

**FACTORES ASOCIADOS CON LAS COMPETENCIAS METROLÓGICAS DE UN PAÍS
O REGIÓN, EN EL ÁMBITO DE SU DESARROLLO, LA COMPETITIVIDAD Y LA
CALIDAD DE VIDA DE LAS PERSONAS**

JAIME EDUARDO SALDARRIGA MARTÍNEZ

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
MEDELLÍN
2018**

**FACTORES ASOCIADOS CON LAS COMPETENCIAS METROLÓGICAS DE UN PAÍS
O REGIÓN, EN EL ÁMBITO DE SU DESARROLLO, COMPETITIVIDAD Y LA CALIDAD
DE VIDA DE LAS PERSONAS**

JAIME EDUARDO SALDARRIAGA MARTÍNEZ

**Trabajo de grado para optar al título de Magíster en
Ciencias Naturales y Matemática – Profundización en Física**

Director

Luz Aída Sabogal Tamayo

Magíster en Física

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

MEDELLÍN

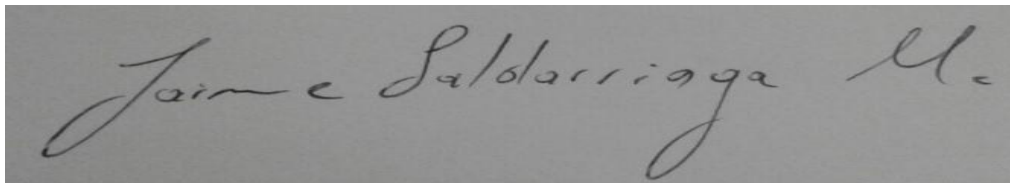
2018

(Mayo de 2018)

JAIME EDUARDO SALDARRIAGA MARTÍNEZ

“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firma:



Jaime Saldarriga M.

A mi madre, a mis hermanos, a mi esposa Francy Milena y a mi hijo: Ismael Saldarriaga Foronda

A la memoria de Aureliano Saldarriaga mi señor Padre

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus más sinceros agradecimientos:

A la Magíster Luz Aída Sabogal Tamayo, directora del trabajo de grado, por sus conocimientos, por su propósito de sembrarme un espíritu investigador, y sobre todo por su incalculable paciencia a lo largo del trabajo de investigación.

A la Gobernación de Antioquia y a la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín por brindarme la oportunidad de avanzar en mi proceso de formación.

A mi familia, compañeros de estudio y docentes por su motivación constante en este trabajo de grado.

TABLA DE CONTENIDO

Glosario.....	11
Resumen.....	13
Introducción.....	15
Capítulo 1	18
1.1 Descripción del proyecto	18
1.2 Objetivos	22
1.3 Tipo de productos	22
Capítulo 2.....	23
2.1 Metodología	23
2.2 Aplicación de la metodología teoría fundamentada al tema de estudio	26
Capítulo 3.....	35
Resultados: descripción de las categorías	35
3.1 Capacidades y competencias metroológicas.....	35
3.1.1 Capacidades y competencias metroológicas de Colombia	36
3.1.2 Capacidades de las instituciones y de las empresas	39
3.1.3 Capacidades y competencias metroológicas de las personas.....	43
3.2 Infraestructura	44
3.2.1 Concepto de infraestructura	44
3.2.2 La Infraestructura Nacional de Calidad.....	45

3.2.3 La infraestructura metrológica	47
3.3 Desarrollo económico y social.....	49
El Índice de Desarrollo Humano (IDH)	55
3.4 Competitividad	68
3.4.1 Variables relacionadas con la competitividad	69
3.5 Calidad de vida de las personas	72
3.6 Infraestructura Nacional de Calidad	81
3.7 Política y Normatividad.....	93
3.7.1 Definición de políticas públicas.....	93
3.7.2 Aspectos de las políticas de gobierno relacionadas con la calidad, la competitividad, productividad y metrología	98
3.8 Formación.....	100
Capítulo 4.....	116
4.1 Capacidades y competencias metrológicas.....	116
4.2 Infraestructura.....	120
4.3 Desarrollo económico y social.....	124
4.4 Competitividad	128
4.4.1 Las Comisiones Regionales de Competitividad	131
4.5. Calidad de vida de las personas	132
4.6 Infraestructura Nacional de Calidad	135
4.7 Política y Normatividad.....	138

