
14.	Diminazene (trypanocide)	150 µg/kg	30.	Trichlorfon (Metrifonate) (insecticide)	50 µg/kg
15.	Doramectin (anthelmintic agent)	15 µg/kg	31.	Tylosin (antimicrobial agent)	100 µg/kg
16.	Eprinomectin (anthelmintic agent)	20 µg/l			

Fuente: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCAC%2BMRL%2B2%252FMRL2e.pdf> Contenidos también en la Resolución 00001382 – 2013 – LMP Residuos de medicamentos veterinarios.

En Colombia se efectúan los análisis de control oficial de residuos de medicamentos veterinarios en tejidos y fluidos de origen animal de acuerdo con el Plan Nacional de Control establecido para la especie bovina y en posteriores planes en otras especies como la avícola y la porcina. Las muestras se analizan mediante pruebas de *screening* (ELISA y HPLC) y pruebas confirmatorias como GC/MS, HPLC/FLD, LC/MS/MS. Se cuenta con infraestructura analítica conformada por HPLC, HPLC-MS/MS, GC/MS. Las muestras son tomadas por los líderes pecuarios en las fincas registradas ante el ICA para exportación siguiendo los procedimientos establecidos para ello.

Tabla 9. Límites máximos permitidos de plaguicidas en leche de vaca establecidos en el Codex Alimentarius

	Plaguicida	LMP
1.	Fipronil	0.02 mg/kg
2.	Flumetrina	0.05 mg/kg
3.	Penconazol	0.01 mg/kg
4.	Piperonil butóxido	0.2 mg/kg
5.	Spinosad	1 mg/kg
6.	Tebufenozida	0.05 mg/kg
7.	Tiabendazol	0.2 mg/kg
<a href="http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/es/?c_id=189">http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/es/?c_id=189</a>		

Los límites máximos de residuos (LMR) y los límites máximos de residuos extraños (LMRE) del Codex Alimentarius para residuos de plaguicidas liposolubles presentes en la leche y los productos lácteos, se expresan con referencia al producto entero.

Para un "producto lácteo" con un contenido de grasa inferior al 2 por ciento, los LMR que se apliquen deben ser la mitad de los especificados para la leche. Los LMR para "productos lácteos" con un contenido de grasa del 2 por ciento o más deberán ser 25 veces el límite máximo para residuos especificado para la leche, expresados con referencia a la grasa.

Los residuos de plaguicidas liposolubles a que se aplica la disposición general del Codex Alimentarius aparecen señalados con la letra "F" junto al LMR especificado para la "leche". No obstante, si un LMR o un LMRE está fijado en el límite de determinación o muy próximo al mismo, no se emplea la letra "F".<sup>7</sup>

<sup>7</sup> <http://www.fao.org/waicent/faostat/pest-residue/pest-s.htm#E10E4>

Tabla 10. Límites máximos permitidos de plaguicidas en leche de vaca establecidos en la Resolución 2906 – 2007.

	Plaguicida en leche de vaca	LMP (mg/kg)		Plaguicida en leche de vaca	LMP (mg/kg)
1.	Abamectin (también utilizado como mediamento veterinario)	0.005	10.	Disulfoton	0.01
2.	Bifentrin	0.05	11.	Etefon	0.05
3.	Ciflutrin (también utilizado como medicamento veterinario)	0.01	12.	Fenbuconazol	0.05
4.	Clofenterzina	0.01	13.	Fenpiroximato	0.005
5.	Clormequat	0.5	14.	Fenpropatrin	0.1
6.	Clorpirifos	0.02	15.	Flusilazol	0.01
7.	Clorprofam	0.0005	16.	Miclobutanilo	0.01
8.	Difenilamina	0.0004	17.	Tebuconazol	0.01
9.	Dimetoato	0.05			
Adicionales, establecidos en la Resolución 2906 de 2007.					

### 1.8.2 Requisitos de calidad de productos sector hortofrutícola

En el control de inocuidad y calidad, es necesario cumplir los requerimientos del cliente (nacional o internacional).

#### Nacionales

- Reglamentos Técnicos
- Normas Técnicas Colombianas
- Resolución 2906 de 2007, LMP de plaguicidas
- Resolución 4506 de 2013, niveles máximos de contaminantes en alimentos.

#### Internacionales

- Codex Alimentarius
- Requisitos normativos en los países destino
- Admisibilidad sanitaria y fitosanitaria

Resoluciones – sector primario	
20009 de 2016	Se establecen los requisitos para la Certificación en Buenas Prácticas Agrícolas en Producción Primaria de vegetales y otras especies de consumo humano
2906 de 2007	Se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas – LMR en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes
224 DE 2007	Reglamento Técnico número RTC-002 MDR de requisitos mínimos que deben cumplir los empaques de los productos agrícolas para consumo humano que se importen, se produzcan y se comercialicen en el territorio nacional
187 de 2006	Reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaqueo, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación, comercialización y se establece el Sistema de Control de Productos Agropecuarios Ecológicos

<b>Resoluciones para el sector secundario.</b>	
Circular conjunta: INVIMA-ICA	Adopción del mecanismo de coordinación para realizar inspecciones conjuntas simultáneas a las importaciones de productos regulados de origen vegetal y animal destinados a consumo humano
1619 de 2015	Se establece el Sistema de Gestión de la Red Nacional de Laboratorios en los ejes estratégicos de Vigilancia en Salud Pública y de Gestión de Calidad
1229 de 2015	Se establece el modelo de inspección, vigilancia y control sanitario para los productos de consumo humano
4506 de 2013	Se establecen límites máximos de contaminantes en los alimentos destinados a consumo humano y se dictan otras disposiciones
3929 de 2013	Reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y bebidas con adición de jugo o pulpa de fruta o concentrados de fruta, clarificados o no o la mezcla de éstos que se procesen empaquen, importen y comercialicen en territorio nacional
0834 de 2013.	Se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases, equipamientos celulósicos y sus aditivos, destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano.
2674 de 2013	Se reglamenta el artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012: Establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos

<b>Normas Técnicas Colombianas (NTC) para el sector primario.</b>	
NTC 5400	Buenas prácticas agrícolas para frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas. Requisitos generales
NTC 5778	Buenas prácticas agrícolas para frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas, frescas. Cosecha y poscosecha
NTC 882-3	Frutas frescas. Fresas. Almacenamiento y transporte.
NTC 882-2	Frutas frescas. Fresas. Especificaciones del empaque
NTC 729-1	Frutas frescas. Piña especificaciones.
NTC 5209	Frutas frescas. Aguacate. Variedades mejoradas. Especificaciones
NTC 5210	Frutas frescas. Mango. Variedades mejoradas. Especificaciones
NTC NTC1221	Frutas y hortalizas frescas. Cebolla cabezona

<b>Normas Técnicas Colombianas para el sector secundario.</b>	
NTC 6005	Alimentos mínimamente procesados
NTC 5592	Productos alimenticios. Gomas, jaleas y mermeladas
NTC 5583	Industrias alimentarias. Salsas de frutas
NTC 6122	Industrias alimentarias. Salsa picante de mango
NTC 5975	Industrias alimentarias. Frutas y hortalizas encurtidas
NTC 6101	Frutas en conserva. Peras, piñas y mangos
NTC 5468	Jugo (zumo), pulpa, néctar de frutas y sus concentrados
NTC 4929	Frutas de hueso en conserva

NTC-ISO 22000	Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria
NTC 4869	Alimentos refrigerados y congelados. Almacenamiento, transporte, distribución, exhibición y venta.
NTC 5830	Requisitos para el análisis de peligros y puntos de control crítico APPCC (HACCP).
NTC 4619.	Productos de frutas y verduras. Determinación del contenido de estaño.
NTC 4519	Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal. Método horizontal para el recuento de microorganismos. Técnica de recuento de colonias a 30 °C.
NTC 440	Productos alimenticios. Métodos de ensayo.

#### FAO. Normas internacionales para medidas fitosanitarias.

ISPM 01.	Principios fitosanitarios para la protección de plantas y la aplicación de medidas fitosanitarias en el comercio internacional
ISPM 02	Marco para el análisis de riesgo de plagas
ISPM 03	Directrices para la exportación, el envío, la importación y la liberación de agentes de control biológico y otros organismos beneficiosos
ISPM 04.	Requisitos para el establecimiento de zonas libres de plagas.
ISPM 05	Glosario de términos fitosanitarios (adaptado por el CPM-11)
ISPM 06	Directrices para la vigilancia
ISPM 07	Sistema de certificación fitosanitaria
ISPM 08	Determinación del estado de plagas en un área
ISPM 09	Directrices para los programas de erradicación de plagas
ISPM 10	Requisitos para el establecimiento de lugares de producción libres de plagas y sitios de producción libres de plagas



#### Directrices.

- CAC/GL 25-1997. Directrices para el intercambio de información entre países sobre casos de rechazo de alimentos importados, CCFICS2016.
- CAC/GL 26-1997. Directrices para la formulación, aplicación, evaluación y acreditación de sistemas de inspección y certificación de importaciones y exportaciones de alimentos, CCFICS2010.
- CAC/GL 27-1997. Directrices para evaluar la competencia de los laboratorios de ensayo que participan en el control de las importaciones y exportaciones de alimentos, CCMAS2006.
- CAC/GL 28-1995. Gestión de laboratorios de control de alimentos: recomendaciones, CCMAS1997.
- CAC/GL 30-1999. Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos, CCFH2014.
- CAC/GL 47-2003. Directrices sobre sistemas de control de las importaciones de alimentos, CCFICS2006.
- CAC/GL 54-2004. Directrices sobre la incertidumbre en la medición, CCMAS2011.
- CAC/MRL 1. Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas, CCPR2009.

Normas a nivel primario.

- CODEX STAN 52-1981 - Norma para las fresas congeladas rápidamente
- CODEX STAN 307-2011 - Norma para el chile
- CODEX STAN 182-1993 - Norma para la piña
- CODEX STAN 183-1993 - Norma para la papaya
- CODEX STAN 184-1993 - Norma para el mango
- CODEX STAN 197-1995 - Norma para el aguacate

Normas a nivel secundario.

- CODEX STAN 42-1981 - Norma para la piña en conserva
- CODEX STAN 62-1981 - Norma para las fresas en conserva
- CODEX STAN 52-1981 - Norma para las fresas congeladas rápidamente
- CODEX STAN 306R-2011 - Norma regional para la salsa de ají (chiles)
- CODEX STAN 308R-2011- Norma regional para la Harissa (pasta de pimiento rojo picante)
- CODEX STAN 99-1981 - Norma para la ensalada de frutas tropicales en conserva
- CODEX STAN 319-2015 - Norma para algunas frutas en conserva
- CODEX STAN 160-1987 - Norma para la salsa picante de mango
- CODEX STAN 247-2005 - Norma general para zumos (jugos) y néctares de frutas
- STAN 260-2007 - Frutas y hortalizas encurtidas
- CODEX STAN 296-2009 - Norma para las confituras, jaleas y mermeladas
- CODEX STAN 320-2015 - Norma para hortalizas congeladas rápidamente
- CAC/RCP 60-2005 - Prácticas para la prevención y reducción de la contaminación por estaño en los alimentos enlatados
- CAC/RCP 2-1969 - Prácticas de higiene para las frutas y hortalizas en conserva
- CAC/RCP 3-1969 - Prácticas de higiene para las frutas desecadas
- CAC/RCP 5-1971 - Prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas incluidos los hongos comestibles
- CAC/RCP 8-1976 - Prácticas para la elaboración y manipulación de los alimentos congelados rápidamente
- CAC/RCP 33-1985 - Prácticas de higiene para la captación, elaboración y comercialización de las aguas minerales naturales.

## Requisitos para cultivo, cosecha y comercialización nacionales e internacionales

Los principales parámetros a controlar en los productos hortofrutícolas (papaya, piña, mango, fresa, aguacate, cebolla y ají), se resumen en la siguiente tabla:

<b>Análisis Cualitativo:</b>	Parámetros y variables no cuantificables, consideradas por el Análisis de Riegos y Puntos Críticos de Control (HACCP) solicitados en la norma ISO 22000 como prerrequisitos, incluyendo algunos parámetros organolépticos.
<b>Análisis Cuantitativo:</b>	
<b>Físico</b>	Color, apariencia, tamaño, masa.
<b>Químico</b>	Plaguicidas y metales pesados.
<b>Biológico</b>	Parásitos, bacterias, hongos, levaduras, virus, etc.

Las características específicas, parámetros o los valores permitidos de cada uno de ellos varían extensamente según el producto, el proceso y el mercado. Haciendo un análisis general de la cadena productiva, en la siguiente tabla se muestran algunos aspectos genéricos sujetos a controlar y/o verificar, tanto internos como externos, en cada eslabón de la cadena.

Control	Producción en campo	Manipulación en campo y transporte	Proceso de transformación	Venta, distribución y entrega
<b>Básico, a menudo cualitativo</b>	Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Ej. Cercado de los campos, clima, control de condiciones para el desarrollo del cultivo. Selección del fruto: forma, color, apariencia, grado de madurez, etc.	Buenas prácticas de manejo de producto.	Buenas prácticas de Manufactura. Ej. Control de línea de producción, identificación de riesgos, condiciones seguras de los operadores, buenas prácticas de higiene.	Buenas prácticas en la manipulación. Ej. Control de la Cadena de frío, integridad del producto y del empaque, etc.
<b>Parámetros metrológicos cuantitativos</b>	Análisis de suelo y agua de riego: selección y dosificación de fertilizantes, programación de riegos. Control de plagas: selección y dosificación de pesticidas y plaguicidas, etc. Programación y periodos de cosecha. Control de calidad del tipo de	Variables de control para evitar la degradación o contaminación: temperatura y humedad durante el transporte. Buenas prácticas de higiene.	Mediciones cuantitativas dentro del proceso: control de condiciones ambientales durante el tratamiento, procesamiento y almacenamiento del producto, dosificación de aditivos y conservadores. Control de condiciones	Control de temperatura, humedad y condiciones sanitarias.

	producto (peso y materia seca). Evaluación de calidad del producto (contenido nutrimental, inocuidad: química y biológica)		sanitarias en línea de producción. Evaluación de calidad del producto final (contenido nutrimental, inocuidad: química y biológica)	
<b>Control interno</b>	Control de calidad de producción y cosecha.	Control de calidad en transporte del campo a empresa y/o venta directa.	Control de calidad proceso.	Control de calidad en transporte.
<b>Certificación de tercera parte</b>	BPA, Global GAP, entre otras.		BPM, ISO 22000, BRC, entre otras.	
<b>Inspección externa regulatoria</b>	Autoridades de agricultura, ICA (Colombia), Oficina Alimentaria y Veterinaria (Unión Europea)	↔	Autoridades de salud, INVIMA (Colombia), Oficina Alimentaria y Veterinaria (Unión Europea).	↔

Se enfatizan tres aspectos: la necesidad de control de calidad interno y externo, la certificación por parte de un tercero y la verificación oficial de cumplimiento.

### Requisitos físico-químicos

Los principales factores clave en los requisitos físico-químicos que influyen en la aceptación de los productos hortofrutícolas son su inocuidad, calidad nutrimental, precio y presentación. Se consideran los requerimientos de etiquetado, límites máximos permisibles de contaminantes y empaque. Para cada uno de estos requerimientos existen reglamentos, resoluciones y normas nacionales e internacionales que deben cumplirse de acuerdo al destino del producto.

Por ejemplo, en el caso del aguacate, en la Tabla 7 se resumen los límites máximos permisibles de residuos de algunos plaguicidas en diferentes documentos, la Resolución 2906 de 2007, el Codex Alimentarius, la Unión Europea y Estados Unidos.

Tabla 11. Comparación de límites máximos permitidos de pesticidas en aguacate (mg/kg)

	Resolución <sup>1</sup> 2906- 2007	Codex Alimentarius <sup>2</sup>	Unión Europea <sup>3</sup>	Estados Unidos <sup>4</sup>
Abamectin		0.01	0.01	
Avermectin				0.02
Acephate			0.01	
Azoxystrobin				2
Bifenazate			0.02	7
Boscalid			0.01	1.5
Bromuro inorgánico	75	75		
Cyprodinil		1	1	1.2
Clotianidin		0.03		
Difenoconazol		0.6	0.6	
Diquat				0.2
Endosulfan		0.5	0.05	
Etoxazole				0.2
Fenpyroximate		0.2	0.2	
Fenpropathrin				1
Fludioxonil		0.4	0.4	0.45
Fosetyl- aluminium				25
Glyphosate				0.2
Imidacloprid				1
Malathion				8
Metalaxyl	0.2	0.2	0.05	4
Methoxyfenozide		0.7	0.7	0.6
Spirodiclofen		0.9	1	1
Spirotetramat		0.4	0.7	0.6
Tebufozida	1	1		
Tiabendazol	15	15	15	
Thiamethozam		0.5	0.5	0.4

Fuente:  
<sup>1</sup> Resolución 2906 – 2007. Colombia  
<sup>2</sup> Codex Alimentarius  
<sup>3</sup> <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=product.selection&language=EN>  
<sup>4</sup> <https://www.epa.gov/pesticide-tolerances/indexes-part-180-tolerance-information-pesticide-chemicals-food-and-feed#tolerance-specific>

No obstante que las moléculas registradas para el cultivo de aguacate son variadas, para el caso de la Unión Europea son muchas más moléculas registradas que las que se presentan ahora, y la base de registro cambia constantemente.

Otro detalle importante es la variabilidad en los límites permisibles, definidos por cada país, y que esto supone un reto en el uso y control de los plaguicidas por producto y al mercado de destino.

Importante: Existe una gran cantidad de moléculas no registradas en la Resolución 2906 y que será importante actualizar, al menos para ser armonizada con el Códex Alimentarius.

Las principales técnicas de análisis empleadas son cromatografía líquida HPLC, cromatografía líquida ultrarápida con detección por espectrometría de masas (UFLC-MS), cromatografía G-MS y/o LC-MS /MS y cromatografía de gases con detector  $\mu$ -ECD/NPD.

La infraestructura actual de los laboratorios de ensayo, puntualmente para análisis de plaguicidas, podría ser adecuada para atender los requerimientos tanto nacionales como internacionales; sin embargo se requieren inversiones en equipamiento, desarrollo de métodos y capacitación del personal.

Otros residuos a analizar se indican en la resolución 4506 de 2013, que establece los niveles máximos de contaminantes en alimentos destinados para consumo humano, en la siguiente tabla se muestran dichos requisitos para los productos de interés.

<b>Contaminante</b>	<b>Producto alimenticio</b>	<b>Nivel Máximo de contaminante</b>
Suma de aflatoxinas B1, B2, G1 y G2	<i>Capsicum</i> spp. (frutas de dicho género, enteras, molidas, con inclusión de chiles, chile en polvo, la cayena y el pimentón)	10.0 $\mu$ g/kg
Ocratoxina A	<i>Capsicum</i> spp. (frutas de dicho género, enteras, molidas, con inclusión de chiles, chile en polvo, la cayena y el pimentón)	15.0 $\mu$ g/kg
Plomo	Frutas, excluidas las bayas y las frutas pequeñas.	0.10 mg/kg peso fresco
	Bayas y frutas pequeñas.	0.20 mg/kg peso fresco
	Zumos de frutas, zumos de frutas concentrados reconstituidos y néctares de frutas.	0.050 mg/kg peso fresco
	Salsa picante de mango y mangos en conserva.	1.0 mg/kg peso fresco
	Frutas tropicales en conserva.	1.0 mg/kg peso fresco
	Fresas, frambuesas, piñas en conserva.	1.0 mg/kg peso fresco
Cadmio	Hortalizas y frutas, excluidas las hortalizas de hoja, las hierbas frescas, las hortalizas de hoja del género <i>Brassica</i> .	0.050 mg/kg peso fresco
Estaño	Bebidas enlatadas, incluidos los zumos de frutas y los zumos de verduras.	100 mg/kg peso fresco
Acronitrilo	Alimentos para consumo humano.	0.02 mg/kg
Monómero de Cloruro de vinilo	Alimentos para consumo humano	0.01 mg/kg

Las técnicas que el INVIMA promueve para el análisis de dichos contaminantes son las siguientes.

Item	Analito	Técnica/Metodología analítica
1	Jugos (conservadores ácido benzoico y ácido sórbico)	PO04-DS-403-P106. Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC)
2	Productos hortofrutícolas Contaminantes metálicos (cadmio, plomo, arsénico)	Espectroscopía de Emisión Atómica por Plasma Acoplado Inductivamente (A.A./ICP por sus siglas en inglés)
3	Productos hortofrutícolas Residuos de plaguicidas organofosforados	Método AOAC 2007.01 (modificado). Cromatografía de gases con detector de nitrógeno-fósforo o GC-NPD y Cromatografía de gases-masas CG-MS.

## Requisitos de Calidad

Los requisitos de calidad del aguacate están especificados en las siguientes normas:

- NTC 1248 Productos Agrícolas, Aguacate.
- Codex Alimentarius – Codex STAN 197 – 1995 – Norma para aguacate.
- Unión Europea. UNECE estándar FFV-42 – Aguacates.

## Requisitos Mínimos:

- Intactos y enteros
- Sanos; se excluye la producción afectada por podredumbre o alteraciones que los hagan inadecuados para el consumo.
- Limpios, prácticamente libres de cualquier materia extraña visible.
- Libres de daños causados por baja temperatura.
- Los pedúnculos deben tener un corte limpio y su longitud no debe ser superior a 10 mm. Sin embargo, su ausencia no se considera un defecto con la condición de que el lugar de la unión del tallo esté seco e intacto
- Libres de humedad externa anormal. salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica
- Libres de cualquier olor y/o sabores extraños o ambos.

## Clasificación y Tolerancias:

Categoría extra. Los aguacates de esta categoría deben ser de calidad superior. La forma y la coloración deben ser características de la variedad.

Deben estar libres de defectos, con excepción de alteraciones superficiales leves en el pericarpio, siempre que éstas no afecten el aspecto general del producto, la calidad, la conservación en esta categoría y la presentación en el empaque. Si existe, el pedúnculo debe ser entero.

Tolerancia: 5% en número o en peso de los aguacates que no satisfacen los requisitos de la categoría pero que cumplen los de la categoría I

Categoría I Los aguacates en esta categoría deben ser de buena calidad. Debe tener la forma y el color típico de la variedad.

Los aguacates podrán presentar ligeros defectos, siempre que no afecten el aspecto general del producto, la calidad, su conservación en esta categoría y la presentación en el empaque:

- Ligeros defectos en la forma y el color
- Ligeros defectos en el pericarpio y quemaduras que no sobrepasen el área máxima total de 4 cm<sup>2</sup>.
- En ningún caso el defecto debe afectar la pulpa del fruto.

Tolerancia: El 10 % en número o en peso de los aguacates que no satisfacen los requisitos de la categoría pero que cumplen los de la categoría II.

Categoría II Esta categoría comprende los aguacates que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero deben cumplir con las características mínimas anteriormente definidas.

Podrán presentar los siguientes defectos siempre que conserve las características mínimas en cuanto a calidad, conservación en esta categoría y presentación:

- Defectos en la forma y el color
- Defectos en la epidermis y quemaduras por el sol, defectos de la cáscara (suberosidad, lenticelas ya sanadas) defectos cutáneos (corcho, lenticelas cicatrizadas); en un área total que no exceda los 6 cm<sup>2</sup>.

En ningún caso el defecto debe afectar la pulpa del fruto.

Tolerancia: El 10 % en número o en peso de los aguacates que no cumplen los requisitos de la categoría, ni los requisitos mínimos, con excepción de los frutos afectados por pudrición, magulladuras marcadas.

<b>Calibres: Escala por peso (gramos)</b>			
Código de Calibre	NTC 1248 <sup>1</sup>	Codex Stan 197-1995 <sup>2</sup>	UNECE FFV-42 <sup>3</sup>
4	781 a 1 220	781 – 1220	781 - 1220
6	576 a 780	576 – 780	576 - 780
8	461 a 575	456 – 576	456 - 576
10	366 a 460	364 – 462	364 - 462
12	306 a 365	300 – 371	300 - 371
14	266 a 305	258 – 313	258 - 313
16	236 a 265	227 – 274	227 - 274
18	211 a 235	203 – 243	203 - 243
20	191 a 210	184 – 217	184 - 217
22	171 a 190	165 – 196	165 - 196
24	156 a 170	151 – 175	151 - 175
26	146 a 155	144 – 157	144 - 157
28	136 a 145	134 – 147	134 - 147
30	125 a 135	123 – 137	123 - 137
32		80-123 (sólo Hass)	

<sup>1</sup>el peso mínimo de los aguacates no debe ser menor a 125 g.  
<sup>2</sup>Por número de frutas en el envase (conteo): Para asegurar la homogeneidad de calibre entre los frutos en el mismo envase cuando se hayan clasificado por conteo, el peso del fruto más pequeño no deberá ser menor al 75% del peso del fruto más grande en el mismo envase.  
<sup>3</sup>el peso mínimo de los aguacates es de 123 g, excepto Hass que es 80 g y variedades antillanas es de 170 g.

Las normas Codex STAN 197 y UNECE Estándar FFV-42 establecen además los siguientes requisitos de madurez:

Contenido mínimo de materia seca en la cosecha, según variedad, medida por secado a peso constante:

- 21% para la variedad Hass
- 20% para las variedades Torres, Fuerte, Pinkerton, Edranol y Reed.
- 19% para las otras variedades a excepción de las variedades de Antillan que pueden mostrar una menor sequedad contenido de materia.

La Codex STAN 197 establece además que el producto al que se aplica las disposiciones de la presente Norma, deberán cumplir con los *límites máximos de residuos de plaguicidas* establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius; y aplicar en materia de higiene el Código de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969) y el Código de Prácticas de Higiene para Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 53-2003) y otros textos pertinentes del Codex.

## **Buenas Prácticas Agrícolas. Resolución 030021 de 2017.**

En el tema de buenas prácticas agrícolas, un actor fundamental en el proceso de operación de los campos agrícolas es el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Para aplicar la Resolución 030021 se debe tomar en cuenta:

1. Calidad de agua.
2. Análisis de suelos.
3. Control de insumos agrícolas: plaguicidas, fertilizantes y bioinsumos.

Para cumplir con estos requerimientos, es necesario tomar en cuenta los siguientes parámetros clave:

- pH de agua y suelo
- Calidad del agua en composición e inocuidad
- Calidad de suelos en composición e inocuidad
- Control de condiciones de cultivo: temperatura (°C) y humedad relativa
- Control de calidad de insumos agrícolas: composición (pureza y/o formulación), actividad biológica.
- Control de calidad de métodos y procesos de aplicación de insumos agrícolas.

Para demostrar el cumplimiento de estos parámetros, los productores deben apoyarse en la red de laboratorios de calibración y ensayo establecidos. Se presume que se apoyan con la red de laboratorios registrados en el ICA, al respecto se encontró que la mayoría no están acreditados.

El ICA promueve y certifica la BPA, apoyándose con las diversas asociaciones, cabe destacar el apoyo de ASOHOFRUCOL, asociación que concentra más de 13,000 productores del sector y cuenta con programas de asesoría para que los productores apliquen las BPA. Otro actor que colabora en la implementación de las BPA es la cámara de procultivos en la ANDI, mediante cursos que pueden tomarse virtual o bien en campo.

Los importadores internacionales requieren la certificación Global GAP, la cual requiere un nivel más alto en calidad de los productos que las BPA, esto supone una inversión importante para los productores.

Los Límites Máximos Permisibles de plaguicidas para los 7 productos son:

### Piña

Nacionales		Internacional																																													
Resolución 2906 de 2007		Codex Alimentarius																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Plaguicida</th> <th>LMR (mg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Carbendazim</td><td>5</td></tr> <tr><td>Diazinon</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>Disulfoton</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>Endosulfan</td><td>2</td></tr> <tr><td>Etefon</td><td>2</td></tr> <tr><td>Heptaclo-ro</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>Metidation</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>Triadimefon</td><td>2</td></tr> <tr><td>Triadimenol</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Plaguicida	LMR (mg/kg)	Carbendazim	5	Diazinon	0.1	Disulfoton	0.1	Endosulfan	2	Etefon	2	Heptaclo-ro	0.01	Metidation	0.05	Triadimefon	2	Triadimenol	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pesticida</th> <th>LMR (mg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Carbendazim</td><td>5</td></tr> <tr><td>Clotianidin</td><td>0,01</td></tr> <tr><td>Diazinon</td><td>0,1</td></tr> <tr><td>Dimetomorf</td><td>0,01</td></tr> <tr><td>Disulfoton</td><td>0,1</td></tr> <tr><td>Etefon</td><td>1,5</td></tr> <tr><td>Heptaclo-ro</td><td>0,01</td></tr> <tr><td>Metidation</td><td>0,05</td></tr> <tr><td>Propiconazol</td><td>0,02</td></tr> <tr><td>Tiametoxam</td><td>0,01</td></tr> <tr><td>Triadimefon</td><td>5</td></tr> <tr><td>Triadimenol</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>	Pesticida	LMR (mg/kg)	Carbendazim	5	Clotianidin	0,01	Diazinon	0,1	Dimetomorf	0,01	Disulfoton	0,1	Etefon	1,5	Heptaclo-ro	0,01	Metidation	0,05	Propiconazol	0,02	Tiametoxam	0,01	Triadimefon	5	Triadimenol	5
Plaguicida	LMR (mg/kg)																																														
Carbendazim	5																																														
Diazinon	0.1																																														
Disulfoton	0.1																																														
Endosulfan	2																																														
Etefon	2																																														
Heptaclo-ro	0.01																																														
Metidation	0.05																																														
Triadimefon	2																																														
Triadimenol	1																																														
Pesticida	LMR (mg/kg)																																														
Carbendazim	5																																														
Clotianidin	0,01																																														
Diazinon	0,1																																														
Dimetomorf	0,01																																														
Disulfoton	0,1																																														
Etefon	1,5																																														
Heptaclo-ro	0,01																																														
Metidation	0,05																																														
Propiconazol	0,02																																														
Tiametoxam	0,01																																														
Triadimefon	5																																														
Triadimenol	5																																														

### Mango

Nacionales		Internacional																																									
Resolución 2906 de 2007		Codex Alimentarius																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Plaguicida</th> <th>LMR (mg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Carbendazim</td><td>2</td></tr> <tr><td>Dimetoato</td><td>1</td></tr> <tr><td>Ditiocarbamatos</td><td>2</td></tr> <tr><td>Imidacloprid</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>Piraclostrobin</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>Propiconazol</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>Tiabendazol</td><td>5</td></tr> <tr><td>Triadimefon</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>Triadimenol</td><td>0.5</td></tr> </tbody> </table>	Plaguicida	LMR (mg/kg)	Carbendazim	2	Dimetoato	1	Ditiocarbamatos	2	Imidacloprid	0.2	Piraclostrobin	0.05	Propiconazol	0.05	Tiabendazol	5	Triadimefon	0.05	Triadimenol	0.5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Plaguicida</th> <th>LMR (mg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Abamectin</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>Azoxistrobin</td><td>0.7</td></tr> <tr><td>Buprofezin</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>Carbendazim</td><td>5</td></tr> <tr><td>Cihalotrin (incluye lambda-cihalotrin)</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>Cipermetrin</td><td>0.7</td></tr> <tr><td>Ciromazina</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Clotianidin</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>Difenoconazol</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>Dimetoato</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Plaguicida	LMR (mg/kg)	Abamectin	0.01	Azoxistrobin	0.7	Buprofezin	0.1	Carbendazim	5	Cihalotrin (incluye lambda-cihalotrin)	0.2	Cipermetrin	0.7	Ciromazina	0.5	Clotianidin	0.04	Difenoconazol	0.07	Dimetoato	1
Plaguicida	LMR (mg/kg)																																										
Carbendazim	2																																										
Dimetoato	1																																										
Ditiocarbamatos	2																																										
Imidacloprid	0.2																																										
Piraclostrobin	0.05																																										
Propiconazol	0.05																																										
Tiabendazol	5																																										
Triadimefon	0.05																																										
Triadimenol	0.5																																										
Plaguicida	LMR (mg/kg)																																										
Abamectin	0.01																																										
Azoxistrobin	0.7																																										
Buprofezin	0.1																																										
Carbendazim	5																																										
Cihalotrin (incluye lambda-cihalotrin)	0.2																																										
Cipermetrin	0.7																																										
Ciromazina	0.5																																										
Clotianidin	0.04																																										
Difenoconazol	0.07																																										
Dimetoato	1																																										



Fresa

Nacionales		Internacional	
Resolución 2906 de 2007		Codex Alimentarius	
Plaguicida	LMR (mg/kg)	Plaguicida	LMR (mg/kg)
Abamectin	0.02	Abamectin	0,15
Bifentrin	1.00	Acetamiprid	0,5
Bromopropilato	2.00	Azoxistrobin	10
Bromuro inorganico	30.00	Bifenazato	2
Captan	20.00	Bifentrin	1
Cicloxidim	0.50	Boscalid	3
Ciprodinil	2.00	Bromopropilato	2
Clorpirifos	2.00	Bromuro Inorganico	30
Deltametrin	0.20	Buprofezin	3
Diazinon	0.10	Captan	15
Diclofluanida	10.00	Cicloxidim	3
Dinocap	0.50	Ciflumetofeno	0,6
Ditiocarbamatos	5.00	Cipermetrin	0,07
Etoprofos	0.02	Clofentezina	2
Fenarimol	1.00	Clorotalonilo	5
Fenbutatin óxido	10.00	Clorpirifos	0,3
Fenhexamide	10.00	Clorpirifos-Metilo	0,06
Fludioxonil	3.00	Deltametrin	0,2
Folpet	5.00	Diazinon	0,1
Hexitiazox	0.50	Dimetomorf	0,5
Imazalil	2.00	Dinocap	0,5
Iprodiona	10.00	Diquat	0,05
Malation	1.00	Ditiocarbamatos	5
Metiocarb	1.00	Etoprofos	0,02
Miclobutanilo	1.00	Fenamidona	0,04
Penconazol	0.10	Fenarimol	1
Permetrin	1.00	Fenbutatin Óxido	10
Piraclostrobin	0.50	Fenhexamide	10
Pirimicarb	0.50	Fenpiroximato	0,8
Procimidona	10.00	Fenpropatrin	2
Propamocarb	0.10	Fludioxonil	3
Propargita	7.00	Fluopyram	0,4
Tolilfluanida	5.00	Flutriafol	1,5
Triadimefon	0.10	Folpet	5
Triadimenol	0.10	Glufosinato-Amonio	0,3
		Hexitiazox	6



	Tiabendazol	15
	Tiametoxam	0,5
	Abamectin	0,01
	Bromuro Inorganico	75
	Ciprodinil	1
	Clotianidin	0,03

### Cebolla

Nacionales		Internacional	
Resolución 2906 de 2007		Codex Alimentarius	
<b>Plaguicida</b>	<b>LMR (mg/kg)</b>	<b>Plaguicida</b>	<b>LMR (mg/kg)</b>
Aldicarb	0.1	Abamectin	0,005
Benalaxilo	0.2	Acetamiprid	0,02
Bentazona	0.1	Aldicarb	0,1
Cipermetrin	0.1	Ametoctradin	1,5
Ciprodinil	0.3	Benalaxilo	0,02
Cletodim	0.5	Bentazona	0,04
Clorotalonilo	0.5	Ciantraniliprol	0,05
Clorpirifos	0.2	Cicloxidim	3
Deltametrin	0.05	Cipermetrin	0,01
Diazinon	0.05	Ciprodinil	0,3
Diclofluanida	0.1	Ciromazina	0,1
Dicloran	0.2	Cletodim	0,5
Dimetenamid-p	0.01	Clorotalonilo	1,5
Ditiocarbamatos	0.5	Clorpirifos	0,2
Endosulfan	0.2	Deltametrin	0,05
Fludioxonil	0.5	Diazinon	0,05
Folpet	1	Dichloran	0,2
Glufosinato-amonio	0.05	Diclobenil	0,01
Hidrazida maleica	15	Difenoconazol	0,1
Imidacloprid	0.1	Dimetenamid-P	0,01
Piprodiona	0.2	Dimetomorf	0,6
Malation	1	Dinotefuran	0,1
Metalaxil	2	Ditiocarbamatos	0,5
Metidation	0.1	Espinetoram	0,01
Metiocarb	0.5	Fenamidona	0,15
Metomilo	0.2	Fludioxonil	0,5
Iraclostrobin	0.2	Flumioxazin	0,02
Pirimicarb	0.5	Fluopicolide	1

Procimidona	0.2	Fluopyram	0,07
Triazofos	0.05	Fluxapiroxad	0,6
Vinclozolin	1	Folpet	1
		Glufosinato-Amonio	0,05
		Haloxifop	0,2
		Hidrazida Maleica	15
		Imidaclopid	0,1
		Iprodiona	0,2
		Malation	1
		Mandipropamid	0,1
		Metalaxilo	2
		Metidation	0,1
		Metiocarb	0,5
		Metomilo	0,2
		Pentiopirad	0,7
		Piraclostrobin	1,5
		Pirimetamil	0,2
		Pirimicarb	0,1
		Propamocarb	2
		Spinosad	0,1
		Spirotetramat	0,4
		Sulfoxaflor	0,01

## Ají

Nacionales		Internacional																															
Resolución 2906 de 2007		Codex Alimentarius																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Plaguicida</th> <th>LMR (mg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Carbendazim</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Metamidofos</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Pirimicarb</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Profenofos</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Plaguicida	LMR (mg/kg)	Carbendazim	2	Metamidofos	2	Pirimicarb	2	Profenofos	5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Plaguicida</th> <th>LMR (mg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Abamectin</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Acefato</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Acetamiprid</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Ametoctradin</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Azinfos-Metilo</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Azoxistrobin</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Benzoato de emamectina</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>Bifentrin</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Boscalid</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Bromuro Inorganico</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>	Plaguicida	LMR (mg/kg)	Abamectin	0,5	Acefato	50	Acetamiprid	2	Ametoctradin	15	Azinfos-Metilo	10	Azoxistrobin	30	Benzoato de emamectina	0,2	Bifentrin	5	Boscalid	10	Bromuro Inorganico	200
Plaguicida	LMR (mg/kg)																																
Carbendazim	2																																
Metamidofos	2																																
Pirimicarb	2																																
Profenofos	5																																
Plaguicida	LMR (mg/kg)																																
Abamectin	0,5																																
Acefato	50																																
Acetamiprid	2																																
Ametoctradin	15																																
Azinfos-Metilo	10																																
Azoxistrobin	30																																
Benzoato de emamectina	0,2																																
Bifentrin	5																																
Boscalid	10																																
Bromuro Inorganico	200																																

	Buprofezin	10
	Carbarilo	2
	Carbendazim	20
	Ciantraniliprol	5
	Cicloxidim	90
	Ciflutrin/beta-ciflutrin	1
	Cihalotrin (incluye lambda-cihalotrin)	3
	Cihexatin	5
	Cipermetrin	10
	Ciprodinil	9
	Ciromazina	10
	Clorantraniliprol	5
	Clorotalonilo	70
	Clorpirifos	20
	Clorpirifos-Metilo	10
	Clotianidin	0,5
	Diazinon	0,5
	Diclobenil	0,01
	Difenoconazol	5
	Diflubenzuron	20
	Dimetoato	3
	Dimetomorf	5
	Dinocap	2
	Dinotefuran	5
	Ditiocarbamatos	20
	Etoprofos	0,2
	Fenamidona	30
	Fenarimol	5
	Fenbuconazol	2
	Fenpiroximato	1
	Fenpropatrin	10
	Flubendiamide	7
	Fludioxonil	4
	Fluensulfona	2
	Fluopicolide	7
	Flutriafol	10
	Fluxapiroxad	6
	Imidacloprid	10
	Malation	1
	Mandipropamid	10
	Metaflumizone	6
	Metalaxilo	10

	Metomilo	10
	Metoxifenzida	20
	Metrafenona	20
	Miclobutanilo	20
	Pentiopirad	14
	Permetrin	10
	Piperonil Butóxido	20
	Piretrinas	0,5
	Pirimicarb	20
	Profenofos	20
	Propamocarb	10
	Quinoxyfen	10
	Quintoceno	0,1
	Spinosad	3
	Spirotetramat	15
	Sulfoxaflor	15
	Tebuconazol	10
	Tebufenozida	10
	Tiametoxam	7
	Triadimefon	5
	Triadimenol	5

### 1.8.3 Requisitos del subsector chocolatería, confitería y materias primas

La cadena productiva del subsector chocolatería, confitería y materias primas en sus niveles primario, secundario y terciario se integra de la siguiente manera:

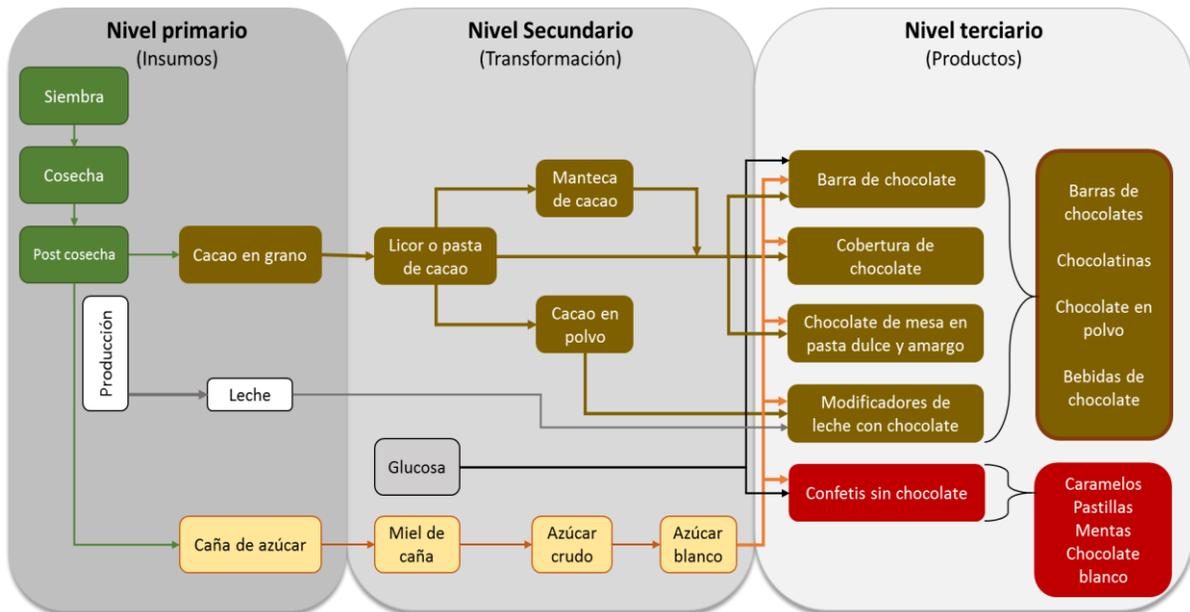


Figura 11. Estructura simplificada de la cadena productiva

Fuente: Elaboración propia con información del Departamento Nacional de Planeación-Ministerio de Comercio - ANDI

Conforme a la “Norma para el chocolate y los productos del chocolate CODEX STAN 87-1981”, el chocolate se obtiene de un proceso de transformación de materias de cacao que pueden combinarse con productos lácteos, azúcares y/o edulcorantes.

Para constituir distintos productos de chocolate pueden añadirse otros productos alimenticios comestibles, excluidos la harina y el almidón añadidos y grasas animales distintas de la materia grasa de la leche. Las adiciones en combinación se limitarán al 40% del peso total del producto terminado. La adición de grasas vegetales distintas de la manteca de cacao no debe exceder del 5% del producto terminado.

La Norma Técnica Colombiana NTC 793– *Chocolate de mesa*, clasifica el chocolate de la siguiente manera:

<b>Clasificación</b>	<b>Sub clasificación</b>
Chocolate de mesa	Sin azúcares
	Con azúcares
	Con leche con o sin azúcares
Chocolate de mesa con leche	Sin azúcares
	Con azúcares

De acuerdo a la Real Academia Española un confite es una pasta hecha de azúcar y algún otro ingrediente, ordinariamente en forma de bolillas de varios tamaños. En el tema de confitería no existen normas técnicas colombianas, sin embargo, se deben considerar todas aquellas relacionadas con la calidad e inocuidad alimentaria y de etiquetado.

El cacao, *Theobroma cacao L.* al ser el principal insumo para la fabricación del chocolate en sus distintos tipos, se abordará con mayor detalle en el presente apartado.

La Norma Técnica Colombiana NTC 1252 – *Cacao en grano*, define a éste como al fruto extraído de las mazorcas maduras de los árboles de la especie indicada al inicio del párrafo anterior, perteneciente a la familia Malvaceae. Para su transformación se presenta fermentado o no y secado.

La NTC 1252 establece las siguientes categorías al cacao en grano colombiano:

<b>Tipo</b>	<b>Categoría</b>
Cacao común	Premio
	Corriente
	Pasilla
Cacao especial (fino y de aroma)	Premio
	Corriente

### **Requisitos (calidad e inocuidad) a nivel nacional e internacional**

En el ámbito nacional los estándares de calidad e inocuidad del cacao los establecen las Normas Técnicas Colombianas (NTC) publicadas por el ICONTEC. A continuación se enlistan las correspondientes al chocolate, el cacao y otras materias primas.

## NTC relacionadas con el chocolate y su calidad

Clave	Título de la norma
NTC 792	Chocolate y sus sucedáneos para consumo directo. Establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos, y los métodos de ensayo que deben cumplir el chocolate y sus sucedáneos para consumo directo y las coberturas.
NTC 793	Chocolate de mesa - Establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que debe cumplir el chocolate de mesa.
NTC 3619	Chocolate de mesa instantáneo. Establece los requisitos que debe cumplir y los métodos de ensayo a los cuales debe someterse el chocolate de mesa instantáneo.
NTC 4132	Microbiología. Guía general para el recuento de mohos y levaduras. Técnica de recuento de colonias a 25°C.
NTC-ISO-TS22002-1	Programas prerrequisitos sobre inocuidad de los alimentos. Parte 1: Fabricación de alimentos.
NTC 5830	Requisitos para el análisis de peligros y puntos de control crítico APPCC (HACCP)
NTC ISO22000	Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.
GTC ISO22004	Sistemas de gestión de la inocuidad alimentaria. Guía para la aplicación de la norma NTC-ISO 22000:2005.
NTC 512-1	Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 1: Norma general.
NTC 512-2	Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 2: Rotulado nutricional de alimentos envasados.

## NTC relacionadas con el CACAO

Clave	Título de la norma
NTC 1252	Cacao en grano. Establece los requisitos que debe cumplir el cacao en grano (theobroma cacao l), beneficiado, destinado al procesamiento o comercialización y los criterios que deben aplicarse para su clasificación.
NTC 5811	Buenas prácticas agrícolas para cacao. Recolección y beneficio. Define los requisitos generales y recomendaciones de las buenas prácticas agrícolas que sirvan de orientación a los productores de cacao, tanto para el mercado nacional, y el de exportación, como para la agroindustria, con el fin de mejorar las condiciones de la producción de cacao con un enfoque preventivo, en busca de la inocuidad, la competitividad, la seguridad de los trabajadores y el desarrollo sostenible
NTC 574	Grasas y aceites animales y vegetales comestibles. Manteca de cacao. Establece los requisitos de calidad que debe cumplir la manteca de cacao (theobroma cacao l.) empleada como ingrediente en la fabricación de

	chocolate y productos de chocolate, y los métodos de ensayo a los cuales debe someterse para evaluar su calidad e inocuidad.
NTC 518	Cacao en polvo y sus mezclas secas con edulcorantes. Establece los requisitos que deben cumplir el cacao en polvo y sus mezclas secas con edulcorantes.
NTC 486	Masa o pasta o licor de cacao y torta de cacao para la fabricación de productos de cacao y chocolate. Establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que debe cumplir la masa o pasta o licor de cacao y torta de cacao.
NTC 2486	Industrias alimentarias. Grasas y aceites. Método de determinación del índice de grasa sólida por dilatometría. Establece los métodos para la determinación del índice de grasa sólida en mantecas, mantecas de cacao o similares, aceites para margarina y otras grasas, por el método dilatrométrico.

### NTC relacionadas con el azúcar

Clave	Título de la norma
NTC 6086	Azúcar, jugos, meladuras y mieles de caña. Detección y recuento de coliformes o escherichia coli o ambos. Método de recuento en placa. Establece el método de ensayo para detectar y contar coliformes o escherichia coli o ambos en azúcar grandulado, azúcar líquido, jugos, meladuras y mieles de caña por la técnica de recuento en placa
NTC 5969	Azúcar. determinación del color y turbiedad de una solución de azúcar Establece los métodos de ensayo para determinar el color y turbiedad de una solución de azúcar blanco, blanco especial, pulverizado, refinado y crudo
NTC 5970	Azúcar, jugos y jarabes de caña. Determinación de sulfito con el método colorimétrico de rosanilina. Establece el método de ensayo para la determinación colorimétrica de so <sub>2</sub> y es aplicable a jugos y jarabes y a azúcar blanco, blanco especial, refinado y crudo
NTC 879	Productos lácteos. Leche condensada azucarada -concentrada-. Establece los requisitos que debe cumplir la leche condensada azucarada (concentrada).
NTC 778	Industrias alimentarias. Azúcar refinado. Establece los requisitos que debe cumplir y los ensayos a que debe someterse el azúcar refinado
NTC 611	Industrias alimentarias. Azúcar blanco. Establece los requisitos que debe cumplir y los ensayos a los cuales debe someterse el azúcar comercialmente denominado azúcar blanco.
NTC 607	Industrias alimentarias. Azúcar crudo. Establece definiciones, condiciones generales, requisitos fisicoquímicos y microbiológicos, toma de muestras y criterios de aceptación o rechazo, ensayos, empaque y rotulado.

