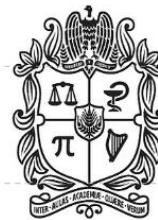




FOMENTO DE LA METROLOGÍA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Amanda Lucía Mora Martínez
Universidad Nacional de Colombia
almora@unal.edu.co

SESQUICENTENARIO

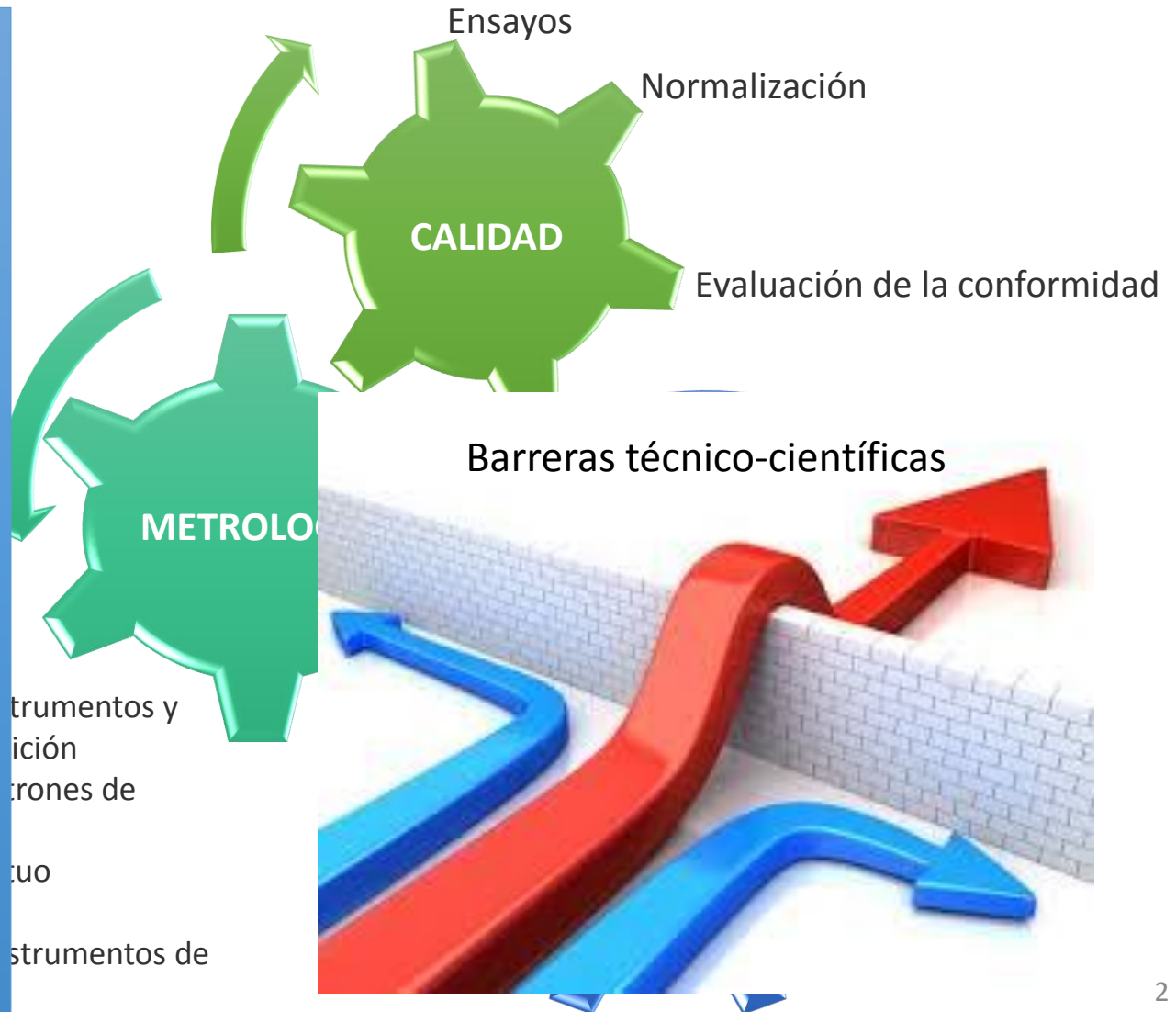


UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

1

IMPORTANCIA DE LA METROLOGÍA EN LA CT&I Y EN LAS NEGOCIACIONES INTERNACIONALES

Aun teniendo en cuenta los esfuerzos de algunas instituciones, de naturaleza pública o privada, por asegurar sus mediciones y procesos, la limitada actividad y el escaso desarrollo en torno a este tema frenan la generación de productos con criterios de calidad internacional, limitan la innovación y reducen las relaciones con nuestros aliados internacionales.