4.8 Formación	141
Capítulo 5.....	145
Propuesta teórica.....	145
5.1 Capacidades y competencias metrológicas de Colombia.....	145
5.2 Factores relacionados con el desarrollo de capacidades y competencias metrológicas del país	149
5.2.1 El desarrollo del país y la necesidad de tener un papel visible en la economía globalizada	149
5.2.2 La integración regional como una estrategia de internacionalización de las economías	155
5.2.3 Formación metrológica de las personas	156
5.2.4 Cultura metrológica	158
5.2.5 Otros factores que no favorecen de manera adecuada el desarrollo de capacidades y competencias metrológicas del país	159
5.2.6 Mejorar procesos de articulación e integración entre los elementos que constituyen en sistema metrológico colombiano.....	160
Conclusiones.....	162
Bibliografía	166
Anexos	175

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014).....	52
Figura 2. Elementos Objetivos y Subjetivos de la Calidad de Vida.....	74
Figura 3. Componentes y elementos del Subsistema Nacional de la Calidad.....	85
Figura 4. Infraestructura Nacional de la Calidad aplicable a todo producto y proceso.....	86
Figura 5. Propuesta de Visualización Gráfica del Sistema Metrológico Colombiano.....	146
Figura 6. Visualización Gráfica de la Estructura del INM.....	147

LISTA DE TABLAS

Tabla1. Códigos de transcripciones fuentes primarias de información usados en la referenciación de los datos.....	26
Tabla 2. Códigos de libros y documentación bibliográfica usada en la referenciación de los datos.....	28
Tabla 3. Categoría de capacidades y competencias metroológicas.....	32
Tabla 4. Clasificación y subdivisiones de la infraestructura.....	44
Tabla 5. Los tres pilares básicos de la Infraestructura Nacional de la Calidad.....	46
Tabla 6. Modelos de desarrollo económicos utilizados en Colombia.....	50
Tabla 7. Planes nacionales de desarrollo y sus objetivos.....	58
Tabla 8. Plan Nacional de Desarrollo (2006-2010) y sus Objetivos.....	62
Tabla 9. Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014) y sus Objetivos.....	64
Tabla 10. Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018) y sus Objetivos.....	65
Tabla 11. Riesgos Matriz DOFA INM.....	77
Tabla 12. Entidades Nacionales del sector salud y sus funciones.....	78
Tabla13. Cursos de capacitación en metrología ofrecidos actualmente por el INM.....	103
Tabla 14. Cursos, carreras y maestrías en metrología en Colombia.....	107
Tabla 15. Estándares Básicos de Competencia en Matemática por grados (Pensamiento métrico y sistemas de medida).....	110
Tabla 16. Estándares Básicos Ciencias Naturales por grados (Entorno Físico).....	112
Tabla 17. Aspectos relacionados con la metrología y la salud (Matriz DOFA INM).....	133
Tabla 18. Planes nacionales de desarrollo concebidos en Colombia.....	149

GLOSARIO

ACREDITACIÓN: Atestación de tercera parte relativa a un organismo de evaluación de la conformidad que manifiesta la demostración formal de su competencia para llevar a cabo tareas específicas de la evaluación de la conformidad.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD: Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas implementadas en un sistema de calidad para proporcionar la certeza de que los requisitos de calidad para un producto o servicio serán cumplidos.

ASEGURAMIENTO METROLÓGICO: Es toda acción hecha para cumplir los requisitos estipulados en normas propias, nacionales o internacionales y así generar más confianza en la medición.