NTC 586	Azúcar. Método de ensayo para determinar la polarización. Establece el método para determinar la polarización del azúcar crudo, blanco, blanco especial y refinado
NTC 573	Azúcar. Terminología Establece las definiciones de los términos más empleados en la industria azucarera de caña.
NTC 572	Azúcar. Métodos de ensayo para la determinación de humedad. Establece los métodos a y b para la determinación del contenido de humedad en el azúcar crudo, refinado, blanco y blanco especial.
NTC 570	Azúcar, mieles, jarabes y jugos de caña. Métodos de ensayo para determinar cenizas. Establece los métodos de ensayo para determinar cenizas por gravimetría y por conductimetría, en cualquier tipo de azúcar, jugos, jarabes y mieles de caña
NTC 4980	Leche condensada azucarada. Determinación de sacarosa mediante el método polimétrico – método de referencia – especifica el método de referencia para determinar la sacarosa en la leche condensada azucarada mediante el método polimétrico
NTC 4355	Azúcar, método de ensayo para la determinación del contenido de azúcares reductores. Método knighth y allen. Establece el método de ensayo para la determinación contenidos bajos de azúcares reductores
NTC 3954	Azúcar y productos azucarados. Determinación de mohos y levaduras. Método de recuento en placa. Establece el método para determinar mohos y levaduras en azúcar y productos azucarados.
NTC 2085	Industrias alimentarias. Azúcar blanco especial. Establece los requisitos que debe cumplir y los ensayos a los cuales debe someterse el azúcar comercialmente denominado azúcar blanco especial.
NTC 2039	Industria alimentaria. Agentes antimicrobianos utilizados en la preservación del jugo de la caña de azúcar. Establece los ingredientes activos permitidos en los agentes antimicrobianos utilizados en la preservación del jugo de la caña de azúcar
NTC 1874	Industria alimentaria. hidrosulfito de sodio para industria azucarera. Establece la definición, designación, requisitos químicos, ensayos, empaque, rotulado y precauciones.

En el ámbito internacional el *Codex Alimentarius* establece los siguientes estándares relacionadas con el chocolate y algunos productos:

<p><b>C O D E X A L I M E N T A R I U S</b> Normas internacionales de los alimentos</p> <p>  Organización Mundial de la Salud          Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura       </p>	
<p>CODEX STAN 87-1981 Standard for Chocolate and Chocolate Products</p> <p><b>Cacao/cocoa y algunos derivados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CODEX STAN 141-1983 Standard for Cocoa (Cacao) Mass (Cocoa/Chocolate Liquor) and Cocoa Cake</li> <li>• CODEX STAN 105-1981 Standard for Cocoa powders (cocoas) and dry mixtures of cocoa and sugars</li> <li>• CODEX STAN 86-1981 Standard for Cocoa Butter</li> <li>• CAC/RCP 72-2013 Code of Practice for the Prevention and Reduction of Ochratoxin A Contamination in Cocoa</li> </ul> <p><b>Azúcar:</b></p> <p>CODEX STAN 212-1999 Standard for Sugars</p>	

**Nota:** Las normas técnicas colombianas e internacionales relacionadas con la leche, se incluyen en el apartado de lácteos del presente informe.

Con base en la revisión de las normas previas, a continuación se resumen los principales requisitos de calidad, inocuidad y procesos del subsector a lo largo de la cadena productiva.

i) Proceso del cultivo/siembra del cacao

A fin de garantizar las condiciones óptimas para el desarrollo de un cultivo de alto rendimiento se deben considerar las siguientes exigencias agroecológicas:

Condiciones agroecológicas óptimas	
Exigencia	Parámetros a considerar
Clima	23°C a 30°C
Altitud	0 a 1,200 msnm. De 18 grados de latitud norte hasta 20 grados de latitud sur
Precipitación media anual	De 1,800 a 2,600 mm Se consideran validos terrenos con precipitaciones menores a 1800 mm anuales siempre y cuando se disponga de sistemas de riego.
Humedad relativa (%HR)	De 70% a 80%
Vientos	Zona de vientos débiles a moderados.

Suelo	<u>Características físicas:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profundo, penetración de raíz a por lo menos 1.5 m.</li> <li>- Sin partículas endurecidas que no permitan la penetración de la raíz y aeración interna.</li> <li>- Coloración negra o con aspecto de óxido.</li> <li>- Nivel freático a más de 1.20 m de profundidad.</li> <li>- Equilibrio entre partículas arenosas, limosas y arcillosas</li> <li>- Capacidad para permanecer húmedo el mayor tiempo posible.</li> <li>- Buen drenaje</li> </ul>
	<u>Características químicas:</u> Contenido de nutrientes de elementos mayores <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fósforo (P)</li> <li>- Potasio (K)</li> <li>- Nitrógeno (N)</li> </ul> Contenido de nutrientes de elementos medios: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnesio (Mg)</li> <li>- Calcio (Ca)</li> <li>- Azufre (S)</li> </ul> Contenido de nutrientes de elementos menores: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zinc (Zn)</li> <li>- Cobalto (Co)</li> <li>- Níquel (Ni)</li> <li>- Boro (B)</li> <li>- Molibdeno (Mo)</li> <li>- Hierro (Fe)</li> </ul> pH: 5 a 6 acidez fuerte a moderada  Condiciones biológicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Macro y micro organismos como: lombrices, bacterias, hongos, virus, nematodos, etc.</li> <li>- Contenido de materia orgánica entre 3% y 5%.</li> </ul>
<b>Exigencias de sistema agroforestal (etapa de instalación y levante)</b>	
<b>Exigencia</b>	<b>Parámetros a considerar</b>
Distancia entre plantas	3m x 3m x 3m (cacao) 6m x 15m (maderables) 3m x 3m (plátano)
Fertilización	Almacenamiento de fertilizantes <ul style="list-style-type: none"> <li>- En áreas cubiertas y ventiladas</li> <li>- No almacenar directamente sobre el suelo y retirado de las paredes.</li> <li>- Zonas sin residuos y libre de obstáculos que impidan limpieza de derrames o fugas.</li> <li>- Menor riesgo posible de contaminación de las fuentes de agua.</li> <li>- Alejados de productos agrícolas recolectados.</li> </ul>
Calidad del agua de riego	Análisis microbiológicos, físicos y químicos por laboratorios acreditados.
Productos fitosanitarios	Almacenamiento:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructuralmente firme</li> <li>- Ventilación de aire fresco permanente</li> <li>- Suficiente iluminación con luz natural o artificial.</li> <li>- Separación e independiente de otros materiales</li> </ul>
--	---

Fuentes: Guía técnica para el cultivo del cacao, FEDECACAO. 2016 y NTC 5811 "Buenas prácticas agrícolas para cacao. Recolección y beneficio. Requisitos generales. 2010.

## ii) Proceso de cosecha de cacao

Actividad	Parámetros a considerar
Corte de la mazorca	Corte con tijera sobre la base de la mazorca
Partida de mazorca	Selección de frutos maduros y sanos. Revisión física. Golpe con mazo de madera.
Desgranada	De manera manual. Deslizar dedos de la mano a lo largo de la placenta o vena central de la mazorca, evitando extraerla para no mezclarla con los granos de cacao, ya que esto se convierte en una impureza que afecta la calidad del producto.

Fuentes: Guía técnica para el cultivo del cacao, FEDECACAO. 2016 y NTC 5811 "Buenas prácticas agrícolas para cacao. Recolección y beneficio. Requisitos generales. 2010.

## iii) Proceso de post-cosecha

Actividad	Parámetros a considerar
Fermentación	Dimensión de los fermentadores: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Largo: de 1m a 2.5m</li> <li>- Ancho: de 0.40m a 0.80 cm</li> <li>- Alto: 0.60m a 0.80m</li> <li>- Altura sobre el suelo: 10 a 15 cm.</li> <li>- Diámetro de orificios: No disponible.</li> </ul> Los fermentadores no deben ser de materiales sintéticos como fibras plásticas. No remover durante las primeras 36 horas (Fermentación anaeróbica).
Remoción de la masa de granos	Voltear la masa de cacao cada 24 horas durante 4 días a 8 días, dependiendo del tipo de cacao (proceso de oxidación).
Secado	Humedad a un contenido de agua aproximado al 7%. Secado al sol. Secado artificial no mayor a 50°C, evitando contaminación del grano por humo o combustibles Uso estricto de herramientas de madera.
Limpieza y clasificación	Mediante procesos manuales y mecánicos para extraer elementos extraños. Clasificación por tamaño. Separación de la pasilla y granos defectuosos.
Empaque y almacenamiento	Materiales: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sacos de cabuya o yute limpios, secos y en buen estado</li> <li>- Exclusivos para almacenar cacao.</li> </ul> Almacenamiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lugares limpios, secos, ventilados, separados del piso y de paredes.</li> <li>- Estibas y estructuras de madera en buen estado.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Periodo corto de almacenamiento.</li> <li>- Humedad no mayor al 7%.</li> <li>- Evitar almacenar cacao junto con otros granos, desechos orgánicos, cáscaras, materias extrañas y productos químicos.</li> <li>- No emplear plaguicidas en el lugar de almacenamiento.</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza del vehículo. Libre de materias extrañas y contaminantes.</li> <li>- Proteger de las inclemencias del tiempo.</li> <li>- Carga y descarga de bultos libre de riesgos sanitarios sobre el grano.</li> </ul>

Fuentes: Guía técnica para el cultivo del cacao, FEDECACAO. 2016 y NTC 5811 "Buenas prácticas agrícolas para cacao. Recolección y beneficio. Requisitos generales. 2010.

De acuerdo a la NTC 1252, un grano bien fermentado si presenta las siguientes características:

- Cáscara o tegumento de color marrón, rojizo o pardo rojizo
- Fácil desprendimiento de la almendra
- Las almendras tienen un color marrón o pardo rojizo oscuro (color chocolate).
- Alveolos bien definidos de forma arriñonada.
- Olor a chocolate.
- En el caso del grano criollo presenta almendras con color marrón o pardo claro.

iv) Requisitos de calidad del grano de cacao

La norma NTC 1252 establece los siguientes requisitos de calidad:

### Requisitos físicos y químicos del grano de cacao

Requisitos físicos y químicos del grano de cacao	Cacao			Cacao Especial	
	Premio	Corriente	Pasilla	Premio	Corriente
Granos bien fermentados, número de granos/100 granos, mínimo	65	65	60	70	65
Granos insuficientemente fermentados, número de granos de granos / 100 granos máximo	34	32	37	29	32
Masa (peso), en g/100 granos	> 120	100 - 120	40 - 60	> 120	105 - 120
Contenido de humedad en % (m/m), máx.	7.5	7.5	7.5	7	7.5
Grano de cacao de bajo peso en % (m/m), máx.	10	30	N/A	0	0
N/A No aplica					

### Tolerancias para el grano de cacao

Requisitos	Cacao común			Cacao especial (fino y aroma)	
	Premio	Corriente	Pasilla	Premio	Corriente
Contenido de impurezas o materias extrañas en % (m/m), máx.	0	0.3	0.5	0	0.3
Grano mohoso interno, número de granos/100 granos, máx.	2	2	3	1	2
Grano dañado por insectos y/o germinados, número de granos/100 granos, máx.	1	2	2	1	2
Contenido de pasilla, número de granos/100 granos, máx.	1	2		1	2
Contenido de almendra en % (m/m), mín.			40 - 60		
Granos sin fermentar, número de granos/100 granos, máx.	1	3	3	1	3

### Especificaciones sensoriales

Características externas		
Características	Grano sin fermentar	Grano fermentado
Apariencia	Grano entero libre de mucílago	Grano hinchado, con restos de mucílago
Textura y consistencia	Grano liso con cascarilla difícil de desprender, resistencia al corte	Grano rugoso y quebradizo, cascarilla fácil de desprender

### Características internas

Características	Grano sin fermentar	Grano fermentado
Apariencia	Lisa y uniforme	Estriada y porosa
Color	Café oscuro	Café pardo oscuro
Textura y conformación	Liso y resistente al corte	Rugosa, frágil a la presión y al corte
Sabor	Amargo, ligeramente ácido y astringente, libres de sabores extraños.	Propio de cacao, con un balance de notas ácidas, amargas y astringentes, y la ausencia de sabores extraños.
Olor	Característicos del cacao, no fermentado, libre de olores extraños (tierra, humo, diesel, entre otros)	Penetrante, característico propio de la fermentación acética, libre de olores extraños (tierra, humo, diesel).

v) Requisitos de la masa-pasta-licor de cacao y torta de cacao.

La NTC 486 – “Masa o pasta o licor de cacao y torta de cacao para la fabricación de productos de cacao y chocolate”, establece los siguientes requisitos fisicoquímicos y microbiológicos:

La misma norma define masa o pasta o licor de cacao al producto obtenido del cacao tostado y fragmentado, sin cáscara ni germen que se obtiene del grano de cacao de calidad comerciable, que ha sido limpiado y librado de la cáscara del modo más completo posible técnicamente, sin quitar ni añadir ninguno de sus constituyentes.

La torta de cacao es el producto obtenido por la eliminación completa o parcial de la manteca de cacao contenida en el cacao fragmentado, de la masa o pasta o licor de cacao que ha sido desprovista de la cáscara y el germen.

En el proceso de preparación de la masa o pasta o licor de cacao y torta de cacao NO se debe adicionar cascarilla de cacao, excepto los residuos del proceso normal de descascarillado, ni sustancias inertes, dextrinas, conservantes, colorantes u otros productos extraños a su composición.

### Requisitos fisicoquímicos

Requisitos	Productos		
	Licor		Torta
	Mínimo	Máximo	Máximo
Contenido de humedad, % en fracción de masa base seca.	-	2.5	3.0
Contenido de grasa de cacao, % en fracción de masa en base seca	48	-	Según las necesidades del cliente
Contenido de ceniza total, % en fracción en masa en base seca y libre de grasa, tratada con alcalinizantes	-	14	14
Contenido de cenizas insolubles en HCl, % en fracción de masa en base seca y libre de grasa	-	0.3	0.3
Cascarilla de cacao y germen, % en fracción en masa en base seca y libre de grasa	-	5.0	5.0

Nota: Los resultados obtenidos para el contenido de grasa de cacao o manteca de cacao, azúcares totales y de humedad, se expresa en fracción de masa según el Sistema Internacional de Unidades, el cual dice:  
 "Fracción de masa de B, WB: Esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (m/m)" no deberá usarse.

## Requisitos microbiológicos

Microorganismo	n	c	m	M
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos, UFC/g	3	1	10 000	15 000
Recuento de coliformes en placa, UFC/g	3	1	< 10	20
Recuento de <i>E. Coli</i> , UFC/g	3	0	< 10	-
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g (ver NTC 4132)	3	1	100	200
Detección de <i>Salmonella</i> spp/25g (Ver NTC 4574)	5	0	0	-

En dónde:  
n = número de muestras por examinar.  
m = índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.  
M = índice máximo permisible para identificar nivel de aceptable calidad.  
c = número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M.

## Contaminantes

Contenido máximo de plomo sobre la base de la fracción de cacao es de 1,0 mg/kg.

## Aditivos alimentarios permitidos:

- Reguladores de la acidez

Regulador	Dosis máxima
503 (i) Carbonato amónico	Limitados por las BPM en el producto acabado/producto de cacao final
503 (ii) Hidrogenercarbonato amónico	
527 Hidróxido amónico	
170 (i) Carbonato cálcico	
330 Ácido cítrico	
504 (i) Carbonato magnésico	
528 Hidróxido magnésico	
530 Óxido magnésico	
501 (i) Carbonato potásico	
501 (ii) Hidrogenercarbonato potásico	
525 Hidróxido potásico	
500 (i) Carbonato sódico	
500 (ii) Hidrogenercarbonato sódico	
524 Hidróxido sódico	
526 Hidróxido cálcico	
338 Ácido ortofosfórico	

	2.5 g/kg, expresado como P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , con referencia a la fracción de cacao del producto acabado
334 Ácido L-tartático	5 g/kg con referencia a la fracción de cacao del producto acabado

- Emulsionantes

Tipo	Dosis máxima
471 Mono – y diglicéridos de ácidos grasos comestibles	Limitados por las BPM
322 Lecitina	Limitados por las BPM
442 Sales amónicas de ácidos fosfatídicos	10 g/kg

- Aromatizantes

Tipo	Dosis máxima
Aromas naturales y artificiales y aromas idénticos al natural, salvo aquellos que imitan el sabor natural de la leche o el chocolate	Limitados por las BPM

Los requisitos relativos a la calidad de la leche se incluyen en el apartado de lácteos del presente informe.

vi) Requisitos normativos del chocolate y sucedáneos

La NTC 792 – “Chocolate y sus sucedáneos para consumo directo”, define:

Chocolate para consumo humano directo al producto obtenido por la mezcla, en proporciones variables, de subproductos del cacao con o sin adición de azúcares, y de otros productos alimenticios. Para el chocolate blanco no se adicionan sólidos de cacao desengrasado.

Sucedáneos de chocolate para consumo humano se define como el producto obtenido de la manteca de cacao por otras grasas vegetales en proporciones variables con la adición de otros productos alimenticios.

Los sucedáneos del chocolate para consumo humano y coberturas NO podrán declararse como “Chocolate”, “Chocolatina” o “Chocolatín” y se designará con unja nombre de fantasía o el nombre del producto.
--

La norma referenciada anteriormente clasifica los chocolates para consumo directo o sucedáneos, incluyendo los productos dietéticos de la siguiente manera:

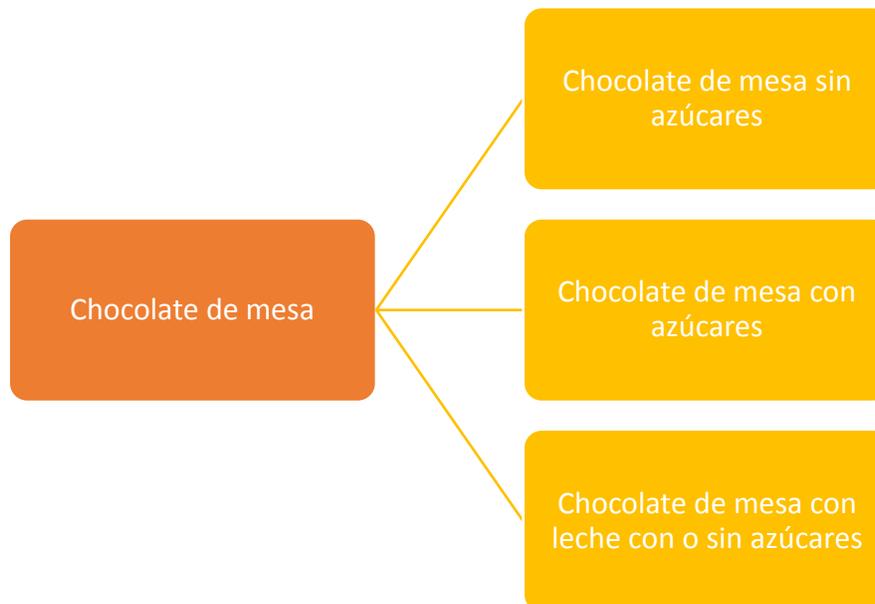
- Semiamargo
  - Dulce
  - Con leche
  - Con leche descremada
  - Blanco
  - Compuesto y
  - Relleno
- vii) Requisitos normativos del chocolate mesa

La NTC 793 “Chocolate de mesa” define:

Chocolate de mesa: Masa o pasta de licor de cacao preparado por el molido del cacao fermentado y tostado, desprovisto de sus cubiertas y gérmenes, mezclado o no con una cantidad variable de azúcares como: sacarosa, dextrosa, maltodextrina y otros tipos de edulcorantes y aditivos permitidos por la legislación nacional vigente.

Chocolate de mesa con leche: Chocolate de mesa al que se le adiciona leche en polvo entera, parcialmente descremada o descremada. El chocolate de mesa con leche puede ser con o sin azúcares y otros tipos de edulcorantes y aditivos permitidos por la legislación nacional vigente.

El chocolate de mesa se clasifica de la siguiente forma:



### Requisitos para el chocolate de mesa

Requisito	Sin azúcares		Con azúcares	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Contenido de grasa de cacao o manteca de cacao (%)	48	-	14.4	-
Contenido de azúcares totales, (%)	-	-	-	71
Contenido de humedad, (%)	-	3	-	3

Nota: Los resultados obtenidos para el contenido de grasa de cacao o manteca de cacao, azúcares totales y de humedad, se expresa en fracción de masa según el Sistema Internacional de Unidades, el cual dice:  
"Fracción de masa de B, W<sub>B</sub>. Esta cantidad de expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (m/m)" no deberá usarse.

### Requisitos para el chocolate de mesa con leche

Requisito	Sin azúcares		Con azúcares	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Contenido de grasa total (%)	10.7	-	7.2	-
Contenido de grasa de cacao o manteca de cacao (%)	9.9	-	6.7	-
Contenido de grasa láctea (%)	0.8	-	0.5	-
Contenido de azúcares totales, (%)	-	-	-	68
Contenido de humedad, (%)	-	3	-	3

Nota: Los resultados obtenidos para el contenido de grasa de cacao o manteca de cacao, azúcares totales y de humedad, se expresa en fracción de masa según el Sistema Internacional de Unidades, el cual dice:  
"Fracción de masa de B, W<sub>B</sub>. Esta cantidad de expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (m/m)" no deberá usarse.

### Requisitos microbiológicos

Microorganismo	Límite máximo			
	n	m	M	c
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos UFC/g	3	10000	15000	1
Recuento de coliformes en placa, UFC/g	3	<10	20	1
Recuento de <i>Escherichia coli</i> , UFC/g	3	Ausente	-	0
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	3	100	200	1
Detección de <i>salmonella</i> /25g	3	0	-	0

n= número de muestras por examinar

m= índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad  
índice máximo permisible para identificar nivel de aceptable de

M= calidad

número máximo de muestras permisibles con resultados entre m

c= y M

### Contaminantes

Contenido máximo de plomo sobre la base de la fracción de cacao es de 1,0 mg/kg

Al igual que lo establece la NTC 486 “Masa o pasta o licor de cacao y torta de cacao para la fabricación de productos de cacao y chocolate”, la NTC 793 permite la adición de aditivos alimentarios como alcalinizantes, emulsionantes y agentes aromatizantes, además incluye edulcorantes.

Las referencias para realizar los ensayos en cada una de las normas mencionadas anteriormente se obtienen de la AOAC International, normas NTC y otros documentos normativos validados. A continuación de enlistan las principales:

Ensayo	Referencia o método
Determinación de humedad	<a href="#">AOAC 931.04</a>
Determinación del contenido de grasa o manteca de cacao	IOCCC 14 (1973) o AOAC 963.15
Determinación del contenido de cenizas totales en cacao en pasta y torta	AOAC 972.15 o IOCCC 16 (193)
Determinación del contenido de cenizas solubles en ácido clorhídrico	AOAC 972.15
Determinación de lactosa y sacarosa	Método de Pottert - Eschmann

Determinación de grasa total	AOAC 963.15
Determinación índice butírico (Reichert Meisel)	NTC 5532 o AOAC 925.41
Determinación de la teobromina	AOAC 945.35 – Gravitimetría AOAC 980.14 – Cromatografía de líquido
Determinación de sólidos de cacao desengrasado	AOAC 931.05
Determinación de la grasa de leche	AOAC 945.34, AOAC 925.41B, AOAC 920.80 o IOCCC 5 (1962)
Determinación del plomo	AOAC 986.15; 972.25 y 999.11.  Todos con la técnica de espectrofotometría de absorción atómica.
Ensayos microbiológicos	
Recuento de bacterias aerobias mesófilas	NTC 4519
Recuento de mohos y levaduras	NTC 4132
Recuento de coliformes	NTC 4458
Determinación de <i>E.Coli</i>	NTC 4458
Determinación de <i>Salmonella</i> spp	NTC 4574

#### viii) Rotulado y embalaje

Los requisitos de rotulado y embalaje se establecen en las Normas Técnicas Colombianas NTC 512 parte 1 y 2.

## **Requisitos de calidad de productos del sector chocolatería - confitería**

### **Requisitos físico-químicos**

Se abordan los factores clave que afectan o influyen directamente en la calidad del producto, en este caso el grano de cacao y el chocolate.

El diagnóstico del presente apartado se basa en las dos normas siguientes:

Clave	Título de la norma
NTC 1252	Cacao en grano. Establece los requisitos que debe cumplir el cacao en grano ( <i>theobroma cacao</i> L), beneficiado, destinado al procesamiento o comercialización y los criterios que deben aplicarse para su clasificación.
NTC 5811	Buenas prácticas agrícolas para cacao. Recolección y beneficio. Define los requisitos generales y recomendaciones de las buenas prácticas agrícolas que sirvan de orientación a los productores de cacao, tanto para el mercado nacional, y el de exportación, como para la agroindustria, con el fin de mejorar las condiciones de la producción de cacao con un enfoque preventivo, en busca de la inocuidad, la competitividad, la seguridad de los trabajadores y el desarrollo sostenible

La Norma Técnica Colombiana (NTC) 1252, establece los siguientes requisitos físico – químicos que debe cumplir el cacao en grano (*theobroma cacao* L), beneficiado, destinado al procesamiento o comercialización y los criterios que deben aplicarse para su clasificación:

Requisitos físicos y químicos del grano de cacao					
Requisitos físicos y químicos del grano de cacao	Cacao			Cacao Especial	
	Premio	Corriente	Pasilla	Premio	Corriente
Granos bien fermentados, número de granos/100 granos, mínimo	65	65	60	70	65
Granos insuficientemente fermentados, número de granos de granos / 100 granos máximo	34	32	37	29	32
Masa (peso), en g/100 granos	> 120	100 - 120	40 - 60	> 120	105 - 120
Contenido de humedad en % (m/m), máx.	7.5	7.5	7.5	7	7.5
Grano de cacao de bajo peso en % (m/m), máx.	10	30	N/A	0	0
N/A No aplica					

### Requisitos sensoriales

El sabor es el principal factor que determina la calidad del producto, es por ello la necesidad de evaluar atributos relacionados con los sentidos del olfato y del gusto.

Existen algunas Normas Técnicas Colombianas (NTC) que establecen los requisitos necesarios para su evaluación, aunque no existen normas específicas para el cacao. Las principales son:

Clave	Título de la norma
NTC 3501	Análisis sensorial. Vocabulario
NTC 3884	Análisis sensorial. Guía general para el diseño de cuartos de prueba
GTC 165	Análisis sensorial. Metodología. Guía General.
NTC 3929	Análisis sensorial. Metodología. Métodos del perfil del sabor.

**Requisitos de LMR.** En el caso de contaminantes el Codex Alimentarius establece los tipos de pesticidas y sus límites máximos permisibles en la norma SB 0715 - Cacao en grano<sup>8</sup>, conforme a la siguiente tabla:

Pesticida	MRL	Año de adopción	Símbolo	Clase funcional	Notas
Bromuro de Metilo	5 mg/kg	1999	Po	Fumigante	Para aplicar en el punto de entrada a un país y, en el caso de cereal para molienda, si el producto ha estado expuesto libremente al aire durante un período de al menos 24 h después de la fumigación y antes
Endosulfan	0,2 mg/kg	2007		Acaricida e insecticida	
Metalaxilo	0,2 mg/kg	1991		Fungicida	
Clotianidin	0,02 mg/kg	2011	(*)	Insecticida	

<sup>8</sup> [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/es/?c\\_id=239](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/es/?c_id=239)

Tiametoxam	0,02 mg/kg	2011	(*)	Insecticida	
Fosfuro de Hidrógeno	0,01 mg/kg		Po	Fumigante	

(\*): At or about the limit of determination.

Po: The MRL accommodates post-harvest treatment of the commodity.

T: The MRL/EMRL is temporary, irrespective of the status of the ADI, until required information has been provided and evaluated

Adicionalmente el Codex Alimentarius informó sobre una propuesta de evaluación de la exposición al cadmio (Cd) a través del cacao y productos derivados del cacao, para incluirla en la lista de prioridades de contaminantes y sustancias tóxicas naturales.

La presencia de cadmio es un problema particular del cacao en algunos países de América Latina debido a la actividad volcánica y los incendios forestales. El cadmio se encuentra naturalmente en el suelo, pero los pesticidas y los fertilizantes químicos que contienen cadmio también son fuentes de contaminación. La Unión Europea ha impulsado el desarrollo y aplicación de regulaciones sobre contaminantes de metales pesados en alimentos, tal es el caso del cadmio. Se tiene previsto que a partir del 1 de enero del 2019 entre en vigor una nueva regulación aplicable al cacao y los productos derivados.

Los niveles máximos permitidos de cadmio se enumeran en la siguiente tabla. Estos niveles se refieren a los productos de chocolate terminados, pero los controles de los granos de cacao también deben considerarse:

<b>Productos específicos de cacao y chocolate enumerados a continuación</b>	<b>Niveles máximos permitidos (ppm)</b>
Chocolate con leche con un contenido de materia seca total de cacao < 30 %	0.10
Chocolate con un contenido de materia seca total de cacao < 50 %; chocolate con leche con un contenido de materia seca total de cacao ≥ 30 %	0.30
Chocolate con un contenido de materia seca total de cacao ≥ 50 %	0.80
cacao en polvo vendido al consumidor final o como ingrediente en cacao en polvo edulcorado vendido al consumidor final (chocolate para beber).	0.60

Fuente: Punto 3.2.7 del Reglamento (UE) No 488/2014 de la comisión de 12 de mayo de 2014 que modifica el Reglamento (CE) no 1881/2006 por lo que respecta al contenido máximo de cadmio en los productos alimenticios.

En el caso del chocolate se toman como base, para el análisis de este informe, los requisitos de calidad establecidos en las siguientes normas:

<b>Clave</b>	<b>Título de la norma</b>
NTC 792	Chocolate y sus sucedáneos para consumo directo.  Establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos, y los métodos de ensayo que deben cumplir el chocolate y sus sucedáneos para consumo directo y las coberturas.
NTC 793	Chocolate de mesa - Establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que debe cumplir el chocolate de mesa.

Requisitos para el chocolate de mesa:

<b>Requisito</b>	<b>Sin azúcares</b>		<b>Con azúcares</b>	
	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Contenido de grasa de cacao o manteca de cacao (%)	48	-	14.4	-
Contenido de azúcares totales, (%)	-	-	-	71
Contenido de humedad, (%)	-	3	-	3
<p>Nota: Los resultados obtenidos para el contenido de grasa de cacao o manteca de cacao, azúcares totales y de humedad, se expresa en fracción de masa según el Sistema Internacional de Unidades, el cual dice: "Fracción de masa de B, <math>W_B</math>. Esta cantidad de expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (m/m)" no deberá usarse.</p>				

La tabla resumen general de los requisitos-parámetros de medición, ensayos y analíticos que establecen las normas identificadas. Se identifica con colores el nivel de importancia, de acuerdo a la etapa del proceso de la siguiente forma:

Código de color	Tipo de variable	Características
	<b>Crítica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen una influencia directa en la calidad del producto final.</li> <li>• Es la variable que predomina y/o se repite a lo largo del proceso y además se exige en las normas y/o documentos de referencia.</li> <li>• Se realizan actividades de calibración, medición, verificación y/o pruebas relacionadas con esta variable.</li> <li>• Se toma una decisión como criterio de aceptación o rechazo</li> <li>• Es normalmente una variable independiente</li> </ul>
	<b>Control</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectan indirectamente al proceso</li> <li>• Pueden ser o no independientes</li> <li>• Es preciso mantenerlas dentro de los límites permisibles para garantizar la calidad del producto o proceso.</li> </ul>
	<b>Monitoreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo condiciones normales no intervienen en el proceso</li> <li>• Requieren ser registradas, pero no necesariamente controladas</li> <li>• De presentarse variaciones afectarían el proceso</li> <li>• Podrían convertirse en variables de control</li> </ul>

Tabla 12. Requisitos clave de calidad: Físicos, químicos y microbiológicos y nivel de importancia requerido por las principales normas del sector.

Chocolate			Cacao						← Producto										
Rolado y empaque	Transformación	Calidad del producto	Calidad del producto						Etapa	Norma o documento de referencia									
			NTC 792	NTC 793	Reclamo (CE) No 332/2007	Resolución 2674 de 2013	NTC 512	Buenas prácticas agrícolas			NTC 5811	NTC 1252	NTC 488	NTC 3925	GTC 166	SB 075 - CODEX	CI 2017/24-CE /CODEX		
																			Temperatura / (°C)
																			Altitud / (m)
																			Precipitación pluvial / (mm)
																			Humedad relativa / (%)
																			Contenido de humedad (%)
																			Velocidad del viento
																			Características físicas de suelo
																			Longitud / (cm - m)
																			Rugosidad
																			Tiempo / (h)
																			Sensorial
																			Color
																			Masa / (g - kg)
																			Volumen (ml)
																			Presión (Pa)
																			pH
																			Intensidad de luz / (lux)
																			Características químicas del suelo / (nutrientes)
																			Contenido de nutrientes
																			Calidad del agua
																			Contenido de grasa / (%)
																			Contenido de cenizas / (%)
																			Contenido de azúcares totales / (%)
																			Contenido de grasa de leche (%)
																			Contaminantes (mg/kg)
																			Contenido de sólidos diversos
																			Recuento de microorganismos (UFC/g)
																			Condiciones biológicas

Variables - parámetros - magnitudes - ensayos - análisis / (unidad de medida)

Físicos

Químicos

Microbiológicos

Los parámetros clave de calidad a lo largo de la cadena productiva son los siguientes:

Físicos:

- Temperatura (°C)
- Contenido de humedad (%)
- Masa (kg)
- Volumen (ml)
- Características físicas del suelo
- Análisis sensorial
- pH

Químicos:

- Características químicas del suelo
- Nutrientes
- Calidad del agua
- Contenido de grasas, cenizas, azúcares
- Contaminantes (plaguicidas y metales pesados)
- Contenido de sólidos diversos

Microbiológicos:

- Microorganismos

## 1.9 Foro “La evaluación de la conformidad, innovación y competitividad en el acceso a mercados internacionales” – Fuente de información sobre necesidades.

En el proceso de validación de necesidades se llevaron a cabo un Foro cuyo desarrollo se realizó en dos partes. La primera consistió en conferencias relacionadas con los temas de evaluación de la conformidad y obstáculos técnicos al comercio en los sectores de interés, y la segunda parte consistió en el desarrollo de un taller interactivo con los asistentes agrupados en tres mesas de trabajo, cada una relacionada con un subsector.

### Mesas de trabajo de subsector lácteo:

	Nombre	Institución	Correo electrónico
1.	Camila Sierra Gutiérrez	Gobernatura de Boyacá – Sec. Productividad	<a href="mailto:camilasigu@gmail.com">camilasigu@gmail.com</a>
2.	Andrea Pamela Camacho Barrera	SENA – Centro de Desarrollo Agropecuario e Industrial	<a href="mailto:acamachob@sena.edu.co">acamachob@sena.edu.co</a>
3.	Sara Pareja	ANDI – Cámara de alimentos	<a href="mailto:spareja@andi.com.co">spareja@andi.com.co</a>
4.	Fanna Naranjo	Tecnimicro	<a href="mailto:comercialcundinamarca@tecnimicro.net">comercialcundinamarca@tecnimicro.net</a>
5.	Yolanda Briceño	INM	<a href="mailto:ybriceño@inm.gov.co">ybriceño@inm.gov.co</a>
6.	Andrés Rincón	INM	<a href="mailto:amrincon@inm.gov.co">amrincon@inm.gov.co</a>
7.	Carmen Marina Trejo	CENAM - México	<a href="mailto:ctrejo@cenam.mx">ctrejo@cenam.mx</a>

### Problemas relacionados con la calidad y la inocuidad

TEMAS INVOLUCRADOS	ACCIONES ACTORES		
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Normalización		Revisión de la Resolución 017-2012	
Metrología		Trazabilidad en los resultados de la cuantificación de residuos de antibióticos.	
Acreditación y certificación		Mayor oferta de laboratorio de ensayo	
Soporte al sistema MNA y otros	Difusión del sistema MNA – lácteos.		



Ejercicio de identificación de actores



Ejercicio de identificación de problemáticas, retos o necesidades; actores y posibles acciones.

### Mesa de trabajo del subsector hortofrutícola

En el grupo de trabajo del subsector hortofrutícola, no se contó con representantes de productores e industriales, por lo que el grupo de trabajo se conformó con la participación de algunas autoridades (INM, ICA y CENAM), áreas de soporte (PTP, ACTA y ANALDEX, ASOHOFRUCOL) y un Laboratorio Primario, PRIMORIS. En la tabla siguiente se enlistan los participantes y a continuación se muestran algunas fotografías del ejercicio y el resultado.

Participantes en el grupo de trabajo:

Nombre	Institución	Correo electrónico
1. Guiovanni Arturo Zambrano Russy.	PTP	guiovanni.zambrano@ptp.com.co
2. Sebastián Linares	ASOHOFrucOL	sebastian.linares@asohofrucol.org
3. Fanny Rivera	ACTA	agroindustria@acta.org.co
4. Carlos Lozano	ANALDEX	comiteuchuva@analdex.org
5. Freddy Ardila	Laboratorio PRIMORIS	freddy.ardila@primoris-lab.co
6. Hugo Rodríguez	ICA	hugo.rodriguez@ica.gov.co
7. María Rosmira Rivero		maria.rivero@ica.gov.co
8. Ana María Reyes	INM	amreyes@inm.gov.co
9. Carol Barragán		cvbarragan@inm.gov.co
10. María Mercedes A.		macortes@inm.gov.co
11. Brenda Lizet Ochoa	CENAM México	bochoa@cenam.mx

Problemas relacionados con la calidad e inocuidad

TEMAS INVOLUCRADOS	ACCIONES - ACTORES		
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Normalización	Cumplir con normas de etiquetado - ICONTEC	Se requiere que las BPA y BPM sean obligatorias – ICA/INVIMA	
Metrología			
Acreditación y Certificación			
Soporte al MNA y otros	Registro de insumos de agroquímicos – ICA / ANLA Capacitación en BPA usando metodología andragogía – ACTA/SENA/PROCULTIVOS		

Resultado del ejercicio de identificación de problemáticas, retos y/o necesidades; actores y posibles acciones.



Ejercicio de identificación de actores

Ejercicio de identificación de problemáticas, retos o necesidades; actores y posibles acciones.

### Mesas de trabajo del subsector Chocolatería, confitería y materias primas

Debido a que no se contó con la representación de productores e industriales del sector, el trabajo desarrollado durante el taller se limitó a abordar una de las problemáticas identificadas hasta ese momento relacionada con la calidad e inocuidad del cacao.

Nombre	Institución	Correo electrónico
1. Luz Dary Santamaria Z.	ICONTEC	<a href="mailto:lsantamaria@icontec.org">lsantamaria@icontec.org</a>
2. Elvin Rincón	MINCIT – Dirección de Relaciones Comerciales	<a href="mailto:erincon@mincit.gov.co">erincon@mincit.gov.co</a>
3. César A. Parra	INM	<a href="mailto:cparra@inm.gov.co">cparra@inm.gov.co</a>
4. Luisa Juana Bernal	INM	<a href="mailto:lbernal@inm.gov.co">lbernal@inm.gov.co</a>
5. Asdrúbal Luna A.	INM	<a href="mailto:alacosta@inm.gov.co">alacosta@inm.gov.co</a>
6. César A. García	PTP	<a href="mailto:cesar.garcia@ptp.com.co">cesar.garcia@ptp.com.co</a>
7. Olga Lucia Pesca	PTP	<a href="mailto:olga.pesca@ptp.com.co">olga.pesca@ptp.com.co</a>
8. J. Gabriel LUGO	CENAM México	<a href="mailto:jlugo@cenam.mx">jlugo@cenam.mx</a>

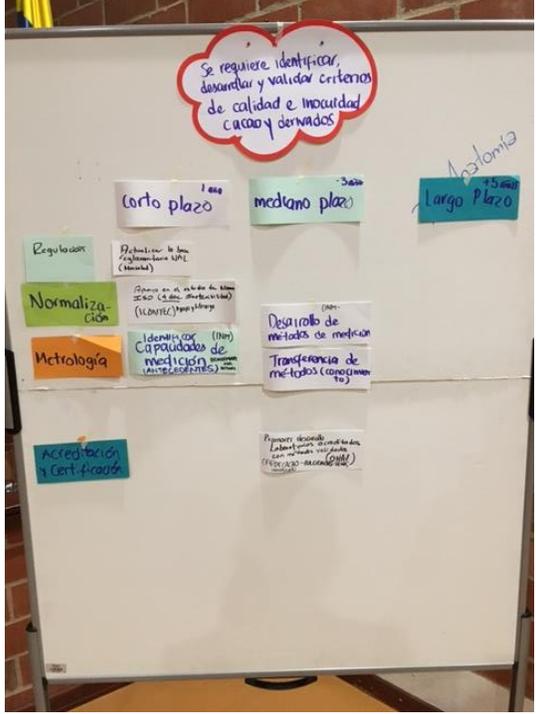
**Problema relacionado con la calidad e inocuidad:  
"Identificar, desarrollar y validar criterios de calidad e inocuidad en el cacao y derivados"**

TEMAS INVOLUCRADOS	ACCIONES - ACTORES		
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Normalización	Actualizar la base reglamentaria nacional – MINSALUD		
	Apoyo en el estudio de normas ISO sobre sostenibilidad - ICONTEC		
Metrología	Identificar capacidades de medición actuales y estudio de benchmarking – INM y RCM	Desarrollo, validación y transferencia de métodos de medición – INM/ICA	
Acreditación y certificación		Promover el desarrollo y acreditación de laboratorios con métodos validados – ONAC/INM/RCM	
Soporte al MNA y otros			

Resultado del ejercicio de identificación de problemáticas, retos y/o necesidades; actores y posibles acciones.



**Ejercicio de identificación de actores**



**Ejercicio de identificación de problemáticas, retos o necesidades; actores y posibles acciones.**

## Cuestionario

Otra estrategia fue la aplicación de un cuestionario. El cuestionario se envió por correo electrónico a los contactos (productores, transformadores y comercializadores) de los tres subsectores.

### **CUESTIONARIO**

<b>Contexto</b>	El presente cuestionario es un elemento de la estrategia de investigación para el estudio de diagnóstico en metrología, normalización y evaluación de los subsectores lácteos, hortofrutícola, chocolatería- confitería, de la cadena de alimentos impulsada por el Programa de Transformación Productiva, con el fin de determinar la demanda y oferta de laboratorios requeridos para el control de calidad de los productos, y lograr superar barreras técnicas dando cumplimiento a los estándares de acceso.
<b>Objetivo</b>	Escuchar la voz de los productores e industriales acerca de los retos de su negocio y la importancia de la evaluación de la conformidad para demostrar la calidad de sus productos.
<b>1. Retos</b>	Describa los principales retos que enfrenta en su negocio:
<b>2. Calidad de su producto</b>	¿Cuáles son los parámetros que miden en su producto para evaluar la calidad?
<b>3. Obstáculos técnicos al comercio</b>	¿Qué barreras técnicas al comercio ha puesto el país destino?
<b>4. Productos químicos</b>	¿Utiliza productos químicos, tales como plaguicidas, medicamentos veterinarios, etc.? ¿Cuáles son? ¿Cumple el límite de residuos máximos permitidos?
<b>5. Laboratorios</b>	¿Qué laboratorios le dan servicio? ¿Ha tenido problemas en algún ensayo y/o prueba?

**Nombre:** \_\_\_\_\_  
**Empresa:** \_\_\_\_\_  
**Giro del negocio:** \_\_\_\_\_  
**Dirección:** \_\_\_\_\_

**RECURSOS ACTUALES  
PARA ATENDER LAS  
NECESIDADES  
Laboratorios de ensayo**

### 1.10.1 Laboratorios de ensayos acreditados – Sector alimentos

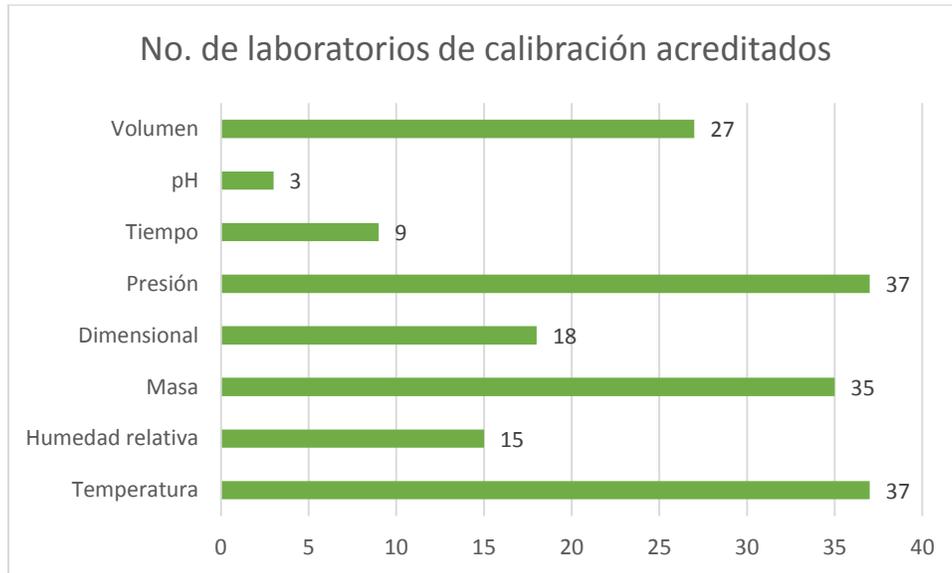
Los laboratorios acreditados de interés al sector alimentos están clasificados por el ONAC en dos áreas: 1) Alimentos y 2) Alimentos y Bebidas. Son 20 laboratorios acreditados en el área alimentos y 12 laboratorios acreditados en el área de alimentos y bebidas.

<b>1) ALIMENTOS</b>	
	<b>Nombre</b>
1	Alpina productos alimenticios, S.A.
2	Angel diagnóstica S.A.
3	Centro de desarrollo tecnológico del César
4	Enzipan laboratorios S.A
5	Federación Nacional de Cafeteros de Colombia
6	Laboratorio control microbiológico análisis de alimentos, agua y bebidas, S.A.S.
7	Laboratorio especializado en microbiología industrial y control de calidad y CIA S.A.S.
8	Laboratorio Microbiológico Barranquilla S.A.S.
9	Lepton S.A.
10	Nulab S.A.
11	Secretaría de Salud Pública Departamental – Departamento del Valle del Cauca
12	SGS Colombia S.A.S.
13	Tecnimicro Laboratorio de Análisis S.A.S
14	Universidad de Antioquía – Laboratorio de Alimentación y Nutrición Humana
15	Universidad de Antioquía – Laboratorio de Calidad e Inocuidad de la leche
16	Universidad Industrial de Santander – Laboratorio de cromatografía y espectrometría de masas
17	Universidad Industrial de Santander
18	Universidad Nacional de Colombia – sede Medellín Laboratorio de Análisis químico y bromatológico
19	Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá Laboratorio de análisis de residuos de plaguicidas
20	Universidad Nacional de Colombia – sede Medellín Laboratorio Análisis Instrumental

<b>1) ALIMENTOS Y BEBIDAS</b>	
	<b>Nombre</b>
1	Bioquilab LTDA
2	Biotrends Laboratorios S.A.S
3	Colanta
4	Cooperación de productores de leche de la costa atlántica LTDA – Coolechera
5	Corpoica Bogotá
6	Corporación Interactuar
7	Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano – Laboratorio de Inocuidad del Centro de Biosistemas.
8	Hidrolab Colombia LTDA
9	INVIMA Bogotá
10	Secretaria Distrital de Salud de Bogotá – Dirección de epidemiología, análisis y gestión de políticas de salud colectiva – Laboratorio de salud pública.
11	Universidad de Antioquía – Grupo diagnóstico y control de la contaminación
12	Universidad Tecnológica de Pereira

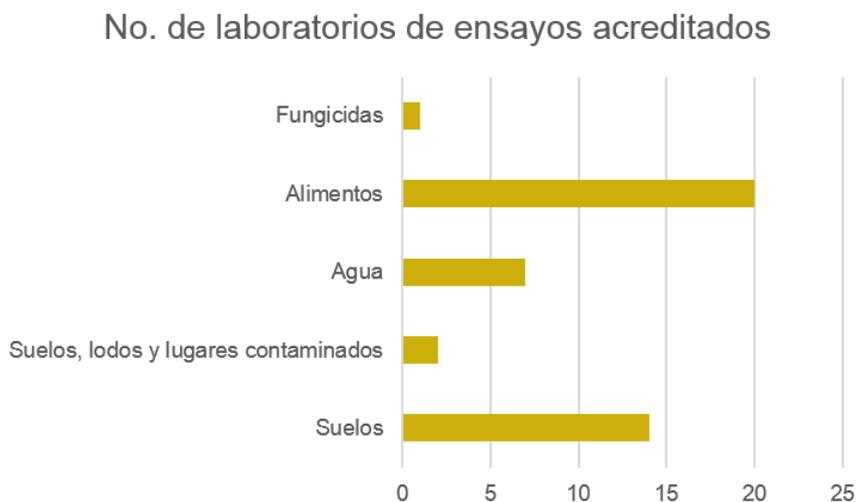
### Laboratorios de calibración acreditados en calibración

Las principales magnitudes físicas involucradas en los ensayos de productos de los tres subsectores son masa, temperatura, volumen, pH, tiempo, longitud, presión y humedad relativa. Actualmente hay los siguientes laboratorios de calibración:

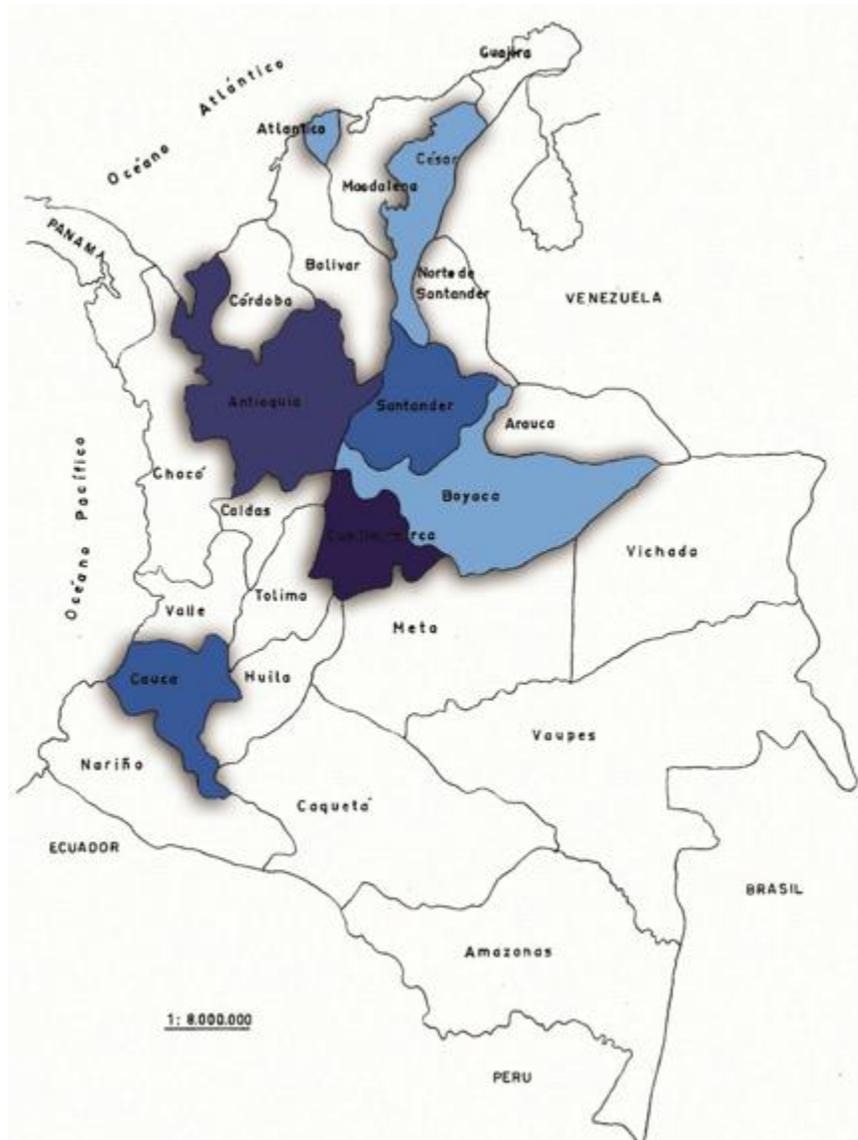


### Laboratorios relacionados con los parámetros químicos y microbiológicos

Los laboratorios de ensayo acreditados por la ONAC, que ofrecen servicios de ensayos analíticos y microbiológicos requeridos por la normatividad del sector se muestran en la siguiente gráfica:



## Distribución geográfica de laboratorios acreditados por el ONAC en el área de Alimentos:



■ 8 laboratorios ■ 5 laboratorios ■ 2 laboratorios ■ 1 laboratorio

Fuente: Elaboración propia con información de <http://www.onac.org.co/modulos/contenido/default.asp?idmodulo=211&pagina=2&idmoduloreferer=208&tipopreferer=areas&objid=5&objnombre=Alimentos>

**Distribución geográfica de laboratorios acreditados por el ONAC en el área de Alimentos y Bebidas:**



**■ 7 laboratorios    ■ 3 laboratorios    ■ 1 laboratorios**

Fuente: Elaboración propia con información de [http://www.onac.org.co/modulos/contenido/default.asp?idmodulo=211&pagina=2&idmoduloreferer=208&tipopreferer=areas&objid=C7&objnombre=Alimentos%20y%20bebidas%20\(An%E1lisis\)](http://www.onac.org.co/modulos/contenido/default.asp?idmodulo=211&pagina=2&idmoduloreferer=208&tipopreferer=areas&objid=C7&objnombre=Alimentos%20y%20bebidas%20(An%E1lisis))

**Laboratorios acreditados por el ONAC que realizan ensayos a los tres subsectores.**

**Subsector lácteos.**

De los 20 laboratorios acreditados en el área de “alimentos”, aquellos que llevan a cabo ensayos para el subsector lácteo están concentrados sólo en dos Departamentos: Cundinamarca y Antioquía. De igual forma los 12 laboratorios acreditados en el área de “alimentos y bebidas”, la mayoría están concentrados en el Departamento de Cundinamarca.