SISTEMA DE LABORATORIOS DE LA UN Y EL CONTEXTO NACIONAL



POLÍTICAS GUBERNAMENTALES

- Ambiente y desarrollo sostenible

- Salud y protección social

- Trabajo

- Comercio, industria y turismo

- Instituto Nacional de Metrología

- Educación nacional

- Colciencias

**SNL
UN**



Docencia



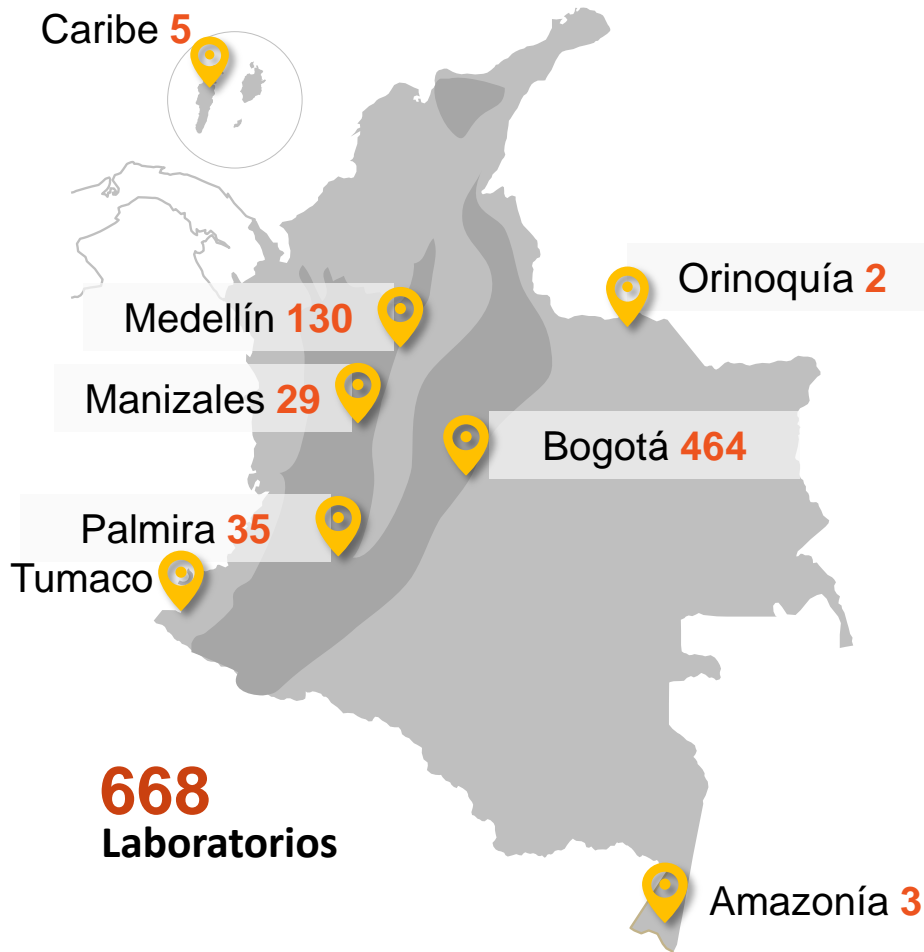
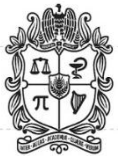
Extensión