CALIBRACIÓN: E correspondientes de esa magnitud realizados por patrones.

CONTROL DE CALIDAD: Conjunto de técnicas y actividades operacionales o de observación que permiten orientar, supervisar y controlar los procesos productivos con los requerimientos para obtener un producto o servicio de calidad.

INCERTIDUMBRE: Falta de seguridad o certeza sobre algo.

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.

EXACTITUD: Proximidad entre un valor medido y un valor verdadero de un mensurando.

EXACTITUD DE UN INSTRUMENTO DE MEDIDA: Aptitud de un instrumento de medida para dar respuesta próxima a un valor verdadero.

EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD: Demostración de que se cumplen los requisitos especificados relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo.

GESTIÓN DE LA CALIDAD: Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

MAGNITUD: Propiedad de un fenómeno, cuerpo o sustancia, que puede expresarse cuantitativamente mediante un número y una referencia.

MEDICIÓN: 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.

NORMA: Documento aprobado por una entidad reconocida, que proporciona, para uso común y repetido, reglas, guías o características para productos o procesos relacionados y métodos de producción, y cuyo cumplimiento no es obligatorio

PATRÓN: Medida materializada, instrumento de medida, material de referencia o sistema de medida destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o varios valores de una magnitud para que sirvan de referencia.

POLÍTICAS DE CALIDAD: Son las intenciones globales y orientación de una organización en relación con la calidad, expresadas formalmente por la alta dirección.

PRECISIÓN: Proximidad entre las indicaciones o los valores medidos obtenidos en mediciones repetidas de un mismo objeto, o de objetos similares bajo condiciones especificadas.

REGLAMENTO TÉCNICO: Un documento que especifica qué características de los productos o de sus procesos relacionados y métodos de producción, incluyendo las estipulaciones administrativas aplicables, son de aplicación obligatoria. Puede también incluir o tratar exclusivamente con la terminología, los símbolos, los requisitos de empaques, sellos o etiquetado aplicables a un producto, proceso o método de producción.

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: Un sistema formalizado que documenta la estructura, responsabilidades y procedimientos requeridos para alcanzar una efectiva gestión de calidad.

TRAZABILIDAD: 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.

VERIFICACIÓN: Procedimiento que incluye el examen, el marcaje y/o precintado y la emisión de una constancia de verificación, que confirma que el instrumento de medida, productos preenvasados y/o envases satisfacen las exigencias reglamentarias.

RESUMEN

Se presenta en este trabajo de grado, el resultado de la indagación sobre los factores que influyen tanto favorable como desfavorablemente, en el desarrollo de las capacidades y competencias metrológicas de un País, en el ámbito de su desarrollo económico, social, y la calidad de vida de las personas, colocando como referente de País a Colombia. La metodología de investigación cualitativa, denominada teoría fundamentada, la cual no inicia con un estado del arte como otras metodologías, ni hace muestreos estadísticos, sino que después de la fase de preparación, se inicia la recolección de la información desde dos fuentes fundamentales, documentos y entrevistas a expertos, se codifica la información y se hace un análisis preliminar.

Del análisis preliminar, se elabora una construcción teórica inicial que permite refinar las categorías preliminares y hace emerger nuevas categorías, se busca nueva información hasta lograr saturación de datos y se vuelven a realizar los procesos de codificación de datos, y análisis por categorías. De todo el proceso quedan tres productos, uno es un texto descriptivo sobre las categorías, el otro, es el texto con el análisis por categorías. Las categorías en estos dos productos son: capacidades y competencias metrológicas, la infraestructura; desarrollo económico y social, competitividad, la calidad de vida de las personas, Infraestructura Nacional de la Calidad (INCA), Política, y Formación. Un análisis comparativo de la información sobre las categorías finales, da lugar a la elaboración del tercer producto, la propuesta de un constructo teórico en el que se resaltan desde la perspectiva de la indagación realizada, los factores que favorecen u obstaculizan el desarrollo de las capacidades y competencias metrológicas en Colombia.