Área	Total	Ensayos para el sector lácteo	Porcentaje
Alimentos	20	13	65%
Alimentos y bebidas	12	5	42%

Acreditados en área de alimentos		
	Nombre	Análisis a matriz leche /lácteos
1	Alpina productos alimenticios, S.A.	Sí (Grasa, proteína, ST, micro)
2	Angel diagnóstica S.A.	Sí (Microbiología)
3	Centro de desarrollo tecnológico del César	Sí (Grasa, proteína, ST, micro)
4	Enzipan laboratorios S.A	No
5	Federación Nacional de Cafeteros de Colombia	No
6	Laboratorio control microbiológico análisis de alimentos, agua y bebidas, S.A.S.	Sí (Microbiología)
7	Laboratorio especializado en microbiología industrial y control de calidad y CIA S.A.S. – Laboratorio Emical S.A.S.	Sí (antibióticos y sulfamidas)
8	Laboratorio Microbiológico Barranquilla S.A.S.	Sí (Metales pesados, antibióticos, Microbiología)
9	Lepton S.A.	Sí (plomo)
10	Nulab S.A.	No
11	Secretaría de Salud Pública Departamental – Departamento del Valle del Cauca	Sí (Microbiología)
12	SGS Colombia S.A.S.	Sí (proteína, grasa, humedad, cenizas, colesterol, metales)
13	Tecnimicro Laboratorio de Análisis S.A.S	Sí (grasa)
14	Universidad de Antioquía – Laboratorio de Alimentación y Nutrición Humana	No
15	Universidad de Antioquía – Laboratorio de Calidad e Inocuidad de la leche	Sí (Grasa, proteína, ST, micro)
16	Universidad Industrial de Santander – Laboratorio de cromatografía y espectrometría de masas	No
17	Universidad Industrial de Santander - CICTA	Sí (Grasa, proteína, ST)
18	Universidad Nacional de Colombia – sede Medellín. Laboratorio de Análisis químico y bromatológico	No

19	Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá. Laboratorio de análisis de residuos de plaguicidas	No
20	Universidad Nacional de Colombia – sede Medellín. Laboratorio Análisis Instrumental	Sí (aminoácidos)

<b>Acreditados en área de alimentos y bebidas</b>		
	Nombre	Análisis a matriz leche /lácteos
1	Bioquilab LTDA	No
2	Biotrends Laboratorios S.A.S Bogotá - Calle 64H No. 71D-21	Sí (Microbiología, cenizas, humedad)
3	Colanta Medellín – Antioquía Calle 74 # 64A-51	Sí (Grasa, proteína, ST, micro)
4	Cooperación de productores de leche de la costa atlántica LTDA – Coolechera	Sí (Grasa, proteína, ST, micro)
5	Corpoica	Sí (Grasa, proteína, ST, micro)
6	Corporación Interactuar	No
7	Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano – Laboratorio de Inocuidad del Centro de Biosistemas	Sí (Medicamentos veterinarios)
8	Hidrolab Colombia LTDA	No
9	INVIMA	No
10	Secretaría Distrital de Salud de Bogotá – Dirección de epidemiología, análisis y gestión de políticas de salud colectiva – Laboratorio de salud pública.	No
11	Universidad de Antioquía – Grupo diagnóstico y control de la contaminación	No
12	Universidad Tecnológica de Pereira	No

### **Laboratorios acreditados en ensayos de pago por calidad de la leche:**

Hay 8 laboratorios acreditados por el ONAC en los ensayos establecidos en la Resolución 17 sobre el pago por calidad de la leche, sin embargo en la página del Consejo Nacional Lácteo sólo vienen tres: Universidad de Antioquia, Corpoica Tibaitatá y Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT) Valledupar. No existen laboratorios acreditados en los ensayos para el pago por calidad de la leche en todos los Departamentos de las dos regiones lecheras.

<b>Región 1</b>	
Antioquía	✓
Cundinamarca	✓
Boyacá	✗
Nariño	✗
Valle del Cauca	✗

<b>Región 2</b>	
Córdoba	✗
César	✓
Bolívar	✗
Magdalena	✗
Santander	✓

## Laboratorios acreditados en ensayos de residuos de plaguicidas y medicamentos veterinarios:

**No** hay laboratorios acreditados por el ONAC en determinación de plaguicidas en matriz de leche.

Hay **tres** laboratorios acreditados por el ONAC que realizan ensayos de antibióticos y/o medicamentos veterinarios en leche.

Hay cuatro laboratorios en la Red de Laboratorios del ICA que realizan ensayos de plaguicidas; sin embargo tres de ellos especifican matrices como agua, frutas, vegetales, pero no en leche; y **sólo uno** de ellos establece varias matrices: aguas, alimentos, residuos sólidos y suelos. Ninguno de ellos está acreditado por el ONAC. Todos ellos aparecen como laboratorios NO autorizados por el ICA.

## Laboratorios acreditados de interés al subsector hortofrutícola.

Laboratorios acreditados por el **ONAC** que realizan ensayos en el subsector hortofrutícola son:

Acreditados en área de alimentos		Análisis a matriz hortofrutícola
1	Alpina productos alimenticios, S.A.	<b>No</b>
2	Angel diagnóstica S.A.	<b>No</b>
3	Centro de Desarrollo Tecnológico del César	<b>No</b>
4	Enzipan laboratorios S.A	<b>No</b>
5	Federación Nacional de Cafeteros de Colombia	<b>No</b>
6	Laboratorio control microbiológico análisis de alimentos, agua y bebidas, S.A.S.	<b>No</b>
7	Laboratorio especializado en microbiología industrial y control de calidad y CIA S.A.S. – Laboratorio Emical S.A.S.	<b>Sí</b> (Microbiología, esterilidad comercial)
8	Laboratorio Microbiológico Barranquilla S.A.S.	<b>Sí</b> (Metales pesados, nutrimentales, PCB's Microbiología)
9	Lepton S.A.	<b>Sí</b> (plomo, melamina)
10	Nulab S.A.	Sí (Microbiología)
11	Secretaría de Salud Pública Departamental – Departamento del Valle del Cauca	<b>No</b>
12	SGS Colombia S.A.S.	<b>Sí</b> (Sólidos solubles y microbiología)
13	Tecnimicro Laboratorio de Análisis S.A.S	<b>Sí</b> (Microbiología, bromatológicos: humedad, proteína, grasas, carbohidratos, fibra; nutrimentales: vitaminas, ácido fólico; microelementos: hierro, zinc, magnesio, calcio, sodio, potasio, fósforo; aminoácidos;

		conservadores; plaguicidas, metales pesados: mercurio)
14	Universidad de Antioquía – Laboratorio de Alimentación y Nutrición Humana	<b>No</b>
15	Universidad de Antioquía – Laboratorio de Calidad e Inocuidad de la leche	<b>No</b>
16	Universidad Industrial de Santander – Laboratorio de cromatografía y espectrometría de masas	<b>No</b>
17	Universidad Industrial de Santander - CICTA	<b>No</b>
18	Universidad Nacional de Colombia – sede Medellín. Laboratorio de Análisis químico y bromatológico	<b>Si</b> (fibra dietaria)
19	Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá. Laboratorio de análisis de residuos de plaguicidas	<b>Si</b> (plaguicidas)
20	Universidad Nacional de Colombia – sede Medellín. Laboratorio Análisis Instrumental	<b>Sí</b> (aminoácidos)

<b>Acreditados en área de alimentos y bebidas</b>		<b>Análisis a matriz leche /lácteos</b>
1	Bioquilab LTDA	<b>Si</b> (Microbiología)
2	Biotrends Laboratorios S.A.S Bogotá - Calle 64H No. 71D-21	<b>No</b>
3	Colanta Medellín – Antioquía Calle 74 # 64A-51	<b>No</b>
4	Cooperación de productores de leche de la costa atlántica LTDA – Coolechera	<b>No</b>
5	Corpoica	<b>Sí parcial, análisis de suelos</b> (pH, fósforo, conductividad eléctrica, cationes, microelementos)
6	Corporación Interactuar	<b>Si</b> (microbiología)
7	Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano – Laboratorio de Inocuidad del Centro de Biosistemas	<b>Sí</b> (plaguicidas)
8	Hidrolab Colombia LTDA	<b>Si</b> (microbiología)
9	INVIMA	<b>Si</b> (conservadores, microbiología)
10	Secretaría Distrital de Salud de Bogotá – Dirección de epidemiología, análisis y gestión de políticas de salud colectiva – Laboratorio de salud pública.	<b>Si</b> (microbiología)
11	Universidad de Antioquía – Grupo diagnóstico y control de la contaminación	<b>Si</b> (plaguicidas en fresa)
12	Universidad Tecnológica de Pereira	<b>No</b>

## Laboratorios acreditados de interés al subsector chocolatería - confitería.

Los laboratorios de ensayo acreditados por la ONAC, que ofrecen servicios de ensayos analíticos y microbiológicos requeridos por la normatividad del sector son en fungicidas, alimentos, agua, suelos, lodos y lugares contaminados.

Dentro de los laboratorios de ensayo del ONAC sólo el laboratorio del Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos (CICTA) de la Universidad Industrial de Santander CICTA está acreditado en ensayos en matriz de cacao.

Los ensayos que tiene acreditados son:

Ensayo	Técnica / Método	Sustancia, material, elemento o producto a ensayar	Intervalo de medición	Documento normativo
Pérdida por secado (humedad) en productos de cacao	Gravimétrico	Cacao y productos de chocolatería	0.44% a 87.95%	AOAC 931.04 20th, 2016
Ceniza en cacao	Gravimétrico	Cacao y productos de chocolatería	0.93% a 11.18%	AOAC 972.15 20th, 2016
Determinación de grasa en productos de cacao	Gravimétrico	Cacao y productos de chocolatería	0.37% a 58.79%	AOAC 963.15 20th, 2016
pH en productos de cacao	Potenciométrico	Cacao y productos de chocolatería	3.98 a 7 unidades	AOAC 970.21 20th, 2016
Azúcar invertido – método general Lane- Eynon	Volumétrico	Cacao y productos de chocolatería	5.11% a 76.69%	AOAC 923.09 20th, 2016

El CICTA cuenta con Grupo de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos, clasificación A por Colciencias. Una de sus líneas de investigación es: Estudio del beneficio del Cacao. En la universidad han trabajado de la mano con la Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO) para la caracterización del cacao en Colombia, cuentan con una publicación del año 2017 donde se consolidan los resultados de los estudios realizados en el marco del proyecto “Caracterización fisicoquímica, organoléptica y funcional de materiales de cacao introducidos y regionales promisorios más comercializados en el país”. Actualmente el laboratorio está estudiando el perfil de aroma del cacao a partir de cromatografía de gases acoplada a masas y por detector FID (Flame Ionization Detector). Parte de los intereses del laboratorio es desarrollar la capacidad de medición de cadmio en cacao por especiación y la determinación de micotoxinas.

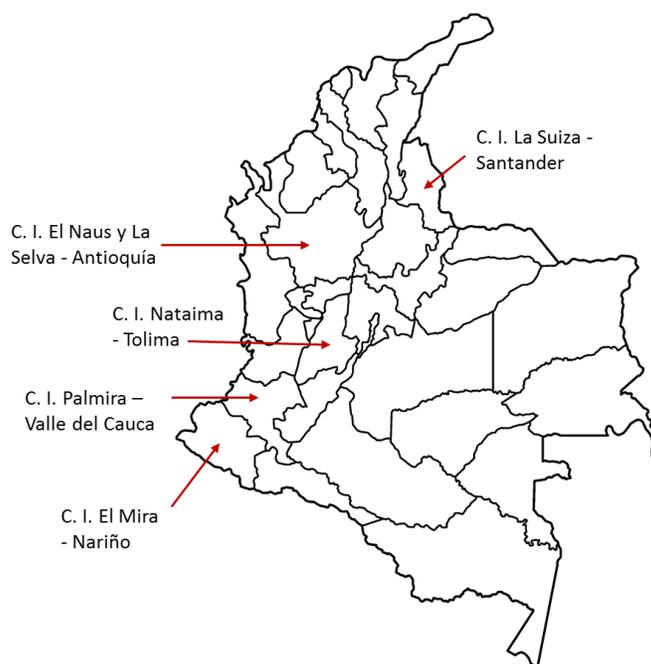
De manera complementaria el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), cuenta y promueve la autorización de laboratorios que ofrecen metodologías analíticas acreditadas y/o validadas para la determinación de los siguientes analitos, en matrices como el cacao:

Item	Analito	Técnica/Metodología analítica
1	Grasa total	NTC668 (Extracción Soxhlet) AOAC 996.06 (Extracción por hidrólisis y análisis por cromatografía de gases)
2	Grasa saturada	AOAC 996.06 (Extracción por hidrólisis y análisis por cromatografía de gases)
3	Grasas trans	AOAC 996.06 (Extracción por hidrólisis y análisis por cromatografía de gases)
4	Azúcares reductores y no reductores	AOAC 935.62 y AOAC 923.09
5	Colesterol	AOAC 994.10 o 970.51 (Saponificación directa y análisis por cromatografía de gases)
6	Sodio	AOAC 985.35 o AOAC 2011.14
7	Vitamina A	HPLC-Cromatografía líquida de alta eficiencia
8	Zinc	AOAC 999.10 o 985.35
9	Hierro	AOAC 999.10 o 999.11
10	Proteínas	Método Kjeldahl
11	Potasio (K)	AOAC 985.35 o AOAC 2011.14
12	Calcio	AOAC 985.35 o AOAC 2011.14
13	Fósforo	AOAC 995.11 Método colorimétrico

En el tema de investigación, producción y reproducción del grano de cacao, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) cuenta con una red de innovación sobre el cacao y ha desarrollado estrategias tecnológicas para fortalecer la cacaocultura colombiana, tales como:

- *Genotipos de cacao seleccionados por atributos de interés (resistencia a enfermedades, calidad sensorial y fisicoquímica, rendimiento)*
- *Estrategias de manejo integrado de las principales plagas y enfermedades del cultivo de cacao.*
- *Estrategias de propagación y manejo de patrones/copas para el establecimiento de áreas nuevas y recuperación de plantaciones improductivas*
- *Estrategias estandarizadas para asegurar la calidad, inocuidad y agregar valor en cacao*
- *Recomendaciones técnicas de sistemas alternativos de producción intensiva y tradicional de cacao con énfasis en Arreglos Agroforestales (SAF).*
- *Tecnologías sustentables para el manejo integrado de suelos degradados en zonas cacaoteras*
- *Estrategia de transferencia de la oferta tecnológica disponible y prioritaria, con énfasis en la comunidad de Asistentes Técnicos.*

La red de innovación de cacao, integrada por Centros de Investigación de CORPOICA, se distribuye de la siguiente manera en el país:



CORPOICA actualmente comercializa los siguientes tipos de semillas:

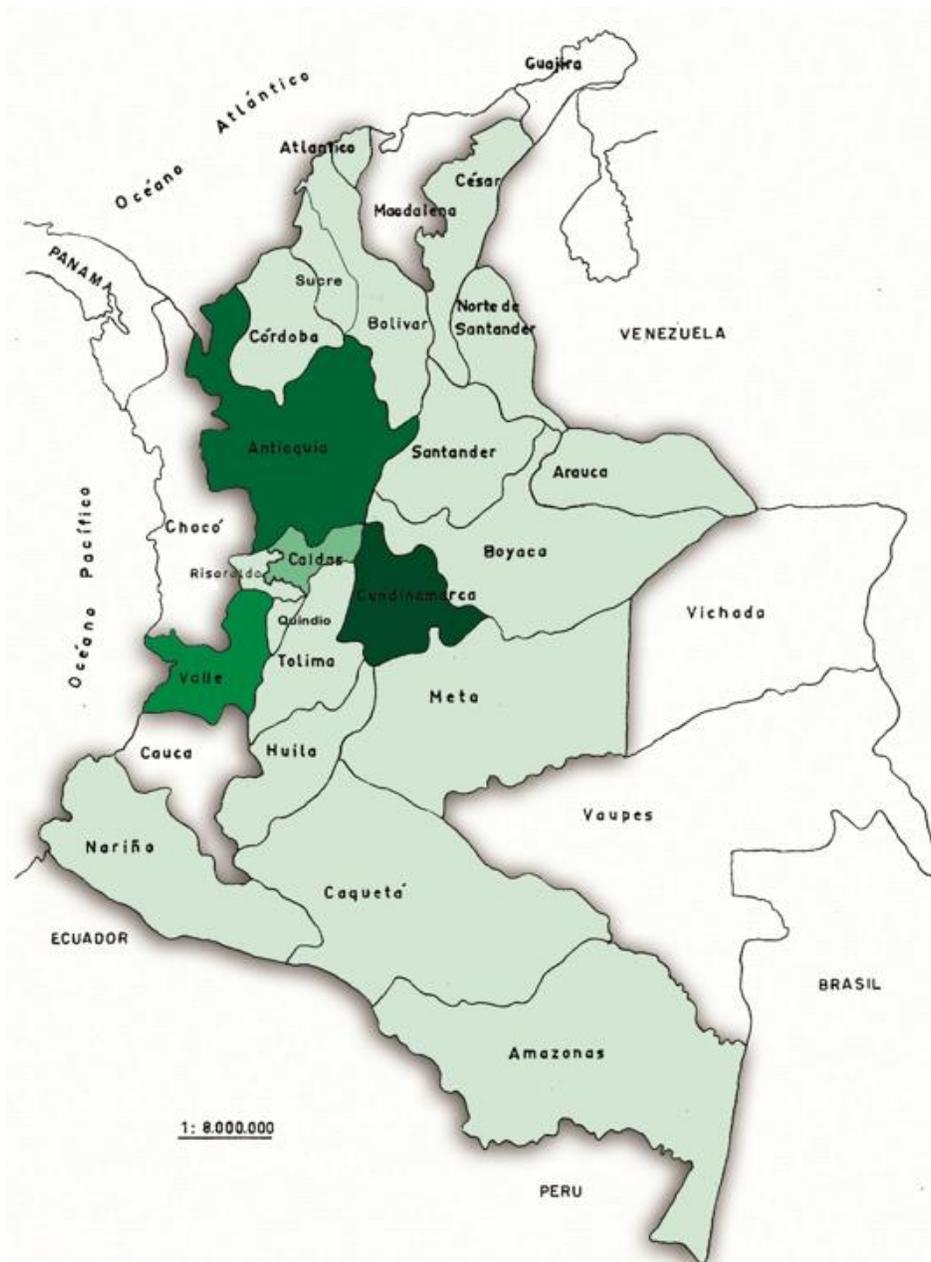
<p><b>Cacao TCS 01</b> Theobroma Corpoica La Suiza 01</p>	<p>Adaptado para la subregión Montaña Santandereana. Es un clon autocompatible pues sus flores poseen la capacidad de autofecundarse con su propio polen. Comienza a producir a los 20 meses de establecido, con un índice de nueve mazorcas/kg de cacao seco y promedios de producción superiores a 3,3 kg/árbol después del cuarto año.</p>
<p><b>Cacao TCS 06</b> Theobroma Corpoica La Suiza 06</p>	<p>Adaptado para la subregión Montaña Santandereana. Este clon presenta una baja afectación por moniliasis (2 %), frente a otras variedades que son afectadas hasta un 30 %. Comienza a producir a los 26 meses de establecido y posee alto rendimiento, con promedios de producción superiores a 2,2 kg/árbol después del cuarto año.</p>

Fuente: [http://www.corpoica.org.co/media/14086/catalogo-corpoica\\_2016-2017.pdf](http://www.corpoica.org.co/media/14086/catalogo-corpoica_2016-2017.pdf)

Los trabajos que ha venido realizando CORPOICA y su infraestructura son un soporte técnico fundamental en el mejoramiento de la producción, productividad y calidad del grano de cacao, lo cual contribuye en gran medida a facilitar la comercialización del mismo en Colombia y en el mundo.

## 1.10. 2 Laboratorios registrados en la Red Colombiana de Metrología.

a) Subred alimentos:



26 lab   16 lab   6 lab   4 lab   1 – 3 lab

Fuente: Elaboración propia con información del motor de búsqueda de la RCM <http://www.metrored.gov.co/>

## Laboratorios de la Red Colombiana de Metrología - Subred: Alimentos

Empresas				
	Nombre	Acreditación por la ONAC	Página de internet	Localidad
1.	Freskaleche, S.A.	No	<a href="http://www.amigosfreskaleche.com.co">www.amigosfreskaleche.com.co</a>	Bucaramanga, Santander
2.	Derivados Lácteos del Norte S.A.S.	No	<a href="http://www.lacteosdelnorte.com.co">www.lacteosdelnorte.com.co</a>	Santa Rosa de Osos, Antioquía
3.	Colanta LTDA	Sí	<a href="http://www.colanta.com.co">www.colanta.com.co</a>	Medellín, Antioquía
4.	Pasteurizadora La Mejor (lácteos)	No	<a href="http://www.lamejor.com.co">www.lamejor.com.co</a>	Cúcuta, Norte de Santander
5.	Comlemo LTDA (lácteos)	No	No	Zipaquirá, Cundinamarca
6.	Hacienda San Mateo (lácteos)	No	<a href="http://www.lacteoshaciendasanmateo.com">www.lacteoshaciendasanmateo.com</a>	Cajica, Cundinamarca
7.	Empresas públicas de Armenia	No	<a href="http://www.epa.gov.co">www.epa.gov.co</a>	Armedia, Quindío
8.	Federación Nacional de Cafeteros	Sí	<a href="http://www.buencafe.com">www.buencafe.com</a>	Chinchiná, Caldas
9.	Fábrica de licores y alcoholes de Antioquía	No	No	Itagüí, Antioquía

Laboratorios en Universidades				
		Acreditación por la ONAC	Página de internet	Localidad
10.	Control de calidad de alimentos	No	<a href="http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=416">http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=416</a>	Medellín, Antioquía
11.	Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos	No	<a href="http://www.icta.unal.edu.co">www.icta.unal.edu.co</a>	Bogotá, D.C.
12.	Microbiología de aguas y alimentos	No	<a href="http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=266">http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=266</a>	Medellín, Antioq
13.	Productos Lácteos	No	<a href="http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=388">http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=388</a>	Bogotá, D.C
14.	Dinámica molecular y fisicoquímica	No	<a href="http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=259">http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=259</a>	Medellín, Antioquía
15.	Fisicoquímica Orgánica	No	<a href="http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=445">http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=445</a>	Medellín, Antioquía
16.	Laboratorio de Micotoxinas (venenos naturales y micotoxinas)	No	<a href="http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=265">http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=265</a>	Medellín, Antioquía
17.	Análisis Instrumental	Sí	<a href="http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=260">http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=260</a>	Medellín, Antioquía

18.	Análisis químico y bromatológico	Sí	<a href="http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=379">http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=379</a>	Medellín, Antioquía
19.	Análisis de residuos de plaguicidas	Sí	<a href="http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=52">http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=52</a>	Bogotá, D.C.
20.	Laboratorio de Microbiología Industrial y Ambiental	No	<a href="http://biologia.univalle.edu.co/index.php/lab/labmia">http://biologia.univalle.edu.co/index.php/lab/labmia</a>	Cali Valle del Cauca
21.	Laboratorio Bromatología – Abonos orgánicos Universidad de Nariño	No	<a href="http://www.laboratorios.udenar.edu.co">www.laboratorios.udenar.edu.co</a>	Pasto, Nariño
22.	Instituto de Biotecnología y Agroindustria	No	<a href="http://laboratorios.manizales.unal.edu.co/">http://laboratorios.manizales.unal.edu.co/</a>	Manizales, Caldas
23.	Laboratorio de Lácteos y Alimentos – Universidad de Sucre	No	<a href="http://www.unisucre.edu.co">www.unisucre.edu.co</a>	Sincelejo, Sucre
24.	Centro de Laboratorios	No	<a href="http://www.udem.edu.co">www.udem.edu.co</a>	Medellín, Ant
25.	Universidad Libre Seccional Barranquilla	No	<a href="http://www.unilibrebaq.edu.co">www.unilibrebaq.edu.co</a>	Barranquilla, Atlántico
26.	Laboratorio de Calidad e inocuidad de leche - Universidad de Antioquía	Sí	No	Medellín, Antioquía

Laboratorios de Salud Pública				
	Nombre	Acreditación por la ONAC	Página de internet	Localidad
27.	Laboratorio de ensayo de INVIMA (está dos veces)	Sí	<a href="http://www.invima.gov.co">www.invima.gov.co</a>	Bogotá, D.C.
28.	Laboratorio de Salud Pública de Caldas	No	<a href="http://saluddecaldas.gov.co/">http://saluddecaldas.gov.co/</a>	Manizales, Caldas
29.	Laboratorio de Salud Pública de Armenia	No	No	Armenia, Quindío
30.	Laboratorio de Salud Pública de Arauca	No	<a href="http://www.unisaludarauca.gov.co">www.unisaludarauca.gov.co</a>	Arauca, Arauca
31.	Laboratorio de Salud Pública de Boyacá	No	No	Tunja, Boyacá
32.	Laboratorio de Salud Pública de Sucre	No	No	Sincelejo, Sucre
33.	Laboratorio de Salud Pública de Huila	No	<a href="http://www.secresaludhuila.com">www.secresaludhuila.com</a>	Neiva, Huila
34.	Lorio de Salud Pública de Tolima	No	<a href="http://www.tolima.gov.co">www.tolima.gov.co</a>	Ibague, Tolima
35.	Laboratorio de Salud Pública Departamental	No	No	Cucuta, Norte de Santander
36.	Laboratorio de Salud Pública Departamental del Amazonas	No	No	Leticia, Amazonas
37.	Laboratorio de Salud Pública Departamental Valle del Cauca (dos veces)	Sí	<a href="http://www.valledelcauca.gov.co">www.valledelcauca.gov.co</a>	Cali, Valle del Cauca
38.	Laboratorio Departamental de Salud Pública del Meta	No	No	Villavicencio, Meta
39.	Laboratorio Departamental de Salud Pública	No	No	Pereira, Risaralda
40.	Laboratorio Pasto	No	No.	Pasto, Nariño

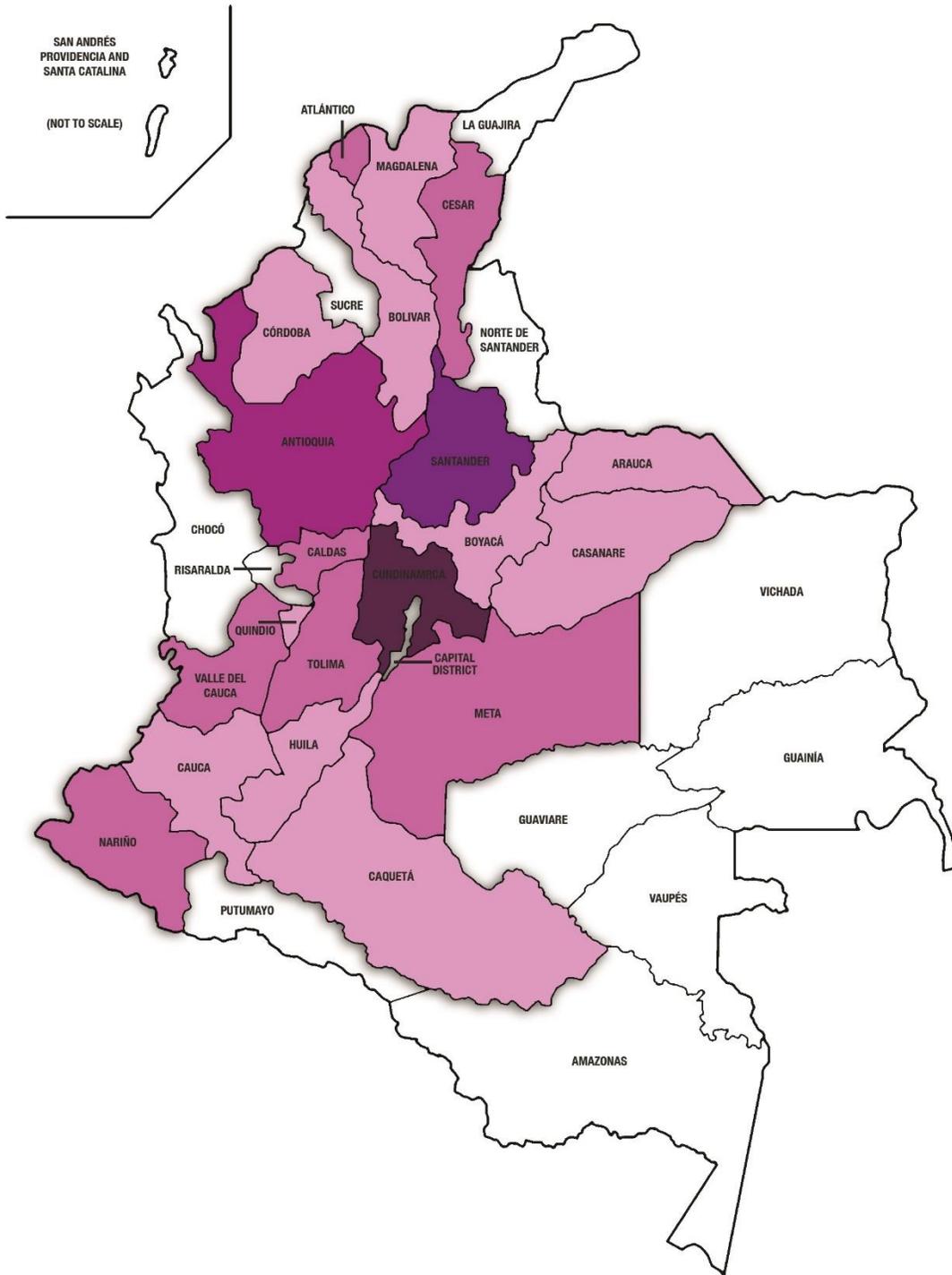
Laboratorios de Microbiología				
	Nombre	Acreditación por la ONAC	Página de internet	Localidad
41.	Calidad Microbiológica	No	<a href="http://www.calidadmicrobiologica.com">www.calidadmicrobiologica.com</a>	Bogotá, D.C.
42.	Grupo de Microbiología	No	<a href="http://www.ins.gov.co">www.ins.gov.co</a>	Bogotá, D.C.
43.	Laboratorio Microbiológico de Barranquilla	Sí	<a href="http://www.lmb.com.co">www.lmb.com.co</a>	Barranquilla, Atlántico
44.	Laboratorio Microbiológico Ortiz Martínez S.A.S.	No	<a href="http://www.labormar.com/">http://www.labormar.com/</a>	Barranquilla, Atlántico
45.	Microlab Laboratorios y Asesorías SAS	No	<a href="http://www.laboratoriosmicrolab.com">www.laboratoriosmicrolab.com</a>	Bogotá, D.C.
46.	Tecnimicro Laboratorio de Análisis	Sí	<a href="http://www.tecnimicro.net">www.tecnimicro.net</a>	Medellín, Antioquía
47.	Biotrendslab	Sí	<a href="http://www.biotrendslab.com">www.biotrendslab.com</a>	Bogotá, D.C.

Laboratorio fisicoquímicos				
	Nombre	Acreditación por la ONAC	Página de internet	Localidad
48.	Mol Labs LTDA	Por la <u>ema</u>	<a href="http://www.mollabs.com">www.mollabs.com</a>	Bogotá, D.C.
49.	Bioasiel Laboratorios S.A.S.	No	<a href="http://www.bioasiel-lab.com">www.bioasiel-lab.com</a>	Medellín, Antioquía
50.	Enzipan Laboratorios S.A.	Sí	<a href="http://www.enzipan.co">www.enzipan.co</a>	Bogotá, D.C.
51.	Agrilab Laboratorios S.A.S.	No	<a href="http://www.agrilab.com.co">www.agrilab.com.co</a>	Bogotá
52.	LABCON CLD Laboratorio y Consultoría S.A.S.	No	No	Mosquera, Cundinamarca
53.	Laboratorio Aliscca	No	<a href="http://www.aliscca.com">www.aliscca.com</a>	Pereira, Risaralda
54.	Laboratorio de Aguas <u>¿De la red de alimentos?</u>	No	<a href="http://www.servaf.com">www.servaf.com</a>	Florencia, Caquetá
55.	Laboratorio de Calidad de Leche	Sí	<a href="http://www.cdtcesar.org">www.cdtcesar.org</a>	Valledupar, César
56.	Laboratorio de Control de Calidad de Aguas <u>Está en alimentos y es de agua.</u>	No	<a href="http://www.aaa.com.co">www.aaa.com.co</a>	Barranquilla, Atlántico
57.	Laboratorio de Control de Calidad UTA	No	<a href="http://www.ucaldas.edu.co">www.ucaldas.edu.co</a>	Manizales, Caldas
58.	Laboratorio de Ensayo de productos naturales de la sabana	No	No	Cajica, Cundinamarca
59.	Laboratorio de Investigaciones Biológicas de Colombia	No	No	Cali, Valle del Cauca
60.	Laboratorio de Metrología	No	No	Medellín, Antioquía
61.	Laboratorio IDC, Laboratorio de Investigación, diagnóstico y control de calidad SAS	No	<a href="http://www.lab-idc.com">www.lab-idc.com</a>	Bogotá, D.C.
62.	Laboratorio de Medición de Fluidos Líquidos <u>¿Red alimentos?</u>	No	<a href="http://www.servimeters.com">www.servimeters.com</a>	Bogotá, D.C.

63.	Laboratorio químico de consultas industriales	No	No	Bucaramanga, Santander
64.	Laboratorio MYG, SAS	No	<a href="http://www.laboratoriosmyg.com">www.laboratoriosmyg.com</a>	Bogotá, D.C.
65.	Laboratorios Torres Benedetti S.A.S	No	<a href="http://www.laboratoriomiqueltorres.com">www.laboratoriomiqueltorres.com</a>	Cartagena, Bolívar
66.	Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho ¿Red Alimentos?	No	<a href="http://www.icipc.org">www.icipc.org</a>	Medellín, Antioquía
67.	Biopolímeros industriales LTDA "Biopolab" ¿Alimentos?	No	<a href="http://www.biopolab.com">www.biopolab.com</a>	Bogotá, D.C.
68.	Angel Digóstica S.A.	Sí	<a href="http://www.angel.com.co">www.angel.com.co</a>	Cali, Valle de Cauca
69.	Aval Quimico S.A.S.	No	<a href="http://www.avalquimico.com">www.avalquimico.com</a>	Cali, Valle de Cauca
70.	Unidad Ejecutora de Saneamiento del Valle del Cauca	No	<a href="http://www.uesvalle.gov.co">www.uesvalle.gov.co</a>	Cali, Valle de Cauca
71.	Asebiol S.A.S.	No	<a href="http://www.asebiol.com">www.asebiol.com</a>	Bogotá, D.C.
72.	Aqualitylab S.A.S.	No	No	Bogotá, D.C.
73.	Asinal LTD (dos veces)	No	<a href="http://www.asinal.com">www.asinal.com</a>	Bogotá, D.C.
74.	Confía Control S.A.S	No	<a href="http://www.confia.com.co">www.confia.com.co</a>	Bogotá, D.C.
75.	Kolbe Internacional	No	<a href="http://www.kolbeinternacional.com">www.kolbeinternacional.com</a>	Bogotá, D.C.
76.	Lepton S.A.	Sí	No	Bogotá, D.C.
77.	Micotox LTDA (tres veces)	No	<a href="http://www.micotox.com">www.micotox.com</a>	Bogotá, D.C.
78.	NULAB LTDA	Sí	<a href="http://www.nulab.com.co">www.nulab.com.co</a>	Bogotá, D.C.
79.	Quality Farma Analisis S.A.S.	No	No	Bogotá, D.C.
80.	Qumilia Limitada	No	<a href="http://www.quimia.com.co">www.quimia.com.co</a>	Bogotá, D.C.
81.	SIAMA LTDA	No	<a href="http://www.siamaltda.com">www.siamaltda.com</a>	Bucaramanga, Santander
82.	EMDUPAR S.A. ESP	No	<a href="http://www.emdupar.gov.co/emd/">www.emdupar.gov.co/emd/</a>	Valledupar, César
83.	Laboratorio de Alimentos y Similares Microquim SAS (leche)	No	<a href="http://www.microquim.net">www.microquim.net</a>	Cali, Valle de Cauca
84.	Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos LTDA	No	<a href="http://www.labconcal.com">www.labconcal.com</a>	Villavicencio, Meta
85.	Laboratorio Grupo Exito	No	No	Bogotá, D.C.
86.	Bioquilab LTDA	Sí	<a href="http://www.bioquilab.com">www.bioquilab.com</a>	Bogotá, D.C.

10 Laboratorios, que representan aproximadamente el 11% de los laboratorios que integran la subred de alimentos de la Red Colombiana de Metrología son de la Universidad Nacional; y cuatro de ellos está acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación.

b) Subred agropecuaria:



9 lab  
  6 lab  
  4 lab  
  3 lab  
  1 a 2 lab

Fuente: Elaboración propia con información del motor de búsqueda de la RCM

<http://www.metrored.gov.co/>

## Laboratorios de la Red Colombiana de Metrología - Subred: Agropecuaria

Laboratorios Nacionales y Seccionales del ICA

\*Ningún laboratorio está acreditado.

No.	Nombre del laboratorio	Página de Internet	Localidad
1	Laboratorio Nacional de Insumos Agrícolas LANIA	<a href="https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Lab-Nacional-de-Insumos-Agricolas.aspx">https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Lab-Nacional-de-Insumos-Agricolas.aspx</a>	Mosquera, Cundinamarca
2	Laboratorio de Tratamientos Cuarentenarios	<a href="https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Lab-Nacional-de-Tratamientos-Cuarentenarios.aspx">https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Lab-Nacional-de-Tratamientos-Cuarentenarios.aspx</a>	Mosquera, Cundinamarca
3	Laboratorio Estación de Cuarentena Vegetal	<a href="https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Laboratorio-de-Cuarentena-Vegetal-LCV.aspx">https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Laboratorio-de-Cuarentena-Vegetal-LCV.aspx</a>	Mosquera, Cundinamarca
4	Laboratorio Nacional de Semillas	<a href="https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Laboratorio-Nacional-de-Semillas.aspx">https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Laboratorio-Nacional-de-Semillas.aspx</a>	Mosquera, Cundinamarca
5	Laboratorio de Semillas Valledupar		Valledupar, César
6	Laboratorio de Semillas Bucaramanga		Bucaramanga, Santander
7	Laboratorio de Semillas Villavicencio		Villavicencio, Meta
8	Laboratorio de Semillas Palmira		Palmira, Valle del Cauca
9	Laboratorio de Semillas Ibagué		Ibagué, Tolima
10	Laboratorio Cría de Insectos Ibagué	<a href="http://www.ica.gov.co/">http://www.ica.gov.co/</a>	Pasto, Nariño
11	Laboratorio de cría de Insectos Plaga de Importancia Económica		Mosquera
12	Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario	<a href="https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Lab-Nacional-de-Diagnostico-Fitosanitario.aspx">https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Lab-Nacional-de-Diagnostico-Fitosanitario.aspx</a>	Mosquera, Cundinamarca,
13	Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Barranquilla		Barranquilla, Atlántico
14	Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Pasto		Pasto, Nariño
15	Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Ibagué		Ibagué, Tolima
16	Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Villavicencio		Villavicencio, Meta
17	Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Bucaramanga		Bucaramanga, Santander
18	Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Cereté		Cereté, Córdoba
19	Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Cucuta		Cúcuta, Santander
20	Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Bello Antioquia		Bello, Antioquia

21	Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Palmira		Palmira, Valle del Cauca
22	Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Manizales		Manizales, Caldas
23	Laboratorio Organismos Genéticamente Modificados OGM	<a href="https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Laboratorio-de-Organismos-Geneticamente-Modificado.aspx">https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Laboratorio-de-Organismos-Geneticamente-Modificado.aspx</a>	Mosquera, Cundinamarca
24	Laboratorio Nacional de Insumos Pecuarios	<a href="https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Lab-Nacional-Insumos-Pecuarios.aspx">https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Lab-Nacional-Insumos-Pecuarios.aspx</a>	Mosquera, Cundinamarca
25	Laboratorio Nacional de Diagnóstico Veterinario	<a href="https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Laboratorio-Nacional-de-Diagnostico-Veterinario.aspx">https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Laboratorio-Nacional-de-Diagnostico-Veterinario.aspx</a>	Bogotá D.C.
26	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Neiva	<a href="https://www.ica.gov.co/getdoc/77a9ac1b-6890-49a5-8384-a77dc341cdd8/Red-Nacional-de-Diagnostico-Veterinario.aspx">https://www.ica.gov.co/getdoc/77a9ac1b-6890-49a5-8384-a77dc341cdd8/Red-Nacional-de-Diagnostico-Veterinario.aspx</a>	Neiva, Huila
27	Laboratorio Diagnóstico Veterinario Cucuta		Cúcuta, Santander
28	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Pasto		Pasto, Nariño
29	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Popayan		Popayán, Cauca
30	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Barranquilla		Barranquilla, Atlántico
31	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Aguachica		Aguachica, Cesar
32	Laboratorio de Diagnostico Veterinario Caucasia		Caucasia, Antioquia
33	Laboratorio Diagnóstico Veterinario Cali		Cali, Valle del Cauca
34	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Cereté		Cereté, Córdoba
35	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Arauca		Arauca, Arauca
36	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Sogamoso		Sogamoso, Boyacá
37	Laboratorio Diagnóstico Veterinario Soledad		Soledad, Atlántico
38	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Armenia		Armenia, Quindío
	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Cartagena		Cartagena, Bolívar
39	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Sincelejo	Sincelejo, Sucre	
40	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Florencia	Florencia, Caquetá	

41	Laboratorio Diagnóstico Veterinario Cauca		Cauca, Cauca
42	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Barrancabermeja		Barrancabermeja, Santander
43	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Valledupar		Valledupar, Cesar
44	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Fundación		Fundación, Magdalena
45	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Bello		Bello, Antioquia
46	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Villavicencio		Villavicencio, Meta
47	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Ibagué		Ibagué, Tolima
48	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Yopal		Yopal, Casanare
49	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario La Dorada		La Dorada, Caldas
50	Laboratorio Diagnóstico Veterinario Manizales		Manizales, Caldas
51	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario Bucaramanga		Bucaramanga

Observaciones en color rojo a laboratorios clasificados en subredes:

1.	Ciencia de los alimentos ¿Subred ambiental?	<a href="http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=262">http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/EnsayoLaboratorio.xhtml?idEnsayo=262</a>	Medellín, Antioquia
2.	Laboratorio Ambiental y de Alimentos Nancy Florez García ¿Ambiental y Salud?	<a href="http://www.laboratoriosnancyflorezgarciasas.com">www.laboratoriosnancyflorezgarciasas.com</a>	Valledupar, César
3.	Laboratorio de Calidad de Leche ¿Agropecuaria?	<a href="http://www.cdtcesar.org">www.cdtcesar.org</a>	Valledupar, César
4.	Laboratorio Físicoquímico y Microbiológico Centro de Gestión Agroempresarial del Oriente (¿No alimentos?)	No	Velez, Santander
5.	Laboratorio Nacional de Insumos Agrícolas LANIA ¿Alimentos no?		Mosquera, Cundinamarca
6.	Laboratorio de Salud Pública Casanare ¿Sólo salud?	<a href="http://www.casanare.gov.co">www.casanare.gov.co</a>	Yopal, Casanare
7.	Laboratorio de Salud Pública de Choco ¿Sólo salud?	No	Quibdó, Choco
8.	Laboratorio de Salud Pública de Cundinamarca ¿Sólo salud?	No	Bogotá, Cund
9.	Laboratorio de Salud Pública de Nariño ¿industria?	<a href="http://www.idsn.gov.co">www.idsn.gov.co</a>	Pasto Nariño
10.	Laboratorio Departamental de Salud Pública Vichada ¿Salud?	<a href="http://www.vichada.gov.co">www.vichada.gov.co</a>	Puerto Carreño, Vichada

### 1.10. 3 Laboratorios de la base de datos del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

El ICA cuenta con un registro de laboratorios con los que se apoya para el control de calidad de insumos agrícolas (plaguicidas, fertilizantes y bioinsumos). Estos laboratorios prestan servicio a terceros y deben estar registrados con la normatividad vigente. Corresponde al ICA el control técnico de las importaciones, exportaciones, manufactura, comercialización y uso de los insumos agrícolas. Cabe señalar que muy pocos de estos laboratorios están acreditados (ver Anexo). Un resumen por segmento se muestra en la siguiente gráfica:



Fuente: ICA <https://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Laboratorios-Registrados-ICA.aspx>

**Laboratorios de análisis de residuos plaguicidas químicos de uso agrícola – base de datos del ICA, no autorizados por el ICA.**

Laboratorio	Acreditación ONAC	Página de internet	Está registrado en la RCM	Localidad
Análisis Ambiental LTDA	No	<a href="http://www.analisisambiental.com.co/">http://www.analisisambiental.com.co/</a>	No	Cali, Valle del Cauca
Andes Control S.A	No	<a href="http://www.andescontrol.com/">http://www.andescontrol.com/</a>	No	Santiago de Chile, Chile
FYTOLAB C.V.B.A.	No		No	Zwijnaarde, Bélgica
Laboratorio de Cromatografía de La Universidad Industrial de Santander	Si	<a href="http://cromatografia.uis.edu.co/cromatografia/">http://cromatografia.uis.edu.co/cromatografia/</a>	No	Bucaramanga, Santander
Laboratorio del Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería CIA La Universidad de Antioquia	No	<a href="http://www.udea.edu.co/">http://www.udea.edu.co/</a>	No	Medellín, Antioquia
Primoris Colombia S.A.S.	Sí, no registrado en la ONAC, tiene acreditación en Bélgica, BELAC	<a href="http://www.primoris-lab.com/co-es/contacto/">http://www.primoris-lab.com/co-es/contacto/</a>	No	Cota, Cundinamarca

**Laboratorios de la base de datos del ICA  
CC – control de calidad**

**Laboratorios en otros países:**

1	Laboratorio Chelab SRL	Treviso - Italia	CC Fertilizantes uso agrícola
2	Laboratorios Roy H Anderson	Celaya, Guanajuato -México	CC Fertilizantes uso agrícola y CC de plaguicidas de uso agrícola
3	OFICE S. L	Barcelona - España	CC Fertilizantes uso agrícola
4	Proyefa C.A.	Cagua - Venezuela	CC Fertilizantes uso agrícola
5	Trade Corporation Internacional S.A	Madrid - España	CC Fertilizantes uso agrícola
6	Adpen Laboratories (Tecniquimicas S.A.)	Jacksonville - EEUU	CC Plaguicidas de uso agrícola
7	Agan Chemical Manufacturers LTDA.	Ashdod - República de Israel	CC Plaguicidas de uso agrícola
8	Aimco Pesticed LTDA.	Mahavashtra - República de la India	CC Plaguicidas de uso agrícola
9	Anasac Colombia LTDA.	Santiago de Chile - Chile	CC Plaguicidas de uso agrícola
10	Bayer cropscience S.A.	Leverkusen - Alemania	CC Plaguicidas de uso agrícola
11	Bayer cropscience S.A.	Lyon - Francia	CC Plaguicidas de uso agrícola
12	DE SANGOSSE	Pont du Casse - Francia	CC Plaguicidas de uso agrícola
13	Hangzhou Agrochemicals Research Institute	Hanghou - República de China	CC Plaguicidas de uso agrícola
14	Insecticidas Internacionales C.A. de Venezuela	Cagua - Venezuela	CC Plaguicidas de uso agrícola
15	Institut de Chimie Analytique et du Controle da la Qualite	Marcella - República de Francia	CC Plaguicidas de uso agrícola
16	Jiangsu Rotam Chemistry, CO., LTDA.	Jiangsu - República de China	CC Plaguicidas de uso agrícola
17	Laboratorios ROY H Anderson	Celaya, Guanajuato - México	CC Plaguicidas de uso agrícola
18	Makhteshim chemical works LTDA	Beerseba - República de Israel	CC Plaguicidas de uso agrícola