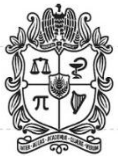


Investigación

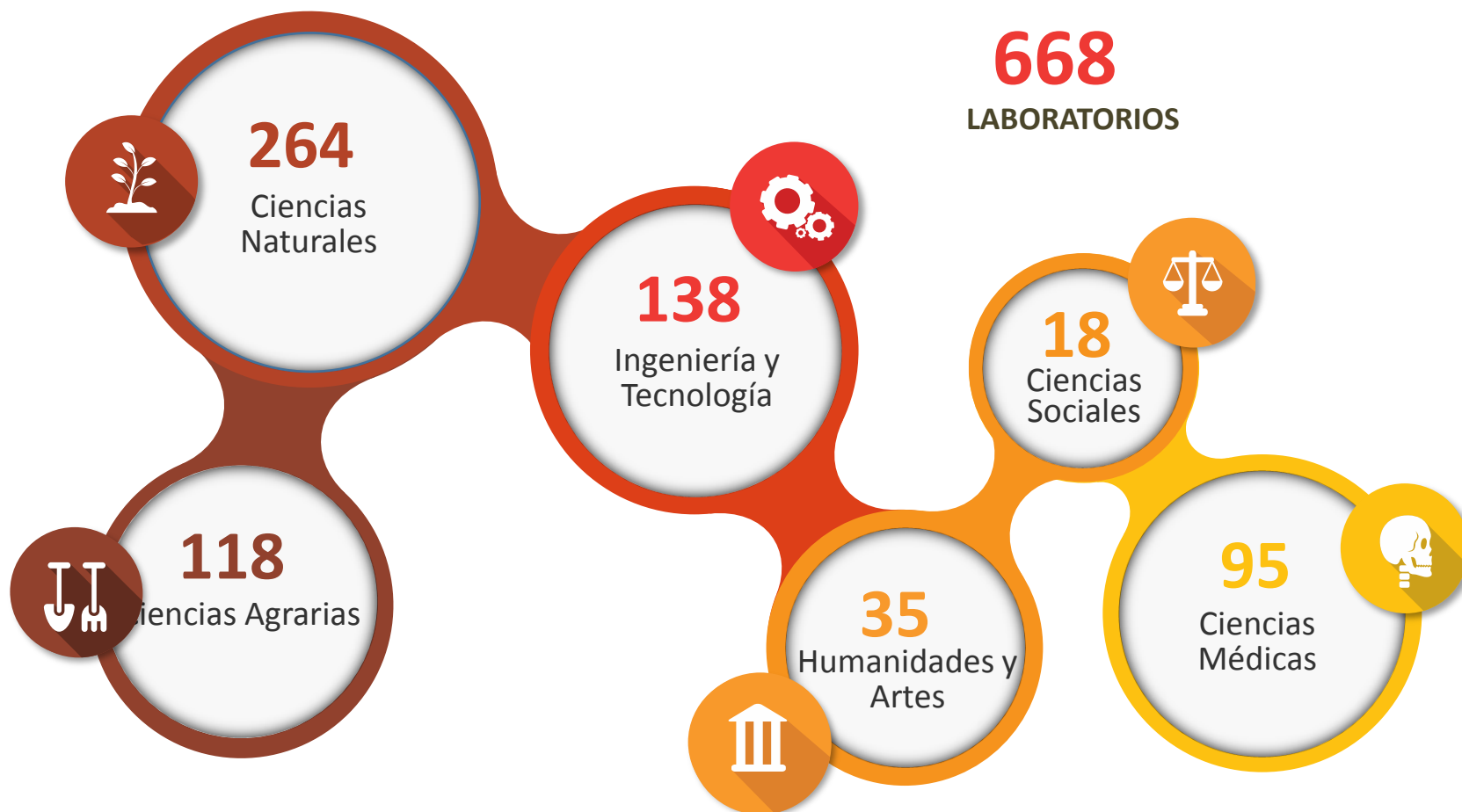
POLÍTICAS DE CALIDAD UNIVERSITARIAS







LABORATORIOS POR ÁREAS DEL CONOCIMIENTO (OCDE)





POLÍTICAS GUBERNAMENTALES

● Ambiente y desarrollo sostenible

● Salud y protección social

● Trabajo

● Comercio, industria y turismo

● Instituto Nacional de Metrología

● Educación nacional

● Colciencias

SNL
UN



Docencia



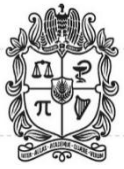
Extensión



Investigación

POLÍTICAS DE CALIDAD UNIVERSITARIAS





ESTRATEGIA PARA MEJORAR EL SNL (68 LABORATORIOS)