Un factor importante que favorece el desarrollo de capacidades y competencias metrológicas en Colombia, son las demandas de los mercados externos en el contexto de la necesidad de la internacionalización de la economía como estrategia e indicador del desarrollo, pero la estrategia de integración, diseñada para favorecer dicha internacionalización, en teoría, es un componente propicio, pero como no ha dado los resultados esperados, se ha convertido en un agente ambivalente. Para mencionar los factores más relevantes que obstaculizan el desarrollo de dichas capacidades y competencias es la falta de visión holista e integral, la falencia en cuanto a recurso financieros que permitan optimizar y mejorar las capacidades y competencias. La necesidad de fortalecer el sistema metrológico colombiano y el funcionamiento articulado entre todos sus actores, sumado a la falta de políticas de estado y mecanismos de evaluación y control más eficaces.

El impacto de este trabajo es mostrar desde un perspectiva holista e integral, la complejidad del tema, buscando con ello mayor conciencia y visibilidad del mismo. Se aprovecha para mostrar lo que se ha logrado en cuanto a metrología en Colombia, y se menciona lo que falta por hacer. De igual manera se resalta la importancia de la

metrología en los procesos productivos, en el desarrollo económico y la competitividad del País, y su potencialidad para los procesos de integración regional e inmersión en las economías globalizadas, pero fundamentalmente en la calidad de vida de las personas.

Este trabajo será una base conceptual para la elaboración a posteriori, de propuestas de formación metrológica en escuelas y colegios, para desarrollar competencias en metrología, desde una fundamentación científica, e integral, y propuestas de divulgación que potencien una cultura metrológica en las personas en general para que, a partir del conocimiento, y la exigencia en la calidad de procesos, productos y servicios que afecten mejoren su calidad de vida. Se marca con ello una vital diferencia porque es costumbre proponer cursos y currículos sin conocer la complejidad e importancia del tema de los mismos.

Palabras clave: metrología, capacidades y competencias metrológicas, infraestructura, competitividad, desarrollo y calidad

INTRODUCCIÓN

El presente informe se refiere al tema de las capacidades y competencias metrológicas de Colombia. Estas competencias metrológicas se pueden asumir como las capacidades puestas en acción y con las cuales cuenta el País, para guiar sus dinámicas de desarrollo desde una mirada interna y externa. Se hace énfasis en detectar cuáles son las variables o factores que favorecen u obstaculizan el desarrollo de estas capacidades y competencias metrológicas. La misma conceptualización de las competencias es compleja porque es una puesta en acción de las capacidades, las cuales a su vez requieren todo un tema de infraestructura, de recursos, pero también de las interrelaciones entre ellas. Las competencias metrológicas de un País integran a su vez, varias dimensiones, la infraestructura de instalaciones y servicios, las capacidades tanto instrumentales, como tecnológicas y de recurso humano, los asuntos políticos y de normativa y la formación en amplia definición. Para analizar esta temática se requiere una amplitud de visión, una interrelación de factores y un rastreo y reconstrucción de conceptos y textos diversos desde distintas áreas. Es por ello que se mezclan asuntos de integración, de economía, de formación, etc.

El tema de los factores asociados a las capacidades metrológicas, como propuesta de investigación, se justifica dado que, la calidad de vida, la competitividad y el desarrollo de un País, requieren de capacidades metrológicas legales e industriales. Además, el desarrollo, tanto social como económico, de un País se puede medir en términos de la calidad de vida de sus ciudadanos; si esto se cumple, las personas tienen garantizados servicios confiables de alta calidad, los sistemas de protección son garantizados a los consumidores y los miembros de esta sociedad tienen procesos de formación científica, con énfasis en metrología.