19	Microquim S.A	Buenos Aires - Argentina	CC Plaguicidas de uso agrícola
20	Pilarquim CO LTD	Shangai - República de China	CC Plaguicidas de uso agrícola
21	San alf Químicas SA (SALQUISA)	Cabanés - España	CC Plaguicidas de uso agrícola
22	Tratamientos Guadalquivir 'tragusa S.L.	Sevilla - España	CC Plaguicidas de uso agrícola
23	Andes Control S.A	Santiago de Chile – Chile	Residuos de plaguicidas de uso agrícola
24	FYTOLAB C.V.B.A.	Zwijnaarde - Bélgica	Residuos de plaguicidas de uso agrícola
25	Sibbiopharm LTDA - Representante en Colombia plantador Colombia LTDA.	Rusia	CC Bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola

#### Laboratorios en Universidades de Colombia:

1.	Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Biotecnología - Unidad de análisis - IBUN	Bogotá, D.C.	CC Bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola
2.	Universidad Nacional de Colombia - Laboratorio de Microbiología de Suelos del Departamento de Biología	Bogotá, D.C.	CC Bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola
3.	Universidad Nacional de Colombia - Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	Bogotá, D.C.	CC Alimentos para animales
4.	Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín - Lab. de Microbiología de la Facultad de Ciencias	Bello - Antioquia	CC Alimentos para animales
5	Universidad Nacional de Colombia sede Medellín - Laboratorio Microbiológico de Aguas y Alimentos	Medellín - Antioquia	CC Alimentos para animales
6	Universidad de Antioquia - Grupo interdisciplinario de estudios moleculares - GIEM	Medellín - Antioquia	CC bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola y CC de coadyuvantes y acondicionadores de suelos, reguladores fisiológicos de uso agrícola
7	Universidad de Antioquia - Laboratorio Clínico y de Serología - Facultad de Ciencias Agrarias	Medellín - Antioquia	Diagnóstico Veterinario
8	Universidad de Antioquia - Laboratorio del Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería CIA	Medellín - Antioquia	Análisis de residuos de plaguicidas de uso agrícola
9	Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano - Centro de Biosistemas	Chía - Cundinamarca	CC Bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola
10	Universidad del Valle - Laboratorio de Análisis Industrial	Cali - Valle del Cauca	CC alimentos para animales y CC de medicamentos veterinarios CC Plaguicidas de uso agrícola CC Fertilizantes de uso agrícola
11	Universidad de Nariño - Laboratorio de Bromatología y Abonos orgánicos	Pasto - Nariño	CC Fertilizantes de uso agrícola
12	Universidad de Nariño	San Juan de Pasto - Nariño	CC Alimentos para animales
13	Universidad Francisco de Paula Santander - Laboratorio de Suelos Agrícolas y Aguas	Norte de Santander	CC Fertilizantes de uso agrícola

14	Universidad de Córdoba - Laboratorio de Control de Calidad - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	Monteria - Córdoba	CC Alimentos para animales
15	Universidad de los Llanos - Laboratorio de Nutrición Animal de la	Villavicencio - Meta	CC Alimentos para animales
16	Universidad del Valle	Cali - Antioquia	CC Alimentos para animales
17	Universidad Nacional Seccional Medellín	Medellín - Antioquia	CC Alimentos para animales
18	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Laboratorio Clínico de la Clínica Veterinaria de Grandes y Pequeños adscrito al programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agropecuarias	Tunja - Boyacá	Diagnóstico Veterinario
19	Universidad Cooperativa de Colombia -Laboratorio Clínico	Bucaramanga - Santander	Diagnóstico Veterinario
20	Universidad del Tolima - Laboratorio de Diagnóstico Veterinario	Ibague - Tolima	Diagnóstico Veterinario
21	Universidad Industrial de Santander -Laboratorio de Cromatografía	Bucaramanga - Santander	Análisis de residuos de plaguicidas de uso agrícola

#### Laboratorios con varias áreas:

1.	Agroquimicos Arroceros de Colombia Agroz S.A.	Espinal - Tolima	CC de medicamentos veterinarios y CC de plaguicidas de uso agrícola
2.	Agrosoil LAB	Bogotá, D.C.	CC de fertilizantes de uso agrícola y CC de plaguicidas de uso agrícola
3.	Análisis Ambiental LTDA	Cali - Valle del Cauca	CC alimentos para animales, CC de medicamentos veterinarios, y análisis de residuos plaguicidas químicos de uso agrícola
4.	Angel Diagnóstica S.A.	Cali - Valle del Cauca	CC alimentos para animales y CC de medicamentos veterinarios
5.	Arysta Lifescience Colombia S.A.	Madrid - Cundinamarca	CC fertilizantes de uso agrícola y CC de plaguicidas de uso agrícola
6.	Avalaquimico LTDA	Cali - Valle del Cauca	CC alimentos para animales y CC fertilizantes de uso agrícola
7.	Bayer S.A. (Atlántico)	Soledad - Atlántico	CC de bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola y CC fertilizantes de uso agrícola y CC de plaguicidas de uso agrícola
8.	Colombiana de Incubación S.A. Incubacol	Fusagasuga - Cundinamarca	Diagnóstico Veterinario y CC alimentos para animales
9.	Cromanal S.A.S.	Bogotá, D.C.	CC de medicamentos veterinarios y CC de plaguicidas de uso agrícola
10.	Delivery technologies S.A.S.	Envigado - Antioquia	CC de medicamentos veterinarios y CC de plaguicidas de uso agrícola
11.	Doctor Calderón Asistencia Técnica Agrícola LTDA.	Bogota - Bogotá, D.C.	CC de bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola y CC fertilizantes de uso agrícola y CC de plaguicidas de uso agrícola
12.	Grupo Interdisciplinario de estudios moleculares - GIEM	Medellín - Antioquia	CC fertilizantes de uso agrícola y CC de plaguicidas de uso agrícola
13.	Incubadora Santander	Bucaramanga - Santander	Diagnóstico Veterinario y CC alimentos para animales
14.	Laboratorio del Sector Agrícola y Ganadero - LABSAG S.A.	Palmira - Valle del Cauca	CC fertilizantes de uso agrícola y CC de coadyuvantes y acondicionadores de suelos, reguladores fisiológicos de uso agrícola
15.	Laboratorio Especializado en Microbiología Industrial y Control de Calidad SAS - Laboratorio EMICAL SAS	Bogotá, D.C.	CC Alimentos para animales y CC de medicamentos veterinarios

16.	Laboratorio Médico Veterinario Limitada	Bogotá, D.C.	CC de material seminal y CC calidad alimentos para animales
17.	Laboratorio Tecniaálisis S.A.S	Bogotá - Bogotá, D.C.	CC fertilizantes de uso agrícola y CC de plaguicidas de uso agrícola
18.	Microlab & CIA LTDA	Cali - Valle del Cauca	CC alimentos para animales y CC de medicamentos veterinarios
19.	Proquifar S.A. Profesionales Químicos y Farmacéuticos S.A	Bogotá, D.C.	CC fertilizantes de uso agrícola, CC de plaguicidas de uso agrícola, CC de bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola y CC de medicamentos veterinarios
20.	Qualislab S.A.S	Bogotá, D.C.	CC de bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola y CC fertilizantes de uso agrícola
21.	Químicos OMA S.A	Bogotá, D.C.	CC fertilizantes de uso agrícola y CC de plaguicidas de uso agrícola
22.	Servicios Tecnológicos APG LTDA	Bogotá, D.C.	CC de medicamentos veterinarios y CC de plaguicidas de uso agrícola
23.	Tecmol farmaceutica S.A.S.	Bogotá, D.C.	CC de medicamentos veterinarios y CC de plaguicidas de uso agrícola
24.	Tecnimicro Laboratorio de Análisis S.A.S.	Medellín - Antioquia	CC alimentos para animales, CC de medicamentos veterinarios y CC fertilizantes de uso agrícola
25.	Triada EMA S.A. Sucursal Colombia	Palmira - Valle del Cauca	CC fertilizantes de uso agrícola y CC de coadyuvantes y acondicionadores de suelos, reguladores fisiológicos de uso agrícola
26.	Vallecilla B y Vallecilla M y Cia S.C.A Carval de Colombia	Yumbo - Valle del Cauca	CC alimentos para animales y CC fertilizantes de uso agrícola
27.	Vetécnicos LTDA	Santander	CC alimentos para animales y CC fertilizantes de uso agrícola

**Laboratorios de control de calidad de bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola:**

1.	Agroambiente 2015 EAT	Bogotá, D.C.
2.	Agrobiológicos de Colombia S.A.	Valle del Cauca
3.	Agroidea laboratorio de Investigación y Desarrollo Agrícola SAS AGROIDEA SAS	Cajica - Cundinamarca
4.	Agrotecnia LTDA	Sevilla - Valle del Cauca
5.	Bioecológicos LTDA.	Sopo - Cundinamarca
6.	Bioquirama S.A.S	Rionegro, La Ceja - Antioquia
7.	Control de Bioinsumos	Chinchina - Caldas
8.	Corporación Centro de Investigación en palma de aceite CENIPALMA	Bogotá, D.C.
9.	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-CORPOICA - Control de calidad de inoculantes	Mosquera - Cundinamarca
10.	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-CORPOICA - Biotecnica	Mosquera - Cundinamarca
11.	Corporacion para Investigaciones Biológica-CIB	Medellin - Antioquia
12.	Ecoflora Agro S.A.S	La Ceja - Antioquia
14.	Fundación de Asesorías para el sector rural Ciudad de Dios FUNDASES	Bogotá, D.C.
15.	Laboratorio de la Disciplina de Entomología CENICAFÉ (Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia)	Bogotá D.C - Cundinamarca
16.	Live Systems Technology S.A	Bogotá, D.C.
17.	Mycoral limitada	Valle del Cauca
18.	Mycros International S.A.S	Cota - Cundinamarca
19.	Natural Control S.A	La Ceja - Antioquia
20.	Organización de Industrias Unidas Limitada, ORIUS Biotecnología	Villavicencio - Meta
21.	Organización Pajonales S.A.	Ambalema - Tolima
22.	Palmar del Oriente S.A.S	Villanueva - Casanare
23.	Safer Agrobiológicos S.A.S	Medellin - Antioquia

**Laboratorios de control de calidad de fertilizantes de uso agrícola:**

1.	Acerias Paz del Río S.A.	Bogotá, D.C.
2.	AgriLab Laboratorios S.A.S	Bogotá, D.C.
3.	Agroambiental Lab SAS	Sevilla - Valle del Cauca
4.	Agroquímica Ecifonpa LTDA	Bogotá, D.C.
5.	Aqualimsu LTDA	Neiva - Huila
6.	Asesorías y Servicios de Laboratorio empresa unipersonal - ASERYLAQ EU	Bogotá, D.C.
7.	Clonar LTDA	Medellín - Antioquia
8.	Cotecna Minerals S.A.S	Zipaquirá - Cundinamarca
9.	Empresa de Fosfatos de Boyacá S.A.	Pesca - Boyacá
10.	Fertilizantes Colombianos S.A. FERTICOL S.A.	Barrancabermeja - Santander
11.	Industrias EMU S.A.	Itagui - Antioquia
12.	Industrias Tecsol limitada tecsol	Bogotá, D.C.
13.	Inspectorate Colombia LTDA	Ciénaga Magdalena – Atlántico
14.	Laboratorio Nutrianalysis	Bogota - Bogotá, D.C.
15.	Laboratorio Químico de Monitoreo Ambiental	Bogotá, D.C.
16.	Laboratorio Químico Analítico LTDA - Analquímicos	Medellín - Antioquia
17.	Minera Providencia S.A.	Cali - Valle del Cauca
18.	Minera Providencia S.A.	Neiva - Huila
19.	Monómeros Colombo-Venezolanos S.A.	Barranquilla - Atlántico
20.	Multianalisis S.A.S.	Bogotá, D.C.
21.	Obando Correa Héctor Laboratorio	Bogotá, D.C.
22.	Productos Químicos Panamericanos S.A. Barranquilla	Barranquilla - Atlántico
23.	Productos Químicos Panamericanos S.A. Girardota Antioquia	Girardota - Antioquia
24.	Productos Químicos Panamericanos S.A. Jamundi	Jamundi - Valle del Cauca
25.	Productos Químicos Panamericanos S.A. Neiva	Neiva - Huila
26.	Productos Químicos Panamericanos S.A. Regional Bogotá	Bogotá, D.C.
27.	SGS Colombia S.A.	Barranquilla - Atlántico
28.	Yara Colombia S.A.S	Cartagena - Bolívar

**Laboratorios de control de calidad de plaguicidas de uso agrícola:**

1.	Adama Andina BV Sucursal Colombia	Barranquilla - Atlántico
2.	Agricense LTDA	Soacha - Cundinamarca
3.	Ángel Diagnóstica S.A.	Cali - Valle del Cauca
4.	Dow Agrosience de Colombia S.A. (Cartagena)	Cartagena - Bolívar
5.	Dow Agrosience de Colombia S.A. (Soledad)	Soledad - Atlántico
6.	Eka Chemicals de Colombia Limitada	Yumbo - Antioquia
7.	Electroquímica West S.A.	Medellín - Antioquia
8.	Espoquímica S.A.	Itagui - Antioquia
9.	Invesa S.A.	Envigado - Antioquia
10.	Laboratorio Microbiológico Barranquilla. sigla LMB Laboratorios S.A.S	Barranquilla - Atlántico
11.	Laboratorios Chalver de Colombia S.A.	Bogotá, D.C.
12.	More Química de Colombia S.A.	Bogotá, D.C.
13.	Nufarm Colombia S.A.	Cali - Valle del Cauca
14.	Polyban internacional S.A.	Cartagena - Bolívar
15.	Productos Químicos Panamericanos S.A	Medellín - Antioquia
16.	Syglá Colombia LTDA.	Soacha - Cundinamarca
17.	Syngenta S.A.	Cartagena - Bolívar
18.	Uniphos Colombia plant limited	Barranquilla - Atlántico

## Laboratorios de análisis de residuos plaguicidas químicos de uso agrícola:

1.	Primoris Colombia S.A.S.	Cota - Cundinamarca
----	--------------------------	---------------------

## PECUARIOS:

### Laboratorios de control de calidad de medicamentos veterinarios:

1.	Analisis Químico y Microbiológico AQM S.A.S.	Bogotá, D.C.
2.	Bioalfa de Colombia LTDA	Bogotá, D.C.
3.	Bioanálisis Farmacéuticos S.A.S - BIFAR S.A.S.	Bogotá, D.C.
4.	Coaspharma S.A.S	Bogotá, D.C.
5.	Corpaul	Medellin - Antioquia
6.	Corporacion Centro de la Ciencia y la Investigación Farmacéutica - CECIF	Sabaneta - Antioquia
7.	Espectrofarma S.A.S.	Bogotá, D.C.
8.	FDA Lab E.U.	Bogotá, D.C.
9.	Interpharm de Colombia LTDA.	Bogotá, D.C.
10.	Laboratorios acotir LTDA	Bogotá, D.C.
11.	Laboratorios Callbest LTDA	Bogotá, D.C.
12.	Laboratorios Decno S.A.S.	Bogotá, D.C.
13.	Laboratorios Provet S.A.S	Bogotá, D.C.
14.	Laboratorios Servicios Farmacéuticos de Calidad LTDA - Laboratorios SFC LTDA	Bogotá, D.C.
15.	Laboratorios veterland LTDA	Bogotá, D.C.
16.	Laser Pharmaceutica LTDA	Bogotá, D.C.
17.	LQF LTDA	Bogotá, D.C.
18.	Marquimica S.A.S	Funza - Cundinamarca
19.	Microbiología Pharmaceutica LTDA- Micropharm LTDA	Bogotá, D.C.
20.	Microbiológicos Asociados LTDA.	Bogotá, D.C.
21.	Novoa Alarcon Farmacéuticos LTDA Novalfarm LTDA	Bogotá, D.C.
22.	Pharex Laboratories LTDA	Bogotá, D.C.
23.	Pharmilab LTDA	Bogotá, D.C.
24.	Pharvet limitada	Bogotá, D.C.
25.	Qualisystem S.A.S.	Bogotá, D.C.
26.	Quantar S.A.S	Cali - Valle del Cauca
27.	Quasfar M&F S.A.	Bogotá, D.C.
28.	Quimia limitada	Bogotá, D.C.
29.	Tecnoquimicas S.A.	Jamundi - Valle del Cauca
30.	Vicar Farmacéutica S.A.	Bogotá, D.C.
31.	Vidrio Técnico de Colombia S.A.	Bogotá, D.C.
32.	Vitrofarma S.A.	Sopó - Cundinamarca

### Laboratorios de control de calidad de alimentos para animales:

1.	Agroavícola San Marino S.A., Laboratorio Integrado de Colombia LABICOL	Girón - Santander
2.	Alimentos Concentrados del Caribe S.A. ACONCESA	Soledad - Atlántico
3.	Alimentos Polar Colombia S.A.S.	Facatativa - Cundinamarca
4.	Allchem Compañía LTDA	Bogotá, D.C.
5.	Asinal LTDA	Bogotá, D.C.
6.	Basf Química Colombiana S.A.	Bogotá, D.C.
7.	Biocontrol Limitada	Bogotá, D.C.
8.	Biotrends Laboratorio S.A.S	Bogotá, D.C.
9.	Campollo S.A	Girón - Santander
10.	Cecal LTDA	Montería - Córdoba
11.	Compañía Industrial de Productos Agropecuarios "CIPA S.A." CARTAGO	Cartago - Valle del Cauca
12.	Compañía industrial de productos agropecuarios CIPA LTDA	Bello - Antioquia

13.	Concentrados del Norte	Barranquilla - Atlántico
14.	Contegral S.A.	Envigado - Antioquia
15.	Enzipan Laboratorios S.A.	Bogotá, D.C.
16.	Granja Buenos Aires Limitada	Ibague - Tolima
17.	Grasas S.A	Buga - Valle del Cauca
18.	Ivonne Bernier Laboratorio Limitada	Bogotá, D.C.
19.	La Veta Limitada	Medellín - Antioquia
20.	laboratorio de Alimentos y Similares Microquim S.A.S.	Cali - Valle del Cauca
21.	Laboratorio de Nutrición Animal "Oscar Ceballos"	Medellín - Antioquia
22.	Laboratorio de Toxicología Veterinaria Limitada Labotox LTDA	Bogotá, D.C.
23.	Laboratorio instrumental de alta complejidad LIAC	Bogotá, D.C.
24.	Laboratorio Microbiológico Ortiz Martinez S.A.S	Barranquilla - Atlántico
25.	Laboratorio NULAB LTDA	Bogotá, D.C.
26.	Laboratorio Químico Analítico Limitada	Medellín - Antioquia
27.	Laboratorio Seilam S.A.S	Medellín - Antioquia
28.	Micotox LTDA	Bogotá, D.C.
29.	Nestle Purina Petcare de Colombia S.A.	Mosquera - Cundinamarca
30.	Nutrianálisis LTDA	Bogotá, D.C.
31.	Nutribal Ltda	Palmira - Valle del Cauca
32.	Premex S.A	Medellín - Antioquia
33.	Pronutrimientos LTDA	Cali - Valle del Cauca
34.	QBCO S.A	Buga - Valle del Cauca
35.	Ransa Colombia Colfrigos S.A.	Bogotá, D.C.
36.	Siama LTDA	Bucaramanga - Santander
37.	Sociedad Labcos LTDA	Cali - Valle del Cauca
38.	Sociedad Micromezclas limitada	Pereira - Risaralda
39.	Solla S.A	Medellín - Antioquia
40.	Unilab limitada	Cali - Valle del Cauca

#### **Laboratorios en Diagnóstico Veterinario:**

1.	Alimentos Friko S.A. Planta de Incubación	Fresno - Mariquita - Tolima
2.	Asociación Regional de Ganaderos de Puerto Boyacá Asoregan	Puerto Boyaca - Boyacá
3.	Avicola Triple a S.A.S	Ibague - Tolima
4.	Avidesa de Occidente S.A.	Buga - Valle del Cauca
5.	Bioara S.A.	Guaduas - Cundinamarca
6.	Campollo S.A.	Girón - Santander
7.	Centro de Diagnóstico Clínico Limitada Analizamos LTDA	Yopal - Casanare
8.	Corporacion Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia CENIACUA	Cartagena - Bolívar
9.	Diagnosys - Servicios Veterinarios	Florencia - Caquetá
10.	Federación de Ganaderos del Área Ocho	Chiquinquirá - Boyacá
11.	Instituto Colombiano de Medicina Tropical Sabaneta	Sabaneta - Antioquia
12.	Laboratorio Clínico Analizar Veterinario	Cúcuta - Norte de Santander
13.	Laboratorio Clínico Nohemí Soto Reyes	Difícil - Magdalena
14.	Laboratorio Clínico Veterinario de la Policía Nacional	Facatativa - Cundinamarca
15.	Laboratorio Clínico Veterinario MAFE	Valledupar - Cesar
16.	Laboratorio de Análisis Clínico Veterinario LCV.	Villavicencio - Meta
17.	Laboratorio de Diagnóstico e Investigación Animed	Bogota, D.C.
18.	Laboratorio de Diagnóstico Veterinario y Microbiológico LDVM	Pasto - Nariño
19.	Laboratorio de Investigación Diagnóstico y Control de calidad, LAB IDC	Bogotá, D.C.
20.	Laboratorio Integrado de Colombia Labicol Agroavícola San Marino S.A	Girón - Santander
21.	Laboratorio Veterinario Aguachica	Aguachica - Cesar

22.	Laboratorio Veterinario Microzoo	Tunja - Boyacá
23.	Laclivet Laboratorio Clínico Veterinario	Barrancabermeja - Santander
24.	Ladivet Neiva	Neiva - Huila
25.	Pimpollo S.A.S	Bucaramanga - Santander
26.	Pimpollo S.A.S siglas PPL SAS	Zaragoza - Valle del Cauca
27.	Pollos el B Bucanero S.A.	Cali - Valle del Cauca
28.	Productora Nacional Avícola S.A Pronavícola S.A.	Buga - Valle del Cauca
29.	Santa Anita Napoles, S.A	Candelaria - Valle del Cauca
30.	Servet LTDA	Bogota, D.C.
31.	Serviagro – Suroeste S.A	La Pintada - Antioquia
32.	Servigan Antioquia S.A.S	Medellín - Antioquia
33.	Sistema Integrado de Diagnóstico Veterinario SIDIVET	Cajica - Cundinamarca
34.	Sociedad Cárnica y Láctea del Putumayo Ecolac SAT	Hormiga - Putumayo
35.	Super Pollo Paisa SAS	Barbosa - Antioquia
36.	Zooclinica la Sabana Agroveterinaria Insumos y Servicios de la Sabana	Zipaquirá - Cundinamarca
37.	Zodiagnostic Laboratorio Clínico Veterinario	Bogotá, D.C.

El Instituto Colombiano Agropecuario tiene **AUTORIZADOS** laboratorios en **Diagnóstico Veterinario**:

1.	Centro Integral de Diagnóstico Agropecuario de Risaralda CIDAR	Pereira, Risaralda
2.	Almacén INSUAGRO Limitada	Florencia - Caquetá
3.	Comité Ganaderos Área 5	Zipaquirá - Cundinamarca
4.	Federación Ganadera de Córdoba GANACOR	Montería - Córdoba
5.	Instituto Colombiano de Medicina Tropical Antonio Roldán Betancur	Envigado - Antioquia
6.	Laboratorio LACLINVET	Ubate - Cundinamarca
7.	Laboratorio Médico Veterinario LMV LTDA	Bogota - Bogotá, D.C.
8.	Servigan del Caribe Limitada	Monteria - Córdoba
9.	Servigan Sabana LTDA	Bogota - Bogotá, D.C.
10.	Sociedad Científica de Investigaciones y Tecnología S.A AGROLAB/SOCINTEC S.A	Medellín - Antioquia
11.	Test Laboratorio S.A.S	Medellín - Antioquia
12.	Zoolab S.A.S	Bogota - Bogotá, D.C.

## Listas de asistencia



### LISTA DE ASISTENCIA

24 de julio de 2017

Reunión: Reunión Apertura

Lugar: PTD piso 37 Ocho

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Brenda L. Deves	CENAM / líder de Proyectos	752 01 442 21105 00 x 3025	brenda@cenam.mx
J. Gabriel UGO	CENAM / líder Proyectos	152 442 2110522	jugo@cenam.mx
Guillermo F. Torres	PFP Coordinador	3213008168	guillermo.f.torres@pfp.com.co
Davis Rodríguez	PFP Coordinador	3 00 4418373	davis.rodriguez@pfp.com.co
Aguiñe des Ruiz	CENAM	5201(442)2110557	aruiz@cenam.mx
Joselyn Billoso A.	Dir. CIT	6067676 ext. 232	jbilloso@comnit.gov.co
Olga Lucía Becas	PFP	7491000 ext 1012	Olga.becas@pfp.com.co
Carmen Marina Trejo	CENAM	452 4422110559	ctrejo@cenam.mx
Josim A. Andrés de Vitor	PFP - Avit	7491000	josim.andres@pfp.com.co

**LISTA DE ASISTENCIA**

24 de julio de 2017

Reunión: MINCIT  
Lugar: Min CIT piso 6 - 19h30

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Brenda L. Duva Parra	CENAM / Líder de Proyectos	+52 01 442 2 11 05 00 x3025	bchoza@cenam.mx
J. Gabriel Uzo L.	CENAM / Líder de Proyectos	+52 442 211-0500	jugo@cenam.mx
Josadm Behrend.	Min CIT.	6067676 ext. 2312	jbehrend@mincitur.gov.co
Arcelmados Ruiz	CENAM.	+52 01 442 811 05 51	aruz@cenam.mx
Elwin Rincón	MINCIT - Dirección de Relaciones Comerciales	6067676 ext. 1401	erinc@mincitur.gov.co
Carmen Marina Trejo	CENAM / Líder de Proyectos	+52 01 442 2 11 05 00 x 3261	ctrejo@cenam.mx
Dga Lucía Pérez	PTD	749 1000 x 1032	luzia.perez@ptd.com.co



LISTA DE ASISTENCIA

24 de julio de 2017

Reunión: Reunión Apertura

Lugar: PTP piso 37 ORINO

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
<u>Centro Operativa</u>	<u>PTP - Orino</u>	<u>3108588859</u>	<u>casacynoviana@ptp.duv.co</u>

LISTA DE ASISTENCIA

25  
24 de julio de 2017

Reunión: INM Planeación de actividades

Lugar: INM 0800 Sala de juntas 2º Piso

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Carmen M. Trejo M	CENAM	+52 442 2110559	<u>mtrejo@cenam.mx</u>
J. Gabriel Lugo L.	CENAM / LPDPV1 Uder Director	+52 01 442 2110572	<u>jlugo@cenam.mx</u>
Brenda L Olaya Pavez	CENAM / DPV1	2110500 ext3025	<u>brenda@cenam.mx</u>
Arguimeds Ruiz.	CENAM / DPV1	52 01 442 2110557	<u>aruiz@cenam.mx</u>
Elke Dizon Padua	INM VP/Plano Planeacion	2110222	<u>edp@cenam.gov.co</u>
Aspersion Luna	INM / Prof. Universitaria	+52 3125586124	<u>alacosta@iam.gov.co</u>
Luisa Liana Bernal	INM / Prof Especialis.	3153375994	<u>lbernal@iam.gov.co</u>

LISTA DE ASISTENCIA

24<sup>5</sup> de julio de 2017

Reunión: Planeación INM - CENAM

Lugar: INM Sala de Juntas 2º piso Bogotá

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Ana María Reyes S	INM - Prof. Gerente	314-6702932	amreyes@inm.gov.co
Carol Ibarrera Barragan Barrera	INM - Profesional Universitario	3006854284	cbarragan@inm.gov.co
Luisa Juana Bernal	INM - Profesional Especializado	3158375994	lbernal@inm.gov.co
Aspaveral Luna A.	INM - Profesional Universitario	3125586124	alocosta@inm.gov.co
Felix Botero Peraza G	INM - Jefe de Planeación	25412222	fbperaza@inm.gov.co
Arguime das Ruiz.	CENAM -	52 14412110557	aruiz@cenam.mx
Andrés Páez	INM - OAP	2542222	amracon@inm.gov.co
Luis Alberto Olivares	INM - Subdirector	2542222	lolivares@inm.gov.co
Yolanda Briceño Bueno	INM - SIST	2542222	ybriceno@inm.gov.co

LISTA DE ASISTENCIA

25  
24 de julio de 2017

Reunión: ONAC - INM - CENAM

Lugar: Oficinas ONAC 11h30

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Brenda L Octava Pava	CENAM / DPV1 Líder de Proyectos	752 01 442 2110500 ext. 3025	brenda.cenam@inm.gov.co
Andrés Humberto Pinón	INM / Proj. Especializado	2542222	amriac@inm.gov.co
Luisa Juana Bernal	INM / Prof. Especializado	254222	lbernal@inm.gov.co
Carol Vanessa Parraquin Barera	INM / Profesional Universitario	2542222 ext. 1421	vbarraquin@inm.gov.co
Ana María Rojas Sarmiento	INM / Profesional Especializado	2542222 ext. 1428	amrj@inm.gov.co
ANDRÉS BOLA	INM / Prof. Univ.	2542222 ext. 1513	abola@inm.gov.co
Fanny Chaparro	ONAC - Director Organismo Nacional de Metrología	7427592	fanny.chaparro@onac.org.co
Yolanda Briceño Buitrago	INM / Sist. prof. Esp.	2542222 Ext. 1416	ybriceno@inm.gov.co
FRANCISCA PREBILITA DIAZ	ONAC		prebilita@onac.org.co



LISTA DE ASISTENCIA

25  
24 de julio de 2017

Reunión: ONAC - INF CENAM

Lugar: Oficinas ONAC 11h30

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Olga L. Pisco	PRO - Coordinadora Calidad	7491005   1072	olga.pisco@procalidad.gov.co
Ingrid Mercedes Ruiz	CENAM - México	52 01441 2110557	gruiz@cenam.mx
J. Gabriel Lugo	CENAM - México	+52 442 2110522	jlugo@cenam.mx
Julieth Villanueva	ONAC Profesores	7427592 Ext 116	julieth.villanueva@onac.org.co
* Alejandro Domínguez	Centro de Referencia por Gravedad	7427592 Ext 155	alejandro.dominguez@onac.org.co

**LISTA DE ASISTENCIA**

25  
24 de julio de 2017

Reunión: CONTEC - PTD - INM - CENAM

Lugar: CONTEC Carrera 37 # 52-05 16400

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Andrés Mauricio Rincón	INM - Pq. Especializado	2542222	amrinc@inn.gov.co
J. Gabriel Lugo L.	CENAM - Líder de Proyecto CONTEC	+524122110522	jlugoc@cenam.mx
Ricardo E. Munar León	CONTEC Profesional de Normalización	6078888 ext. 1442	rmunar@contec.org
Victor Horiel Gutiérrez	CONTEC Jefe de Laboratorios	(57 1) 6078888 ext 8043	vgutierrez@contec.org
Daniel Trillas	CONTEC Jefe de Normalización CONTEC	6078888 ext 1411	dtrillas@contec.org
Hoytho Lucía Castro	Jefe de Inmutación	6078888 ext 1241	mlucastro@contec.org
German Nova S.	Director Normalización	6078888 ext 1401	gnova@contec.org

LISTA DE ASISTENCIA

24 de julio de 2017

Reunión: ICATEC - PTP-INM-CENAM

Lugar: ICATEC Carrera 37 no. 52-95

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Opal Perca	AP/ Coordinadora Calidad	7491000	opal.perca@procal.co
Laura Verónica Burdago Barrera	INM / Profesional Universitario	2542222 ext. 1424	lburdago@inm.gov.co
Gina Marie Lopez	INM / Post Especializado	2542222 ext. 1428	gmarquez@inm.gov.co
Luisa Juana Beiral	INM/Prof. Especializ.B.	2542222	lbeiral@inm.gov.co
Aldersonal Jorda A.	INM / Prof. Univ.	25422222	aldersonal@inm.gov.co
Yolanda Briceño Bueno	INM / Prof. Espec.	25422222 Ext. 1424	ybricenob@inm.gov.co
Ingridmedas Ruiz.	CENAM - México	5801 (441) 2110552	arui@cenam.mx
Carmen M. Trejo	CENAM	522442 2110559	ctrejo@cenam.mx
Brenda L Deiza Parra	CENAM	+52 01 442 2110500 x3025	bparra@cenam.mx



**LISTA DE ASISTENCIA**

25  
24 de julio de 2017

Reunión: ICA - INM - CENAM - PPP

Lugar: ICA Av. Dorado 85-9-09 piso 10 14h00

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Juan María Rojas	Dir. / Prof. Especializado	3542222 Cel 1428	amrroja@inm.gov.co
Amanda Lora	INM / Prof. Univ.	2542222 c. 1313	alacosta@inm.gov.co
Luisa Juan Bernal	INM / Prof. Especializado	2542222	lbernal@inm.gov.co
J. Gabriel Lugo L.	CENAM / Líder de Proyectos	5242222 2118522	jlugoc@cenam.gov.co
Arquimedes Parra Parra	CENAM / Dir. Planeación	5201422 2110502	arparra@cenam.gov.co
Ashiana Castañeda	ICA / Dir. Análisis y D.	573132865223	analisis@ico.gov.co
Ma. Rosmery Rivero Cruz	ICA / D.T. Análisis de Calidad	3158262636	maria.rivero@ica.gov.co
Lorel Vanessa Barragan Barrera	INM / Profesional Universitario	2542222 ext. 1421	vbarragan@inm.gov.co
Brenda del Cerro Parra	Centro Líder Proyectos	+5201422 2110500 ext. 3025	bcerro@cenam.gov.co

**LISTA DE ASISTENCIA**

25  
24 de julio de 2017

Reunión: ETAPA I / PID - CENAM

Lugar: INVIMA 14h30

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Leonie DAZ SANABRIA	INVIMA - Especialista Laboratorio Fanco Mecánico de Dispositivos Médicos	2207100 Ext 1424	edaz25@invima.gov.co
Diana de los Angeles Jaramila	INVIMA - Sub Productora Estratégicas (Coordinadora de) Cultura - Asesoría de DGM	3157959	diana@invima.gov.co
Alejandro FERRER DELA.	INVIMA. DLCC	2948900 EXT 3622	aferrero@invima.gov.co
Fernando Vergel B.	LPFDI	315-1949.	avergelb@invima.gov.co
Wilson Barón Cortés	INVIMA - Laboratorio FQ	2948900 dt 3828	wbaronc@invima.gov.co
Elizabeth Jimenez de L	INVIMA - Jefe DLCC	31571970	ejimenez@invima.gov.co
Andrés J Rincón	INVIMA - Profesional SSP	2542222	arinc@invima.gov.co
Yolanda Barreño Bueno	INVIMA - SIST	2542222	ybarreno@invima.gov.co
Jesús Ortega	INVIMA - LHM3	3243669	jortega@invima.gov.co

LISTA DE ASISTENCIA

25  
24 de julio de 2017

Reunión: ICA - INM - CENAM - PTP

Lugar: ICA - Av. Dorado 85 - Bogotá 14100

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Cecilia Zambrano	PTP Coordinador	7451000 5203	Cecilia.Zambrano@ptp.com.co
Arquimedes Ruiz O.	CENAM - Mexico	52 01 442 21105 57	aruz@cenam.mx
Hugo Rodríguez	ICA - Coordinador General de registro de Metrología	3686227 Ext. 5290	hugo.rodriguez@ica.gov.co



LISTA DE ASISTENCIA

26 de julio de 2017

Reunión: Etapa I - Proyecto PTR-ENM-INM.  
Lugar: ICA 8h30

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
<u>Liviel Esteban Sierra Zuleta</u>	<u>ICA-DTADV</u>	<u>3686836</u>	<u>liviel.sierra@ic.gov.co</u>
<u>Zuleta Sierra</u>	<u>INM-Prof. Especializado</u>	<u>2542222</u>	<u>zsierraco@inm.gov.co</u>
<u>Yolanda Berceño Bueno</u>	<u>INM-SIST</u>	<u>2542222 Ext. 1426</u>	<u>yberenco@inm.gov.co</u>
<u>Carmen M. Trejo</u>	<u>Cenam/Li. de proyectos</u>	<u>52 442 2110559</u>	<u>ctrejo@cenam.gov.co</u>

LISTA DE ASISTENCIA

26 de Julio de 2017

Reunión: Asistencial - PTP- INM - CENAM

Lugar: Asistencial QIN30

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Brenda Lizeth Ortega Pansa	CENAM / Líder de Proyectos	75201442 ext. 1105	brenda@cenam.gov.co
Ama Marie Elyza J	Jefe / Dept. Ejecutivos	254222 ext. 1428	AME
Apelucio Peca	PRP / Calidad	7491000	Apca.pexac@peco.com.co
Andrimesdas Ruiz	CENAM / México	5201442 11055+	aruiz@cenam.mx
Carli Vanessa Barragán Borrera	INM / Profesional Universitario	2542222 ext. 424	vbarragan@inm.gov.co
Martha Juana Orozco	Asistencial / Diadema U.F	2810411 3214690245	martha.orozco@asistencial.com.co
Jesús Ruana Velasco	Jesús Architekt	3214690241	jesus.ruanae@asistencial.com.co
Verónica Vega Ellis	Asistencial / Coordinador PPH	3108902512	veronica.vega@asistencial.com.co



LISTA DE ASISTENCIA

26 de julio de 2017

Reunión: ANALDEX - PTP - INM - CENAM

Lugar: ANALDEX. 12:00

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Brenda L. Durán Parra	CENAM/ Interpretación	+52 01 442 2 1105 00 ext. 3025	bchhoo@cenam.mx
Olga Lucía Pesca	PTP	7491000	olga.pesca@ptp.som.gob.co
Ara María Reyes	INM	2542222	arabmar@inm.gov.co
Ciro Borrero	INM	2542222	lbermado@inm.gov.co
Aguirre Buitrago	CENAM/ DVI	+52 01 442 2 1105 00 ext. 3052	abu2@cenam.mx
Alvaro F. Pérez	DIRECCION DE REGISTRO	3168761952.	afp@cenam.gov.co
Estelami Andrés Gómez	ANALDEX/ Ofic. As. Téc. y As. de Vigilancia Lab.	5700600/312501050	agomez@analdex.gov.co
Edwin Lozano	ANALDEX	310 210 5155	edwinlozano@analdex.gov.co



LISTA DE ASISTENCIA

26 de julio de 2017

Reunión: Etapa I Proyecto PTP-CNN-INM  
Lugar: CORPOICA 14h30

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Andrés Francisco Rincón	JLM - Proj. Especializado	2542222	amrincón@inm.gov.co
Osman Benjamín Vargas Parra	PTP - Ejecutivo Productividad	3012515533	osman.vargas@ppp.com.co
María Angélica Pichimata	CORPOICA - Jefe Pptos	3165255000	mpichimata@corpocorica.gov
Yolanda Botero Bueno	INM - Prof. Espec.	2542222 Ext. 1426	ybotero@inm.gov.co
Carmen M. Trejo M	CENAM - líder proyectos	524422110559	ctrejo@cenam.mx

LISTA DE ASISTENCIA

26 de julio de 2017

Reunión: Primoris - PTP - INM - CENAM  
Lugar: Primoris Isaac

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Olygueria Pesca	PTP	7491000	olygueria.pesca@cenam.co
Ana María Peyer	INM	254 2222	maria.amey@inm.gov.co
Carol Bawagan	INM	254 2222	cbawagan@inm.gov.co
Argumede Euz	CENAM/DPV1	+52 01 442 2110500 ext. 3052	argumede@cenam.mx
Brenda L. Ovaca	CENAM/DPV1	+52 01 442 2110500 ext. 3025	bocovaca@cenam.mx
Jef De la Bombarda	Comercial	315 241 56 31	jef.de.la.bombarda@primoris-lab.co
Freddy Giovanni Morán N.	DIRE. Comercial	3203713077 3153712190	freddy.gordillo@primoris-lab.co
Diana Carolina Botía	Primoris - JEFE DE LABORATORIO	8768 8763226	diana.botia@primoris-lab.co



Foro y workshop:  
 "Evaluación de la conformidad, innovación y competitividad en el acceso a mercados internacionales"

27 de julio de 2017

LISTA DE ASISTENCIA

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Luz Day Santamaria ?	Icoarte, Prop. de Normalización	604 89 88 ext. 1445	lsantamaria@icoarte.org
Alvaro Andrés Rodríguez	ICAT - Coordinador del Grupo de gestión de calidad en las empresas	3686827 ext. 5290	alvarodrodriguez@icov.gov.co
Andrea Pamela Camacho Barrera	SENA - CENTRO DE OPORTUNIDADES REGIONALES Y AGROINDUSTRIAL METROLOGÍA INSTITUCIÓN SENALICVA	038 1921313 182352	PamelaCamacho1@gmail.com acamacho6@senar.edu.co
Miguel Angel Gomez	Scrivimeters S. A. S	317 6563890 2100833 ext 122	miguel.gomez@scrivimeters.com
Jeisson De Campo.	Compañía Nacional de Metrología. Director Técnico	3115972359.	tecnic@conmucel.com.
Piguel Angel Rincon	Instituto Nacional de Metrología	2542222 Ext 1425	mrinconh@inm.gov.co
Edgar Leonardo Avarcon	NATIVA REPROCESAS	3204205217	EDUARDO.AVARCON@NATIVA.COM.CO.
Desiree A. Gutierrez	P3-P	3108588859	desiree.gutierrez@P3P.com.co
Jaime A. Aristizabal V.	Minist - PTP	9991000	jaime.aristizabal@pp.gov.co

Grupos  
 C = Comercio  
 L = Laboratorios  
 H = Horto

C  
 H  
 H  
 L  
 L  
 H  
 L  
 H  
 L  
 H  
 L  
 H  
 L



Foro y workshop:  
"Evaluación de la conformidad, innovación y competitividad en el acceso a mercados internacionales"

27 de Julio de 2017

LISTA DE ASISTENCIA

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Alexander Martínez López	INM - Condor, Grupo 3	2542222	amarflore@inm.gov.co
Juan Sebastián Rodríguez Reyes	DNP - Contadista	3815000 ext. 19020	jstrodriguez@dnp.gov.co
Asdora L. Lunk A.	INM / Prof. Univ.	2542222	alecos-la@inm.gov.co
Luisa Jarama Bernal	INM / Profesional ESP.	2542222	lbernal@inm.gov.co
Dina María Reyes J	INM / Prof. Superior	2542222	dmarquez@inm.gov.co
Carol Vanessa Barragán B.	INM / Prof. Universitario	2542222	cbarragan@inm.gov.co
Mary Lucia Inamiqués	Be Organic / Gerente de Calidad	314729981	beorganic.sostenible@gmail.com
Lizeth Castro Mercado	Beorganic / Gerente	3205725127	beorganic.sostenible@gmail.com
Andra Paola Cavado Barrera	SENA - Centro de Desarrollo Regional - Servicio y Atención Industrial (CEPAWI) - Mercaderías e Insumos	3125182550	andracab@sena.edu.co



Foro y workshop:  
 "Evaluación de la conformidad, innovación y competitividad en el acceso a mercados internacionales"

27de julio de 2017

LISTA DE ASISTENCIA

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Gustavo Fombona	ICR Coordinador	3213008168	gustavo.fombona@icr.gov.co
Ha. Rosmira Ruero	ICF - Asesor JTBDA	3158262636	maria.ruero@icf.gov.co
Sebastian Lineros	ASODEFRA UCCOL	370887 2317	sebastian.lineros@asofra.com.co
Fanny Rivera V	ACTA: Asociación Colombiana de Ciencias y Tecnologías de Alimentos	3153337589	agroindustria.acta.org.co
Carla Vargas	Comité Nacional de Alimentos	3102105155	comite.nacional@colcom.gov.co
Rickard Post	Freightway	3152920861	rickard@freightway.com
MARA DEL PILAR GONZALES	PIP - DIRECTORA ESCAUM.	3183820724	maria.gonzales@pip.gov.co
Diego Molina	CI Andes Export company	3174724722	diego.molina@ciand.es
Elvin Rincón	MINCIT - Dirección de Relaciones Comerciales	3118520824	erincan@minci.gov.co



Foro y workshop:  
"Evaluación de la conformidad, innovación y competitividad en el acceso a mercados internacionales."

27 de julio de 2017

LISTA DE ASISTENCIA

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Richard Restrepo	Procuraduría General de la Nación	3157920861	Richard.Restrepo@procuraduria.gov.co
Mario Mercedes Avelar	INM - Pat. Especializados	2542222 Ext 1512	macerco@inm.gov.co
Daisy Jameth Vasquez Acosta	INM - Contadista	2542222 ext 1512	dvasquez@inm.gov.co
Miguel Angel Gomez	Serumeters S.A.S	3176563890	miguel.gomez@serumeters.com
Sergio A. González	INM - PROF. ESPECIALIZADO	2542222	Sergio.nizalez@inm.gov.co
Maribel García Mahera	UNAL - Prog. de Apoyo	3168000 Ext: 4008	projectoegpt@unal.edu.co
Camila Sierra Gutiérrez	laboratorio de Biorisco Sec. Productividad - Prof de Grupo	3157912872	camilasierra@grupoval.com
Dora Espinosa Rincon	TECNIVIC - INNOVACION ASOCIACION	6018888	dorasp@tecnivic.com
NINY YOSAYA AVALO	LIDRE NACIONAL TECNICOS	314646155	ninyavalo@grupoval.com



Foro y workshop:  
"Evaluación de la conformidad, innovación y competitividad en el acceso a mercados internacionales"

27 de julio de 2017

LISTA DE ASISTENCIA

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
SARA FARELA	ANUDI-CoordCom: Alimn.	3107654540	S.Farela@andifaoim.co
Fanny Navarro / H	Tecnológico gerente comaeapol.	310 8350894	comercial.cendromamg@tecnimero.net
FREDDY GIOVANNY AYOALA N.	Primoris Colombia   Director	3203713077	fraddy.aydilla@primoris-lab.co
César Augusto Torres Guerrero	INM.	25422772 Ext. 1420	craxsa@inm.gov.co
Yolanda Briceño B	INM / SIST	2542222 Ext. 1426	ylariceno@inm.gov.co
Andrés Rincón	INM / Prof. Especializado	2542222	arinc@inm.gov.co
Carmen M. Trejo M	CENAM / Líder de Proyectos	+52 442 2110559	ctrejo@cenam.mx
Brenda Lizet Olvera Barrera	CENAM / Líder de Proyectos	+52 442 2110500 Ext. 3025	bolvera@cenam.mx
J. Gabriel Lugo L	CENAM / Líder de Proyectos	+52 442 2110522	jugo@cenam.mx
Arquímedes Ruiz Orozco	CENAM / DPUI	+52 442 2110557	aruiz@cenam.mx

LISTA DE ASISTENCIA

29 de Julio de 2017

Reunión: Min Salud - PTP - INM - CENAM  
Lugar: Min Salud CPH 30

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Luisa Juana Bernal	INM / Profesional Espec.	254222	lbernal@inm.gov.co
Jayra Nieto	Geotécnica Juntas de Juntas de Juntas de Juntas de	3243669	lotoz@inm.gov.co
Elizabeth Jiménez del. Teje	Oficina de Oficina de	3151970	bjimenez@inm.gov.co
Margara Quaca	NSPS - DED - Pasajeros	3305000 ext. 3439	mqinoga@inm.gov.co
Alfonso del Scholth.	NSPS - DED - Pasajeros	3305000 Ext. 3345	mscholth@inm.gov.co
Yolanda Angulo Clark Rain	NSPS / Cor. Incursidad	3305000 ext. 1262	bolort@inm.gov.co
Olga Escalera Roca	PTP / WINCIT	7491000 ext. 1071	olga.pescara@inm.gov.co
Carmen Fabiana Trejo	CENAM / Verde de Proyectos	7520142 ext. 3261	ctrejo@inm.gov.co
Gabriel Lugo Luévano	CENAM / Verde de Proyectos	2110500 ext. 3265	jlugo@inm.gov.co
Bertha Lizet Orma	CENAM / Verde de Proyectos	7520142 ext. 3025 2110500 ext. 3025	borma@inm.gov.co

LISTA DE ASISTENCIA

28<sup>º</sup>  
26 de julio de 2017

Reunión: 1<sup>ra</sup> M-CIT-PTA-INM-CENAM  
Lugar: Mincit 15h00

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Brenda L. Ovaca Parra	CENAM / Líder de Proyecto	+52 01 442 2110500 -ext. 3025	bacaba@cenam.mx
J. Gabriel Luis Urujano	CENAM / Líder de Proyecto	+52 442 2110522 ext. 3265	jugoc@cenam.mx
Hugo María Blanco Eivin Rincón	Mincit / Asesor Mincit / DRC	0057696 Ext 2236 6061676 ext. 2133	humberto@minciat.gov.co emrc@minciat.gov.co
Luisa Juana Bernal	INM / Profesional Especializ	2542222	lbernal@inm.gov.co
Carmen M. Trégo	CENAM / Líder de proyectos	+52 442 2110554	ctrego@cenam.mx
Olga Lucía Resca	PPF / Calidad	7491000	olga.resca@ppf.gov.co



LISTA DE ASISTENCIA

28  
25 de julio de 2017

Reunión: ICA - PTP - CENAM (Vehenivivo)

Lugar: ICA piso 3 1200

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Olgalucía Pexa	PTP / Pincit	7491000 ext. 107	olga.pexa@ptp.cenam.gov.co
Carmen Marina Trep	CENAM / Líder de Proyecto	152 442 2110500 ext. 3261	ctrejo@cenam.mx
Brenda Lizet Olaya Parra	CENAM / Líder de Proyectos	152 442 2110500 ext. 3025	bocvaca@cenam.mx
McAllister Tafaró	JGA Director General e Insumos y Referenciales	3323 741	mcallister tafar@ica.gov.co

## **ETAPA II. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO**

El análisis y diagnóstico está basado en el levantamiento de información realizado en la Etapa I, para cada uno de los 3 Subsectores.