Buenas prácticas de laboratorios



**Gestión
Metrológica**

**Acreditación
de laboratorios**

Inversión UN Trienio 2013-2015: 14.750 *

Inversión UN Trienio 2016-2018: 16.270 *

* Cifras en millones de pesos

ACCIONES FRENTE A LA GESTIÓN METROLÓGICA

INVERSIÓN
Infraestructura física y tecnológica
y en personal



AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS



Sistema de Información

ihermes

INVESTIGACIÓN - EXTENSIÓN - LABORATORIOS

VISIBILIZACIÓN



Sistema de Información

ihermes

INVESTIGACIÓN - EXTENSIÓN - LABORATORIOS

MetroRed

CAPACITACIÓN



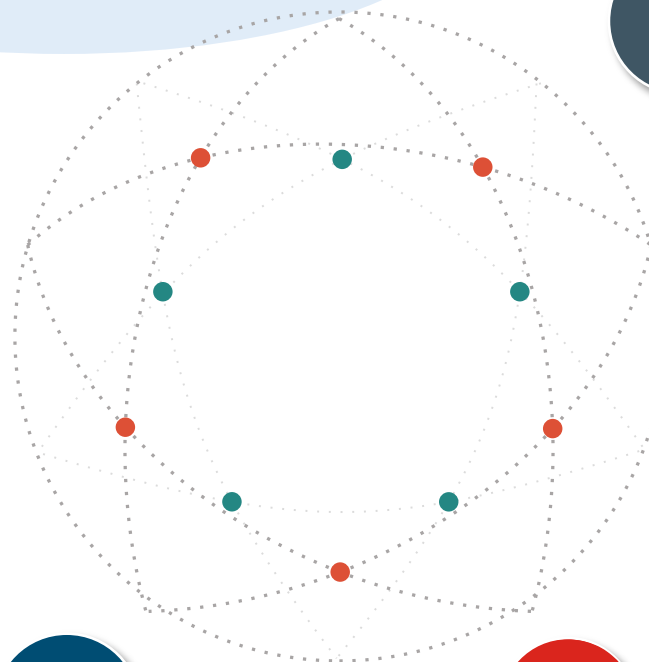
Diplomado **Metrología**



ALIANZAS Y CONVENIOS



CONFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN REDES





UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Vicerrectoría de Investigación
Dirección Nacional de Investigación y Laboratorios

ÁREAS DE METROLOGÍA
IDENTIFICACIÓN Y POTENCIALIZACIÓN

Sede Bogotá

Magnitudes

- Corriente eléctrica C.A. (Generación)
- Corriente eléctrica C.C. (Generación)
- Potencia eléctrica C.C. (Generación)
- Resistencia (Generación)
- Tensión eléctrica C.A. (Generación)
- Tensión eléctrica C.C. (Generación)
- Simulación eléctrica de temperatura
- Fotometría (Iluminancia)



Sede Bogotá



Dimensional
Acabado de superficie: Rugosidad

Laboratorio
Metrología de precisión

Mecánica de Cuerpos
Masa

Laboratorio
Extensión y asesorías en Química



Sede Medellín



Termo física de Fluidos **Temperatura**

Laboratorio
Crudos y derivados

Mecánica de Cuerpos **Masa y Volumen**

Laboratorio
Venenos naturales



Sede Medellín

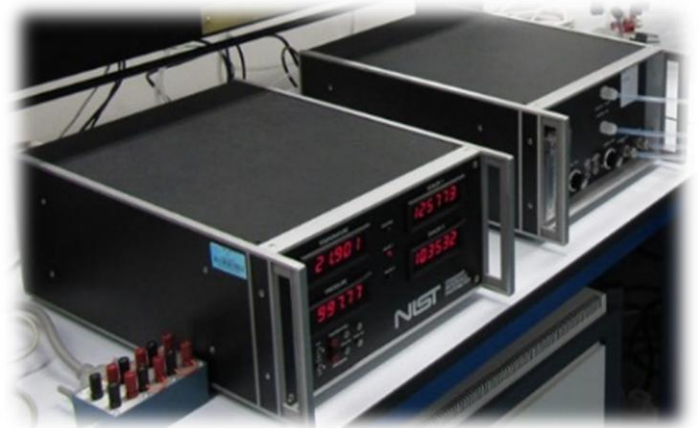


**Mecánica de Cuerpos
Dimensional: Longitud**

Laboratorio
Diagnóstico de Maquinaria

**Óptica
Fotometría: Intensidad luminosa**

Laboratorio
Calidad del aire CALAIRE



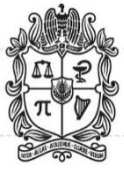
LABORATORIO	SEDE/FACULTAD	MAGNITUD
Metrología en temperatura	Bogotá/Ingeniería	Temperatura (Criogénica)
Hidráulica	Bogotá/Ingeniería	Caudal hídrico (Calibración de molinetes hidrométricos)
Física Médica Física Radiológica	Bogotá/Ciencias Medellín/Ciencias	Radiación Ionizante Radioactividad: Dosimetría
Crudos y Derivados	Medellín/Minas	Química y Materiales Física: Viscosidad Calibración y verificación de viscosímetros Gravedad API: Calibración y verificación de hidrómetros
Máquinas y medidas eléctricas Minas	Medellín/Minas	Eléctrica
Yacimientos y Fluidos de perforación	Medellín/Minas	Presión

DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE METODOLOGÍAS

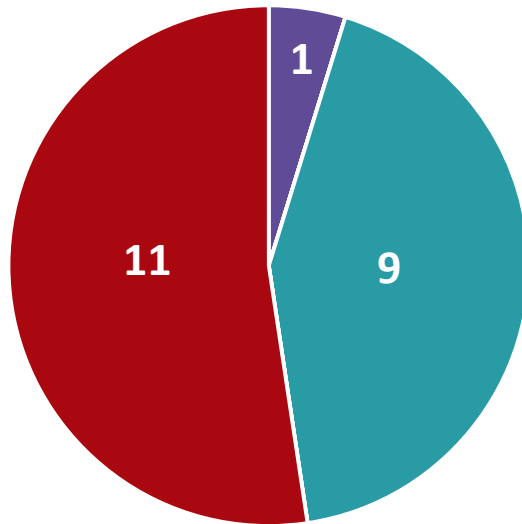
LABORATORIO	FACULTAD	MAGNITUD
Análisis farmacéutico - LAFUN	Ciencias	Desarrollar y validar metodologías analíticas para certificar materiales de referencia de origen químico, control de calidad de medicamentos.
Pos cosecha y control de calidad de productos agrícolas	Ciencias agrarias	Control de calidad en productos agrícolas (clorofila, firmeza, color, respiración, sólidos solubles, azúcares y ácidos orgánicos).

LABORATORIOS DE DOCENCIA

PREGRADO Y POSGRADO	FACULTAD	MAGNITUD
4 Laboratorios de Metrología	Ingeniería y Ciencias	Dimensional, masa, volumen, fuerza y torque (docencia pregrado y posgrado), etc.

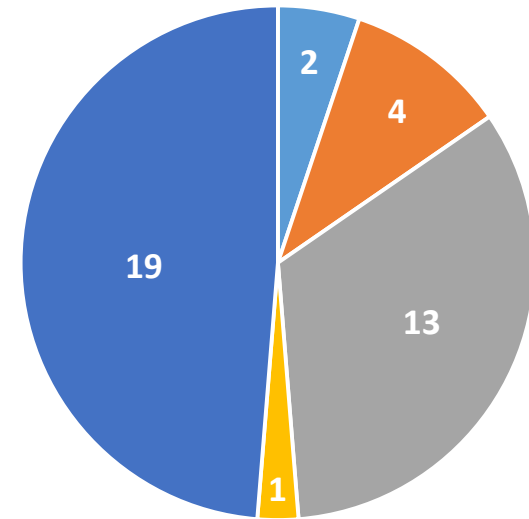


Grupos de investigación que desarrollan proyectos en Metrología por área OCDE



- Ciencias agrícolas
- Ciencias naturales
- Ingeniería y Tecnología

Proyectos en Metrología por área OCDE



- Ciencias agrícolas
- Ciencias médicas y de la salud
- Ciencias naturales
- Humanidades
- Ingeniería y Tecnología

INVERSIÓN
Infraestructura física y tecnológica
y en personal



AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS



Sistema de Información

ihermes

INVESTIGACIÓN · EXTENSIÓN · LABORATORIOS

VISIBILIZACIÓN



Sistema de Información

ihermes

INVESTIGACIÓN · EXTENSIÓN · LABORATORIOS

MetroRed

CAPACITACIÓN



Diplomado **Metrología**



ALIANZAS Y CONVENIOS

INM Instituto Nacional
de Metrología
de Colombia



CONFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN REDES

Red Colombiana de METROLOGÍA



Capacitación Líderes del Proceso Gestión de Laboratorios

- Buenas prácticas de laboratorios
 - Gestión Metrológica
 - Incertidumbre de Medición
- Validación y procesos de medición

12 líderes

325 jefes y profesionales
de laboratorios



Capacitación a jefes de laboratorio y a profesionales de apoyo

- **Diplomado en Metrología UN – INM**
 - Metrología dimensional
- Talleres planes de mantenimiento y calibración
Pasantía: Magnitud longitud
- Metrología para profesionales de la Salud
 - Seguridad en Laboratorios
- Metrología en instrumentación eléctrica
 - Sensibilización en Gestión Ambiental
- Salud ocupacional y seguridad en laboratorios
 - Fundamentos ISO 9001:2008
 - Revisión de la Norma 17025:2005