La investigación de esta problemática social se realizó por el interés de conocer por un lado el estado actual del sistema metrológico colombiano y la influencia de asuntos y demandas de los procesos de integración de mercados, de la globalización de la economía y la importancia que en estos temas todos ligados a su vez con una temática nuclear como la calidad de vida de las personas, juega la metrología, asumida “como la ciencia de las mediciones y sus aplicaciones” (CEM, 2006, p.5), y la cual está inmersa en todas las actividades industriales, económicas y cotidianas; y sin embargo, a menudo se pierde de vista que hace parte del diario vivir, de la seguridad, de la salud y en general la calidad de vida de las personas y se descuida la formación explícita sobre este tema en los procesos de escolarización y divulgación científica.

La importancia de este trabajo está basado fundamentalmente en la forma en que se realiza la indagación, en la mirada compleja que se hace del fenómeno integrando

temáticas relacionadas y diversas, y la propuesta teórica, buscando resaltar la importancia de la metrología e identificar variables o situaciones que favorecen, pero también que obstaculizan el desarrollo de la metrología en un País como Colombia. Pero también se resalta, que este trabajo tendrá una segunda fase, la cual consiste en la elaboración de propuestas de formación académica para el logro de competencias metrológicas de las personas, tanto en ámbitos formales como informales y es especial interés del autor de este trabajo que los habitantes del municipio de Pueblorrico Antioquia sean los primeros beneficiados de esta segunda fase.

En el marco de los enfoques cualitativos de investigación se escogió la metodología denominada teoría fundamentada, la cual es usada para estructurar una teoría, de un tema complejo y en la cual la información está muy difusa. Es un proceso de indagación, comparación y análisis constante de información, sin necesidad de partir de un estado del arte sobre el tema, también se caracteriza porque el muestreo no es estadístico, sino por saturación de datos. En la fase de preparación, se definieron los perfiles de los expertos y las temáticas en las cuales podían aportar, se recolecta, sistematiza y analiza de manera preliminar la información, mediante procesos de codificación que define este tipo de metodología, lo que permite depurar las categorías preliminares, emergen nuevas categorías y se hace una construcción teórica inicial a partir de la cual se recolecta nueva información. Se elaboran con nuevos procesos de codificación y análisis, se organizan categorías cada vez más inclusoras y se construyen dos textos, el descriptivo y el de análisis de las categorías. Para a partir del último y con un análisis comparativo se procede a elaborar un nuevo texto como propuesta teórica sobre el tema de investigación.

El documento está organizado en cinco partes, en la primera (capítulo 1), se contextualiza el tema de investigación, su importancia, se plantean los objetivos y los productos que dan cuenta del logro de los mismos. El objetivo general del trabajo de grado es elaborar un constructo teórico con las variables, situaciones y sus interrelaciones, que se determinan como factores influyentes en el desarrollo de capacidades y/o competencias metrológicas de un País o región, tomando como caso específico a Colombia, y en el ámbito del desarrollo, la competitividad y la calidad de vida de las personas.

Por su parte el capítulo 2, se describe la metodología denominada teoría fundamentada, tanto en forma genérica como su aplicación específica al tema en estudio; por su parte en el capítulo 3, se muestra el logro del objetivo específico 1 y por ello, este capítulo es un texto descriptivo del tema de las categorías depuradas a saber competencias metrológicas, la infraestructura de la calidad, el desarrollo económico y social, la competitividad, la calidad de vida de las personas, las políticas y la formación; el capítulo 4, es la evidencia del logro del objetivo específico 2 y por tanto corresponde a un texto en el cual se analizan cada una de las variables reportadas, de acuerdo a la pregunta de investigación, obviamente a luz de los datos encontrados y sobre todo atendiendo al rigor de la metodología elegida; y por último el capítulo 5, es la propuesta o constructo teórico el cual se obtiene de un análisis cruzado de todo lo anterior y en el cual el autor presenta

un texto en el cual se muestran la comprensión sobre el Sistema Metrológico Colombiano en el momento actual y se nomina los factores favorables y adversos al desarrollo de las capacidades y competencias metrológicas del País

En los capítulos 3, 4 y 5 se reportan los resultados más relevantes como el hecho que desde la antigüedad se tiene conocimiento sobre el papel que juegan las mediciones tanto en los procesos de conocimiento, como en los procesos de comercio y producción. Es por ello, que la metrología, tan antigua como el hombre mismo, mantiene procesos de evolución conforme se van dando los desarrollos en el conocimiento de las ciencias naturales y la matemática, que ella misma contribuye a generar. A pesar de esto, no se ha logrado un avance en el impacto esperado, en el logro de una cultura metrológica que ayude a la competitividad del País y posibilite una mayor calidad de vida de las personas.