Los principios seguidos en la realización de la Etapa II fueron, fundamentalmente:

- Profundización en el conocimiento de los Subsectores mediante visitas directas con productores.
- Entendimiento de sus principales preocupaciones y áreas de oportunidad con relación a la validación de sus productos para su inserción segura en los mercados.
- Entendimiento de las capacidades y dificultades que experimentan los laboratorios metrológicos, sean públicos o privados, que dan servicio a cada Subsector.
- Identificación de los eslabones más débiles, obstáculos o restricciones en las cadenas de valor que deben llevar, desde el INM-ONAC-ICONTEC, a servir a las cadenas productivas abordadas.

## **2.1 Planteamiento de brechas.**

En función de los resultados e información obtenida del foro, encuesta y entrevistas realizadas, se identificaron los principales problemas, retos y necesidades para cada sector. Éstos se agruparon en:

- a. Calidad e inocuidad
- b. Procesos productivos y/o de transformación
- c. Comercialización y competitividad
- d. Obstáculos técnicos al comercio

Para cada rubro se enlistan en orden de interés, de acuerdo a la frecuencia en que fueron mencionados.

En función de cada tema, el grupo consultor propuso el nivel de incidencia o involucramiento de los actores del sistema M-N-A y entidades de soporte implicados en la posible atención de cada problemática, así como el nivel de prioridad ideal para cada rubro.

Las siguientes tablas resumen la información recabada para cada sector mediante la aplicación de un cuestionario, entrevistas con autoridades y representantes de empresas.

## Sector de lácteos

Problemas - retos- necesidades en el Subsector: Lácteos	Nivel de incidencia en la Evaluación de la conformidad y entidades de soporte				Prioridad (plazos)		
	Metrología	Normalización	Acreditación - Certificación	Otras entidades	Corto	Mediano	Largo
<b>a) Laboratorios</b>							
Falta de laboratorios certificados en la región.	3	1	4	0	3		
Elevados costos de certificaciones de laboratorios.	3	1	4	0			
Laboratorio de suelos que garantice la calidad de los forrajes.	3	1	1	0	3		
<b>b) Contrabando</b>							
Contrabando e importación de insumos	0	0	0	4	3		
Falta de regulación sobre productores piratas.	0	0	0	4	3		
<b>c) Precio de la leche</b>							
Regulación del precio de la leche (R17-2012).	2	4	0	0	3	2	
Competencia por precio y no por calidad.	2	4	0	0	3	2	
Precios no competitivos.	0	0	0	4	3	2	
Precios insumos, precios de leche.	0	0	0	4			
<b>d) Lactosueros</b>							
Calidad de leche = leche + sueros o adulterantes.	3	3	0	0	3		
Falta de centro de acopio de lactosuero.	0	0	0	4	3	2	
<b>e) Baja eficiencia</b>							
Dispersión de los productores.	0	0	0	4			
Falta asociatividad.	0	0	0	4			
Mercado atomizado.	0	0	0	4			
<b>f) Baja cultura de calidad</b>							
Desconocimiento de la infraestructura de la calidad.	2	2	2	0			
Poca cultura de calidad.	2	2	2	0			
Falta educación al consumidor.	0	0	0	3			
No interiorizan el sistema de gestión que muchas empresas tienen.	0	0	0	4			
Calidad como gasto y no como inversión.	0	0	0	4			
<b>g) Huecos -Sector transformador</b>							
Ausencia de nuevas transformaciones que den valor agregado a los pequeños productores.	0	0	0	3			
Poca articulación entre sector primario y el sector transformador.	0	0	0	3			
No hay "rastreadibilidad" del producto.	0	0	0	3			
Deficiente infraestructura para el transporte.	0	0	0	3			
<b>h) Huecos -Sector primario</b>							
Fluctuaciones producción – sequía, clima.	0	0	0	3			
Baja productividad.	0	0	0	3			
Baja eficiencia	0	0	0	3			
Falta de innovación	0	0	0	3			
Regionalidad productiva	0	0	0	3			

## Sector hortofrutícola

Problemas – Retos - Necesidades en el subsector	Nivel de Incidencia en la evaluación de la conformidad y entidades de soporte.				Prioridad (plazos)		
	Metrología	Normalización	Acreditación Certificación	Otras Entidades	Corto	Mediano	Largo
<b>Relacionados con los obstáculos técnicos al comercio</b>							
Es necesario abrir más canales de comunicación a los productores, empacadores, exportadores y comercializadores sobre los obstáculos técnicos de Colombia hacia países importadores	0	3	2	4	■		
Faltan más acuerdos de reconocimiento mutuo (MRA) con laboratorios de otros países importadores.	3	1	4	2	■	■	
<b>Relacionados con Comercialización, Productividad</b>							
La cadena logística requiere revisión sobre cumplimiento de estándares de buenas prácticas en la cadena de frío.	3	4	2	1	■	■	
Es necesario incentivar la certificación de puertos aéreos y marítimos, etc. (Inspecciones, cadena de frío, etc.)	2	3	4	1		■	■
El acceso a fondos gubernamentales es limitado y en algunos casos se desconocen.	2	0	0	4	■		
<b>Relacionados a Calidad e Inocuidad</b>							
Baja implementación de estándares y certificaciones de inocuidad en cultivo y calidad de producto	3	1	4	2	■	■	
Se detecta una doble certificación nacional (BPA y BPM) e internacional (Global Gap e ISO 2000, HACCP)	0	2	1	4	■	■	
Escasa implementación de planes de vigilancia y control de plagas y enfermedades	3	2	1	4	■	■	
Escases de plaguicidas registrados para varios cultivos de interés lo cual impide lograr certificarse (ejemplo: Global Gap)	2	0	0	4	■	■	■
Es necesario cumplir con mediciones en calidad de agua para riego	4	3	1	2	■	■	
Revisar la disponibilidad y capacidad analítica de los laboratorios para las pruebas y ensayos requeridos	4	0	0	3	■		
Mejorar diseño de empaques (materiales, embalaje, etc.) para evitar pérdida de calidad en el producto (hidrólisis celular, daño mecánico, etc.)	2	0	0	4		■	
Países importadores están analizando imponer criterios para la identificación de "Disruptores Endocrinos" (por uso de plaguicidas)	3	2	0	4		■	■
<b>Relacionados a Procesos Productivos</b>							
Atender las observaciones en el etiquetado de alimentos	2	3	1	4	■	■	
El aprovechamiento de los productos frescos a procesados no esta del todo industrializada y no es lo suficientemente productiva.	0	0	0	4	■	■	
Instalaciones inadecuadas para el proceso de almacenamiento de la materia prima	2	1	0	4			
Tecnificación para aumentar la calidad y producción.	3	2	0	4	■	■	

## Sector de Chocolatería, confitería y materias primas:

Problemas - retos- necesidades - oportunidades en el Subsector: Chocolates, Confitería y Materias primas	Nivel de incidencia en la Evaluación de la conformidad y entidades de soporte				Prioridad (plazos)		
	Metrología	Normalización	Acreditación - Certificación	Otras entidades	Alto	Medio	Bajo
<b>a) Relacionados con calidad e inocuidad:</b>							
No se tiene una categorización fiel del cacao.	2	4	1	3	3		
Baja calidad del grano de cacao procedente de las fincas	3	1	2	4			
Falta de implementación de beneficiaderos para estandarizar la calidad del grano de cacao.	3	1	2	4			
Falta estandarizar la calidad del grano, esta no debe ser por tamaño sino por porcentaje de fermentación y porcentaje de humedad por que el tamaño está ligado al tipo de material y mientras la industria no haga un pago.	2	4	1	3	3		1
Más control con la ficha técnica de los materiales en especial de cacao que prometen ser criollos y en campo se confirma que este dato no es cierto.	4	1	2	3			
<b>Identificar, desarrollar y validar criterios de calidad e inocuidad en el cacao y derivados.</b>	4	2	2	3	3		
Se requiere determinar el cadmio en cacao de manera confiable y reconocida internacionalmente.	4	1	3	2	3		
Más investigación en cadmio un mapa de los municipios porque se está generalizando departamentos completos y eso genera alertas y miedo en compradores internacionales.	3	1	2	4			
Escaso conocimiento de los cacaoeros sobre la existencia de laboratorios y su ubicación, ej. éstos están localizados lejos de las zonas de siembra.	3	1	4	3	3	2	
No existen los suficientes Centros de Desarrollo Tecnológico o no los conocen.	3		2	4		2	1
Existen suficientes laboratorios, sin embargo, algunas falencias que denotan las instituciones es la <b>falta de certificaciones.</b>	3	1	4	2			
Entrega demorada de resultados y en ocasiones la recomendación no es apropiada.	2		4	3			
<b>Falta de estandarización de metodologías</b> para colecta de muestras, análisis de materiales de referencia.	4	4	3	3			
Más control para los laboratorios ya que sus resultados no son confiables y no hay manera de devolución del dinero.	3		4	3			
Se conoce que hay pocos laboratorios que presten servicios organolépticos en cacao.	2		4	3			
Plagas y enfermedades y calidad del agua	3	1	3	4			
Falta un descuento en análisis de suelos y aguas que son las básicas de BPA.	3		4	4			
<b>b) Relacionados con procesos productivos y de transformación:</b>							
La actividad productiva del cacao no está industrializada y no es lo suficientemente productiva. Producción atomizada, no homogénea y baja. En promedio existe un 30% de desperdicio en materia prima.	3	2	1	4	3		
Conocimiento escaso de los productores pequeños y medianos en el cumplimiento de normas y reglamentaciones.	3	3	2	4			
Instalaciones inadecuadas para el proceso de almacenamiento de la materia prima.	3	1	2	4			
Centro de acopio carente de todas las características que permitan el manejo adecuado de la materia prima.	3		2	4			
Poco equipamiento del centro de acopio (medidores de humedad, guillotina, clasificadoras de granos, entre otros. (P)	3		2	4			
Dar un valor agregado al grano de cacao mediante la transformación.	3	2		4			
El manejo del cultivo de cacao en Colombia se caracteriza por el uso de bajos niveles de tecnología en plantaciones sembradas a partir de semilla híbrida, con bajas densidades de siembra 600 a 700 árboles por hectárea, lo cual genera una productividad inferior al 500kg/ha/año.	3	2		4			
La productividad es baja con un promedio nacional de 350 Kg/ha/año.	3	2		4			
Mejoramiento de la productividad por Ha.	3	2		4			
Tecnificación para aumentar la calidad y producción.	3			4			
Muy bajo nivel de adopción de nuevas tecnologías en el cultivo de cacao.				4			
Bajos niveles de productividad, asociado con el poco o nulo manejo en algunos casos por parte del productor.				4			
No hay suficiente volumen de producción para atender la demanda.				4			
La variabilidad climática no permite tener una producción adecuada				4			
Problemática ambiental la variabilidad del clima afecta las cosechas.				4			
No hay suficientes recursos hídricos para riego de cultivos de cacao, por consiguiente se afecta la producción.				4			
Faltan adecuaciones de sistemas de riego.				4			
Falta rehabilitación de plantaciones viejas e improductivas.				4			
Manejo de plagas y enfermedades para aumentar volumen de cosecha	2			4			

<b>c) Relacionados con comercialización y competitividad:</b>										
Se requiere de al menos un laboratorio especializado acreditado en análisis del cacao para comercialización nacional e internacional en puertos de salida.	4	0	3	4	3	2				
No existen acuerdos de reconocimiento mutuo (MRA) con laboratorios de otros países importadores.	3	1	4	2	3	2				
No existe una sello que distinga la calidad de cacao y chocolate colombiano sobre otros.	3	3	2	4	3	2				
Posibilidad de vender materia prima con sellos verdes, donde se aprovechen nichos de mercados que pague por los sellos. (O)	3	3	2	4						
Bancarización deficiente, lo cual hace que el recurso no esté disponible 100% cuando se requiere.				4						
El acceso a fondos gubernamentales es limitado y en algunos casos se desconocen.	2	0	0	4	3					
Hace falta volver a tener ICR (Incentivo a la Capitalización Rural) para siembras de cacao.				4						
Altos Costos de maquinarias manuales ejemplo guadaña de caña con IVA del 19% y la guadaña mecánica sin IVA				4						
Falta estímulo en el precio de compra.				4						
Un gran número de productores con las áreas necesarias para el crecimiento comercial de la empresa.				4						
No se posee el músculo financiero para sostenerse en el mercado de grandes superficies o cadenas de supermercado.				4						
El alto costo de la tierra no ha permitido la expansión de nuevos cultivos de tipo empresarial.				4						
Para el caso del chocolate y confitería, el tema de empaque (diseño gráfico, materiales, embalaje, etc.) y medios de transporte requiere ser mejorado.	3	0	2	4	3					
El cacao tiene otros usos en la industria mundial, especialmente en productos cosméticos y medicinales.	2	2		4						
No existe una cultura de consumo de chocolate amargo.				4						
Para el mercado de exportación es necesario realizar una fumigación Deftagas (Aluminium phosphide) antes de embarcar la mercancía.			3	4						
Inestabilidad de precios				4						
El precio de compra sigue siendo un problema porque los agricultores manifiestan que nos e justifica realizar un un proceso post cosecha, porque de todas formas el precio de compra va a ser el mismo comparado con los agricultores que no realizan bien los procesos.				4						
Medianamente competitivo, en el sentido de que no se tendrían volúmenes altos para exportar.				4						
Apoyo a la comercialización en mesas de negocios				4						
La falta de infraestructura en las zonas productoras vías de acceso.				4						
Comunicación celular nula en la mayoría del sector rural.				4						
Fertilizantes de altos costos.				4						
<b>d) Relacionados con obstáculos técnicos al comercio:</b>										
Algunos países no informan sobre sus obstáculos técnicos a países/empresas proveedoras.	1	3	2	4	3					
Los precios del cacao, azúcar y otras materias primas son determinados por el mercado internacional. Lo cual vuelve a los productores no competitivos.	1	0	1	4	3	2				
Se tiene previsto para el 01 de enero del 2019, que entrara en vigencia la resolución de la Unión Europea la cual se bajan los niveles de cadmio permitidos en producto terminado lo cual afectara el libre comercio del cacao de algunas regiones del país que supere los niveles permitidos.	3	4	3	3						
Estados Unidos: Certificado FDA, solicitud de aduana estadounidense para todos los productos de consumo humano.	3	1	4	3						
<b>e) Otros</b>										
Colombia necesita crear empleo, lo cual se logra en el cultivo de cacao y genera desarrollo en las regiones lo cual contribuye al aumento de los ingresos de las familias cacaocultores, arraigo al campesino.				4						
El cacao colombiano está catalogado por la ICCO como fino de sabor y aroma, mientras se mantenga en esa línea las posibilidades de lograr mejores ingresos es alta. La cantidad de grasa en grano es una de las cualidades del cacao Colombiano.										
No hay relevo generacional.				4						
El incremento en las exportaciones es un propósito actual de los productores nacionales, incluyendo valor agregado, al fomentar la transformación o agro industrialización con el consecuente aporte en términos de generación de empleo, de flujo permanente de ingresos para la familia cacaocultora.				4						

## 2.2 Análisis y diagnóstico por subsector

### 2.2.1 Subsector lácteos:

La estrategia de acercamiento al sector integró visitas y reuniones de trabajo a: a) Productores, b) Laboratorios de análisis e c) Interacción con organización de soporte en investigación y desarrollo. Referenciadas en los anexos están las listas de asistencia de las reuniones.

El 19 de Septiembre de 2017 se realizaron visitas en los municipios Ventaquemada, Tunja y Duitama del Departamento de Boyacá.

	Municipio	Organización
19/09/2017	Ventaquemada	Empresa VELMON, planta transformadora de leche.
	Tunja	Laboratorio Control Microbiológico
	Tunja	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)
	Duitama	SENA CEDEAGRO
20/09/2017	Mosquera	Corpoica
21/09/2017	Bogotá, D.C.	Instituto Tecnológico de Ciencia y Tecnología en Alimentos (ICTA)

Conforme a la estrategia de acercamiento con el subsector lácteos y sus derivados que integran la cadena de valor, se realizó una visita a las instalaciones de un productor y se obtuvo información de los retos organizacionales del negocio, y se visitó también un laboratorio de ensayo que realizan mediciones de parámetros nutrimentales para evaluar la calidad de leche y sus derivados.

El día 19 de septiembre 2017, mediante el apoyo de la Secretaría de Productividad de la Gobernación de Boyacá, se llevaron a cabo las visitas que incluyeron también instituciones de educación como el SENA de Duitama y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en Tunja, donde expresaron diversos retos, cada uno en su particular ámbito de acción.

#### **Problemática: Gran diversidad y dispersión de productores de leche.**

En particular la industria transformadora manifestó el reto logístico que les representa cumplir la Resolución 17 sobre el pago por calidad de la leche a los productores. En particular expresaron que tienen una gran diversidad de productores, desde medianos y pequeños hasta micro productores (490 productores aproximadamente, y han visto que existe variabilidad en las características de la leche entre sus proveedores; aunado a esto se presenta la

dificultad para el traslado de las muestras hacia uno de los laboratorios acreditados para realizar las mediciones del sistema de pago de la leche cruda; y manifestaron un impacto en su economía, ya que derivado de la Resolución 17 la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) exige que se analice por proveedor, lo que dificulta su cumplimiento, y representa grandes pérdidas debido a que las multas por incumplimiento son muy elevadas, lo que ha ocasionado el cierre de algunas industrias transformadoras.

El tema supera el alcance de este estudio, sin embargo en la interacción con actores del sector y al revisar la información contenida en los sitios oficiales de internet de organizaciones de sector lácteo, se expresó la debilidad del hato colombiano: La concentración de cabezas de ganado está en muy pocos productores, el 81% de los productores tienen menos de 50 animales. Las cifras muestran que el negocio informal representa un gran porcentaje de la producción de leche, que afecta las cifras del acopio industrial<sup>9</sup>.

#### **Avances acercamiento Gobierno-Productores:**

La diversidad de productores que una empresa transformadora, productora de quesos puede llegar a tener, la enfrenta con otra problemática: la calidad microbiológica de la leche. Si un hato no tiene las condiciones de higiene necesarias, es muy probable que la muestra de leche no resista el trayecto hacia el laboratorio acreditado y la muestra llegue echada a perder. Esto ocasionará retrasos para la empresa productora de quesos, que además deberá enviar otra muestra y pagar dos veces el análisis.

El productor tiene la responsabilidad de la calidad microbiológica de la leche; sin embargo el transformador se ve afectado, no solo por el impacto de una materia prima de esa naturaleza en su proceso de producción, sino por las implicaciones al cumplir el proceso de pago por calidad de la leche. Se sabe que el ICA está haciendo importantes esfuerzos en este sentido, sin embargo el reto es de gran envergadura.

A raíz de la reciente emergencia sanitaria del brote de fiebre aftosa, el ICA estableció estrategias para aumentar el número de predios certificados, lo que a su vez cambió la mentalidad de los productores.

---

<sup>9</sup> Mesa de trabajo del sector lácteos Foro DEL 27 de julio 2017 en el INM, entrevistas ICTA, entrevista industrial de quesos en Ventaquemada, comentarios en la presentación en la UPTC 19 septiembre 2017, material de las presentaciones del 1er Foro Internacional de la Leche 2012- FEDEGAN.

### **Retos de los laboratorios de ensayo:**

Por su parte los laboratorios de ensayo manifestaron las dificultades que les representa la acreditación de las pruebas requeridas para el pago por calidad de la leche.

- Asesoría técnica. Se requiere apoyo para establecer el sistema de calidad.
- Ensayos de aptitud. La oferta es poca y los costos superan el presupuesto del laboratorio.
- Materiales de Referencia Certificados (composición y microbiología). Los existentes están en otros países lo que encarece su adquisición, y aunado a esto las grandes distancias ocasionan que cuando estos materiales llegan, ya no se pueden usar porque vencieron su caducidad.

### **Coordinación del Subsistema de Evaluación, Verificación y Ordenamiento de los laboratorios para el análisis y pago por calidad de la leche.**

Como parte del trabajo de campo, el 20 de septiembre 2017 se realizó una visita a uno de los tres laboratorios acreditados por el ONAC en ensayos de proteína grasa y sólidos totales en leche. La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA, funge además como entidad coordinadora del Subsistema de Evaluación, Verificación y Ordenamiento de los laboratorios para el análisis y pago por calidad de la leche.

Adicionalmente CORPOICA tiene una encomienda muy importante al participar en el programa de Control Lechero, donde reciben aproximadamente 180,000 muestras de leche de diferentes razas, sistemas productivos y ecosistemas, lo que colabora para el plan de mejoramiento genético bovino. Es sabido que la productividad del hato colombiano está por debajo del promedio a nivel mundial.

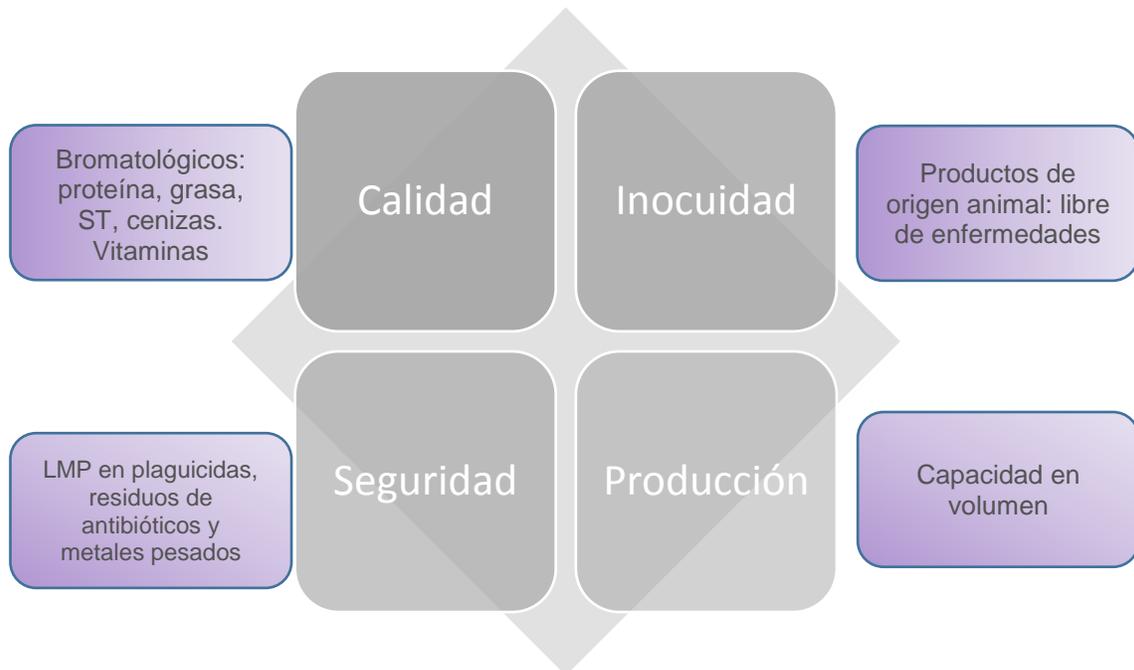
### **Retos del laboratorio de calidad de leche de CORPOICA:**

- Se requieren Materiales de Referencia Certificados en diferentes concentraciones para la curva de calibración de los equipos rápidos (Milko-Scan), que se usan para medir los parámetros de la calidad de la leche.
- En el laboratorio compartieron el procedimiento del sistema de calidad para cuantificación de proteína, grasa y sólidos totales, desde la preparación de la muestra hasta la aplicación del método de medición, tanto por el método rápido como por los métodos de referencia. Se identificó que existe confusión

en cómo establecer la trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI) en sus procesos de medición, por lo que se recomendó el uso de materiales de referencia certificados como control, y los calibrantes para dar la trazabilidad del método al SI.

### **Reunión en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA):**

Dentro de la estrategia de acercamiento al sector se estableció una visita al ICTA, El 21 de septiembre 2017 se visitaron sus instalaciones en la Universidad Nacional. El ICTA cuenta con capacidades no solo de investigación y desarrollo para el sector lácteos, sino de laboratorios de ensayo. Sus laboratorios prestan servicios a las diferentes facultades de la universidad y también a usuarios externos, sin embargo especifican que no tienen acreditados por el ONAC los ensayos que realizan. La acreditación representa un reto administrativo que los desvía de su misión sustantiva: la investigación y le desarrollo de la cadena láctea y derivados. Cuentan con personal técnico capacitado y sus métodos están bien establecidos, aunque presentan retos en la trazabilidad metrológica al SI.



### **Calidad (nutrimentales):**

a) Competencia técnica: Existe la infraestructura necesaria para realizar las mediciones de los diferentes parámetros nutrimentales que determinan la calidad composicional de la leche (proteína, grasa y sólidos totales), y que son además la

base para el pago por calidad de la leche cruda a los proveedores (Resolución 17); sin embargo no está claro qué organización da el soporte técnico y es la referencia para todos los laboratorios que hacen ensayos a la leche. No obstante que en CORPOICA comentaron que en sus planes a mediano plazo contemplan el desarrollo de materiales de referencia certificados para proveer al país de estos materiales, no está del todo establecida la forma en que esto se llevará a cabo, ni es del conocimiento de los involucrados en el sector. Ésta es una de las áreas de oportunidad muy claras por abordar.

b) Suficientes laboratorios en el país:

Es necesario que existan más laboratorios acreditados que sean capaces de realizar las mediciones y que se encuentren distribuidos a lo largo de todas las regiones productoras, debido a que los productores manifestaron la dificultad que se presenta para el traslado de la leche al laboratorio acreditado actualmente, ya que en ocasiones debido a las grandes distancias que se tienen que recorrer no se puede garantizar la integridad de las muestras, lo que arroja resultados no confiables y esto ocasiona pérdidas económicas al tener que enviar nuevamente las muestras.

También es conveniente analizar la posibilidad de tener Unidades de Verificación Acreditadas (UVAs), que tienen menores capacidades de medición que un laboratorio, pero son pequeñas, eficientes y viajeras y cumplen la función in situ, siempre y cuando tengan capacidades técnicas y solvencia moral para hacerlo.

### **Seguridad (Residuos de antibióticos y plaguicidas):**

En Colombia el ICA y el INVIMA están encargados de diseñar, formular, ejecutar y dar seguimiento del Plan Nacional de Residuos de Medicamentos Veterinarios y Contaminantes Químicos (Plan). El monitoreo de residuos y contaminantes se realiza teniendo en cuenta la capacidad analítica del ICA, del INVIMA y de los laboratorios particulares que puedan apoyar en los análisis. Uno de los objetivos específicos del Plan es evaluar la capacidad operativa y analítica de la red de los laboratorios nacionales para la adecuada estructuración y articulación interinstitucional<sup>10</sup>.

En dicho Plan está incluidos dos medicamentos que no están en la Resolución 00001382 – 2013 – LMP Residuos de medicamentos veterinarios. Estos son

---

<sup>10</sup> Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos Químicos de Medicamentos Veterinarios y Contaminantes Químicos en Bovinos de Leche.

Levamisol que no tiene LMP en matriz de leche, y Flubendazol que no tiene LMP ni en matriz de leche, ni en alguna otra matriz bovina.

Solo se tienen identificados dos laboratorios acreditados para la medición de plaguicidas y metales pesados en leche, por lo que es necesario fortalecer la oferta para aquellos productores que quieran exportar y que requieran asegurar la calidad de las mediciones de sus productos.

### **Producción (Capacidad en volumen):**

Se tienen claramente identificadas las regiones productoras de leche en el país, sin embargo, es necesario promover las BPG (buenas prácticas ganaderas) en todos los proveedores de leche cruda, de manera que se concientice a los productores (principalmente a los pequeños productores) de la importancia que tiene el realizar esas BPG y cómo impacta su aplicación en la calidad de la leche que se produce en todo el país, ya que en algunos casos se tienen más de 480 pequeños proveedores que suministran a un solo productor, lo que ocasiona mucha variabilidad en la calidad de la leche. Con el objetivo de incrementar la producción de leche en busca de lograr su exportación, es necesario que todos los integrantes de la cadena productiva láctea se integren, desde los productores hasta los laboratorios de servicio y que cada uno realice la parte que le corresponde con la mejor calidad.

### **Metrología:**

No obstante las capacidades en equipamiento e infraestructura de laboratorios, así como los esfuerzos en competencia técnica del personal, se percibe que en algunos casos el esquema de trazabilidad hacia el SI de unidades de la medición de parámetros como proteína no está claro, y hay confusión en lo referente al uso del material de referencia certificado como control y el material que da la trazabilidad al resultado de la medición al SI; por lo tanto es importante aclarar que el material de referencia certificado de matriz similar se debe usar para evaluar el control de calidad de las mediciones que se realizan en los laboratorios de ensayo acreditados y no acreditados, y el material de referencia certificado en pureza (generalmente una sal) es el que se debe emplear como calibrante para dar trazabilidad a las unidades del SI.

### Diagnóstico organizacional:

Como lo expresaron concedores del sector, el mayor porcentaje de acopio de leche lo hacen no más de 5 empresas grandes. En Colombia, en el 2011, 5 empresas acopiaron el 55% de la leche. Esto ha creado grandes asimetrías de la cadena y concentración del acopio. En el otro extremo, han grandes cifras de la informalidad

Lo anterior parece indicar que, para hacer más competitivo el sector lácteo en Colombia, sería pertinente realizar una reorganización del mismo a partir de los grandes productores, quizá integrando a los pequeños en sus cadenas productivas, pero en una forma organizada y justa, que podrían ser cooperativas. Una vez organizado el sector, será mucho más factible diseñar los organismos de la infraestructura para la calidad que podrían darle servicio e incrementar su valor agregado. Este tipo de sistemas tiende, en los países desarrollados, a incrementar el rol de la autogestión y limitar la intervención de los organismos oficiales a lo indispensable. Como ejemplo, en México esta transición implicó que los productores de lácteos crearan, con apoyo del estado, el Consejo para el Fomento de la Calidad de la Leche (COFOCALEC), con un consejo de administración propio, participación de los organismos oficiales y laboratorios acreditados.

Las características del subsector lácteo Colombiano que dificultan su desarrollo son la baja productividad, la alta atomización del sector productivo por el gran número de productores, y el precio no competitivo de la leche en los mercados internacionales.

### 2.2.2 Sector Hortofrutícola:

Después de la Etapa I, detección de necesidades y recursos metrológicos, del presente estudio se identificaron productores, comercializadores y laboratorios de servicio al subsector hortofrutícola, con quienes se programaron visitas de trabajo con diversos actores. En la siguiente tabla se muestran las empresas y laboratorios visitados en el Departamento de Cundinamarca, durante las Etapas II y III del estudio.

	Municipio	Organización
19/09/2017	Mosquera	Laboratorio Nacional de Insumos Agrícolas (LANIA) del ICA.
	Funza	Empresa exportadora NOVACAMPO, planta exportadora de hortofrutícola.
	Chía	Empresa Exportadora OCATI, planta exportadora de hortofrutícola.
20/09/2017	Chía	Centro de Bio-Sistemas, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

21/09/2017	Bogotá D.C.	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, INVIMA.
------------	----------------	---

Se llevaron a cabo visitas en las instalaciones de productores-exportadores para conocer sus principales retos del negocio y se visitaron laboratorios de ensayo que realizan mediciones de parámetros para evaluar la calidad de los productos de interés.

El 19 de septiembre del 2017 se visitó el LANIA, cuyo objetivo principal es verificar la calidad de los insumos agrícolas (fertilizantes, bioinsumos y plaguicidas). El laboratorio cuenta con cuatro áreas de trabajo: calidad de plaguicidas químicos, biológicos, análisis de fertilizantes y, análisis de bioinsumos (bacterias, hongos y levaduras benéficos a los cultivos) de los diversos proveedores de estos productos en Colombia. Básicamente su campo de acción es la revisión y análisis de las muestras recolectadas por el Plan Nacional de Muestreo en todos los Departamentos del país y servicios prestados a terceros. Son además área de apoyo e investigación para el CODEX Alimentarius en la definición de los Límites Máximos Permisibles (LMP) y de nuevas moléculas, en diversos productos; al respecto, comenzarán las investigaciones para la revisión de los LMP en mango.

Sus laboratorios contaron con la acreditación por el ONAC, pero actualmente está suspendida y en revisión. Han implementado en todos sus laboratorios las Buenas Prácticas de Laboratorio, BPL. Cuentan con el sistema de Información SISLAB con el cual se revisa el recorrido de las muestras en los respectivos laboratorios. Así también, se apoyan con el Laboratorio de Soporte Interno en Metrología – LASIM, de la Subgerencia de Análisis y Diagnóstico del ICA en calibración de aparatos volumétricos, el cual obtuvo la acreditación en esta magnitud el junio 2017, este laboratorio también cuenta con los servicios de calibración de termómetros, caracterización de medios isoterms, y verificación de balanzas.

Se llevó a cabo una visita a dos empresas exportadoras: NOVACAMPO y OCATI. Ambas empresas cuentan con años de experiencia en la exportación de diversos productos hortofrutícolas, destacando la uchuva y gulupa como principales productos. En relación a los productos hortofrutícolas de interés para este estudio, NOVACAMPO está desarrollando su esquema de exportación de piña y papaya; por su parte la empresa OCATI, cuenta con experiencia en la exportación de aguacate. De los siete productos de interés en este estudio, la piña y el aguacate son los de mayor producción en Colombia.

Ambas empresas cuentan con una red importante de productores; NOVACAMPO cuenta con una red de más de 250 productores y la OCATI tiene aproximadamente 500 productores; todos distribuidos en el país, resaltando los Departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca y Tolima. Para lograr la coordinación, cada empresa cuenta con un grupo de agrónomos que apoyan a los productores desde la plantación (con viveros registrados por el ICA), manejo de la regulación para pesticidas y fertilizantes, análisis por muestreo en campo en todas las etapas de producción. Efectúan un seguimiento permanente y dan asesoría a los productores con recomendaciones de aplicación de productos y periodos de carencia para la exportación.

En las entrevistas, expresaron como principal preocupación los requerimientos de calidad e inocuidad para el cumplimiento en límites máximos permitidos de plaguicidas. Hasta ahora, gracias al acercamiento con los productores no han tenido rechazos por incumplimientos y los agrónomos están en permanente revisión de los LMP de los países destino (los cuales están en constante cambio); no obstante la preocupación es latente. Otro punto importante en el tema de los plaguicidas, es el uso de moléculas no permitidas o bien moléculas que no han sido probadas en los productos; aquí resalta la demora por parte del ICA en llevar a cabo dichos estudios. Para estos casos se consideraría pertinente el acercamiento de los productores interesados a universidades de su región, para realizar proyectos de análisis con ellos y la supervisión del ICA.

En estos casos, destaca la preocupación en la oferta de proveedores de análisis en plaguicidas para sus productos, en ambas empresas, gracias a la certificación Global GAP, tienen el conocimiento que deben apoyarse con laboratorios acreditados; situación que consideran limitada y recurren a los mismos laboratorios (resaltando PRIMORIS). También se percibió desconocimiento de la base de datos de los laboratorios acreditados del ONAC.

El 20 de septiembre 2017 se visitó uno de los laboratorios acreditados por el ONAC en análisis de plaguicidas para el sector, el centro de Biosistemas Alberto Lozano Simonelli de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, donde se tuvo la oportunidad de conocer al personal tanto técnico como administrativo. El laboratorio presta sus servicios a productores del sector hortofrutícola de la zona, en Chía, Cundinamarca. En el laboratorio de inocuidad Química del Centro de Biosistemas compartieron el procedimiento que siguen en su sistema de calidad, desde la preparación de la muestra y los métodos de medición de plaguicidas que tienen establecidos. Se identificó que existen áreas de oportunidad sobre cómo establecer la trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI) en sus procesos de medición, por lo que se explicó el uso de materiales de referencia certificados como control, y para dar la trazabilidad a los resultados de las mediciones al SI se usan los calibrantes.

También se comentó la importancia en la calibración de los equipos, validación de métodos y mejoras en la estimación de incertidumbre.

El 21 de septiembre 2017 se visitó el Laboratorio Físicoquímico de Alimentos del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), específicamente el laboratorio de análisis de bebidas. En este caso, los laboratorios analizan las muestras que reciben a través de los planes de muestreo, por parte de la Dirección de Operaciones Sanitarias, tanto para productos frescos como procesados. Realizan análisis bromatológicos, contaminantes tanto plaguicidas como metales pesados (Resolución 4506 de 2013) en productos frescos como procesados. Durante la visita a los laboratorios se logró identificar que cuentan fundamentos de la norma ISO 17025, pero aún existen aspectos que pueden mejorarse sobre cómo establecer la trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI) en sus procesos de medición. Nuevamente se destacó la importancia que tiene el uso de materiales de referencia certificados como control, y los que se usan como calibrantes para dar la trazabilidad del método al SI.

A partir de estas interacciones y estudios previos, como el Plan de Negocios para el Sector Hortofrutícola en Colombia del PTP, se confirmó que para este sector, la producción y exportación de los productos mayoritariamente son en fresco. Esto podría verse como una debilidad, pues si se desea fortalecer el tejido empresarial del país, hay que generar productos con mayor valor agregado. Será vital generar estrategias para impulsar la competitividad, producción y comercialización de los productos procesados para lograr un posicionamiento sostenible en el mercado internacional

Finalmente, el presente diagnóstico se centrará en los productos en fresco, con un enfoque en aquellas áreas de oportunidad (problemas, retos y necesidades) mencionadas en el informe previo y que tienen que ver con la infraestructura de la calidad (metrología-normalización-acreditación) requerida para la evaluación de la conformidad homologada a estándares internacionales.



## Calidad.

### 1. Productos Frescos.

Los atributos de calidad en productos frescos varían por cada producto, generalizándose en la selección y clasificación de los frutos por forma, color, apariencia, grado de madurez, tamaño y masa. Para demostrar el cumplimiento de los atributos de calidad los laboratorios cuentan con una infraestructura en desarrollo para realizar las mediciones de los diferentes parámetros; sin embargo, las exigencias varían por cada mercado y habrá que estar atentos a las tendencias actuales, como por ejemplo, demostrar la madurez de un producto por técnicas de colorimetría, entre otras solicitudes que requieran la inversión en equipos, técnicas y la acreditación de las mismas.

Otro punto importante es el empaque, ya que protege a los productos para su manipulación, transporte, almacenamiento o presentación a la venta. Los materiales del empaque deben tener buenas características de resistencia en el apilamiento y a los impactos y vibraciones a que es sometido durante el transporte, y que no causen ningún cambio ni contaminación en la parte interna y externa de los productos, y finalmente que sean amigables con el medio ambiente. Por lo que el desarrollo de éstos, requerirán optimización e innovación para cumplir con los requisitos por cada producto de interés.

## 2. Productos procesados.

Es necesario fortalecer la infraestructura para realizar las mediciones de los diferentes parámetros nutrimentales que determinan la calidad composicional de los alimentos: proteína, grasa, carbohidratos, fibra; vitaminas, ácido fólico; microelementos: hierro, zinc, magnesio, calcio, sodio, potasio, fósforo; ya que es indispensable que existan más laboratorios acreditados y que éstos sean capaces de realizar las mediciones, y que se encuentren distribuidos a lo largo de todas las regiones productoras.

Para el caso de los parámetros en alimentos procesados y con el objetivo de fortalecer la oferta de laboratorios acreditados en diferentes zonas del país, es necesario que el INVIMA, con el apoyo del INM y el ONAC realice estudios interlaboratorio que permitan demostrar la competencia técnica de los laboratorios participantes, de manera que se pueda cubrir la demanda en todo el país.

De manera general, se requiere el desarrollo de Materiales de Referencia Certificados que sean de interés para ser usados por los laboratorios de ensayo y asegurar la calidad de las mediciones que realizan, o en caso de no ser posible buscar el mecanismo más adecuado para facilitar su adquisición de otros países donde se cuente con ellos.

## **2. Seguridad (Residuos de plaguicidas y metales pesados).**

Con lo que respecto a la inocuidad en el sector hortofrutícola, se requiere mayor capacitación de los laboratorios que tienen la infraestructura técnica, para que se puedan desarrollar e implementar los métodos de medición de residuos de plaguicidas y metales pesados y de esta manera se de soporte tanto a los productores como empresas exportadoras, que desean asegurar la calidad de sus productos para exportar a otros países y evitar posibles rechazos que derivan en grandes pérdidas económicas.

Solo se tienen identificados 4 laboratorios acreditados por el ONAC y 1 acreditado en el exterior (Bélgica) para la medición de plaguicidas. En el caso de metales pesados se identificaron 3 laboratorios acreditados por el ONAC. En la red de laboratorios registrados por el ICA la mayoría de los laboratorios no están acreditados y en varios casos, cuentan con dichos análisis, por lo que es importante impulsar la acreditación de éstos.

Es necesario generar estrategias de apoyo para el ICA en el registro de nuevas moléculas de plaguicidas, su uso en diversos productos, así también la actualización y armonización de la resolución 2906 con las normas internacionales en los límites

máximos permisibles, ya que los productores podrían emplear plaguicidas no aprobados o bien incurrir en uso excesivo de alguna molécula.

### **3. Metrología, Normalización y Acreditación.**

El esquema de trazabilidad hacia el SI de unidades tanto para plaguicidas, metales pesados, contenido nutrimental, etc., no está del todo claro y hay confusión en lo referente al uso del material de referencia certificado como control y el material que da la trazabilidad al SI, por lo tanto es importante aclarar que el material de referencia certificado de matriz similar se debe usar para evaluar el control de calidad de las mediciones que se realizan en los laboratorios de ensayo acreditados y no acreditados, y el material de referencia certificado en pureza (generalmente una sal) es el que se debe emplear como calibrante para dar trazabilidad a las unidades del SI.

En normalización, cuentan con todos los elementos necesarios, en el nivel obligatorio, Colombia cuenta con decretos y resoluciones que exigen el cumplimiento de los requisitos fundamentales de inocuidad de los productos; a nivel voluntario y para temas de calidad, el ONAC tiene una base de Normas Técnicas pertinente. En ambos casos es necesaria su actualización y armonización con las tendencias internacionales.

Puntualmente para las Normas Técnicas, es necesaria una difusión efectiva para que éstas sean empleadas por los productores e industriales, así como facilitar su acceso. También se sugiere fortalecer la participación de los grupos de interés para la actualización y generación de nuevas normas, respecto las condiciones del país en coordinación con las exigencias internacionales.

Finalmente para la evaluación de la conformidad, se detectó que el sector cuenta con los elementos necesarios para operar de manera óptima, pero con algunas áreas de oportunidad en tales como la certificación de productos, laboratorios de calibración y ensayo que para satisfagan las exigencias tanto a nivel nacional como internacional.

Se cuentan con los mecanismos básicos para garantizar que todos los prestadores de servicios sean competentes. La acreditación es la vía para lograr este propósito, por lo que se requieren establecer esquemas de fomento, apoyo y vinculación entre los actores principales: ONAC-INM-ICA-INVIMA.

Derivado del presente análisis y diagnóstico se concluye con el siguiente FODA, el cual ha sido elaborado tomando como base la información analizada, sin embargo,

es necesario su validación y enriquecimiento por parte de todos los actores involucrados.

	<b>Interno al País</b>	<b>Externo al País</b>
<b>Positivo</b>	<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos con buena calidad.</li> <li>• Diversidad de ecosistemas con condiciones agroecológicas ideales para el cultivo de los diversos productos hortofrutícolas. Colombia tiene una posición geográfica favorable respecto a países vecinos y competidores: Perú y Ecuador.</li> <li>• Voluntad gubernamental para apoyar en el desarrollo del sector.</li> <li>• Sinergia y trabajo colaborativo entre productores, gobierno, academia y sociedad, por ejemplo las organizaciones por producto (mago, aguacate, fresa).</li> <li>• Se cuenta con el fondo de fomento hortofrutícola.</li> </ul>	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar la productividad en algunos los cultivos de interés: aguacate, papaya, piña y mango.</li> <li>• Crecimiento de la demanda como EUA y la Unión Europea, tanto para productos en fresco como procesado.</li> <li>• Cumplir con todos los requisitos de inocuidad y enfocar esfuerzos a mejorar la calidad.</li> <li>• Fortalecer el desarrollo de cadenas productivas que impulsen la competitividad de los productos.</li> <li>• Contar con todas las capacidades e infraestructura requeridas y acreditadas para la evaluación de la conformidad.</li> <li>• Posicionar a Colombia como ‘marca país’ altamente confiable en inocuidad y con calidad de sus productos real y demostrable.</li> <li>• Impulsar el desarrollo empresarial, generar productos transformados con mayor valor agregado.</li> </ul>
<b>Negativo</b>	<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiente uso de las áreas de producción agrícola.</li> <li>• Bajo nivel tecnológico para transformación de la materia prima en productos de mayor valor agregado.</li> <li>• Retraso en la actualización de la resolución 2906 que establece los límites máximos permisibles de plaguicidas.</li> <li>• Bajo nivel de certificación en Buenas Prácticas Agrícolas.</li> <li>• Bajo conocimiento de los componentes que integran la infraestructura de la calidad.</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos productos se identifican con un potencial limitado de expansión de la producción, caso fresa y ají.</li> <li>• Establecimiento de regulaciones más estrictas para acceso a mercados internacionales.</li> <li>• Posible desprestigio de los productos colombianos exportados, debido a contenido de contaminantes y/o sustancias no permitidas.</li> <li>• Descontrol de plagas y enfermedades (ej. Mosca de la fruta) que afectan la admisibilidad de los productos en el extranjero.</li> <li>• Vulnerabilidad de los productores, por no estar seguros respecto a la inocuidad o calidad de lo que exportan.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorios de calibración y ensayos, así como unidades de verificación e inspección insuficientes y pocos acreditados, principalmente en las zonas productoras.</li> <li>• Insuficiencia en equipamiento, desarrollo de métodos y capacitación del personal, en los laboratorios de calibración y ensayo.</li> <li>• Falta de demanda explícita e incentivo económico para que laboratorios de la RCM se acrediten.</li> <li>• Escasa coordinación en esquemas de certificación – acreditación – aprobación entre el ICA, el INVIMA y la ONAC.</li> </ul>	
--	--	--

### 2.2.3 Subsector chocolatería, confitería y sus materias primas:

La estrategia de acercamiento al sector incluyó visitas en el Departamento de Santander:

	Municipio	Organización
19/09/2017	Pie de Cuesta	SENA-Regional Santander
		Universidad Industrial de Santander - CICTA
	Bucaramanga	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
20/09/2017	San Vicente Chucuri	FEDECACAO – Unidad Técnica. Laboratorio de análisis físico y sensorial
		Finca Villa Mónica y Finca La Esperanza

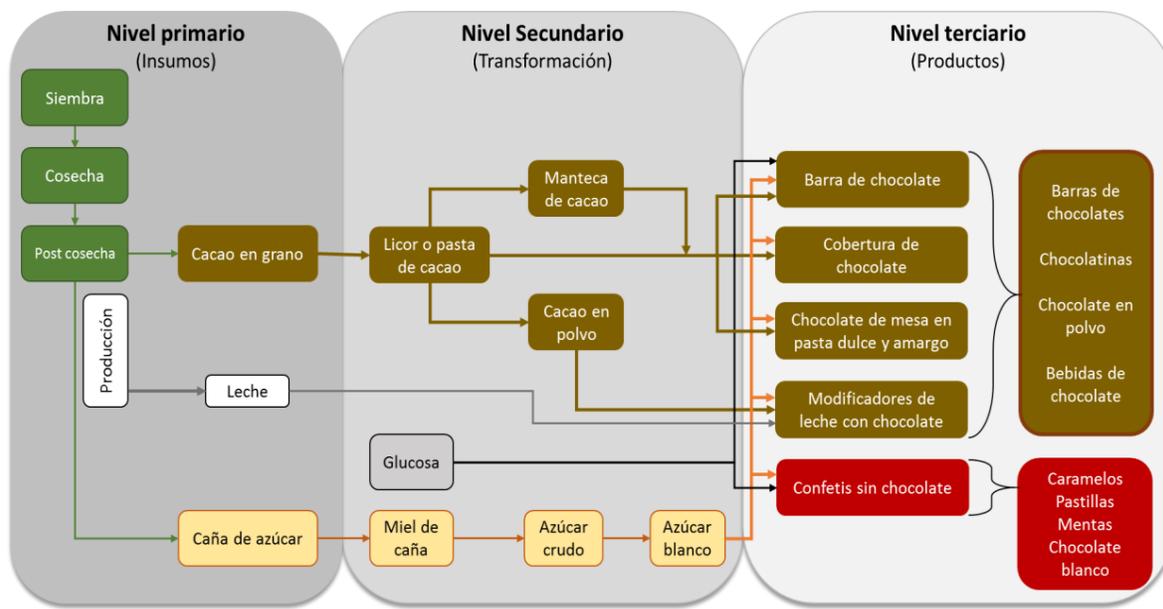


Figura 9. Estructura simplificada de la cadena productiva

Fuente: Elaboración propia con información del Departamento Nacional de Planeación-Ministerio de Comercio - ANDI

Considerando que la mayoría de los requerimientos de esta naturaleza se centran en mediciones físicas, el soporte lo ofrecen laboratorios de calibración acreditados por la ONAC. Sin embargo si bien existen varios laboratorios en el país, la mayoría se concentra en la capital y en zonas alejadas de las regiones productoras. Asimismo, la difusión y acceso a la información de los laboratorios es deficiente y no conocida por la mayoría de los productores, lo cual limita la contratación de los mismos.

### Buenas prácticas agrícolas

En el tema de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), un actor fundamental en el proceso de operación eficiente de los campos agrícolas del cacao es el ICA, el cual es el encargado de inspeccionar las fincas productoras de cacao, con el fin de evitar enfermedades y ofrecer soporte a los productores para que accedan a la certificación en BPA.