ACCIONES FRENTE A LA GESTIÓN METROLÓGICA

INVERSIÓN
Infraestructura física y tecnológica
y en personal



AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS



Sistema de Información

ihermes

INVESTIGACIÓN · EXTENSIÓN · LABORATORIOS

VISIBILIZACIÓN



Sistema de Información

ihermes

INVESTIGACIÓN · EXTENSIÓN · LABORATORIOS

MetroRed

CAPACITACIÓN



Diplomado **Metrología**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE BOGOTÁ **INM** Instituto Nacional de Metrología de Colombia

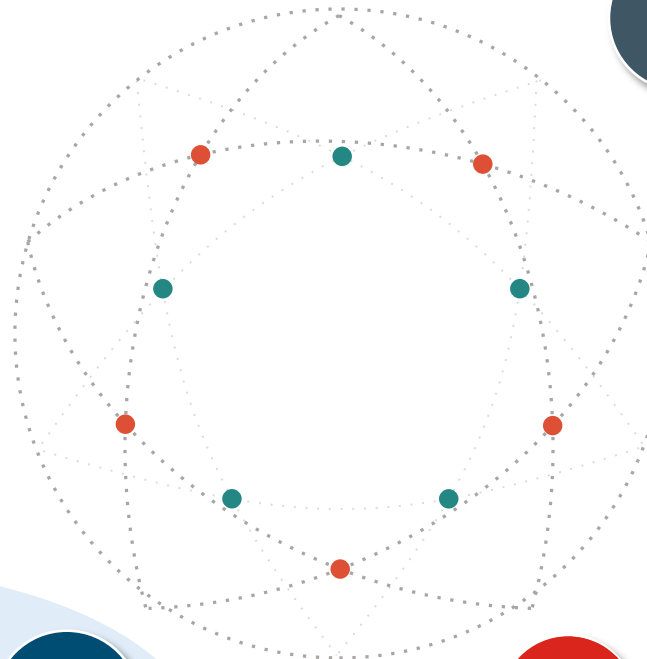
ALIANZAS Y CONVENIOS

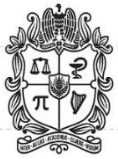


INM Instituto Nacional de Metrología de Colombia

CONFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN REDES

Red Colombiana de METROLOGÍA





ALIANZA ESTRATÉGICA UN – INM PROYECTOS DE METROLOGÍA EN CURSO

“Medición y caracterización de la rugosidad superficial 3D y micro-geometría con métodos ópticos de alta precisión”.

\$1.417

UN
\$1.205

Rugosímetro:	550 millones
Microcopio Confocal:	440 millones
Interferencia de luz blanca:	215 millones

INM
\$136



UN \$76



\$212

* Inversión de Metrología pasa de 2100 a 3063 millones

"Fortalecimiento de las capacidades de medición nacionales para la determinación de contaminantes en alimentos: residuos de plaguicidas en frutas de exportación".

\$1.992

UN
\$1.834

Cromatógrafo de gases con ECD y NPD
Cromatógrafo de gases con MSD

300 millones

Cromatografía de líquidos con espectrómetro de masas LC-MS

1.534 millones
50% OIEA

INM
\$111



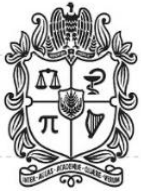
UN \$47



\$158

Laboratorio de Análisis de residuos de plaguicidas – Acreditado por el ONAC

* Inversión en Metrología pasa de 3063 a 5055 millones



METROLOGÍA

1. Importancia de la metrología en la innovación y en el respaldo de la calidad de los productos de innovación, lo cual tiene una incidencia directa en la comercialización y exportación de los mismos.
 2. Importancia de incluir la financiación de proyectos de investigación en metrología científica.
 3. Importancia de incluir el mantenimiento y aseguramiento metrológico, como rubros financiables en los proyectos de investigación
-