Se resalta que procesos tales como la globalización, la competitividad de los países, los tratados de libre comercio y los obstáculos técnicos al comercio, obligaron a incluir el tema de la metrología en los CONPES (3446 de 2006) y por ende en los planes de desarrollo de Colombia y en la Política Nacional de la Calidad, dentro de la cual se planteó la necesidad de la creación del Instituto Nacional de Metrología. Se muestra la relación encontrada entre las falencias en metrología y los obstáculos técnicos al comercio, y el Ministerio de Industria y Comercio, con apoyo de la Comunidad Económica Europea, ha realizado en el País varias acciones en el ámbito de la formación, la asesoría a las empresas, el diagnóstico de las capacidades metrológicas de los laboratorios y el fortalecimiento de las infraestructura y capacidades para potenciar las competencias metrológicas del País. Pero siguen faltando asuntos fundamentales como políticas de estado, la articulación e integración de los diferentes actores del sistema metrológico, inversión y estrategias efectivas de control, pero también propuestas de formación.

Se requiere de un País con infraestructura y cultura metrológica. A mediano y largo plazo se espera contar con ciudadanos con desarrollo en capacidades metrológicas, siendo actores de su propia construcción de calidad de vida, artífices del desarrollo y la competitividad, tanto local como regional, mediada por procesos de formación y conocimiento metrológico.

CAPÍTULO 1

1.1 Descripción del proyecto: planteamiento del problema

La metrología, a pesar de ser un tema de trascendental importancia, en la evolución y desarrollo del pensamiento humano, pues existe desde la antigüedad, es un tema sobre el cual, la mayoría de las personas tienen poco conocimiento, y sobre todo, poca consciencia sobre su importancia; a pesar de sus útiles y variadas aplicaciones.

La metrología ha impactado a toda la sociedad, tanto en la vida cotidiana, como en los ámbitos: económico, político y social, dado que, varias de las actividades que desarrolla el ser humano, **implican mediciones** en asuntos tales como la ciencia, la seguridad de las personas, el desarrollo tecnológico, la productividad y la competitividad, el bienestar social, la salud y la calidad de vida. Además, la metrología ha coadyuvado en la protección del consumidor, en la preservación del medio ambiente y en el cuidado de los recursos naturales del planeta. El Centro Nacional de Metrología de México (CENAM) escribe: “La metrología ha sido llamada tecnología transversa, infra-tecnología o tecnología facultadora; atraviesa a todas las demás tecnologías, de procesos de manufactura, de materiales y demás” (CENAM, 2004, p.1).

El principal objetivo de la metrología es garantizar la confiabilidad de las mediciones, y es por ello, que está directamente relacionada con la calidad, con la productividad y con la competitividad de los Países. Por ejemplo, en el ámbito de la competitividad de los Países, según datos “la metrología tiene como propósito facilitar el acceso a mercados internacionales, superar obstáculos y barreras de tipo tecnológico y cumplir estándares internacionales de calidad” (Instituto Nacional de Metrología [INM], 2014, p.7). En lo relacionado con los aspectos de innovación, el Instituto Nacional de Metrología (INM) señala que “la metrología tiene como objetivos promoverla, dar un mayor conocimiento en temas de automatización de sistemas productivos en el sector industrial y facilitar el control y el seguimiento a los procesos de producción” (INM, 2014, p.7). Las actividades de medición, también se aplican en los mecanismos de protección al consumidor, como se evidencia en la afirmación del INM, (2014), cuando asegura que así se “desarrolla transparencia en las relaciones económicas, se ejecuta mecanismos de control y verificación de bienes y servicios” (p.7).