Las BPA contribuyen a la sustentabilidad económica, ambiental y social en los procesos productivos y en la explotación agrícola, con el fin de garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos. El ICA además monitorea el manejo de plagas que puedan afectar los cultivos y de sanidad vegetal.

Los requisitos del ICA para la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas, se establecen en la resolución No. 020009 del 7 de abril de 2016.

## Procesamiento

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), alberga la Escuela Latinoamericana de Chocolatería – Regional Santander, la cual cuenta con una planta piloto para el procesamiento de chocolate, ha desarrollado un programa de formación tecnológica: “Tecnología en transformación de cacao y elaboración de productos de chocolatería industrial”, donde, en los últimos 5 años, se han formado aproximadamente 2 943 aprendices. La planta fue diseñada según la Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.

La planta piloto tiene la capacidad instalada de realizar las operaciones según el diagrama de flujo figura siguiente:

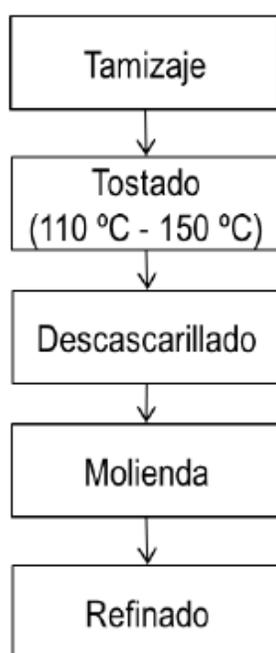


Figura 10. Diagrama de flujo elaboración de producto de chocolatería tipo

En la etapa de tamizaje se clasifican los granos según tamaño para asegurar que durante el tostado, etapa posterior, no se genere un producto heterogéneo, emplean la norma NTC 1252 como guía para la clasificación. A partir del seguimiento visual se identifica cuándo el producto ha cumplido con el tiempo de tostado. Una vez se obtienen los granos tostados se procede a retirar la cascarilla que recubre la semilla. Esta es llevada a molienda para obtener una pasta con un tamaño de partícula muy pequeño (imperceptible al sentido del gusto), y por último al proceso del refinado donde se prensa para obtener el licor de cacao y la manteca de cacao. Posterior a este proceso se realizan tratamientos térmicos y mezclas con diferentes materias primas según el producto que desea elaborarse.

## **Análisis sensoriales**

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) ofrece un curso de evaluación de análisis sensorial para el programa de alimentos. Los ensayos de análisis sensorial se realizan bajo la correspondiente normatividad genérica como: ISO 6658, ISO 8586, guía colombiana GTC 232 y NTC 2258.

Actualmente la calidad del cacao se establece a partir de los resultados del panel sensorial, sin embargo, no hay normas de calidad establecidas con estos parámetros.

Por otro lado, la Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO), agremiación nacional de productos de cacao, se encarga de brindar soporte técnico y de realizar investigaciones en torno al cultivo de cacao. La Unidad Técnica de San Vicente Chucurí, cuenta con un laboratorio de análisis sensorial y un laboratorio de material vegetal/ microbiología, el cual se encuentra en proceso de acreditación con la norma ISO/IEC 17025.

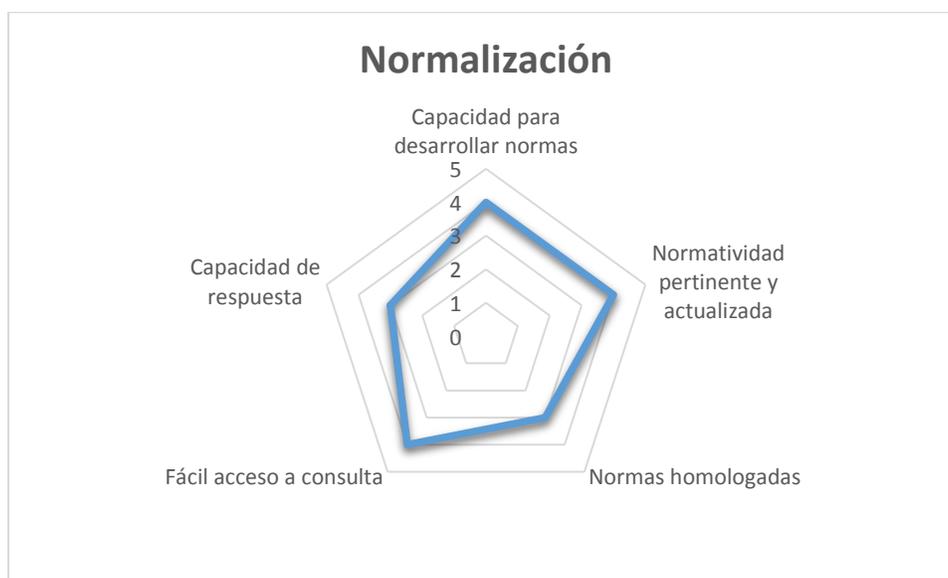
Asimismo, para sus actividades de investigación, cuenta con una finca experimental (Villa Mónica) donde se encargan de realizar diferentes investigaciones relacionadas con la reproducción y productividad de las plantas y el manejo de plagas.

El apoyo que brinda FEDECACAO ha sido aprovechado por algunos agricultores de la región, obteniendo resultados satisfactorios respecto a la productividad de sus cultivos.

## Análisis diferencial y diagnóstico

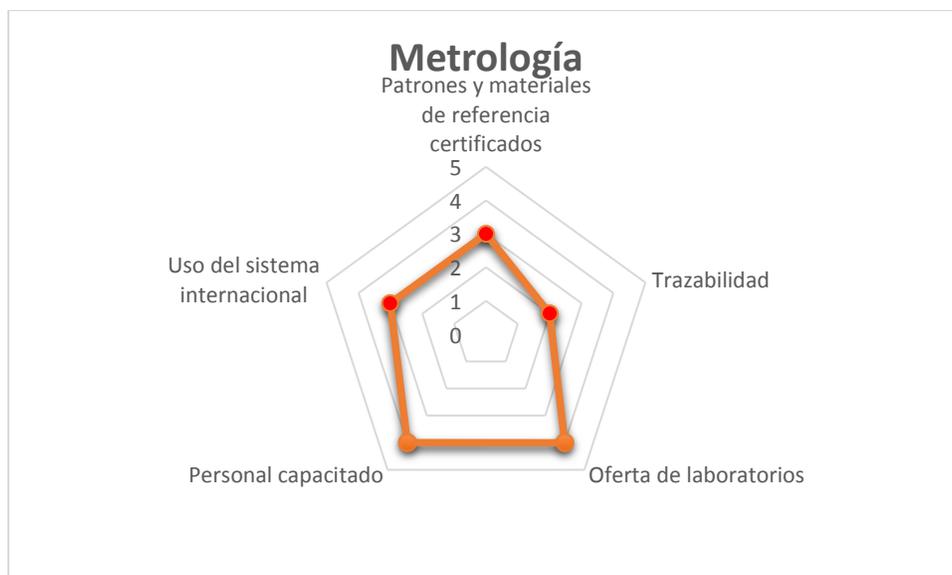
En función del análisis previo, a continuación se describe el diagnóstico para cada uno de los componentes de la infraestructura de la calidad, haciendo énfasis en la evaluación de la conformidad; al respecto, se toman como referencia los siguientes niveles o grados de implementación y operación para rápida ubicación:

Nivel	Grado de implementación y operación
5	Cuenta con todos los elementos (100%)
4	Se cuenta con casi todos los elementos necesarios, se requieren de acciones muy puntuales o mínimas para mejorar (90%)
3	Se cuenta con los elementos necesarios para operar de manera óptima, pero con algunas áreas de oportunidad y mejora (80%)
2	Se cuenta con los elementos básicos, suficientes para operar, sin ser los idóneos (70%)
1	Se cuenta con los elementos mínimos, no suficientes para operar de manera óptima (60%)
0	No se cuenta con nada (0%)



- El ICONTEC cuenta con la infraestructura y operación técnica necesaria para el desarrollo de normas, sin embargo, no cuenta con una Unidad Sectorial de Normalización (USN) en el sector agrícola, lo cual podría limitar respuesta oportuna y seguimiento a las demandas del sector.

- Existe el Comité Técnico 52 relativo al cacao, chocolate y artículos de confitería encargado de desarrollar las normas del sector, sin embargo, es necesaria la participación, representación y trabajo permanente de todos los actores involucrados en la actualización y emisión de normas pertinentes que atiendan los cambios y perspectivas tecnológicas.
- Las normas técnicas colombianas relacionadas con el sector, hacen referencia para el desarrollo de métodos de ensayo a normas internacionales como el CODEX y la AOAC, en la mayoría de los casos escritos en idioma inglés, lo cual puede ser motivo de interpretaciones inadecuadas que motiven resultados no confiables. Asimismo, algunos métodos no usan el sistema internacional de unidades.
- No se identificó alguna plataforma fuente o base de datos de fácil acceso y amigable que consolide las barreras técnicas al comercio en países importadores de cacao, chocolate y materias primas, lo cual podría ser motivo de desconocimiento de requisitos que motiven rechazos en exportaciones.
- Colombia forma parte del Fondo para la Aplicación de Normas y el Fomento del Comercio (STDF, por sus siglas en inglés) de la Organización Mundial de Comercio (OMC), el cual contribuye a implementar buenas prácticas y encontrar oportunidades de mejora en la aplicación de controles sanitarios y fitosanitarios, mismas que a su vez deben verse reflejadas en las NTC del sector.



- De manera general se desconoce la importancia de la trazabilidad en las mediciones y su aplicación para asegurar la calidad de los resultados derivados de análisis, ensayos, y/o calibraciones.
- Por lo anterior, no se cuenta con cartas de trazabilidad requeridas, que sirvan de herramienta para confirmar que las mediciones están dentro de los límites y requerimientos normativos y de producción.
- No se cuenta con materiales de referencia certificados en algunas matrices de interés para el sector, por ejemplo: determinación de contenido de cadmio en cacao y en chocolate principalmente, aunque también existe la necesidad en suelo, agua y algunos análisis bromatológicos.
- El desarrollo y uso de materiales de referencia certificados en cadmio, en el tipo de matrices que sean necesarias, contribuirán a asegurar la confiabilidad de los resultados en las prácticas de remediación y mitigación de contaminación en cadmio.
- Se requiere fortalecer la cultura en el uso y aplicación correcta del Sistema Internacional de Unidades en todos los niveles productivos, por ejemplo: es común el uso de términos como ppm, kilo, etc.
- La fuerza laboral involucrada en la cadena productiva cuenta con amplia experiencia y conocimientos en sus productos, sin embargo, es necesario fortalecer conceptos y aplicaciones de metrología en todas las etapas del proceso que contribuyan a hacerlos más eficientes y confiables.



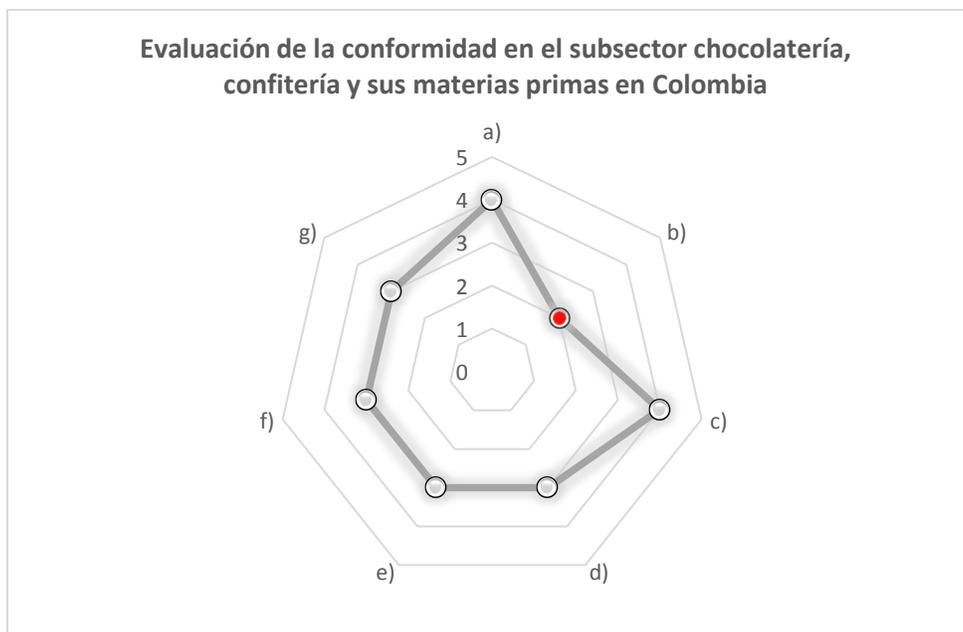
- Se cuenta con una sólida infraestructura de laboratorios acreditados, con el INM como referencia nacional y coordinador de la Red Colombiana de Metrología (RCM), sin embargo, gran parte de los laboratorios acreditados se localizan en el Distrito Capital y en departamentos aledaños, no cercanos a las zonas que mayormente demandan o requieren estos servicios.
- La difusión de los laboratorios con sus respectivos alcances, pero sobre todo la importancia de contratar éstos para asegurar resultados técnicamente válidos, es deficiente y existen áreas de mejora en las plataformas de búsqueda existentes.
- No se identificaron instrumentos o mecanismos de fomento para la acreditación y/o ampliación de capacidades y alcances de laboratorios de ensayos y de calibración requeridos por el sector.
- Los costos de la acreditación ante la ONAC son onerosos cuando se trata de acreditar un solo laboratorio, particularmente si éste se encuentra alejado del distrito capital. Asimismo, no existen mecanismos que generen economías de escala y que fomenten la demanda de servicios acreditados.
- No se identificó la realización de ensayos de aptitud y/o pruebas interlaboratorios a nivel nacional ni internacional, que contribuyan a la confiabilidad y reconocimiento mutuo de capacidades.
- Hasta hoy no existen laboratorios acreditados que evalúen el perfil sensorial del cacao, sin embargo, la FEDECACACO ha iniciado el proceso de preparación y acreditación de un laboratorio de análisis sensorial ubicado en la unidad técnica de San Vicente Chucurí en la región de Santander.
- El ICA es el encargado de aprobar los nuevos clones de cacao y otorga el Registro Nacional de Cultivares Comerciales, lo cual contribuye a incentivar nuevos procesos que permiten incrementar la productividad y el reconocimiento de Colombia y de su cacao fino de sabor y aroma. A pesar de lo anterior, se percibe aún la falta de difusión masiva de carácter comercial que promueva con los consumidores dichos reconocimientos.
- El cacao colombiano se caracteriza por ser fino de sabor y aroma, sin embargo, no se identificó un sello de calidad e identidad país contundente que lo avale y promueva. Se cuenta con la infraestructura técnica y organizativa para implementarlo, sin embargo, no se identificaron mecanismos y/o metodologías que lo confirmen técnicamente.

- No se percibe una coordinada integración, ni procesos mutuamente reconocidos entre la entidad acreditadora ONAC y las autoridades de inspección y vigilancia ICA e INVIMA, lo cual provoca confusión entre los usuarios y en algunos casos duplicidad de procesos. En particular se identifica una separación de funciones relacionadas con calidad vs. inocuidad.

Tomado como base “*La caja de herramientas de evaluación de la conformidad*”, publicada por la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), se consideran de manera general los siguientes componentes en un sistema global de Evaluación de la Conformidad:

- a) Capacidades para desarrollar normas.*
- b) Acceso a patrones de medición físicos, químicos, y más recientemente, biológicos.*
- c) Prestación de servicios de metrología legal.*
- d) Disponibilidad de servicios de inspección, ensayo y calibración a un nivel de sofisticación en consonancia con las necesidades de los sectores industriales, comerciales y de la sociedad y las aspiraciones de cada país.*
- e) Disponibilidad de asistencia para los proveedores de bienes y servicios que les permitan precisar los requisitos que deben cumplirse y para adoptar las políticas y prácticas necesarias para garantizar que se cumplan los requisitos.*
- f) Disponibilidad de servicios de evaluación de la conformidad de tercera parte tales como la certificación de productos para satisfacer las necesidades de los organismos reguladores, tanto a nivel doméstico como en el extranjero, y las de los proveedores y clientes que necesitan una confirmación independiente de la conformidad de los bienes y servicios.*
- g) Los mecanismos para garantizar que todos los prestadores de servicios sean competentes. La acreditación es a menudo utilizada para este propósito.*

Considerando estos componentes y el diagnóstico de cada elemento de la infraestructura de la calidad, se concluye de manera gráfica lo siguiente:



### Análisis FODA del sector

El siguiente FODA ha sido elaborado tomando como base la información analizada, sin embargo, es necesaria su validación y enriquecimiento por parte de todos los actores involucrados:

	<b>Interno al País</b>	<b>Externo al País</b>
<b>Positivo</b>	<p style="text-align: center;"><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cacao fino y de aroma. Mejor calidad arriba del promedio mundial.</li> <li>• Amplio conocimiento y experiencia de los cacaocultores.</li> <li>• Diversidad de ecosistemas con condiciones agroecológicas ideales para el cultivo de cacao.</li> <li>• Voluntad gubernamental para apoyar en el desarrollo del sector.</li> <li>• Se cuenta con el Fondo Nacional del Cacao y la FEDECACAO para desarrollar y dar cumplimiento a la política pública.</li> <li>• Sinergia y trabajo colaborativo entre productores, gobierno, academia y sociedad.</li> <li>• Éxito en técnicas de reproducción y propagación de cultivos (clones – injertos).</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda creciente a nivel mundial.</li> <li>• Crecimiento de la demanda en países del continente como EUA y América del Sur.</li> <li>• Uso de la cultura del cacao para generar empleos y elevar la calidad de vida de los agricultores.</li> <li>• Expectativas de aumento de precios.</li> <li>• Cumplir con solvencia todos los requisitos de inocuidad y enfocar esfuerzos a crecer en la competencia por calidad (ej. Chocolatería).</li> <li>• Abatir los costos de verificación e inspección tanto internos como externos, con una IC eficaz y eficiente.</li> <li>• Contar con todas las capacidades e infraestructura requeridas y acreditadas para la evaluación de la conformidad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de clones altamente productivos y certificados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionar a Colombia como ‘marca país’ altamente confiable en inocuidad y con calidad de sus productos real y demostrable.</li> <li>• Incursión más intensiva en la fabricación de otros productos como cosméticos, aromatizantes, productos químicos y farmacéuticos, etc.</li> </ul>
<b>Negativo</b>	<p style="text-align: center;"><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo nivel tecnológico para transformación de la materia prima en productos de mayor valor agregado.</li> <li>• Bajo conocimiento de los elementos que integran la infraestructura de la calidad.</li> <li>• Laboratorios de calibración y ensayos, así como unidades de verificación e inspección insuficientes, principalmente en las zonas productoras.</li> <li>• Falta de demanda explícita e incentivo económico para que laboratorios de la RCM se acrediten.</li> <li>• Escasa coordinación en esquemas de certificación – acreditación – aprobación entre el ICA, el INVIMA y la ONAC.</li> <li>• Desequilibrio entre los pilares de la IC (Regulación-Normalización-Metrología-Acreditación) en varios campos.</li> <li>• Falta de mecanismos y/o herramientas que incrementen el prestigio, posicionamiento, calidad e inocuidad del cacao y chocolate colombianos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precios a la baja.</li> <li>• Establecimiento de regulaciones más estrictas para acceso a mercados internacionales.</li> <li>• Desprestigio de los productos colombianos exportados, debido a contenido de contaminantes y/o sustancias no permitidas.</li> <li>• Descontrol de plagas y enfermedades (ej. Monilia) que afectan la productividad del cacao.</li> <li>• Vulnerabilidad de los productores, por no estar seguros respecto a la inocuidad o calidad de lo que exportan.</li> <li>• Riesgo de desprestigio para la ‘marca país’ si varios productos colombianos son encontrados insatisfactorios por los mercados internacionales.</li> <li>• Pérdida de competitividad, no solo internacional, sino incluso nacional, que facilite la inundación del país con productos extranjeros.</li> </ul>

## Conclusiones.

El análisis diferencial muestra que la intersección Cadenas Productivas (CP)–Infraestructura de la Calidad (IC), tiene fortalezas y varias áreas de oportunidad, algunas muy claras y otras no tanto. El análisis FODA (Fortalezas-Debilidades-Oportunidades-Amenazas) de manera resumida se muestra en la siguiente tabla.

	<b>Interno al País</b>	<b>Externo al País</b>
<b>Positivo</b>	<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidades significativas ya establecidas tanto en las Cadenas Productivas (CP) como en los Pilares de la Infraestructura para la Calidad (IC): INM, ONAC, ICONTEC, ICA, INVIMA, etc.</li> <li>• Creciente conocimiento mutuo entre ambos grupos de organizaciones (CP+IC) que deberá conducir al logro de sinergias.</li> <li>• Creciente conciencia de la interdependencia e interés por la co-evolución.</li> <li>• Interés de ambos grupos de organizaciones (CP+IC) por formular estrategias conjuntas de desarrollo.</li> <li>• Voluntad gubernamental (PTP+IMN) para apoyar en el desarrollo.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechar la capacidad productiva instalada para incrementar presencia en mercados internacionales.</li> <li>• Cumplir con solvencia todos los requisitos de inocuidad y enfocar esfuerzos a crecer en la competencia por calidad (ej. Chocolatería).</li> <li>• Abatir los costos de verificación e inspección tanto internos como externos, con una IC eficaz y eficiente.</li> <li>• Homologar internacionalmente las capacidades de la IC para que blinde a las CPs en sus transacciones internacionales.</li> <li>• Posicionar a Colombia como ‘marca país’ altamente confiable en inocuidad y con calidad de sus productos real y demostrable.</li> </ul>
<b>Negativo</b>	<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de muchos laboratorios de calibración y ensayos, así como unidades de verificación e inspección, principalmente en las áreas de química. Es clara la debilidad y restricción que tiene el sistema de laboratorios acreditados en el tema de fungicidas, que es uno de los eslabones más críticos para medidas fitosanitarias y la admisibilidad en otros países.</li> <li>• Desequilibrio entre los pilares de la IC (Regulación-Normalización-Metrología-Acreditación) en varios campos.</li> <li>• Reconocimiento de las CPs al valor y aporte de la IC aún endeble.</li> <li>• Falta de demanda explícita e incentivo económico para que laboratorios de la RCM se acrediten.</li> <li>• Mecanismos de verificación e inspección aún poco fluidos y poco eficientes.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desprestigio de los productos colombianos exportados, si son identificados con contaminación o sustancias no permitidas.</li> <li>• Inseguridad y vulnerabilidad de los productores, por no estar seguros respecto a la inocuidad o calidad de lo que exportan.</li> <li>• Pérdida de competitividad, no solo internacional, sino incluso nacional, que facilite la inundación del país con productos extranjeros.</li> <li>• Riesgo de desprestigio para la ‘marca país’ si varios productos colombianos son encontrados insatisfactorios por los mercados internacionales.</li> <li>• Bajo respaldo a los productos colombianos en sus Tratados de Libre Comercio ante el Comité de Barreras Técnicas de la OMC.</li> </ul>

## LISTAS DE ASISTENCIA DE LAS VISITAS Y REUNIONES SUBSECTOR LÁCTEO



Etapas II y III del Programa MESURA.  
Proyecto PTP-CENAM. Del 19 al 21 de septiembre 2017.

### LISTA DE ASISTENCIA DE REUNIÓN DE APERTURA Visita a planta Ventaquemada – BOYACÁ

Fecha: 19 de septiembre 2017

Nombre y puesto en la organización	Correo-e	Teléfono
1. Liliana Bocaregra	maria.bocaregra@icm.gov.co	Lili
2. Laura Regalado Contreras	lregalad@cenam.mx	
3. Yolanda Briceno Bueno	ybriceno@inn.gov.co	Yolanda Briceno B
4. Osman Benjamín Vargas Rizo	osman.vargas@ptp.com.co	Osman 3012515533
5. Omar Camilo González M.	omar.gonzalez@icm.gov.co	3016857501
6. Andrés Mauricio Pinzon	amrincen@inn.gov.co	3102806665
7. Julia Daniel Borrero R	julia.borrero@rcn.gov.co	3208761379
8. Raúl Veloso Montañez	lacteosveloso@hotm.com	3203453761
9. Gladys Pina Galindo	Ser Productivos	3132638537
10. Camila Sierra	camilasigu@gmail.com	3157712872
11. Carmen M Trejo	ctrejo@cenam.mx	+52 442 211 05 59
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		



Etapas II y III del Programa MESURA.  
 Proyecto PTP-CENAM. Del 19 al 21 de septiembre 2017.

**LISTA DE ASISTENCIA DE REUNIÓN DE APERTURA**  
 Visita a planta Laboratorio de Metrología de Tunja – BOYACÁ

"Control Microbiológico"

Fecha: 19 de septiembre 2017

Nombre y puesto en la organización	Correo-e	Teléfono
1. Oscar Ponce Morales López <sup>Jefe de Calidad</sup>	oscaroselab@controlmicrobiologico.com	304 458 3793
2. Laura Regalado C. CENAM	lregalad@cenam.mx	
3. Oscar Antonio González M.	oscar.gonzalez@ica.gov.co	
4. Lilianna Bocaregua	maria.bocaregua@icangr.co	3112203797
5. Osman Benjamín Vargas Rizo	osman.vargas@ptp.com.co	301 231 55 33
6. Andrés Mauricio Rincón	amrinc@inm.gov.co	2542222
7. Camila Sierra	camilasiqu@qmail.com	3157712872
8. Julio Daniel Borrero A	julio.borrero@ica.gov.co	3208961337
9. Yolanda Briceño Bueno	ybriceno@inm.gov.co	3183638964
10. Carmen Marina Trejo Morales	ctrejo@cenam.mx	+52442 2110559
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		

Listas de asistencia 19, 20 y 21 de septiembre 2017 1|1



Etapas II y III del Programa MESURA.  
 Proyecto PTP-CENAM. Del 19 al 21 de septiembre 2017.

**LISTA DE ASISTENCIA DE REUNIÓN DE APERTURA**  
 Reunión con productores sector lácteos - BOYACÁ  
 Auditorio de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Fecha: 19 de septiembre 2017

Nombre y puesto en la organización	Correo-e	Teléfono
1. Gloria Isabel Prieto Suárez	gloria.prieto@uptc.edu.co	3153942984
2. Claudia Mercedes Vargas N.	claudia.vargas02@uptc.edu.co	3143911336
3. Tatiana Vargas S.	lacteosbelen@hotmail.es	3112228601
4. Germain Puente	gpute@scua.edu.co	3006582008
5. Hilario Pulido V	Cienelac@btmail.com	3123178735
6. OSCAR JULIO MEDINA V.	oscar.medina@uptc.edu.co	3132058322
7. Paola Misse Rincón	misspac_20@hotmail.com	3134135379
8. Glady Pizar	Glady Pizar boyaca.gov.co	3132638537
9. Osman Benjamín Vargas Resto Programa Transformación y Producción	osman.vargas@ptp.com.co	3012315333
10. Ana Camilo González	ana.gonzalez@ic.gov.co	
11. Julio Daniel Barrera N	julio.barrera@ic.gov.co	3055761223
12. Yolanda Briceño Buelo	ybriceno@inm.gov.co	3183638964
13. Laura Regalado Contreras	lregalad@cenam.mx	
14. Liliana Borrero	moniborrero@rcugr.org	3112263793
15. Andrés Yacono Rincón	amrincón@inm.gov.co	3102806665
16. Ana María Montes López Jefe de Laboratorio	amontes@laboratorioahodye	3044583793
17. Camilla Sierra G.	camillasierra@guacil.com	3157712872
18. Adriana Rueda Ulloa	inpe@labcontrolmicro-bio	3002182826

Listas de asistencia 19, 20 y 21 de septiembre 2017 112

19. María del C Camargo <sup>3103331765</sup>  
 maria.del.carmen.camargo@uptc.edu.co



Etapas II y III del Programa MESURA.  
 Proyecto PTP-CENAM. Del 19 al 21 de septiembre 2017.

**LISTA DE ASISTENCIA DE REUNIÓN DE APERTURA**  
 Visita al laboratorio CEDEAGRO SENA DUITAMA - BOYACÁ

Fecha: 19 de septiembre 2017

Nombre y puesto en la organización	Correo-e	Teléfono
1. Osman L. Acero	olacero@misena.edu.co	3103138841
2. Leidy Rodriguez (MOQUEBES PARRALES)	quimya@hotmail.com	3143821036
3. Andrés Mauricio Rincón	amrinc@inm.gov.co	3102806665
4. Germán Mesa P	lactospe@lac@gmail.com gmes@prova@gmail.com	3159827919
5. Andrea Puente Cordero B	puentecordero1@gmail.com	3125182550
6. Osman Vargas Poto Programa Muestreo	osman.vargas@ptp.com.co	3012315133
7. Liliana Bocanegra	maria.bocanegra@ica.gov.co	3112263793
8. Omar Camilo González M.	omv.gonzalez@icm.gov.co	3010557501
9. Amparo Milena Fuerte Barón	amfuerte@misena.edu.co	3105828543
10. Yveth Karina Barrera Hernández	karinabarrera@msna.edu.co	3167296511
11. Julio Daniel Borrero A	julio.borrero@ica.gov.co	3102301277
12. Gladys Pina	Gladys.Pina@boyaca.gov.co	3132638539
13. Iván Regin Ruiz	ivanrojinr@sena.edu.co	3202499158
14. Germán Puente	gpuente1@sena.edu.co	3006589008
15. Camila Sierra	camlosiga@gmail.com	3107712872
16. Laura Regalado Contreras	lregalado@cenam.mx	52-442-2110500 ext 3919
17. Yolanda Briceño Bano	ybriceno@inm.gov.co	3183638964
18. Carmen M Trejo M	ctrejo@cenam.mx	+52 442 2110559

Listas de asistencia 19, 20 y 21 de septiembre 2017 | 1



Etapas II y III del Programa MESURA.  
 Proyecto PTP-CENAM. Del 19 al 21 de septiembre 2017.

**LISTA DE ASISTENCIA DE REUNIÓN DE APERTURA**  
 Visita a CORPOICA

Fecha: 20 de septiembre 2017

Nombre y puesto en la organización	Correo-e	Teléfono
1. Andrea Navarrete Fernández Lider Laboratorio	anavarrete@corpoica.org.co	3104927347 Ext 1370
2. Andrés Mauricio Rincon	amrincon@inm.gov.co	3302806665
3. María Angélica Pichimata Jefe Departamento Lab	mapichimata@corpoica.org.co	3165235000
4. James Ricardo Jiménez González Lider Laboratorio Química Ambiental	jjimenez@corpoica.org.co	3123031018
5. Yolanda Briceño B.	ybriceno@inm.gov.co	3183638964
6. Laura Regalado Contreras	lregalad@cenam.mx	52-442-2110500 ext - 3919
7. Carmen M. Trejo M.	ctrejo@cenam.mx	+52 442 211 0559
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		



Etapas II y III del Programa MESURA.  
 Proyecto PTP-CENAM. Del 19 al 21 de septiembre 2017.

**LISTA DE ASISTENCIA DE REUNIÓN DE APERTURA**  
 Visita al Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA)

Fecha: 21 de septiembre 2017

Nombre y puesto en la organización	Correo-e	Teléfono
1. DR. FELIPE GUERRERO, PROFESOR Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos	fguerrero@unal.edu.co	+57 1 316 5330 Ext. 19227
2. Almacén (ICTA) - Universidad Nacional del Colombia.		
3. Laura Regalado Contreras	lregalad@cenam.mx	52-442 2110500 ext. 3919.
4. Andrea Mauricio Rincón Instituto Nacional de Metrología	amrinc@inm.gov.co	3102806665
5. Carol Edith Cortés Castillo Univ. Nacional - ICTA - Proj. Especial.	cecortes@unal.edu.co	3165000 ext. 19120.
6. Yolanda Briceño Buena Prof. Esp. INM - SIST	ybriceno@inm.gov.co	3183638964
7. Carmen M. Trejo Lider de proyectos	ctrejo@cenam.mx	+52 442 2110559
8. Hector Monsalbe C. Técnico Laboratorio	hmonsalbes@unal.edu.co	3002905586
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		

Listas de asistencia 19, 20 y 21 de septiembre 2017 1|1

## HORTOFRUTÍCOLA



### Lista de Asistencia

Reunión: NOVACAFIRO

Lugar: Funza

19 de septiembre de 2017

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Edurn Ferny Cor Ruiz	Novacampo Jefe Product. Bajas	313-3951489	edurneruz434@yahoo.es.
Ivan W. Soto	Novacampo	3114428794	ivanmsobc@gmail.com
Ana Maria Puertes H.	Novacampo Sub Directora	318-2855247	subdirectora@novacampo.co
Jorge M. Uribevillo	Novacampo - Director	3202868775	gerencia@novacampo.com
Guioanni Fombono	PTP - Coordinador	2713004168	guioanni.fombono@ptp-cnae.co
Ana María Rojas J	ITD - Ing. Apac	954222 - Ext. 1428	amrjqu@imq.uec
Mariona Arce Osuna	CENAM: Director Andlisis Científico	+52442 210562	marce@cenam.mx
Brenda Igeet Ochoa Parra	CENAM/DR1	52 442 2110500 x3025	bchoce@cenam.mx



Lista de Asistencia

Reunión: ICA-LAVIA

Lugar: Ibaque

19 de septiembre de 2017

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Ana María Pérez S	INUL - Pol Gipez	3141772 Ext 1428	amrperez@inm.gov.co
Guillermo Fernández	PTP Minct	3491000 ext 5207	guillermo.fernandez@ptp-min.gov.co
David G. Espinosa A.	ECA - Analista	3214506335	david.espinosa@ica.gov.co
David L. Banguet Eudás	ICA - Analista.	3006378132	david.banguet@ica.gov.co
Carlos Alberto Rendon Mejía	ICA - ANALISTA	3008852943	carlos.banguet@ica.gov.co
Dalvano J. González Cruz	ICA - Analista	3208441829	dalvano.gonzalez@ica.gov.co
DAIR A. HERRERA HERRERA	ICA - Analista	3006008383	dair.herrera@ica.gov.co
Nancy Yamano Velando Rodríguez	ICA - Analista	3157134499	nancy.velando@ica.gov.co
Diego García Vega	ICA - Analista	3208242546	diego.garcia@ica.gov.co



Lista de Asistencia

Reunión: ICA-LANIA

Lugar: Ti. San Felipe

19 de septiembre de 2017

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
<u>Pere de Castro P</u>	<u>ICA/contrato (E)</u>		<u>pere.castro@ica.gov.co</u>
<u>David F. Amelot T.</u>	<u>ICA/LAVIA Represent. Bio</u>		<u>david.amelot@ica.gov.co</u>
<u>Carlos Maldonado</u>	<u>ICALAVIA Representante</u>		<u>carlos.maldonado@ica.gov.co</u>
<u>Enrique Gestillo Arce</u>	<u>ICA-LANIA Analista.</u>	<u>3209128065</u>	<u>mpg111@ica.gov.co</u>



Lista de Asistencia

Reunión: OCA TI

Lugar: CH 4

20 de septiembre de 2017  
19

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Brenda Izzet Alvarado	CENAM / DPV 1	+52 442 2110500	bchoyoc@cenam.mx
Dña María Luján S	INUL - Sist.	954 9330 - 6411428	amreyw@im.gov.co
Angela Matheus	OCA TI / IED	+59 315 296119	angela@ocati.com
Ricardo Umana R.	OCA TI S.A.	3112089170	ricardo@ocati.com
Galvani Fombano	PTP / Galvani PTP	32130087168	galvani.fombano@ptp.cenam.co
Mariana Pérez Osuna	CENAM/DAD.	+52 442 2110552	marice@cenam.mx



Lista de Asistencia

Reunión: Centro Pro-Sistemas

Lugar: Cúcuta

20 de septiembre de 2017

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Adriana de Zamudio	Centro Pro-Sistemas Universidad Jorge Tadeo Lozano	3174192812	Udiedo.edu.co
Luz Marina Barragán Barza	Instituto Nacional de Tecnología Profesional Universitaria	2512222 94. 4421	luzmarinab@inm.gov.co
Eno Maño Leyva S	Tul. Pol. Gripe	0472121 ext 1428	enoleya@inm.gov.co
Edith Castro Gut.	Responsable Técnico Laboratorio Universidad Jorge Tadeo Lozano	3112735631	edithm.castro@utbol.edu.co
Sandra Milena Toro	Auxiliar de Salud Centro de Bio-Sistemas	3103540133	sandram.toro@utbol.edu.co
Yoda Andrea Escallón V.	Laboratorio de Microbiología	310 4830689	yoa.escallon@utbol.edu.co
Brenda Lizet Daura Parra	Centro Nacional de Metrología	152 412 2110500	bcaura@cenam.gov.co



Lista de Asistencia

Reunión: INM 17A

Lugar: Bogotá

21 de septiembre de 2017

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Martha Sofía Franco	Inmima - Coordinadora LEAB	3002891302 72948700 ext 3028	marthosofia@inmima.gov.co
Rafael Barúa Reyes	Inmima - Profesional Especializado	2948700 ext. 3124	rgarcia@inmima.gov.co
Quimela Velasco C	Inmima - Jefe Oficina LIC (e)	3151970	avelasco@inmima.gov.co
Angela María López S.	INM - Bol. Seguridad	3542222 ext 1428	angelique@inm.gov.co
Mariana Arce Osuna	CENAM / Director <sup>Análisis</sup> <sub>Organica</sub>	524422110552	marce@cenam.gov.co
Carol Mariana Paraguan Borrera	INM - <del>Asesor</del> Universitario	2512222 ext 1421	carolparaguan@inm.gov.co
Brenda Liget Araya Pariza	GENATT - DPV1	524422110500	bacuna@cenam.gov.co

# CHOCALATERIA - CONFITERIA



## Lista de Asistencia

Reunión: UIS Epa. de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos  
 Lugar: CICTA Universidad de Santander, Piedecuesta.

19 de septiembre de 2017

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Luisa Juana Bernal	INM- Profesional Espes	2541222	lbernal@inmgov.co
Agueline Vargas B	FEDEFACAO - Salud Regional	6352265	santander.region@fedefacao.gov.co
Marco Antonio Avila Calderón	CENAM - Metrologo	+52 44 23229625	mavila@cenam.mx
J. Gabriel Lugo Lúevano	CENAM-Lidr. de Proyectos	+52 442 2110502	jlugo@cenam.mx
Olga Lucía Pesca	PRP - MinComercio	3123773203	Olga.pesca@ppr.vauco
Juiss Jaisire. Lopez	Universidad Ind. Santander	300 377 8801	jjlopeza@uis.edu.co



Lista de Asistencia

Reunión: FEDERACAO, UT St. Vicente de Churrin

Lugar: FEDERACAO, San Vicente de Churrin, Col.

20 de septiembre de 2017

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Raúl Rojas Ruiz	Presante Federación Laboral de Calidad	3173523257	Progsq@misenaedu.co
Luisajana Bernal	INM Profesional Especializ	2542222	lbernal@inm.gov.co
Opalcia Resto	PROMUCHO Calidad	7491000	Opalcia@promucho
Marco Antonio Avila Calderón	CENAM, Metodología	+52 4923229625	aavila@cenam.mx
J. Gabriel LUIGU LUÉVANO	CENAM, Líder de Proyectos	+52 4222110522	jluigo@cenam.mx
Edith Alfonso Martínez	FEDERACAO - Prof Apoyo	3114708431	Edith@federao.com
Osar Mauricio Gavanzo C	Federaccao - Investipuin	3138930199	Osar@federao.com
José David Barrón	Federaccao - Transparencia	303492669	José@federao.com
Diego Miranda Govek	Federaccao - FIVE	3142974874	Diego@federao.com

## Lista de reunión en el ICA



Etapas II y III del Programa MESURA.  
Proyecto PTP-CENAM. Del 19 al 21 de septiembre 2017.

### LISTA DE ASISTENCIA DE REUNIÓN DE APERTURA Visita al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

Fecha: 21 de septiembre 2017

Nombre y puesto en la organización	Correo-e	Teléfono
1. Ana María Luján	amreya@inm.gov.co	242222 - Ext. 1428
2. Andrés Mauricio Rincón	amrinc@inm.gov.co	242222
3. Laura Regalado Contreras	lregalad@cenam.mx	52-442-2110500 ext. 3919.
4. Brenda Lizet Olvera Pizarra	bolvera@cenam.mx	+52 442 2110500 ext. 3025
5. Yolanda Briceño Bero	yberico@inm.gov.co	3153635964
6. Mariana Arte Osuna	marcos@cenam.mx	+52442 2110562
7. Lilliana Bocarejo	maria.bocarejo@ica.gov.co	Lili
8. Luz Angela Valenzuela	luz.valenzuela@ica.gov.co	4238730
9. Carmen M. Trejo	ctrejo@cenam.mx	+52 442 2110559
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		

Listas de asistencia 19, 20 y 21 de septiembre 2017 | 1

## Listas de reuniones en el INM



Etapas II y III del Programa MESURA.  
Proyecto PTP-CENAM. Del 19 al 21 de septiembre 2017.

### LISTA DE ASISTENCIA DE REUNIÓN DE APERTURA Sede: Instituto Nacional de Metrología (INM)

Fecha: 18 de septiembre 2017

Nombre y puesto en la organización	Correo-e	Teléfono
1. Yolanda Briceño Bueno	ybriceno@inm.gov.co	2542222 Ext. 1426
2. Ana María Reyes P	amreyes@inm.gov.co	Ext. 1428.
3. Laura Regalado Contreras	lregalad@cenam.mx	Ext. 3919
4. Andrés y Mauricio Rincón	amrinc@inm.gov.co	2542222 ext 1330
5. Mariana Arce Osuna	marce@cenam.mx	442 211 0562
6. Brenda Lizet Arce	barchae@cenam.mx	+52 442 2110500 ext 3025
7. Carmen M. Trejo	ctrejo@cenam.mx	+52 442 211055
8. Erika Bibiana Pedraza	ebpedraza@inm.gov.co	2542222 ext 1311
9. Carol Vaneesa Barragán Barrea	cbarragan@inm.gov.co	2542222 ext. 1421
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		

Listas de asistencia 19, 20 y 21 de septiembre 2017 1|1



Lista de Asistencia

Reunión: INT - Cierre de Misión

Lugar: Bogotá, Colombia 10h20 inicio

22 de septiembre de 2017

NOMBRE	INSTITUCIÓN Y CARGO	TEL.	E-MAIL
Luisa Juana Bernal	INM/Profesional Especializado	2542222	lbernal@inm.gov.co
Gergo A. González	INM/Profesional EPEC.	2542222	ggonzalez@inm.gov.co
Carol Vanessa Barragán Barona	INM/Profesional Universitario	2542222 Ext 4421	cbarragan@inm.gov.co
Yolanda Briceño Bueno	INM/Profesional Especializ.	2542222 Ext. 1426	ybricenob@inm.gov.co
Marcos Antonio Avila Calderón	CENAM/Membrado	25423229 ext 5	zavila@cenam.mx
Luis Alfredo Olaverria Y.	INM/ Subdirector	2542222	lolaverria@inm.gov.co
Mariana Arece Osoria	CENAM/Director Analisis Organico	52 492 2110562 +52 492 2110562	marce@cenam.mx
Laura Regalado Contreras	CENAM/ Meteorólogo	52 492 2110560 ext 3919	lregalad@cenam.mx
KRIMLY CASTAÑO ANAYA	INM/ Profesional Especializado	2542222	krvstanchob@inm.gov.co

Nombre	Institucion	Telefono	e-mail
Cina Maria Reyes	INM	204 222 ext. 1428	amreyes@inm.gob.ec
J. Gabriela Lopez L.	CENAM	+52 442 2110522	jugoo@cenam.mx
Brenda Ochoa	CENAM	+52 442 2110500	bocwoc@cenam.mx
Carmen Trejo	CENAM	+52 442 2110559	ctrejo@cenam.mx

## ETAPA III. DISEÑO Y ACCIONES POR IMPLEMENTAR

### 3.1 Líneas de acción planteadas por participantes en el Foro de consulta.

Con base en la información procesada y analizada en los siguientes cuadros se plantean las problemáticas mayormente relacionadas con la evaluación de la conformidad. Las líneas de acción, actores responsables y prioridades propuestas son puestas a consideración y requieren ser validadas por las partes involucradas.

#### Subsector lácteos

##### a) Disponibilidad de laboratorios de ensayo acreditados

<b>Problemática:</b>	<b>Falta de laboratorios acreditados en los Departamentos lecheros</b>		
	<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
	Diseñar programas de apoyo para financiar procesos de acreditación.	PTP	Mediano
	Analizar posibilidad de programas capacitación <i>on line</i> sobre la Norma ISO 17025.	INM, ONAC	Mediano

##### b) Comercialización y competitividad

<b>Problemática:</b>	<b>Contrabando e importación de insumos.</b>		
	<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
	Regulación relacionada a productores piratas.	Dirección de Regulación, CNL <sup>11</sup> , otros por definir	Largo
	Analizar la Resolución 017-2012 pago por calidad de la leche.	Dirección de Regulación, CNL <sup>12</sup> , otros por definir	Largo

<b>Problemática:</b>	<b>Baja productividad</b>		
	<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>

<sup>11</sup> Consejo Nacional Lácteo

<sup>12</sup> Consejo Nacional Lácteo

Impulsar transformaciones que den valor agregado a los pequeños productores.	PTP – ICA	Mediano
Acelerar la articulación entre sector primario y el sector transformador.	PTP – ICA	Mediano
Implementar “rastreadabilidad” del producto.	PTP	Mediano
Mejorar la infraestructura para el transporte.	Ministerio de Transporte	Largo
Privilegiar la asociatividad para bajar la dispersión de los productores.	PTP – Gremios	Mediano
Impulsar la innovación, plan B para fluctuaciones producción – sequía, clima.	PTP – Gremios	Mediano

c) Calidad

<b>Problemática:</b>	<b>Calidad de leche = leche + sueros o adulterantes.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Establecer centros de acopio de lactosuero.	Gobernaciones	Largo

<b>Problemática:</b>	<b>Competencia por precio y no por calidad</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Asesorar a productores y transformadores en estrategias para obtener precios competitivos de los insumos.	PTP	Largo
Analizar la Resolución 017-2012 pago por calidad de la leche.	Dirección de Regulación, CNL <sup>13</sup> , otros por definir	Largo

<b>Problemática:</b>	<b>Poca cultura de calidad.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Difusión Nacional de la infraestructura de la Calidad.	SICAL, PTP	Mediano
Capacitación a los productores, ya que existe la percepción de que no interiorizan el sistema de gestión de calidad que muchas	PTP	Mediano

<sup>13</sup> Consejo Nacional Lácteo

empresas tienen, ven la calidad como gasto y no como inversión.		
---	--	--

## Sector hortofrutícola

### a) Calidad e inocuidad

<b>Problemática:</b>	<b>Incumplimiento con los límites máximos permisibles solicitados en los países destino</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Actualizar y armonizar la resolución Colombiana 2906 con normas internacionales	Ministerio de Agricultura Instituto Colombiano Agropecuario	Mediano
Fortalecer los planes de vigilancia en el uso de plaguicidas para el control de plagas y enfermedades.	Instituto Colombiano Agropecuario	Corto
Fortalecimiento de las capacidades de medición de los laboratorios de ensayo en medición de plaguicidas mediante comparaciones interlaboratorios.	INM Red Colombiana de Metrología ONAC	Corto

<b>Problemática:</b>	<b>Falta de registro de plaguicidas en cultivos con alto potencial de exportación</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Actualizar los estudios de plaguicidas en nuevos cultivos.	Ministerio de Agricultura Instituto Colombiano Agropecuario	Mediano
Registro de nuevas moléculas para uso en cultivos de interés de exportación.	ICA INVIMA ANLA	Corto

<b>Problemática:</b>	<b>Baja implementación y certificación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y armonización internacional.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Implementar una sola certificación en BPA que tenga cumplimiento internacional	Ministerio de Agricultura Instituto Colombiano Agropecuario	Mediano
Implementar una sola certificación en BPM que tenga cumplimiento internacional	Ministerio de Salud INVIMA	Mediano
Implementar metodologías innovadoras en la capacitación de BPA y BPM	ICA INVIMA ACTA SENA	Corto

b) Procesos productivos y/o de transformación

<b>Problemática:</b>	<b>Baja integración sectorial</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Impulsar proyectos de integración de la cadena de la agroindustria.	MINCIT PTP BANCOLDEX INNNPULSA	Mediano
Inversiones asociativas para tecnificar la agroindustria.	PTP BANCOLDEX INNPULSA	Mediano

<b>Problemática:</b>	<b>Poca industria transformadora con alto valor agregado.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>

Promover y/o fomentar la generación de productos con alto valor agregado, ejemplo: aceite de aguacate.	MINCIT MINAGRO MINSALUD	Mediano y largo.
--	-------------------------------	------------------

c) Comercialización y competitividad

<b>Problemática:</b>	<b>La cadena logística requiere revisión sobre cumplimiento de estándares de buenas prácticas en la cadena de frío.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Capacitación en los procesos logísticos, a fin de mejorar la cadena de frío.	Universidades ICTA	Corto

<b>Problemática:</b>	<b>Deficiencias para demostrar la calidad de los productos hortofrutícolas.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Contar con más laboratorios de ensayos acreditado en análisis de alimentos para la comercialización nacional e internacional.	INM - RCM ICA	Mediano y largo
Promover la realización de acuerdos de reconocimiento mutuo con laboratorios y/o entidades de acreditación de países importadores.	ONAC, INM	Mediano
Promover la relevancia de contratar laboratorios acreditados.	ICA INVIMA ONAC	Corto

d) Obstáculos técnicos al comercio

<b>Problemática:</b>	<b>Desconocimiento de productores y comercializadores de los OTC de países importadores.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Difundir y socializar los requerimientos relacionados con OTC de países importadores.	MINCIT ASOHOFrucOL PROCOLOMBIA	Corto

Implementar una estrategia de difusión y asimilación de requerimientos de la FDA, Unión Europea y países destino.	MINCIT PROCOLOMBIA ASOHOFRUCOL ANALDEX	Corto
---	---	-------

### Subsector de Chocolatería, confitería y materias primas:

#### a) Calidad e inocuidad

<b>Problemática:</b>	<b>No se tiene una categorización fiel del cacao, falta estandarizar la calidad del grano y falta definir fichas técnicas.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Nivel de prioridad</b>
Identificar, desarrollar y validar criterios de calidad e inocuidad en el cacao y derivados:	Los que se indican abajo	
- Actualizar la base reglamentaria nacional	MINSALUD	Corto
- Apoyo en el estudio de normas ISO sobre sostenibilidad	ICONTEC	Corto
- Identificar capacidades de medición actuales y estudio de benchmarking	INM y RCM	Corto
- Desarrollo, validación y transferencia de métodos de medición	INM/ICA	Mediano
- Promover el desarrollo y acreditación de laboratorios con métodos validados	ONAC/INM/RCM	Mediano
- Promover la realización de ensayos de aptitud.	ONAC / INM	Mediano

<b>Problemática:</b>	<b>Determinación de cadmio en cacao</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Estudio de capacidades, recursos e infraestructura existentes en Colombia relacionados con el tema.	INM – RCM	Corto

Identificación de fuentes de contaminación.	Corpoica	Mediano
Desarrollo y certificación de material(es) de referencia en matrices identificadas.	Corpoica e INM - RCM	Mediano

<b>Problemática:</b>	<b>Falta de difusión y promoción de laboratorios y entidades de soporte científico y tecnológico confiables.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Desarrollar una estrategia de difusión de la estructura de laboratorios acreditados.	ONAC, RCM con agrupaciones cacaoteras	Alto
Desarrollar una estrategia de promoción, ubicación pertinente y fortalecimiento de capacidades e infraestructura.	MINCIT, PTP, agrupaciones cacaoteras	Mediano

b) Procesos productivos y/o de transformación

<b>Problemática:</b>	<b>Baja productividad tonelada / hectárea</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Promover la investigación y uso adecuado de semillas certificadas y acordes a las condiciones del entorno.	MINAGRO, FINAGRO, Corpoica, INM, Fedecacao, Red Cacaotera	Mediano
Difusión permanente y acompañamiento en la implementación de buenas prácticas de producción agrícola e higiene.	MINAGRO, MINCIT – PTP,	Mediano
Desarrollar, identificar y/o facilitar la asimilación y/o apropiación de tecnologías de producción, cosecha e industrialización pertinentes a las condiciones de las regiones productoras.	FINAGRO, MINCIT-PTP,	Mediano
Desarrollar y/o mejorar la infraestructura y medios de riego, conservación y almacenamiento de las cosechas.	MINAGRO, Finagro, INM, Fedecacao	Mediano
Implementar acciones para la reactivación de plantaciones viejas e improductivas y desarrollo de nuevos cultivos de tipo empresarial.	MINAGRO, FINAGRO, Fedecacao, MINCIT-PTP,	Mediano
Caracterización y erradicación de plagas y/o enfermedades.	FINAGRO, Corpoica, ICA, INM	Mediano

c) Comercialización y competitividad

<b>Problemática:</b>	<b>Falta de un sello distintivo del cacao y chocolate colombiano</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Definir la autoridad competente para implementar el desarrollo de la metodología y certificación y otorgamiento del sello de calidad correspondiente. (p.e. Sello de calidad ICONTEC).	MINAGRO, MINCIT – Procolombia – ICONTEC - SIC, Fedecaco – Red Cacacotera, ANDI,	Mediano
Asegurar la infraestructura tecnológica para la implementación del proceso.	ICA, Corpoica, INM – RCM,	Mediano
Desarrollar campaña de difusión y promoción del sello de calidad a nivel nacional e internacional.	MINCIT – Procolombia, MINAGRO,	Mediano

<b>Problemática:</b>	<b>Falta de asegurar la confiabilidad de la calidad del cacao colombiano.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Contar con al menos un laboratorio especializado acreditado en análisis de cacao para la comercialización nacional e internacional.	INM - RCM, ICA, Fedecacao,	Mediano
Promover la realización de acuerdos de reconocimiento mutuo con laboratorios y/o entidades de acreditación de países importadores.	ONAC, INM	Mediano
Promover la relevancia de desarrollar y contratar laboratorios acreditados.	ONAC	Mediano
Promover y/o sensibilizar sobre la importancia de la acreditación de laboratorios u organismos de inspección como el ICA, INVIMA y el INS.	ONAC – ICA – INVIMA - INS	Mediano

<b>Problemática:</b>	<b>Desconocimiento y/o falta de incentivos y apoyos gubernamentales.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Integrar, difundir y facilitar el acceso a la oferta de apoyos, fondos e incentivos para la comercialización.	MINCIT, MINAGRO, FINAGRO, Fedecacao,	Corto
Promover y facilitar el acceso a Incentivos a la Capitalización Rural (ICR).	MINAGRO y FINAGRO	Corto
Desarrollo de infraestructura de comunicación que facilite el acceso y comunicación con zonas productoras alejadas.	Por definir	Mediano

<b>Problemática:</b>	<b>Falta desarrollo de mercados alternativos del cacao.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Promover y/o fomentar el uso y beneficios del cacao en productos alternativos como cosméticos y medicinales.	MINCIT, MINAGRO, MINSALUD,	Mediano
Promover el consumo de chocolate amargo.	MINCIT, MINAGRO,	Mediano

d) Obstáculos técnicos al comercio (OTC)

<b>Problemática:</b>	<b>Desconocimiento de productores y comercializadores de los OTC de países importadores.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>	<b>Plazo</b>
Difundir y socializar los requerimientos relacionados con OTC de países importadores.	MINCIT, Fedecacao	Corto
Implementar una estrategia de difusión y asimilación de requerimientos de la FDA y Europa.	MINCIT, Fedecacao	Corto

<b>Problemática:</b>	<b>Establecimiento de precios con base en el mercado internacional.</b>		
<b>Líneas de acción</b>	<b>Responsables</b>		<b>Plazo</b>
Por definir.	MINAGRO, Fedecacao,	MINCIT,	

### 3.2 Recomendaciones generales - Sector productivo

**Admisibilidad sanitaria:** Es necesario trabajar en alcanzar el respaldo institucional para la normatividad en materia sanitaria, así como superar las deficiencias relacionadas con la cadena de frío.