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LOS LABORATORIOS

Buenas prácticas de laboratorios



**Gestión
Metroológica**

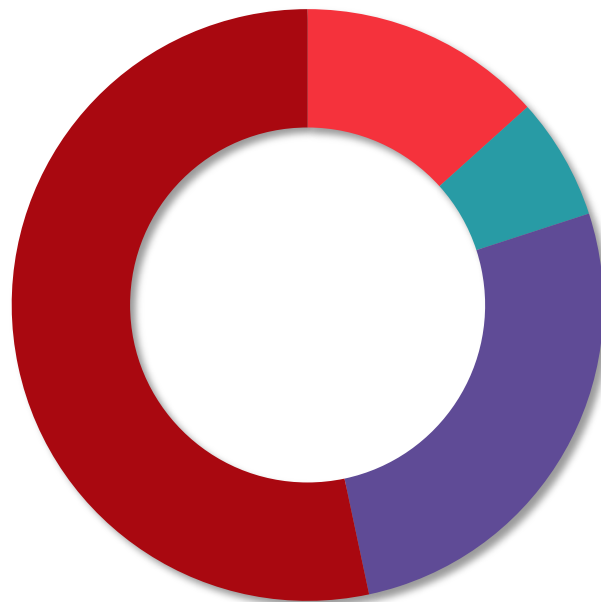
**Acreditación
de laboratorios**

Inversión UN Trienio 2013-2015: 14.750 *

Inversión UN Trienio 2016-2018: 16.270 *

* Cifras en millones de pesos

Distribución de laboratorios acreditados por área de conocimiento



Ingeniería y Tecnología (77 ensayos)



Ciencias naturales (46 ensayos)



Ciencias médicas (2 ensayos)



Ciencias agrícolas (20 ensayos)

15 Laboratorios UN acreditados
668 Laboratorios UN

145 Ensayos UN acreditados
4440 Ensayos UN



Sede Bogotá

1. Instituto de Genética - Grupo de Identificación
2. Lab. de Ensayos Eléctricos Industriales - (LABE) Ensayos
3. Lab. de Ensayos Eléctricos Industriales - (LABE) Calibración
4. Laboratorio de Ingeniería Ambiental
5. Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas – (LARP)
6. Laboratorio de Extensión y Asesorías
7. Laboratorio de Ingeniería Química - Área de Combustibles y Lubricantes





Sede Medellín

1. Laboratorio de Ingeniería Sanitaria
2. Laboratorio de Análisis Químico y Bromatológico
3. Laboratorio de Carbones
4. Laboratorio de Crudos y Derivados
5. Laboratorio Calidad del Aire
6. Análisis Instrumental





Sede Manizales

1. Laboratorio de Materiales
2. Laboratorio de Aguas adscrito al laboratorio de Química



Sede Orinoquia

1. Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare



Buenas prácticas de laboratorios



\$31.020'000.000

Inversión UN Trienio 2013-2015: 14.750 *

Inversión UN Trienio 2016-2018: 16.270 *

* Cifras en millones de pesos



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



PROGRAMA NACIONAL DE METROLOGÍA

objetivo

Generar estrategias y desarrollar herramientas que aporten al desarrollo de la *metrología científica, legal e industrial* en Colombia.



Acción Gubernamental

1. Plan Nacional de Desarrollo 2016-2018
Estrategia transversal ***“Competitividad Estratégica e Infraestructura”***
2. Política Nacional de Desarrollo Productivo (PNDP).
Conpes 3866.



**Metrología: científica,
legal e industrial**

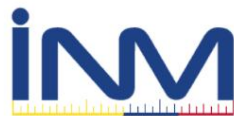
**Investigación
Generación y/o Apropriación
Creación de Laboratorios
Creación de Centros**



COLCIENCIAS
Ciencia, Tecnología e Innovación

**UNIVERSIDADES
Y CENTROS E INSTITUTOS DE
INVESTIGACIÓN**

**DNP
MINISTERIOS
GOBERNACIONES**



**Instituto Nacional
de Metrología
de Colombia**

LA SOCIEDAD CIVIL

**SECTOR
PRODUCTIVO**



Líneas estratégicas

01

Mantener y mejorar los patrones que actualmente existen.
Validación y estandarización de métodos.

02

Desarrollar metodologías de análisis y medición.

03

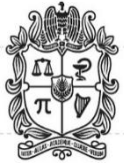
Participar en actividades de I+D siguiendo necesidades nacionales de industria y comercio; metrología orientada a resolver los problemas de las áreas prioritarias.

04

Promocionar buenas prácticas de calidad.

05

Incrementar el número de investigadores calificados y motivados.