**Recomendación exportaciones:** Algunos criterios a considerar para definir una estrategia de exportación efectiva, que están directamente relacionados con la infraestructura de la calidad, son:

Inocuidad. Los productos deben cumplir las exigencias de inocuidad de los mercados a los que se pretende exportar y el país debe tener capacidad suficiente, en su infraestructura de la calidad, para demostrarlo. Muchos de estos requerimientos están armonizados con el CODEX Alimentarius, pero cada país puede tener además exigencias propias.

Calidad. Los productos deben ser competitivos internacionalmente, esto es, mejores en los atributos que aprecia el cliente, a otros que ofrecen otros países. Estos atributos van de lo visible en tamaño, color y uniformidad, a sus propiedades organolépticas de sabor y aroma, hasta su valor nutricional y, si aplica, propiedades nutraceuticas. Una vez más, el exportador debe contar con acceso a laboratorios de metrología y ensayos que permitan el control y demostración de dichos atributos.

Precio. Los productos deben ofrecer una relación superior calidad-precio, por lo cual los productores, además de mantener alta calidad, deben producir al mínimo costo posible. Para lograr esto, deben evitar pérdidas por rechazos internos, reprocesos o sobreprocesos. Un control metrológico adecuado de sus variables críticas, de control y de monitoreo, apoyado por laboratorios y organizaciones de la infraestructura para la calidad, es clave para lograrlo.

Existen otros aspectos, algunos previos y otros posteriores a la generación del producto, que no tienen relación directa con la infraestructura de la calidad, pero aquí se mencionan:

**Ventajas comparativas o competitivas de las regiones:** Suelo, agua, clima, flora natural de cada región, disponibilidad de materias primas, disponibilidad de mano y mente de obra calificada, nivel de industrialización, etc.

**Mercadotecnia y canales de distribución:** La visibilidad internacional es indispensable para lograr el posicionamiento de productos en otros países. En muchos casos, la estrategia debe incluir campañas de marketing, acuerdos y alianzas con compradores al mayoreo, distribuidores o expendedores al menudeo, etc.

**Otros:** Hay aún otros factores relevantes como pueden ser los cambios en los mercados internacionales que pueden abrir ventanas de oportunidad, como por ejemplo fenómenos meteorológicos o plagas en países de otros productores, variaciones en el tipo de cambio de la moneda, cambios en la configuración geopolítica, tratados de libre comercio, etc.

### **3.3 Recomendaciones generales – Metrología química**

#### **Confianza y prestigio en la calidad de los productos**

En el sector agropecuario las determinaciones de contaminantes y contenido nutricional son las mediciones más solicitadas para demostrar la inocuidad y calidad de los productos, por lo que es necesario que en el país existan capacidades en metrología química.

Conforme se establece en la definición de evaluación de la conformidad, la actividad de demostrar implica asegurar que los resultados son confiables, técnicamente válidos y conformes a los requisitos establecidos en las normas y/o especificaciones técnicas vigentes. Para ello, es necesario contar con patrones de referencia y/o estándares confiables y reconocidos a nivel nacional y/o internacional que lo garanticen.

La capacidad técnica en metrología química de un Instituto Nacional de Metrología implica el desarrollo de métodos primarios, la producción de MRC trazables al Sistema Internacional de Unidades, la participación en intercomparaciones con otros Institutos Nacionales de Metrología, y declarar sus capacidades de calibración y medición (CMC's) ante el BIPM, así como participar en comités técnicos regionales y mundiales (Fig. 11).

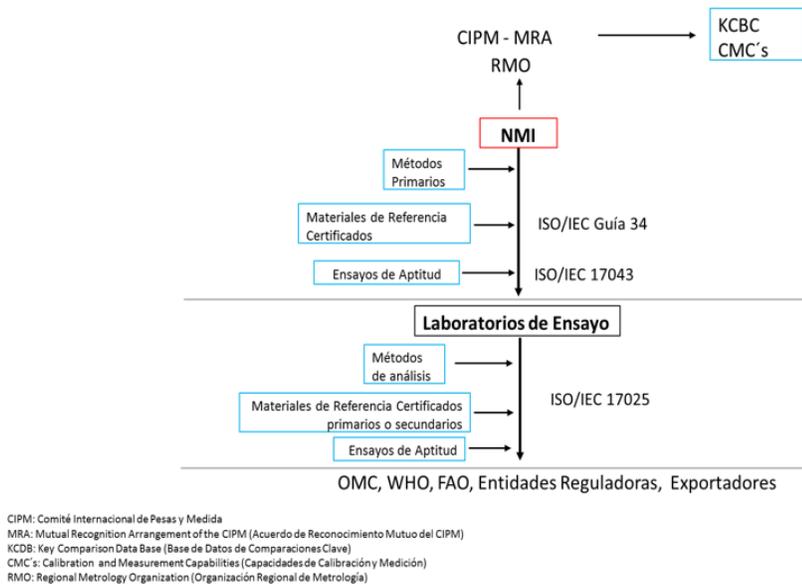


Figura 11. Metrología Química.  
Fuente: Sanetra y Marbán, 2007.

El término de trazabilidad o trazabilidad metroológica, se refiere a la cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, con el propósito de tener certeza en los resultados. Esta cadena inicia con la existencia y uso de los patrones de referencia nacionales o internacionales.

De acuerdo al Vocabulario Internacional de Metrología – Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (3ª Versión, 2008) la trazabilidad metroológica se define como:

*Propiedad de un resultado de medida por la cual el resultado puede relacionarse con una referencia mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de medida.*

El siguiente esquema muestra de manera general un ejemplo de cadena de trazabilidad con sus componentes.

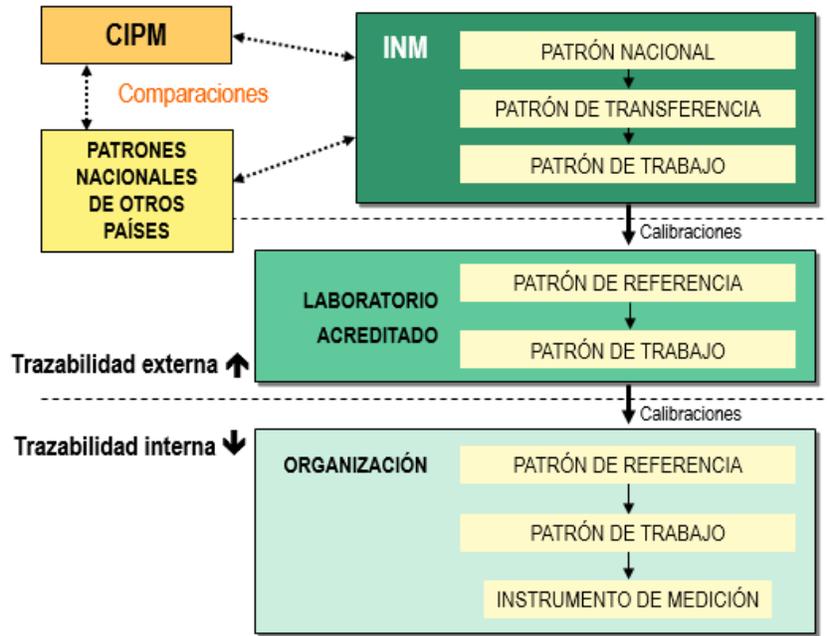


Figura. 12 Ejemplo genérico de cadena de trazabilidad

Los elementos básicos y estructura de una carta de trazabilidad son:

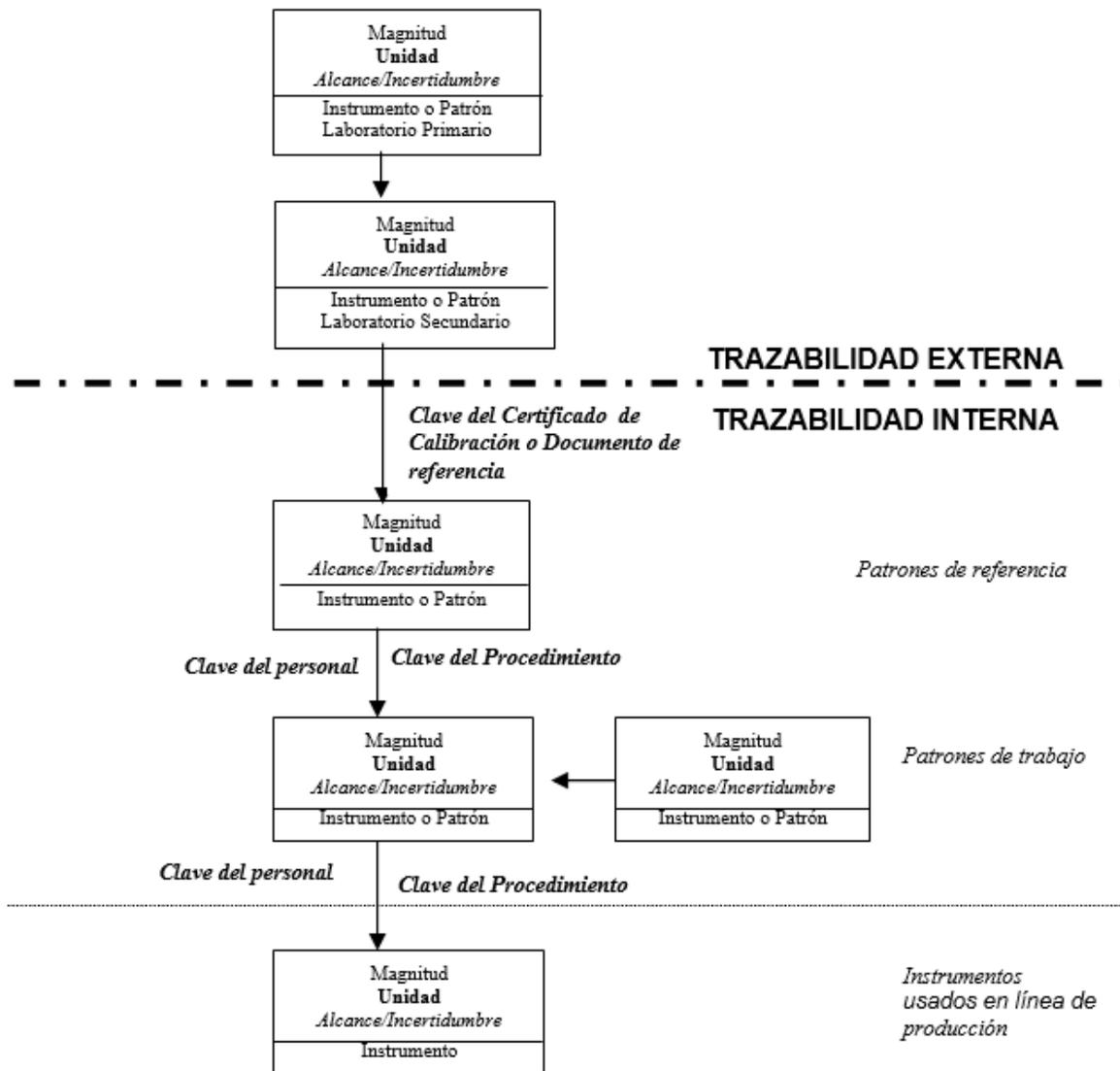


Figura 13. Ejemplo de carta de trazabilidad

Ejemplos genéricos de cartas trazabilidad para mediciones analíticas, particularmente para masa determinar fracción de masa g/g:

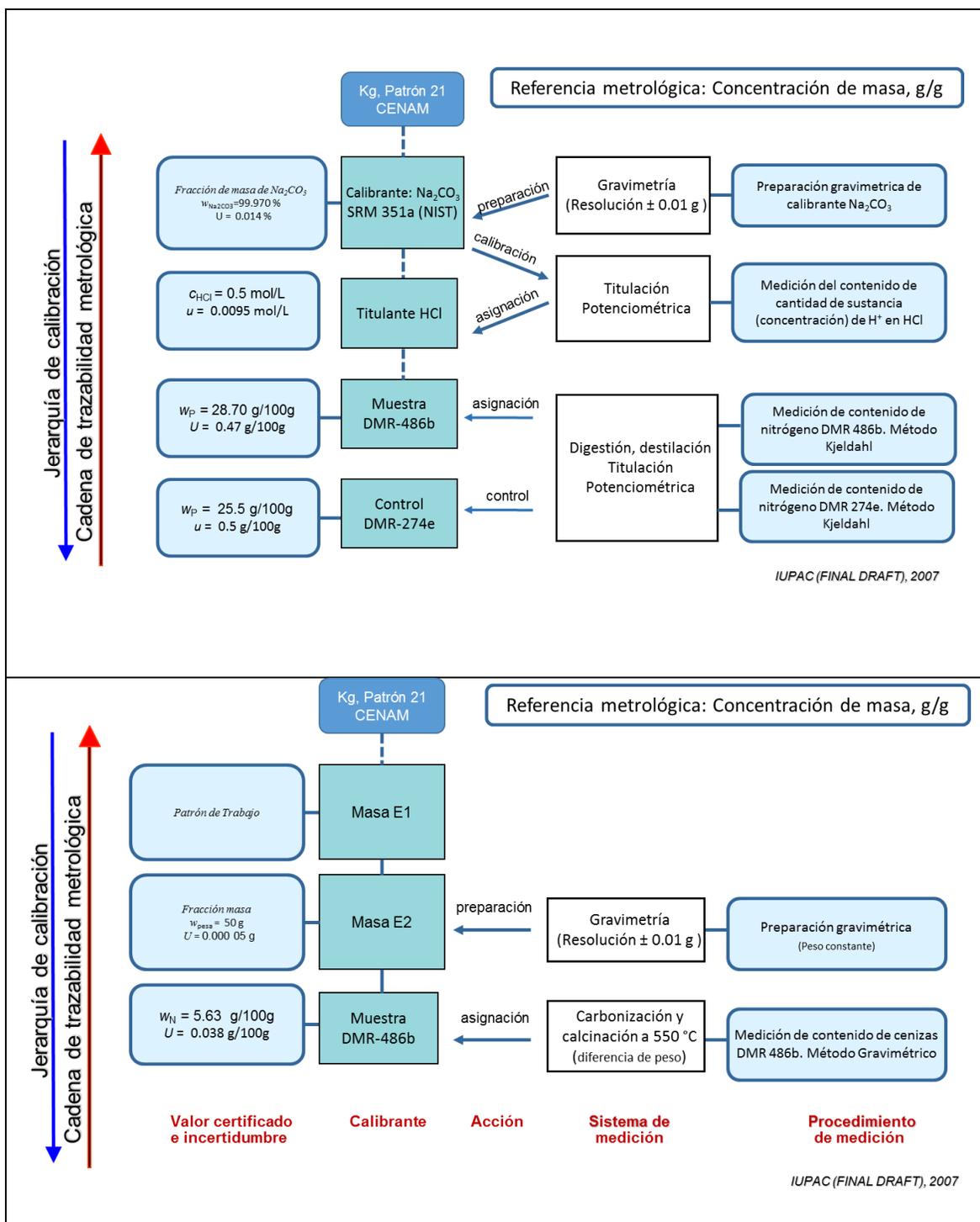


Figura 14. Ejemplos de carta de trazabilidad para "fracción masa, g/g" - CENAM

Como se muestra en los esquemas la cuantificación de un analito implica una serie de mediciones que tienen su origen en los laboratorios nacionales de metrología hasta llegar a los laboratorios de ensayos que dan soporte al sector agropecuario, asegurando con ello la trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI).

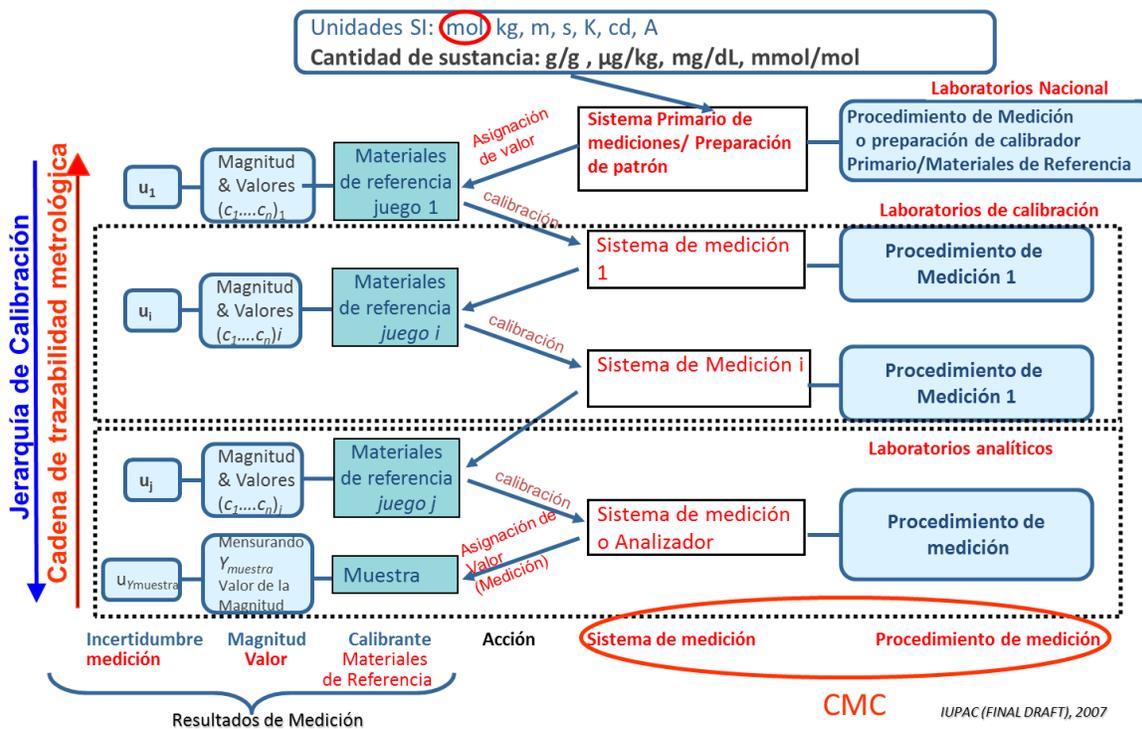


Figura 15. Modelo de una infraestructura de metrología química.  
Fuente: IUPAC, 2007.

Partiendo de la unidad base, el mol, los laboratorios nacionales de metrología, desarrollan los patrones de medición primarios aplicando sistemas primarios de referencia, los cuales constan del equipo de medición y calibrantes primarios. Con ellos se asigna el valor a los materiales de referencia certificados (MRC), ya sean de sustancias puras o disoluciones para calibración o verificación de equipos; o a MRC de matrices, por ejemplo alimentos, suelos, agua, etc., requeridos en el control de calidad de la medición en los laboratorios de ensayo.

Así cuando un laboratorio de ensayo usa MRC en sus determinaciones analíticas asegura la confiabilidad de los resultados de sus mediciones. Los MRC son útiles además para:

- Calibrar y calificar equipos y/o verificar patrones de medición,
- Validar o verificar métodos analíticos,
- Comprobar la exactitud de los resultados,
- Comprobar el desempeño de un laboratorio o un analista,
- Asignar valores e incertidumbres de medición de magnitudes del mismo tipo.

Los requerimientos de MRC pueden ser muy diferentes y normalmente son requeridos para dar seguridad a los productos que se comercializan, ya que permiten garantizar mediciones confiables y trazables de los parámetros químicos, solicitados principalmente por los mercados de exportación para los productos agropecuarios. Por lo que, para cubrir la alta demanda de mediciones químicas a considerar, será indispensable realizar una selección de prioridades de medición, requeridos para soportar la toma de decisiones en conjunto con las siguientes consideraciones:

- Calidad e inocuidad de la oferta de productos y servicios.
- Volúmenes de exportación por el producto de interés.
- Ingresos económicos que representa para Colombia.
- Relevancia para una región y/o un sector.
- Interés y compromiso de las empresas del sector y la región, por ejemplo, la capacidad organizaciones entre productores, procesadores y exportadores.
- Identificar los componentes de la infraestructura de la calidad requeridos para abordar sus retos y oportunidades.
- Fortalecer los eslabones débiles, que pueden ser en metrología, desarrollo de normas o capacidad de acreditación de los laboratorios.

## 3.4 Recomendaciones específicas por subsector

### 3.4.1 Subsector lácteos

#### Recomendaciones organizacionales:

En general la cadena láctea se resume en la Figura 16. Cada uno de los componentes tiene retos muy específicos que son abordados por los involucrados, en muchos casos con el apoyo de diversos programas gubernamentales.



Figura 16. Cadena Láctea

**Producción.** Los datos de la producción de leche a nivel mundial muestran que el hato lechero de los países líderes del subsector es más productivo que el colombiano. Aunado a esto el gran número de productores de leche hace complicada la armonización de una estrategia de impulso al sector. Corresponde a los productores, a los gremios, a las instituciones de investigación y desarrollo (como el ICA y CORPOICA) y al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural establecer estrategias para mejorar la productividad del hato colombiano. Un esfuerzo encomiable es el vigente Programa de Control Lechero.

**Acopio.** Otro reto en Colombia es el bajo porcentaje de acopio de la leche. Es necesaria la creación de organismos cuya función sea integrar a los productores y dar asesorías en los diferentes aspectos que involucren la calidad de la leche. En otros países como España, la integración organizacional de los pequeños productores en Cooperativas les ha dado excelentes resultados.

**Transformación.** La industria de la transformación genera mayores ingresos....

**Precio de la leche:** Es sabido que los precios de la producción nacional no pueden competir con los precios de producción extranjera.

Durante las interacciones con representantes del sector, surgió recurrentemente el tema de las áreas de oportunidad que tiene el pago por calidad de la leche, y las implicaciones que ha tenido para las empresas micros y pequeñas de la industria de la transformación (ejemplo: elaboración de quesos). Por ello, se considera necesario que las autoridades competentes lleven a cabo un estudio sobre el impacto social y económico en este tema.

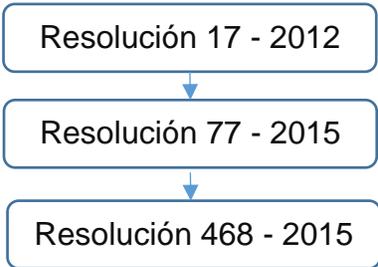


Figura 17. Resolución y modificaciones sobre el pago por calidad de la leche.

Por otro lado se dice también que pese a las acciones y políticas generadas (Fig. 9) sigue siendo muy alto el nivel de informalidad, y muy bajo el acopio industrial y la formalización de cooperativas.

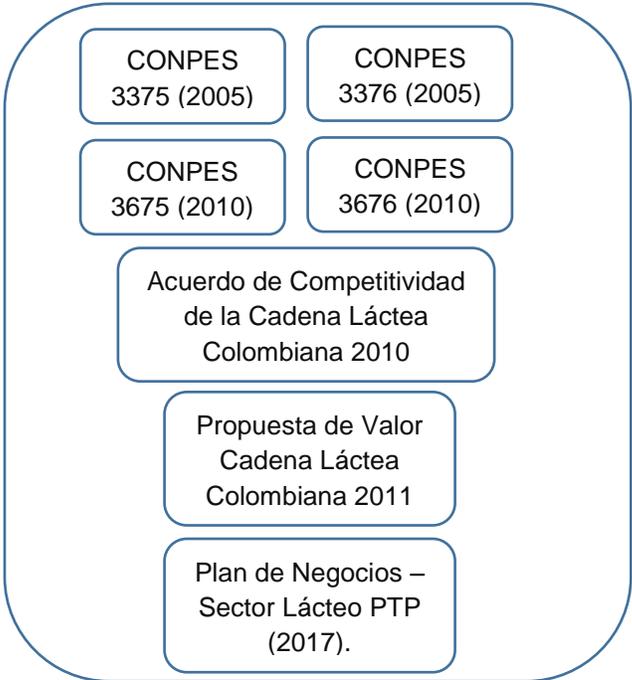


Figura 18. Políticas de apoyo al sector.

**Recomendación:**

Si la Resolución 17 continuará vigente por mucho tiempo, es recomendable considerar tres puntos:

1. Promover laboratorios acreditados en los Departamentos productores de leche.
2. Establecer un fondo de apoyo económico a laboratorios de ensayo para pagar la acreditación por un periodo acordado mutuamente.
3. Asegurar que los precios de los ensayos sean competitivos. Un laboratorio privado no podrá subsistir si existen precios subsidiados en los laboratorios del estado.

Las instituciones de educación están participando en la preparación de personal calificado para realizar las mediciones que se requieren en el sector lácteo y están en la mejor disposición de colaborar en lo que puedan para que este incremente su calidad, sin embargo manifiestan la falta de recursos económicos.

Se requiere que existan organizaciones que se encarguen de difundir las buenas prácticas ganaderas (BPG) y concientizar a los productores de su importancia, ya que estas impactan directamente en la calidad de la leche.

**Recomendaciones técnicas:**

Uno de los objetivos específicos establecidos en el Plan Nacional de Residuos<sup>14</sup> es evaluar la capacidad operativa y analítica de la red de los laboratorios nacionales para la adecuada estructuración y articulación interinstitucional para el plan. Al respecto llama la atención que en la lista de laboratorios de análisis de residuos de plaguicidas de la base de datos del ICA, no están incluidos ni el Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas (LARP) de la Universidad Nacional, ni el Laboratorio del Centro de Biosistemas de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, no obstante que ambas instituciones tienen experiencia en las técnicas analíticas.

**Recomendación:**

Para evaluar la capacidad analítica de la red de laboratorios se sugiere que el ICA, mediante el LANIA, se apoye con expertos del LARP y con el Centro de Biosistemas; con el soporte además del INM.

---

<sup>14</sup> Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de Medicamentos Veterinarios y Contaminantes Químicos en Bovinos de Leche ICA-INVIMA 2016-2017,

Otro objetivo específico en dicho Plan Nacional de Residuos es definir los criterios para la priorización y selección de sustancias a monitorear, con base en las exigencias internacionales y el uso, restricciones y prohibiciones en el país.

**Recomendación:**

Mantener actualizada una lista de sustancias a monitorear, para analizar si existen sustancias recurrentes que en su caso podrían ser candidatas para el desarrollo de MRC. Interacción ICA-INM.

**Programa específico de acciones**

Corresponderá al PTP definir la responsabilidad en la coordinación del monitoreo de la implementación de las acciones. Se sugiere una estrategia de trabajo en colaboración con el INM, Corpoica y el CNL. Particularmente porque en la RCM hay en la subred de alimentos una específica lácteos cuyo objeto es asegurar una oferta de laboratorios que permita a todo agente comprador de leche cruda a nivel nacional realizar los análisis de calidad para liquidación para el pago de leche cruda al proveedor, que podría reactivarse.

**Personal requerido en los laboratorios, su capacitación y competencias a desarrollar.**

<b>Persona(s):</b> Analistas de laboratorios de ensayos en matriz de leche.	
<b>Tipo de capacitación:</b>	( <input checked="" type="checkbox"/> ) Curso      ( ) Estancia      ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Autoestudio
<b>Nombre del curso:</b>	Validación de Métodos
<b>Tipo de estancia:</b>	
<b>Fuente de autoestudio:</b>	Guía Eurachem para la validación de métodos “Una Guía de Laboratorio para Validación de Métodos y temas relacionados”.
<b>Instituciones sugeridas:</b>	Instituto Nacional de Metrología de Colombia (INM), Centro Nacional de Metrología de México (CENAM).

Es de suma importancia homologar criterios en lo referente a metrología, trazabilidad y estimación de incertidumbre, así como reforzar en los laboratorios de ensayo es la validación de métodos. No obstante que existen documentos disponibles como la Guía Eurachem para la validación de métodos, en ocasiones en química no se establece de manera clara como se debe realizar la validación para algunos métodos de medición.

## Materiales de referencia certificados

<b>MRC</b>	
<b>Acción sugerida:</b>	Adquirir
<b>Características recomendadas:</b>	Calibrantes y MRC de control
<b>Proveedor sugerido:</b>	Varios

Se requieren dos tipos de Materiales de Referencia Certificados (MRC), cuyas funciones específicas son:

- Fungir como material de control para el aseguramiento de la calidad de las mediciones químicas.
- Dan la trazabilidad al resultado de la medición, se les conoce como calibrantes.

Para el subsector lácteo, se identificaron los siguientes MRC de control:

- 1) Leche fluida con valores de referencia certificados para los parámetros bromatológicos como proteína, grasa, sólidos totales, lactosa, vitaminas liposolubles, hidrosolubles, elementos nutrimentales (Na, K, Mg, Ca) y metales pesados (Cd, Pb, As y Cd).
- 2) Leche fluida con valores de referencia certificados en la fracción de masa de plaguicidas y residuos de medicamentos.

La oferta de MRC a nivel mundial es escasa, no obstante para el caso de MRC en matriz de leche institutos de metrología internacionales han desarrollado algunos.

El COMAR es una base de datos internacional en la cual se pueden encontrar la mayoría de los materiales de referencia certificados registrados por los 20 centros de codificación del mundo. Se encuentran disponibles alrededor de 22 000 materiales de referencia certificados. La dirección del COMAR es la siguiente: [www.comar.de](http://www.comar.de)

## CHINA - NIM

Matriz: Leche en polvo sin grasa

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre absoluta expandida ( $k = 2$ , 95%)
NIM/Food-5	Potasio	16.4 mg/g	0.4 mg/g
NIM/Food-6	Sodio	5.15 mg/g	0.17 mg/g
NIM/Food-7	Calcio	12.8 mg/g	0.2 mg/g
NIM/Food-8	Magnesio	1.31 mg/g	0.06 mg/g
NIM/Food-9	Nitrógeno	58.2 mg/g	1.6 mg/g
NIM/Food-10	Fósforo	10.4 mg/g	0.3 mg/g
NIM/Food-11	Cloro	10.3 mg/g	0.3 mg/g
NIM/Food-12	Cobre	0.35 mg/kg	0.03 mg/kg
NIM/Food-13	Zinc	47.2 mg/kg	1.0 mg/kg
NIM/Food-14	Manganeso	1.31 mg/kg	0.06 mg/kg
NIM/Food-15	Plomo	0.024 mg/kg	0.010 mg/kg
NIM/Food-16	Fierro	3.26 mg/kg	0.20 mg/kg
NIM/Food-17	Selenio	0.17 mg/kg	0.03 mg/kg
NIM/Food-18	Cadmio	0.0069 a 2.602 mg/kg	0.0014 to 0.052 mg/kg
NIM/Food-164 leche en polvo	Melamina	0.45 – 16.5 µg/g	16 to 10 %

## JAPON – NMIJ

Matriz: Leche y productos lácteos

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre absoluta expandida ( $k = 2$ , 95%)
NMIJ/11-15-01	Calcio	8.65 g/kg	0.38 g/kg
NMIJ/11-15-03	Fierro	0.104 g/kg	0.007 g/kg
NMIJ/11-15-03	Potasio	8.41 g/kg	0.33 g/kg

NMIJ/11-15-04	Magnesio	0.819 g/kg	0.024 g/kg
NMIJ/11-15-05	Sodio	1.87 g/kg	0.09 g/kg
NMIJ/11-15-06	Fósforo	5.62 g/kg	0.23 g/kg
NMIJ/11-15-07	Bario	0.449 mg/kg	0.013 mg/kg
NMIJ/11-15-08	Cobre	4.66 mg/kg	0.23 mg/kg
NMIJ/11-15-09	Manganeso	0.931 mg/kg	0.032 mg/kg
NMIJ/11-15-10	Molibdeno	0.223 mg/kg	0.012 mg/kg
NMIJ/11-15-11	Rubidio	8.93 mg/kg	0.31 mg/kg
NMIJ/11-15-12	Estroncio	5.88 mg/kg	0.20 mg/kg
NMIJ/11-15-13	Zinc	41.3 mg/kg	1.4 mg/kg

## COREA – KRIS

### Matriz: Leche en polvo.

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre absoluta expandida ( $k = 2$ , 95%)
KRIS/PT10 8-02A	Plomo	2 a 5 mg/kg	0.1 a 0.03 mg/kg
KRIS/PT10 8-02B	Cadmio	1 a 3 mg/kg	0.02 a 0.01 mg/kg

## MÉXICO – CENAM

### Matriz: Leche en polvo.

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre absoluta expandida ( $k = 2$ , 95%)
CENAM/630- Q022-001	Plomo	21.53 µg/kg	8.48 µg/kg

CENAM/620-Q008-014	Cadmio	2.95 µg/kg	0.91 µg/kg
--------------------	--------	------------	------------

## RUSIA – VNIIM

**Matriz: Leche en polvo.**

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre absoluta expandida ( $k = 2$ , 95%)
VNIIM/11.2-org07	Melamina	0.1 – 50 mg/kg	12 – 5 %

## ALEMANIA - BVL

**Matriz: Leche**

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre absoluta expandida ( $k = 2$ , 95%)
BVL/CAP_008	Cloranfenicol	0.1 a 10 ng/g	16 a 14 %

## TURQUÍA – UME

**Matriz: Leche**

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre absoluta expandida ( $k = 2$ , 95%)
UME/G3OK-4001	Cloranfenicol	0.1 a 1 ng/g	7.9 a 10 %
UME/G3OK-4202	Sulfadimetoxina	1 a 200 ng/g	7.9 a 10 %

## TAILANDIA – NIMT

**Matriz: Dieta base leche**

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre absoluta expandida ( $k = 2$ , 95%)
NIMT/12022-60714	Potasio	1000 a 20 000 mg/kg	4 a 4.5 %
NIMT/12022-60514	Cobre	0.5 to 100 mg/kg	2.5 to 3.0 %

## UNIÓN EUROPEA - JRC

### Matriz: Leche en polvo

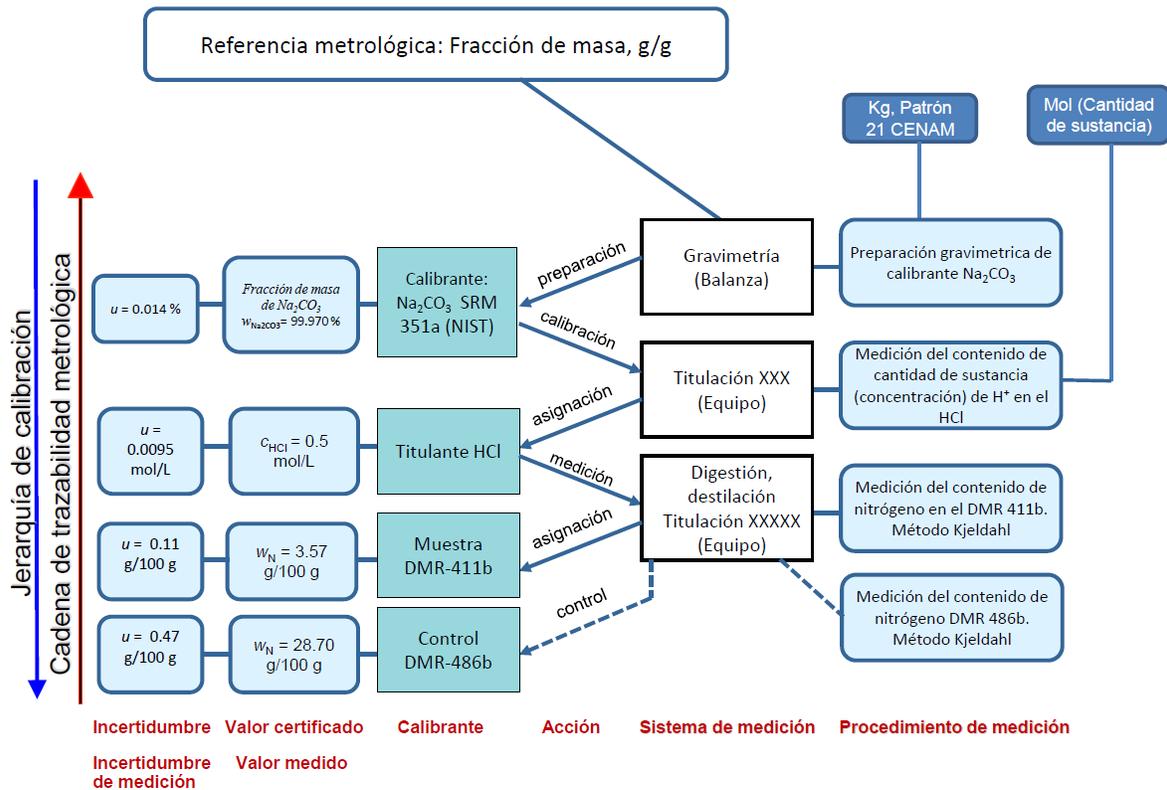
ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre absoluta expandida ( $k = 2$ , 95%)
ERM-BB492-3 Leche parcialmente desnatada	Antibióticos oxitetraciclina	< 5 µg/kg	
ERM-BB492-2 Leche parcialmente desnatada	oxitetraciclina	101 µg/kg	11 µg/kg
ERM-BD150 ERM-BD151 Elementos traza en Leche en polvo desnatada	Calcio	13.9 g/kg	0.8 g/kg
	Cloro	9.7 g/kg	2.0 g/kg
	Potasio	17.0 g/kg	0.7 g/kg
	Magnesio	1.26 g/kg	0.10 g/kg
	Sodio	4.18 g/kg	0.19 g/kg
	Fósforo	11.0 g/kg	0.6 g/kg
	Cadmio	0.0114 mg/kg	0.0029 mg/kg
	Cobre	1.08 mg/kg	0.06 mg/kg
	Fierro	4.6 mg/kg	0.5 mg/kg
	Mercurio	0.060 mg/kg	0.007mg/kg
	Yodo	1.73 mg/kg	0.14 mg/kg
	Manganeso	0.289 mg/kg	0.018 mg/kg
Plomo	0.019 mg/kg	0.004 mg/kg	

	Selenio	0.188 mg/kg	0.014 mg/kg
	Zinc	44.8 mg/kg	2.0 mg/kg
ERM-BD282 Leche entera en polvo	Aflatoxina	< 0.02 mg/kg	
ERM-BD283 Leche entera en polvo	Aflatoxina	0.111 µg/kg	0.018 µg/kg
ERM-BD284 Leche entera en polvo	Aflatoxina	0.44 µg/kg	0.06 µg/kg
ERM-BD600 Leche entera en polvo	A (all-trans-retinol)	3.8 mg/kg	0.6 mg/kg
	A (all-trans-retinol y 13-cis-retinol)	4.1 mg/kg	0.8 mg/kg
	B1 (tiamina)	4.5 mg/kg	0.6 mg/kg
	B2 (riboflavina)	16.7 mg/kg	1.4 mg/kg
	B12 (cianocobalamina)	0.32 mg/kg	0.07 mg/kg
	C (ascorbato total)	74 mg/kg	11 mg/kg
	E (α- tocoferol)	86 mg/kg	15 mg/kg
BCR – 187 Leche natural en polvo (pesticidas)	HCB	1.45 µg/kg	0.21 µg/kg
	p,p' - DDE	6.6 µg/kg	0.6 µg/kg
BCR 188 Leche en polvo contaminada (pesticidas)	HCB	37.4 µg/kg	2.7 µg/kg
	β - HCH	12.0 µg/kg	1.2 µg/kg
	β- HEPO	32.0 µg/kg	1.9 µg/kg
	p,p' - DDE	51 µg/kg	4 µg/kg
	Dieldrin	36.1 µg/kg	2.5 µg/kg
	Endrin	6.2 µg/kg	0.9 µg/kg
	p,p' - DDT	69 µg/kg	5 µg/kg
BCR – 450 Leche natural en polvo PCBs	2,2',5,5' - Tetraclorobifenilo	1.16 µg/kg	0.17 µg/kg
	2,3',4,4',5- Pentaclorobifenilo	3.3 µg/kg	0.4 µg/kg
	2,2',4,4',5,5'-Hexaclorobifenilo	19 µg/kg	0.7 µg/kg

	2,3,3',4,4',5'- Hexaclorobifenilo	1.62 µg/kg	0.20 µg/kg
	2,2',3,3',4,4',5'- Heptaclorobifenilo	4.8 µg/kg	0.6 µg/kg
	2,2',3,4,4',5,5'- Heptaclorobifenilo	11 µg/kg	0.7 µg/kg
BCR – 607 Leche natural en polvo dioxinas y furanos	2,3,7,8-TCDD (D48)	0.25 ng/kg	0.03 ng/kg
	1,2,3,7,8-PeCDD (D64)	0.79 ng/kg	0.04 ng/kg
	1,2,3,4,7,8 –HxCDD (D66)	0.42 ng/kg	0.07 ng/kg
	1,2,3,6,7,8 –HxCDD (D67)	0.98 ng/kg	0.11 ng/kg
	1,2,3,7,8,9 –HxCDD (D70)	0.34 ng/kg	0.05 ng/kg
	2,3,7,8-TCDF (F83)	0.05 ng/kg	0.03 ng/kg
	1,2,3,7,8 –PeCDF (F94)	0.054 ng/kg	0.013 ng/kg
	2,3,4,7,8 PeCDF (F114)	1.81 ng/kg	0.13 ng/kg
	1,2,3,4,7,8-HxCDF (F118)	0.94 ng/kg	0.04 ng/kg
	1,2,3,6,7,8-HxCDF (F129)	1.01 ng/kg	0.09 ng/kg
	2,3,4,6,7,8-HxCDF (F130)	1.07 ng/kg	0.05 ng/kg
BCR-685 Leche desnatada en polvo	Proteína	38.2 g/100 g	0.4 g/100 g
	Grasa	0.96 g/100 g	0.12 g/100 g

## Vías para la trazabilidad:

En la Figura 19 se presenta un ejemplo de la cadena de trazabilidad propuesta para la medición del contenido de proteína en alimentos, en este caso en particular es en leche fluida liofilizada (DMR-411b).



IUPAC (FINAL DRAFT), 2007

Figura 19. Cadena de trazabilidad para las mediciones de proteína en leche fluida.

## Ensayos de aptitud

En aras de fortalecer la oferta de laboratorios acreditados en diferentes zonas del país, es necesario que se realicen estudios interlaboratorio que permitan demostrar la competencia técnica de los laboratorios participantes, de manera que se pueda cubrir la demanda de evaluaciones de calidad de la leche cruda en todo el país. Es importante usar un MRC, en lugar de un material cuyo valor de referencia ha sido asignado por consenso.



- Implementar mejores métodos y tecnología de cosecha y post cosecha.
- Manejo integrado de plagas, la prevalencia de la mosca de la fruta (una plaga que afecta a diversos productos de interés) dificulta el acceso a mercados.
- Se recomienda fortalecer y establecer más centros de acopio que estén estratégicamente ubicadas en las zonas con mayor producción y que éstas sean en vinculación con iniciativa privada y apoyo público.
- Impulsar el procesamiento agroindustrial y generación de nuevos productos, actualmente se exportan: pulpas, purés, concentrados, pastas. Es importante dar mayor valor agregado a los productos para mantener la sostenibilidad de los mismos.
- Mejorar el estado de la infraestructura de la logística del país (vías primarias de transporte, puertos, logística interna y externa) para bajar costos de transporte y distribución.

### **Recomendaciones técnicas:**

En esta sección se proponen acciones técnicas clave para la competencia técnica de los laboratorios de ensayo que realizan servicios de análisis de: residuos de plaguicidas, calidad de plaguicidas y fertilizantes, residuos de metales pesados, contenido nutrimental, análisis bromatológico, pH y conservadores.

### **Personal requerido en los laboratorios, capacitación y competencias a desarrollar**

Para los laboratorios de análisis y ensayo que brindan servicios al sector, se recomienda que el analista cuente con experiencia en análisis químicos y conocimientos en:

- Sistemas de gestión de calidad.
- Química analítica o áreas afines.
- Calibración analítica.
- Estadística básica.
- Normas internacionales como: Sistema Internacional de Unidades (SI), Norma Internacional ISO 17025 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración”.

### **Capacitación.**

En las visitas a los laboratorios se detectaron algunas confusiones técnicas en la cuantificación analítica que requieren ser solventadas, por lo que se sugiere diseñar

un diplomado en metrología química enfocado a los laboratorios de ensayo que dan soporte al sector.

<b>Persona(s):</b> Analistas de laboratorios de ensayos analíticos	
<b>Tipo de capacitación:</b>	( <input checked="" type="checkbox"/> ) Diplomado      ( ) Estancia      ( ) Autoestudio
<b>Nombre del diplomado:</b>	Diplomado en metrología química
<b>Temas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma ISO17025 para laboratorios de calibración en aplicaciones analíticas.</li> <li>• Conceptos básicos de estadística, probabilidad y distribución normal.</li> <li>• Estimación de incertidumbre en mediciones analíticas por métodos cromatográficos.</li> <li>• Validación de métodos analíticos en química cuantitativa y análisis cromatográficos.</li> <li>• Herramientas para la gestión de sistemas de medición.</li> </ul>
<b>Instituciones sugeridas:</b>	INM, CENAM

### Desarrollo de competencias.

Es muy importante que los laboratorios se aseguren que el personal que realiza las mediciones cuente con las siguientes competencias:

- Manejo de equipo especializado de medición, cromatografía de gases y líquidos, cromatografía de gases con espectrometría de masas, espectrometría de ultravioleta visible, etc.
- Validación de métodos de medición aplicando materiales de referencia y materiales de referencia certificados para la veracidad y exactitud de la medición.
- Calibración analítica con estándar interno y externo.
- Preparación de disoluciones de referencia.
- Tratamientos especializados de muestras.
- Estadística aplicada en evaluación de resultados y cálculo de incertidumbre.
- Control del desempeño de instrumentos de medición (calificación de equipo).

Conocimiento en la normatividad internacional:

- Vocabulario Internacional de Metrología (VIM),
- Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida (GUM) y documentos relacionados,
- Guía EURACHEM-CITAC:2000 “Cuantificación de la incertidumbre en las mediciones analíticas”,
- ISO-17043-IMNC “Evaluación de la conformidad – Requisitos generales para los ensayos de aptitud”,

- ISO 17020 “Evaluación de la conformidad — Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección”.

## **Infraestructura, equipos, sistemas, patrones, materiales de referencia y vías para lograr la trazabilidad en las mediciones**

### **¿Qué hacer?**

- Es costoso que cada laboratorio primario de cada país desarrolle y provea los MRC de calibración, tanto para sustancias puras y disoluciones de calibración de las moléculas de interés (plaguicidas, metales pesados, etc.), así como los MRC en matrices de los productos hortofrutícolas con los contaminantes de interés, por lo que resulta más eficiente hacer equipo. Para el caso de Colombia el desarrollo de uno o varios MRC de plaguicidas se podría hacer una colaboración INM-CENAM y desarrollar los métodos y los materiales de referencia más prioritarios.
- Es importante que el INM participe en las comparaciones internacionales del Comité Consultivo de Cantidad de Materia (CCQM) para establecer las capacidades de medición.

### **¿Cómo hacerlo?**

- Para el logro de los puntos anteriores es vital que se amplíe la infraestructura de metrología química del INM para cubrir la demanda de MRC, será sumamente importante el apoyo del MINCIT en esta tarea.
- Para la diseminación de la trazabilidad y calidad de las mediciones para este sector, el INM debe continuar convocando a ensayos de aptitud con MRC de contaminantes con las matrices de los productos hortofrutícolas.
- Impartir los cursos de capacitación especializados.

### **Materiales de Referencia Certificados:**

<b>MRC</b>	
<b>Acción sugerida:</b>	Adquirir
<b>Características recomendadas:</b>	Calibrantes y MRC de control
<b>Proveedor sugerido:</b>	Varios

## MRC - Plaguicidas

### JAPON – NMIJ

Matriz: cebolla verde, cebollín

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre expandida (k = 2 95%) ±
NMIJ/7507-a	Diazinon	0.96 mg/kg	0.12 mg/kg
	Fenitrothion	4.41 mg/kg	0.26 mg/kg
	Permethrin	7.14 mg/kg	0.41 mg/kg
	Cypermethrin	3.98 mg/kg	0.52 mg/kg
	Etofenprox	13.9 mg/kg	1.3 mg/kg

Matriz: Calabaza

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre expandida (k = 2 95%) ±
NMIJ/7508-a	Fenitrothion	2.41 mg/kg	0.40 mg/kg
	Chlorpyrifos	6.9 mg/kg	1.2 mg/kg
	Permethrin	5.75 mg/kg	0.84 mg/kg

Matriz: Manzana

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre expandida (k = 2 95%) ±
NMIJ/7510-a	Diazinon	2.28 mg/kg	0.54 mg/kg
	Fenitrothion	3.14 mg/kg	0.72 mg/kg

	Permethrin	2.81 mg/kg	0.54 mg/kg
	Cypermethrin	1.55 mg/kg	0.33 mg/kg

**Matriz: Soya**

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre expandida (k = 2 95%)
			±
NMIJ/7509-a	Diazinon	21.7 µg/kg	2.2 µg/kg
	Fenitrothion	88 µg/kg	12 µg/kg
	Chlorpyrifos	11.1 µg/kg	2.1 µg/kg
	Permethrin	20.1 µg/kg	4.6 µg/kg

**CHINA – NIM**

**Matriz: jugo de manzana concentrado**

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre expandida (k = 2 95%)
			±
Food-110	Bifenthrin	0.03-500 µg/kg	9.2 µg/kg
Food-111	Kresoximmethyl	0.03-500 µg/kg	10 µg/kg
Food-112	Fenpropathrin	0.03-500 µg/kg	12 µg/kg
Food-113	Lambdacyhalothrin	0.03-500 µg/kg	11 µg/kg
Food-114	Cypermethrin	0.05-500 µg/kg	9.9 µg/kg
Food-115	Permethrin	0.03-500 µg/kg	9.7 µg/kg
Food-116	Cyfluthrin	0.05-500 µg/kg	10 µg/kg
Food-117	Fenvalerate	0.05-500 µg/kg	10 µg/kg
Food-118	Tau-Fluvalinate	0.05-500 µg/kg	9 µg/kg

**KOREA – KRIS**

**Matriz: Col China**

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre expandida (k = 2 95%) ±
108-05-002	Diazinon	0.5 - 50 mg/kg	3.5 mg/kg
	Chlorpyrifos	0.5- 50 mg/kg	3.2 mg/kg
	Alpha-endosulfan	0.2 - 100 mg/kg	12.22 mg/kg

## MÉXICO – CENAM

Matriz: Aguacate

ID	Analito	Valor Fracción en masa	Incertidumbre expandida (k = 2 95%) ±
DMR-516b	Malation	14.15 mg/kg	0.76 mg/kg
	Permetrina cis	4.68 mg/kg	0.11 mg/kg
	Permetrina trans	6.41 mg/kg	0.75 mg/kg
	λ-cialotrina	2.54 mg/kg	0.69 mg/kg
	Carbendazim	23.6 µg/kg	7.8 µg/kg
	Metamidofos	184 µg/kg	39 µg/kg
	Monocrotofos	26.9 µg/kg	6.2 µg/kg

## MRC – elementos traza

## UNIÓN EUROPEA – JRC

Matriz: Col.

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre expandida (k = 2 95%) ±
BCR – 679	Cd	1.66 mg/kg	0.07 mg/kg
	Cu	2.89 mg/kg	0.12 mg/kg
	Fe	55.0 mg/kg	2.5 mg/kg

	Mn	13.3 mg/kg	0.5 mg/kg
	Mo	14.8 mg/kg	0.5 mg/kg
	Ni	27.0 mg/kg	0.8 mg/kg
	Sr	11.8 mg/kg	0.4 mg/kg
	Zn	79.7 mg/kg	2.7 mg/kg
	Hg	6.3 µg/kg	1.4 µg/kg
	Sb	20.6 µg/kg	2.6 µg/kg
	Tl	3.0 µg/kg	0.3 µg/kg

**Matriz: Fresa**

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre expandida (k = 2 95%)
			±
LGC7162	Arsénico	0.28 mg/kg	0.07 mg/kg
	Bario	107 mg/kg	10 mg/kg
	Cadmio	55.0 mg/kg	2.5 mg/kg
	Calcio	1.53 g/100 g	0.07 g/100 g
	Molibdeno	0.32 mg/kg	0.08 mg/kg
	Magnesio	0.377 g/100 g	0.017 mg/kg
	Cromo	2.15 mg/kg	0.34 mg/kg
	Cobalto	0.47 mg/kg	0.11 mg/kg
	Hierro	818 mg/kg	48 mg/kg
	Plomo	1.8 mg/kg	0.4 mg/kg
	Manganeso	111 mg/kg	10 mg/kg
	Mercurio	0.027 mg/kg	0.006 mg/kg
	Niquel	2.6 mg/kg	0.7 mg/kg
	Nitrógeno	2.01 g/100 g	0.06 g/1100 g
Fósforo	0.260 g/100 g	0.023 g/100 g	

	Potasio	1.96 g/100 g	0.10 g/100 g
	Estroncio	64 mg/kg	6 mg/kg
	Sulfuro	0.174 g/100 g	0.016 g/100 g
	Zinc	24 mg/kg	5 mg/kg

## MRC – Fibra dietaria

### UNIÓN EUROPEA – JRC

Matriz: Zanahoria

ID	Fibra dietaria de acuerdo a:	Valor Fracción masa	Incertidumbre expandida (k = 2 95%)  ±
ERM- BC515	AOAC 1990 985.29	311 (g/kg)	6 (g/kg)
	Englyst (por GC)	271 (g/kg)	6 (g/kg)
	Uppsala 994.13	298 (g/kg)	11 (g/kg)
	AOAC 1992 MES-TRIS 991.43	295 (g/kg)	4 (g/kg)
	Englyst (por Colorimetría)	252 (g/kg)	12 (g/kg)

## MRC – Metales pesados

### UNIÓN EUROPEA – JRC

Matriz: Pasta de tomate

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre expandida (k = 2 95%)  ±
ERM-BC084	Cadmio	0.112 mg/kg	0.007 mg/kg
	Estaño	225 mg/kg	11 mg/kg
	Plomo	0.316 mg/kg	0.021 mg/kg

## Vías para lograr la trazabilidad:

La infraestructura de mediciones, equipos, sistemas, patrones y MRC para el sector hortofrutícola se podría considerar similar. Para identificar en una sola vista, patrones, MRC, sistemas y equipos, en la siguiente figura se ejemplifica a través de una carta de trazabilidad en cantidad de sustancia de un plaguicida, el acefato, siguiendo con el ejemplo del caso de aguacate.

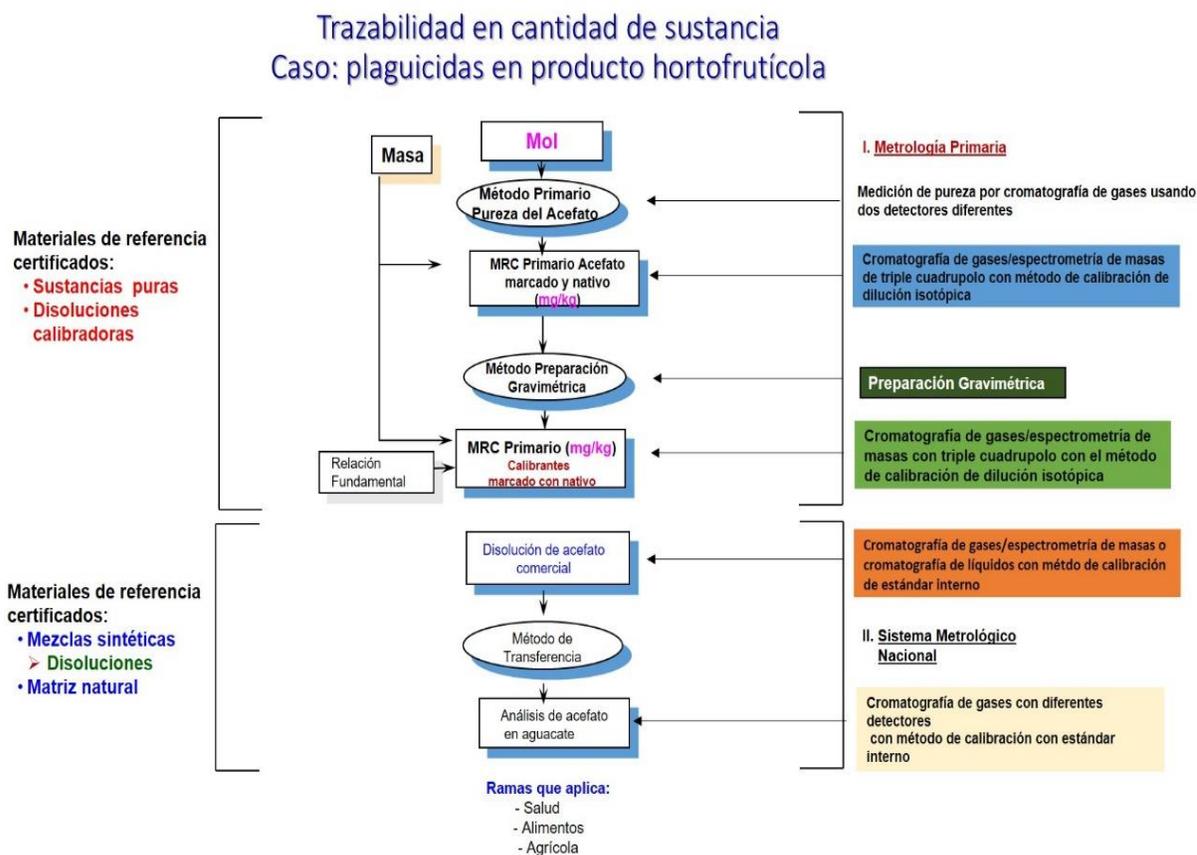


Fig. 21. Trazabilidad en cantidad de sustancia. Plaguicidas.

El primer corchete corresponde a las actividades de los Institutos Nacionales de Metrología, el segundo corchete corresponde a los laboratorios analíticos. Los equipos y métodos correspondientes a cada nivel se muestran en la parte derecha.

## **Recomendaciones para los laboratorios de análisis.**

Los laboratorios deben realizar la calibración de sus equipos con trazabilidad a la reproducción de la Unidad desarrollado en el INM o algún otro instituto de metrología del mundo. Además para asegurar la trazabilidad de los resultados de las cuantificación analíticas deberán utilizar MRC que provea el INM o bien a través de otros Institutos de Metrología que pertenezcan estén en el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo del CIPM (MRA). Esto está señalado en el Decreto 2126 de 2015, artículo 2.2.1.7.12.5 que indica:

*Artículo 2.2.1.7.12.5. Materiales de referencia certificados. Son proveedores de materiales referencia certificados, de acuerdo con la definición contenida en la guía ISO 30 o la que la modifique, sustituya o adicione:*

- 1. Instituto Nacional de Metrología de Colombia INM, como laboratorio de referencia primario.*
- 2. Los Institutos Nacionales de Metrología de otros países que hayan sido firmantes del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo - MRA.*
- 3. Los productores de materiales de referencia certificados, legalmente constituidos, y que demuestren su competencia técnica mediante un certificado de acreditación vigente con norma ISO Guía 34 y sus guías complementarias (Guía ISO 30, Guía ISO 31, Guía ISO 33, Guía ISO 35) o las que las modifiquen, sustituyan o adicionen.*
- 4. Las organizaciones internacionalmente reconocidas de desarrollo de estándares internacionales, que sean productores de materiales de referencia certificados.*

## **Validación de métodos:**

Un punto sumamente importante es la validación de métodos. Para ello, es necesario partir desde una adecuada selección del método a ser utilizado, incluyendo el de muestreo.

Algunas técnicas para determinar el desempeño de los métodos, están indicados en la Guía Eurachem “*The Fitness for Purpose of Analytical Methods. A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics*”, aquí se presentan algunas:

- Calibración utilizando patrones y/o materiales de referencia
- Comparación con resultados obtenidos con otros métodos
- Comparaciones interlaboratorios
- Evaluación sistemática de los factores que influyen en el resultado
- Evaluación de la incertidumbre de los resultados basada en el conocimiento científico de los principios teóricos del método y en la experiencia práctica.

Durante las entrevistas en los laboratorios, se identificó que la veracidad de la información en los certificados de calibración y de materiales de referencia proporcionados por los proveedores es cuestionable. Por lo anterior se recomienda solicitar las cartas de trazabilidad para verificar la trazabilidad metrológica que en ellas declaran.

Se recomienda contar con dichas cartas de trazabilidad para cada parámetro crítico establecido en los laboratorios. Esta información es un medio de soporte valioso para identificar las referencias de medición que son de influencia en la calidad de la medición.

Desarrollar un programa de capacitación integral metrología, normalización y acreditación.

- Asegurar la confiabilidad y reproducibilidad de los resultados que emiten los distintos laboratorios de las diferentes regiones, mediante el desarrollo de ensayos de aptitud, usando materiales de referencia certificados.

En la medida de lo posible, organizar y/o participar en ensayos de aptitud con laboratorios de otros países productores y exportadores de América como México, Ecuador, Perú, Brazil, etc.

Recomendaciones para la Red Colombiana de Metrología.

- Mostrar beneficios de participar en la red.
- Impulsar que los laboratorios registrados en el ICA que también se registren en la red.
- Impulsar acreditación de los laboratorios.
- Beneficiar la competencia técnica, dar más capacitaciones.
- Implementar mejoras en el motor de búsqueda.

Recomendaciones en acreditación.

- Se recomienda que el ONAC publique la base de datos de los evaluadores o consultores técnicos que apoyan en la evaluación para la acreditación de los laboratorios para dar transparencia a la competencia técnica de los mismos.
- El consultor técnico debe ser un experto en el campo bajo evaluación, con al menos el mismo nivel de competencia que la entidad bajo evaluación, para que pueda confirmar no solamente la conformidad con las normas sino también la competencia a que se refiere el artículo 6.1.1. del Acuerdo TBT de OMC:

*6.1.1 La competencia técnica suficiente y continuada de las instituciones pertinentes de evaluación de la conformidad del miembro exportador, con*

*el fin de que pueda confiarse en la sostenida fiabilidad de los resultados de su evaluación de la conformidad; a este respecto, se tendrá en cuenta como exponente de una competencia técnica suficiente el hecho de que se haya verificado, por ejemplo mediante acreditación, que esas instituciones se atienen a las orientaciones o recomendaciones pertinentes de instituciones internacionales con actividades de normalización;*

- Promover el trabajo conjunto ONAC – ICA – INVIMA para reconocer y acordar esquemas de acreditación unificados.

### **Otras recomendaciones.**

Se identificaron capacidades significativas ya establecidas en las cadenas productivas del sector hortofrutícola, a pesar de esto, se recomienda continuar fortaleciendo los esquemas de organizaciones por producto. Es vital que los esquemas asociativos en donde participen organizaciones de productores (Ejem. Asohofrucol), organizaciones (Ej. Corporación Colombia Internacional, Cámara Procultivos – (ANDI), SENA), Universidades y Centros de Investigación y Gobierno, colaboren con conjunto para conducir al logro de sinergias.

- Aprovechar la voluntad gubernamental demostrada, la sinergia entre el PTP y el IMN es importante para continuar en el desarrollo del sector.
- Proponer esquemas para posicionar a Colombia como ‘marca país’ que demuestre que es altamente confiable en inocuidad y con calidad de sus productos y que ésta sea real y demostrable.
- Con el objeto de asegurar la evaluación de la calidad de los productos hortofrutícolas es importante contar con entidades de inspección y verificación sobre el cumplimiento con los requerimientos de los decretos, resoluciones y normas técnicas, por lo que se sugiere mejorar la infraestructura actual a través de la acreditación de las entidades gubernamentales de inspección (Ej. LANIA en el ICA) y los laboratorios de análisis y de calibración por organismos calificados como lo es la ONAC. Es importante promover la acreditación de laboratorios ubicados en las regiones productoras.
- Es importante el número de laboratorios registrados en el ICA, sin embargo, para garantizar el cumplimiento de la calidad de los servicios que ofrecen, se sugiere una campaña de concientización de los beneficios que ofrece la acreditación, para asegurar la confiabilidad y reproducibilidad de los

resultados que emiten éstos y que están ubicados en las diferentes regiones. Nuevamente se recomienda realizar los ensayos de aptitud, usando materiales de referencia certificados.

### **3.4.3 Subsector Chocolatería-Confitería y sus materias primas.**

El presente apartado se enfoca en las recomendaciones técnicas relativas a los requisitos normativos y de evaluación de la conformidad de **producto y de procesos**. Las recomendaciones relativas a sistemas, personas y organismos se desarrollarán en el apartado de aspectos organizacionales.

Las recomendaciones planteadas a continuación se basan en la información y hallazgos recabados durante el desarrollo del proyecto, mediante entrevistas, aplicación de cuestionarios, visitas e interacción directa con personas involucradas en los procesos productivos.

#### **Recomendaciones técnicas:**

Las recomendaciones derivadas del análisis y diagnóstico realizado previamente, intentan abarcar toda la cadena productiva del subsector. Se identifican como aspectos técnicos clave para la evaluación de la conformidad los siguientes:

- Trazabilidad
- Métodos de ensayos y técnicas analíticas
- Validación y confirmación

Considerando que es crítica la medición del contenido de humedad en cacao en grano durante su procesamiento, a continuación se muestra un ejemplo de carta de trazabilidad, partiendo de información desarrollada por el Centro Nacional de Metrología de México (CENAM):

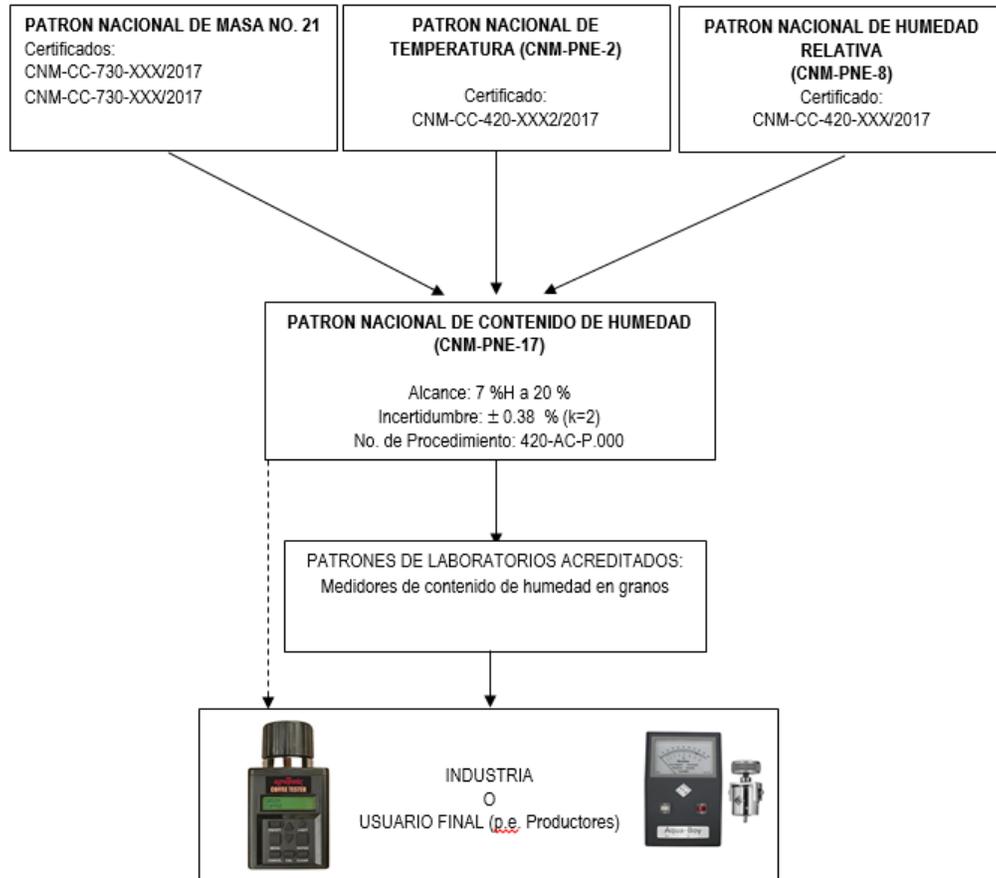


Figura 22. Ejemplo de carta de trazabilidad para la calibración de medidores de contenido de humedad en granos – CENAM México

En el ámbito de las mediciones químicas se vuelve más complejo el tema de trazabilidad ya que se involucran diversos factores como: tipo de matriz, analitos, métodos, técnicas analíticas, etc. Las definiciones de cada uno de estos conceptos se incluyen en el apartado de glosario de términos.

## Recomendaciones sobre trazabilidad:

- Es indispensable contar con las cartas de trazabilidad correspondientes para cada parámetro crítico establecido en las normas y/o especificaciones técnicas de producto y/o procesos. Esta información es un medio de soporte en procesos de certificación de sistemas de gestión de calidad, de productos, de procesos y de servicios.
- Aunado con lo anterior, es necesario que en todo proceso de medición – calibración – ensayo - análisis, se tomen en consideración los resultados con sus incertidumbres asociadas, contenidas en los informes de calibración correspondientes.
- En los casos que no existen materiales de referencia certificados, es necesario desarrollar o adquirir los mismos, tal es el caso de los compuestos volátiles en cacao (ej. NIST SRM 2384 – Chocolate para hornear) y otros materiales para análisis bromatológicos.
- En el caso de los productores de cacao y chocolate, se sugiere realizar jornadas de sensibilización y/o capacitación en conceptos básicos de metrología, el sistema internacional de unidades, uso de certificados o informes de calibración, trazabilidad y buenas prácticas de medición.
- Realizar capacitaciones relacionados con el muestreo de sólidos y la importancia de la toma de muestras para el resultado de medición.

## Métodos de ensayos y técnicas analíticas

En el caso del cacao en grano la norma NTC 1252 no establece métodos de ensayo cuantitativos mediante técnicas analíticas, sólo hace referencia a la determinación de humedad empleando equipos de medición de humedad (higrómetros), sin embargo, la norma NTC 518 relativa al cacao en polvo y la NTC 792 de chocolate y sus sucedáneos para consumo directo, hacen referencia al uso de los siguientes métodos normalizados:

<b>Métodos de ensayo</b>	<b>Técnicas analíticas</b>	<b>Referencia o método</b>
Determinación de humedad	Gravimetría	<a href="#">AOAC</a> 931.04
Determinación de la acidez	Potenciométrico	NTC 218
Determinación del contenido de grasa o manteca de cacao	Gravimétrico	IOCCC 14 (1973) o AOAC 963.15
Determinación del contenido de cenizas totales en cacao en pasta y torta	Gravimétrico	AOAC 972.15 o IOCCC 16 (193)
Determinación del contenido de cenizas	Gravimétrico	AOAC 972.15
Determinación de lactosa y sacarosa	Gravimétrico	Método de Pottert - Eschmann
Determinación de grasa total	Cromatografía de gases	AOAC 963.15
Determinación índice butírico (Reichert Meisel)	Titulación	NTC 5532 o AOAC 925.41

Determinación de la teobromina	Gravimetría	AOAC 945.35
	Cromatografía de líquido	AOAC 980.14
Determinación de sólidos de cacao desengrasado	Gravimetría	AOAC 931.05
Determinación de la grasa de leche	Titulación	AOAC 945.34, AOAC 925.41B, AOAC 920.80 o IOCCC 5 (1962)
Determinación del plomo	Espectrofotometría de absorción atómica	AOAC 986.15; 972.25, 934.07 y 999.11.
Determinación del contenido de hexano (manteca de cacao)		ISO -9832
<b>Ensayos microbiológicos</b>		
Recuento de bacterias aerobias mesófilas	Cuantificación	NTC 4519
Recuento de mohos y levaduras		NTC 4132
Recuento de coliformes		NTC 4458
Determinación de <i>E.Coli</i>	Dilución	NTC 4458
Determinación de <i>Salmonella</i> spp	Dilución	NTC 4574

#### Recomendaciones sobre métodos de ensayos y técnicas analíticas:

- Se requiere mejorar el esquema de trazabilidad hacia los parámetros que se incluyen en cada método, es decir, no está bien definido hacia el sistema internacional de unidades, por lo tanto se sugiere el uso de un material de referencia certificado para asegurar la trazabilidad de sus mediciones.
- En relación a lo anterior, existe un material de referencia del NIST “SRM 2384 Baking Chocolate (chocolate para hornear)” con el cual se podría establecer la trazabilidad a sus mediciones en varios de los parámetros ya mencionados. Este material es chocolate para hornear preparado con 100% de granos de cacao y tomado de un solo lote de producción y está certificado en valores de fracción de masa de grasa, ácidos grasos, elementos, cafeína, teobromina, y catequinas, así como proporciona valores de referencia de la fracción de masa para bromatológicos adicionales, otros ácidos grasos, calorías, fibra dietética total, vitaminas y otros analitos.
- Entre los valores certificados de elementos se encuentra el que tiene importancia para el comercio del chocolate que es el Cadmio, en este caso también puede ser utilizada como calibrador el SRM 3108 Cadmium (Cd) Standard Solution o DMR-469<sup>a</sup> Disolución de cadmio y cromo en extracto sintético. Con esto reforzarían la parte que corresponde a la trazabilidad de sus mediciones y por lo tanto la confiabilidad de las mismas. Existe también el W584649 “Extracto de cacao” con alcance de Cadmium (Cd)  $\leq 1$  ppm. Para

mayor referencia consultar:  
<https://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sial/nist2384?lang=es&region=MX>

- Para la medición de contenido de Cadmio en cacao dependerá de su contenido, por ejemplo, para intervalos de  $\mu\text{g}/\text{kg}$  las técnicas recomendadas son:
  - Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS).
  - Espectrometría de absorción atómica con sistema de atomización por horno de grafito (EAA-HG).
- Otro de los parámetros de gran importancia es la determinación de compuestos volátiles que dan el olor y el sabor a los chocolates, para ello existen trabajos de caracterización de sabores con perfil sensorial y sería importante caracterizar químicamente dichos sabores. La UIS-CICTA está trabajando en ello, sin embargo el método en desarrollo tiene áreas de mejora, una de estas es la falta de materiales de referencia para varios de los volátiles, por consiguiente no existe trazabilidad de las mediciones. El CICTA tiene el potencial técnico para el desarrollo de esta metodología y que podría dar pauta al desarrollo de un material de referencia certificado.
- Revisar normativa del ICONTEC a la luz de los requisitos internacionales y las exigencias de la Comunidad Europea que entran en vigor a partir del año 2019.
- Se sugiere definir planes de trabajo entre productores y entidades responsables de la inocuidad alimentaria, para identificar los criterios de calidad químicos, físicos y sensoriales del cacao y el licor de cacao que puedan ser normalizados y/o regulados.

### **Validación y confirmación**

La norma ISO/IEC 17025, establece en su punto 5.4 “Métodos de ensayo y de calibración y validación de métodos”, que los laboratorios deben aplicar métodos y procedimientos adecuados en todos los ensayos y/o las calibraciones en los alcances requeridos. Para ello, es necesario partir desde una adecuada selección del o los métodos a ser utilizados, incluyendo los de muestreo.

En el subsector de chocolatería y materias primas, particularmente cacao, las NTC y Codex Alimentarius hacen referencia a los métodos desarrollados por *The Association of Analytical Communities* o AOAC Internacional, referidos previamente.

Los métodos desarrollados por la AOAC son usados y reconocidos de manera global, con el fin de promover el comercio internacional y para facilitar la seguridad y salud pública.

La adopción y validación de dichos métodos debe ser soportada por una serie de exámenes y con el aporte de evidencias objetivas, de que se cumplen los requisitos técnicos particulares, en función del uso específico previsto.

En este sentido, la norma ISO/IEC 17025 establece que los laboratorios deben validar los métodos no normalizados, los métodos que diseñan o desarrollan, los métodos normalizados empleados fuera del alcance previsto, así como las ampliaciones y modificaciones de los métodos normalizados, para confirmar que los métodos son aptos para el fin previsto.

Algunas técnicas para determinar el desempeño de los métodos son:

- Calibración utilizando patrones y/o materiales de referencia
- Comparación con resultados obtenidos con otros métodos
- Comparaciones interlaboratorios
- Evaluación sistemática de los factores que influyen en el resultado
- Evaluación de la incertidumbre de los resultados basada en el conocimiento científico de los principios teóricos del método y en la experiencia práctica.

Con base en lo anterior se hacen las siguientes recomendaciones:

- Con el fin de asegurar la trazabilidad de las mediciones realizadas en todas las etapas de la cadena productiva, se hace énfasis en el uso de patrones y materiales de referencia certificados.
- Es conveniente desarrollar uno o varios materiales de referencia certificados de compuestos volátiles y al mismo tiempo de los parámetros bromatológicos y elementales para dicho rubro, para ello sería necesario trabajar en colaboración los institutos de Metrología de México (CENAM) y el de Colombia (INM), junto con la FEDECACAO, CORPOICA y la Universidad Industrial de Santander con el CICTA para el desarrollo de los métodos y los materiales de referencia más prioritarios, por ejemplo: capacidades de medición de cadmio en cacao por especiación y la determinación de micotoxinas.

- Es conveniente realizar un estudio de factibilidad técnica y económica para lo propuesto en el párrafo anterior.
- Es recomendable revisar la siguiente bibliografía: Guía “Eurolab España. P.P. Morillas y colaboradores; Guía Eurachem: La adecuación al uso de los métodos analíticos – Una Guía de laboratorio para la validación de métodos y temas relacionados (1ª ed. 2016) y la Guía CG 4 EURACHEM / CITAC Cuantificación de la Incertidumbre en Medidas Analíticas Primera Edición Española QUAM: 2012.P1-ES Disponibles en [www.eurachem.org](http://www.eurachem.org).

### **Desarrollo e implementación de la infraestructura diseñada.**

La evaluación de la conformidad forma parte de la infraestructura de la calidad, e integra elementos que contribuyen a:

- Disponer de servicios de ensayos, calibración, verificación y/ inspección acreditados, aprobados y/o designados, pertinentes a las necesidades del mercado, sectores productivos, gobierno y de la sociedad
- Disponer de servicios de certificación de personal competente.

El presente apartado propone alternativas y recomendaciones relacionadas con los puntos anteriores.

### **Personal requerido en los laboratorios, su capacitación y competencias a desarrollar**

Recomendaciones sobre personal:

- Desarrollar un programa de capacitación integral en normalización, metrología y acreditación que promueva y motive el desarrollo de una cultura de calidad en toda la cadena productiva.
- Promover el trabajo colaborativo entre el INM y el SENA, con el objeto de enriquecer los programas académicos de formación de tecnólogos en temas de metrología y análisis químicos en procesos de producción y manufactura del cacao y chocolate respectivamente.
- Promover la certificación de personal (catadores) reconocidos en análisis sensoriales, por ejemplo: *“ICCO International Workshop on Cocoa Certification”*.
- Para las certificaciones del personal, es necesario desarrollar normas de competencia laboral que establezcan los requisitos y mecanismos de evaluación.

- Promover la acreditación de al menos un organismo de certificación de personal de análisis sensoriales (catador).

#### **MRC de interés al sector del cacao:**

##### **NIST - EEUU**

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre expandida ±
SMR 3108	Cadmio	10.007 mg/g	0.027 mg/g k =1.962
SRM 2384	Cadmio	0.07334 mg/kg	0.0077 mg/kg k=2.45

##### **CENAM - México**

ID	Analito	Valor Fracción masa	Incertidumbre expandida (k = 2, 95%) ±
DMR-469a	Cadmio	0.5 a 1.0 mg/L	De 0.5 a 3%

#### **Infraestructura, equipos, sistemas, patrones, materiales de referencia y vías para lograr la trazabilidad en las mediciones.**

La oferta de laboratorios de análisis y de metrología que atienden necesidades del sector es muy limitada y la mayoría de los mismos se localiza fuera de la región productora de cacao, ubicándose la mayoría en Bogotá, D. C.

La FEDECACAO, en la unidad técnica de San Vicente de Chucurí, cuenta con un laboratorio de análisis físico y sensorial, éste último es el único laboratorio de catado del grano de cacao al servicio de los productores en el país.

#### **Recomendaciones sobre infraestructura:**

- Establecer esquemas de apoyo para el desarrollo y acreditación de laboratorios de ensayo, calibración e inspección en los temas y alcances requeridos, particularmente en las regiones productoras como Santander, Arauca, Antioquía, Huila y Tolima.
- Con el fin de asegurar la trazabilidad hacia las unidades del Sistema Internacional, es necesario promover la contratación de laboratorios con acreditación vigente por el ONAC en los alcances de medición requeridos.

- De no existir oferta de laboratorios acreditados por la ONAC, acudir directamente con el Instituto Nacional de Metrología de Colombia (INM) y/o la Red Colombiana de Metrología (RCM), o en última instancia a laboratorios acreditados de otros países, principalmente en aquellos reconocidos por sus clientes.
- Asegurar la confiabilidad y reproducibilidad de los resultados que emiten los distintos laboratorios de las diferentes regiones, mediante el desarrollo de ensayos de aptitud, usando materiales de referencia certificados.
- En la medida de lo posible, organizar y/o participar en ensayos de aptitud con laboratorios de otros países productores y exportadores de América como Ecuador, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tobago, México, etc.
- Facilitar los motores de búsqueda de la oferta de laboratorios registrados en la Red Colombiana de Metrología orientados al sector.
- Promover el trabajo conjunto ONAC – ICA – INVIMA para reconocer y acordar esquemas de acreditación – certificación – licenciamiento unificados.
- Desarrollar e implementar métodos de prueba sensoriales con soporte cuantitativo, que ofrezcan mayor certeza en los resultados de los laboratorios. Esto dará el soporte técnico a los paneles de catado.
- Plantear proyectos de investigación que permitan correlacionar las propiedades sensoriales del cacao con propiedades fisicoquímicas, de tal forma que se logren establecer las características de la materia prima con más rapidez y sin requerir de la conformación de un panel sensorial. Esto no implica que el análisis sensorial no se realice, sino que se convierta en una herramienta de clasificación para la venta y no de evaluación de la calidad del producto que de antemano debe estar dada (a partir de propiedades fisicoquímicas).
- Desarrollar al menos un laboratorio de referencia que garantice la calidad del cacao en puertos de exportación y para consumo interno. Considerando el volumen de producción y la infraestructura que tiene la región de Santander, es recomendable aprovechar la oferta, conocimientos y experiencias que tienen el CICTA de la Universidad Industrial de Santander, el SENA – Regional Santander, la UNAD Bucaramanga y la FEDECACAO.
- Implementar metodologías técnicamente eficientes y confiables para la certificación de productos con distintos sellos de calidad con reconocimiento mundial, regional y/o empresarial, como:



- Desarrollar NTC de análisis sensoriales para el cacao y chocolate específicamente.

### Oportunidades

- ✓ Colombia necesita crear empleo, lo cual se logra en el cultivo de cacao y genera desarrollo en las regiones lo cual contribuye al aumento de los ingresos de las familias cacaocultores y arraigo al campesino.
- ✓ El cacao colombiano está catalogado por la ICCO como fino de sabor y aroma, mientras se mantenga en esa línea las posibilidades de lograr mejores ingresos es alta.
- ✓ La cantidad de grasa en grano es una de las cualidades del cacao Colombiano.
- ✓ El incremento en las exportaciones es un propósito actual de los productores nacionales, incluyendo valor agregado, al fomentar la transformación o agro industrialización con el consecuente aporte en términos de generación de empleo, de flujo permanente de ingresos para la familia cacaocultora.

### Amenazas:

- ✓ No hay relevo generacional.
- ✓ Temporales o sequías.

### Proveedores de ensayos de aptitud en alimentos y/o suelos:

Sigma-Aldrich  
[www.sigmaaldrich.com](http://www.sigmaaldrich.com)  
 LGC  
[www.lgcpt.com](http://www.lgcpt.com)  
 Phenova  
[www.phenova.com](http://www.phenova.com)  
 NSI  
[www.nsi-es.com](http://www.nsi-es.com)

PTA  
[www.pta.asn.au](http://www.pta.asn.au)  
 CTS  
[www.collaborativetesting.com](http://www.collaborativetesting.com)  
 AIHA  
[www.aihapat.org](http://www.aihapat.org)  
 EPTIS  
[www.eptis.bam.de](http://www.eptis.bam.de)

FAPAS  
[www.fapas.com](http://www.fapas.com)

BIPEA  
[www.bipea.org](http://www.bipea.org)  
EMA  
[www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)  
Livsmedelsverket  
[www.livsmedelsverket.se](http://www.livsmedelsverket.se)  
CHINA NIL PT  
[english.nil.org.cn](http://english.nil.org.cn)

CENAM  
[www.cenam.mx](http://www.cenam.mx)

APLAC  
[www.aplac.org](http://www.aplac.org)  
NLA  
[www.home.nla.org.za](http://www.home.nla.org.za)  
ERA  
[www.eraqc.com](http://www.eraqc.com)

## CONCLUSIONES:

En la detección de necesidades de los tres subsectores se encontraron retos muy específicos, por ejemplo en el sector lácteos quedó sobre la mesa la necesidad de hacer más competitivo al sector, e incrementar la oferta de laboratorios de ensayo en el país, que den soporte a la cuantificación de los parámetros que definen el precio de la leche; para el sector hortofrutícola los retos son variados por la diversidad de los productos que produce Colombia, para el caso del subsector chocolatería y confitería un reto específico en la determinación con trazabilidad metroológica de cadmio en cacao.

Otro aspecto a considerar para cubrir las principales demandas en mediciones confiables (plaguicidas, metales pesados, contenido nutrimental, etc.) es aprovechar la existencia de la Red Colombiana de Metrología. Se podría establecer una red de laboratorios designados, que en conjunto con el INM, puedan ampliar la oferta de MRC en el país. Es posible también que en su defecto se amplíe la infraestructura de metrología química del INM para cubrir la demanda de MRC.

Una función de suma importancia del laboratorio nacional de metrología es fomentar la organización de Ensayos de Aptitud y promover la participación de los laboratorios de ensayo, para que fortalezcan sus capacidades de medición y den certeza en los resultados analíticos que los productores requieren, para demostrar la calidad de los productos.

Los esfuerzos y logros relacionados a la armonización de los procesos de evaluación de la conformidad en el mundo tienen beneficios de largo alcance para el comercio internacional.

## **REFERENCIAS**

### **Lácteos:**

- ISO IEC 17000. Conformity assessment - Vocabulary and general principles.
- Plan de negocio – Sector Lácteo. PTP – Colombia.
- Estudios de Mercado - Análisis del Mercado de la leche y derivados lácteos en Colombia (2008 – 2012). Superintendencia de Industria y Comercio – MINCIT.
- Las buenas prácticas ganaderas en la producción de leche en el marco del decreto 616. ICA – 2007.
- Propuesta de valor cadena láctea Colombiana. CNL y PTP. 2011.
- Estructura de la producción nacional y departamental de leche 2006-2015 y sistema de actualización mensual. Asistencia técnica al programa “Apoyo a la Competitividad del Sector Lácteo en Colombia – Fase II”. Convenio de financiación LA/2016/374-675. Informe Técnico Misión 1.1. MinAgricultura – Colombia.

- Federación Internacional de Lechería <https://www.fil-idf.org/>
- Organización Mundial de Salud Animal <http://www.oie.int/es/>
- Oficina Internacional de epizootias

### **Hortofrutícola:**

- Guasch, J. L., Racine, J.L., Sánchez, I., y Diop, M. (2007). “Quality Systems and Standards for a Competitive Edge”. Washington DC: World Bank.
- Sanetra, C., y Marbán, R. (2007). Enfrentando el desafío global de la calidad: una infraestructura nacional de la calidad. PTB-OAS-SIM.

### **Subsector chocolatería, confitería y materias primas:**

- Federación Nacional de Cacaoteros <http://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/>
- The International Cacao Organization (ICCO) <https://www.icco.org/>
- Candy Industry, <http://www.candyindustry.com/2017-Global-Top-100-Part-4>
- Análisis de competitividad en el sector de azúcar-confitería y chocolatería. Programa de Estudios en Competitividad e Industria-Dirección de Desarrollo Empresarial-Grupo de Estudios Sectoriales. Departamento Nacional de Planeación-Ministerio de Comercio Exterior- ANDI. (2001)
- AOAC Internacional [http://www.aoac.org/AOAC\\_Prod\\_Imis/AOAC/AB/AOAC\\_Member/AOACAC\\_F/AOACOCF/AOACA14.aspx?hkey=adb377f8-2682-4109-b058-fdfd147ca013](http://www.aoac.org/AOAC_Prod_Imis/AOAC/AB/AOAC_Member/AOACAC_F/AOACOCF/AOACA14.aspx?hkey=adb377f8-2682-4109-b058-fdfd147ca013)

CODEX Alimentarius <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-home/es/>

### **Estrategias nacionales:**

- Departamento administrativo de la Presidencia (DEPRE)
- Departamento Nacional de Estadística <http://www.dane.gov.co/>
- Departamento Nacional de Planeación <https://www.dnp.gov.co/>

### **Infraestructura para la calidad**

#### **Metrología:**

- Instituto Nacional de Metrología <http://www.inm.gov.co/>
- Red Colombiana de Metrología <http://rcm.gov.co/>
- Corpoica <http://www.corpoica.org.co/>
- Instituto Agropecuario Colombiano <http://www.ica.gov.co/>
- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamento y Alimentos <https://www.invima.gov.co/>
- Laboratorio Primoris <http://www.primoris-lab.com/co-es>

## Normalización:

### Nacionales:

- Leyes
- Resoluciones
- Decretos
- Reglamentos técnicos
- Seguridad alimentaria (Global GAP, BRC)
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (INCONTEC) - <https://tienda.icontec.org/producto-categoria/agricultura-alimentos/>

### Regionales:

- Unión Europea
- Comunidad del África Oriental (CAO)
- Comunidad económica euroasiática (CEEAA)
- Asociación de sudnacionales del este asiático (ASEAN)

### Internacionales:

- Codex Alimentarius <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-home/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y el Desarrollo <http://www.fao.org/home/es/>
- Organización Internacional de Metrología Legal <https://www.oiml.org/en>
- ISO ISO/CASCO
- OIE

## Acreditación:

- Organismo Nacional de Acreditación (ONAC) <http://www.onac.org.co/modulos/contenido/default.asp?idmodulo=211&pagina=2&idmoduloreferer=208&tiporeferer=areas&objid=5&objnombre=Alimentos>
- Entidad Mexicana de Acreditación [www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)
- Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios – ILAC <http://ilac.org/>
- Foro Internacional de Acreditación – IAF <http://www.iaf.nu>
- Cooperación Interamericana de Acreditación, IAAC <http://www.iaac.org.mx/Spanish/Index.php>
- Cooperación de Acreditación de Laboratorios de Asia-Pacífico, APLAC <https://www.aplac.org/>

## Economía:

- Atlas de complejidad [www.atlas.cid.harvard.edu](http://www.atlas.cid.harvard.edu)
- Organización Mundial de Aduanas [www.wcoomd.org](http://www.wcoomd.org)

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos <http://www.oecd.org>
- Organización Mundial del Comercio <https://www.wto.org>

### Vocabulario metrológico<sup>15</sup>

Concepto	Definición
Magnitud	Propiedad de un fenómeno, cuerpo o sustancia, que puede expresarse cuantitativamente mediante un número y una referencia.
Medición / medida	Proceso que consiste en obtener experimentalmente uno o varios valores que pueden atribuirse razonablemente a una magnitud.
Metrología	Ciencia de las mediciones y sus aplicaciones.
Mensurando	Magnitud que se desea medir.
Método de medida	Descripción genérica de la secuencia lógica de operaciones utilizadas en una medición.
Procedimiento de medida	Descripción detallada de una medición conforme a uno o más principios de medida y a un método de medida dado, basado en un modelo de medida y que incluye los cálculos necesarios para obtener un resultado de medida.
Exactitud de medida	Proximidad entre un valor medido y un valor verdadero de un mensurando.
Error de medida	Diferencia entre un valor medido de una magnitud y un valor de referencia.

<sup>15</sup> Conceptos y definiciones basadas en el Vocabulario Internacional de Metrología – Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM), Traducción al español del VIM-3<sup>a</sup>. Marzo 2009.

Condición de repetibilidad de una medición	Condición de medición, dentro de un conjunto de condiciones que incluye <u>el mismo</u> procedimiento de medida, los mismos operadores, el mismo sistema de medida, las mismas condiciones de operación y el mismo lugar, así como mediciones repetidas del mismo objeto o de un objeto similar en un periodo corto de tiempo.
Condición de reproducibilidad de una medición	Condición de medición, dentro de un conjunto de condiciones que incluye <u>diferentes</u> lugares, operadores, sistemas de medida y mediciones repetidas de los mismos objetos u objetos similares.
Incertidumbre de medida	Parámetro no negativo que caracteriza la dispersión de los valores atribuidos a un mensurando, a partir de la información que se utiliza.
Calibración	Operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación.
Trazabilidad metrológica	Propiedad de un resultado de medida por la cual el resultado puede relacionarse con una referencia mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de medida.
Cadena de trazabilidad metrológica	Sucesión de patrones y calibraciones que relacionan un resultado de medida con una referencia.
Verificación	Aportación de evidencia objetiva de que un elemento satisface los requisitos especificados.
Validación	Verificación de que los requisitos especificados son adecuados para un uso previsto.
Magnitud de influencia	Magnitud que, en una medición directa, no afecta a la magnitud que realmente se está midiendo, pero sí afecta a la relación entre la indicación y el resultado de medida.
Instrumento de medida	Dispositivo utilizado para realizar mediciones, solo o asociado a uno o varios dispositivos suplementarios.
Sistema de medida	Conjunto de uno o más instrumentos de medida y, frecuentemente, otros dispositivos, incluyendo reactivos e insumos varios, ensamblados y adaptados para proporcionar valores medidos dentro de intervalos especificados, para magnitudes de naturalezas dadas.
Sensor	Elemento de un sistema de medida directamente afectado por la acción del fenómeno, cuerpo o sustancia portador de la magnitud a medir.
Ajuste de cero de un sistema de medida	Ajuste de un sistema de medida para que éste proporcione una indicación nula cuando la magnitud a medir tenga valor cero.
Indicación	Valor proporcionado por un instrumento o sistema de medida.

Resolución	Mínima variación de la magnitud medida que da lugar a una variación perceptible de la indicación correspondiente.
Deriva instrumental	Variación continua o incremental de una indicación a lo largo del tiempo, debida a variaciones de las características metrológicas de un instrumento de medida.
Clase de exactitud	Clase de instrumentos o sistemas de medida que satisfacen requisitos metrológicos determinados destinados a mantener los errores de medida o las incertidumbres instrumentales dentro de límites especificados, bajo condiciones de funcionamiento dadas.
Patrón de medida	Realización de la definición de una magnitud dada, con un valor determinado y una incertidumbre de medida asociada, tomada como referencia.
Patrón de medida de trabajo	Patrón utilizado habitualmente para calibrar o verificar instrumentos o sistemas de medida.