1

Levantamiento de diagnósticos

- **Estudios de demanda**
¿Quiénes necesitan los servicios?
¿Qué servicios necesitan?
¿En qué regiones?
- **Estudios de ofertas**
¿Quiénes ofrecen los servicios?
¿Qué servicios tienen?
¿Qué áreas de la metrología se cubren en Colombia?
- **Estudio de potencialidades en áreas de la metrología**
- **Estudios de impacto económico de la metrología.**
- **Definición de prioridades metrológicas en Colombia**



2

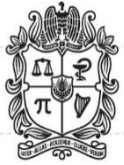
Gestión Estratégica y Operativa

- Gestión de recursos
- Deducciones fiscales a actividades de investigación , desarrollo e innovación.
- Promover la colaboración entre el INM y los laboratorios de metrología, con los centros de investigación, la Universidad y la Industria.

3

Inversión en metrología

- Una apuesta de país para el desarrollo de un programa de metrología nacional con la participación de diferentes actores.
- Trabajo articulado y racionalización de gastos.
- El desarrollo de proyectos Colaborativos.
- Aumentar la eficiencia y efectividad en la provisión de capital humano y capital financiero como factores de producción.
- Concienciar a los empresarios sobre la importancia de metrología para su crecimiento y competitividad.



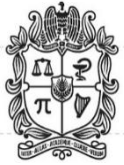
4

Fomento a la Investigación metrológica

Realizar estudios y trabajos experimentales sobre los principios fundamentales en los que se soportan los patrones de medida.

Desarrollar proyectos de investigación, direccionados a:

- Desarrollo de Instrumentos de medición.
- Desarrollo de materiales de referencia.
- Desarrollo de metodologías de análisis y medición.
- Formación de personal competente.
- Mejorar y modificar los patrones e instrumentación existentes, así como los nuevos métodos de medida.
- Estudio prospectivo de las necesidades metrológicas del país.
Normalización y acreditación.



5

Recurso humano calificado

Formar personal especializado y altamente calificado en metrología. Incrementar el número de programas de pregrado y posgrado en el tema.

Incrementar el número de programas técnicos y tecnológicos en el tema.

6

Infraestructura Física y de Equipos

- Crear nuevos Laboratorios y áreas en metrología.
- Fortalecer las instalaciones físicas de los laboratorios instalados.
- Adquirir, Potenciar y mantener equipos.
- Compartir laboratorios, equipos y ensayos
- Facilidad para adquirir insumos y patrones

7

Laboratorios de referencia

Pruebas interlaboratorio.

Designar laboratorios nacionales de referencia metrológica (LNRM)



Beneficios

- ✓ Respalda la calidad de todo tipo de empresa o institución.
- ✓ Fomenta el desarrollo social y económico.
- ✓ Posibilita la participación de forma equitativa en el comercio globalizado.
- ✓ Establece una mayor confianza en las capacidades de medida nacionales.
- ✓ Mejorar la competitividad y productividad.
- ✓ Libera potencial de empresas, sobretodo de las PYME.
- ✓ Garantiza la calidad en los productos.
- ✓ Reduce los costos de transacción, facilita el comercio internacional y promueve las innovaciones.
- ✓ Elimina barreras técnicas al comercio.
- ✓ Facilita e incrementa el comercio.

- Los esfuerzos de gobiernos y empresarios requieren del acompañamiento decidido de científicos, investigadores y expertos técnicos que, con aportes diferentes pero complementarios, contribuyan al desarrollo del sector productivo con estándares de calidad, a promover la confiabilidad y la confianza entre clientes y consumidores, a la competitividad y, con ello, al desarrollo económico y social de nuestro país.
- Se requiere de investigadores y técnicos dispuestos al desarrollo de nuevos equipos y patrones de medición, metodologías de análisis y medición, mecanismos de validación y estandarización de métodos, así como a plantear y ejecutar investigaciones que atiendan a las necesidades de la industria y los retos del comercio, entre otras. Pero ante todo, de un sector productivo dispuesto a reconocer e implementar estos aportes para su crecimiento sostenible
- Los anteriores requerimientos solo podrán lograrse con el trabajo colaborativo, articulado y sistemático de los actores involucrados, tarea en la cual, el INM está llamado a desempeñar el rol de agente articulador. Uniendo esfuerzos, recursos, capacidades y fortalezas, disminuirémos las debilidades y barreras tecnológicas que impiden el desarrollo de la industria y el comercio nacionales en el contexto internacional.

Amanda Lucía Mora Martínez

MUCHAS GRACIAS

dnil@unal.edu.co
contacto@inm.gov.co