En cuanto a la productividad de los Países, en todos los sectores, no sólo en el industrial, y en diferentes actividades desarrolladas por la sociedad en general, se manifiesta, cada día, la imperiosa necesidad de hacer mediciones más correctas, seguras y confiables, que permitan, de un lado, la dinamización del comercio mundial, como resultado de la movilidad de productos, con altos estándares de calidad; y por otro, la disminución de los obstáculos concernientes al comercio. Es por esto que la Organización de los Estados Americanos (OEA), ha estado “activamente involucrada en promover el desarrollo de

Infraestructuras Nacionales de la Calidad”, según palabras del embajador Alfonso Quiñonez, secretario ejecutivo para el Desarrollo Integral de la OEA, en la presentación del texto escrito por el Dr. Clemens Sanetra y Rocío M. Marbán (2007), denominado *Enfrentando el Desafío Global: Una Infraestructura Nacional de la Calidad*. Argumentan los autores que la **Infraestructura Nacional de la Calidad (INCA)** “puede ayudar a los productores, a los reguladores y a los consumidores a enfrentar este desafío”, y agregan que, la infraestructura de la calidad se refiere “a todos los aspectos de metrología, normalización, ensayos, y administración de la calidad, incluyendo certificación y acreditación. Esto incluye las instituciones públicas y privadas, así como el andamiaje regulador dentro del cual opera” (Sanetra y Marbán, 2007, pág. 13). En cuanto a la metrología, especifican que se ha de tener una estructura metrológica, un Instituto Nacional de Metrología (científica e industrial), laboratorios de calibración, metrología legal y fortalecer, no sólo la metrología física, sino la metrología química porque “anteriormente las infraestructuras metrológicas estaban principalmente enfocadas a la medición de las magnitudes físicas”. Con el creciente énfasis en el ambiente, la salud, los alimentos y las manipulaciones genéticas, la confiabilidad del análisis químico se está tornando cada vez más importante” (Sanetra 2004, citado en Sanetra y Marbán 2017).

De lo anterior, se colige que la metrología es un elemento clave de la Infraestructura Nacional de la Calidad (INCA): para afianzar la competitividad de la industria nacional, aumentar la calidad en la producción, y en la prestación de servicios, generar confianza en los consumidores, e incluso, en la reducción de gastos, en cada una de las cadenas productivas de los sectores. A este respecto se resalta que:

En los Países industrializados se estima que las medidas tienen un coste equivalente en sus economías de más del 1 % del PIB y un retorno equivalente entre el 2 % y el 7 % del PIB, por lo que la metrología supone una parte vital de las actividades diarias de la sociedad (Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012, p.34).

En lo que tiene que ver con la globalización de la economía y los tratados de libre comercio internacionales, en Colombia, se han presentado dos situaciones: una que se refiere a los obstáculos y barreras técnicas al comercio; y otra, a la llegada de una gran cantidad de productos, que por falta de capacidades metrológicas industriales, no se les hace el control necesario, poniendo en riesgo la calidad de vida de las personas, y además, generando problemáticas internas de desarrollo empresarial e industrial, y en consecuencia, dificultades en el desarrollo del País.

En la primera, de las dos situaciones mencionadas, con relación a los obstáculos o barreras técnicas del comercio, se puede convertir en un factor que desfavorece la reducción de la pobreza. De otro lado, se tiene que, con los Tratados de Libre Comercio (TLC), algunos Países tienden a sacar ventaja comercial, secundados por su experiencia y trayectoria; mientras que, otros Países se asocian para conformar bloques económicos, lo que en el ámbito comercial se traduce en condiciones inequitativas en las

negociaciones internacionales, pues, esto impide el desarrollo y crecimiento de los Países en vía de desarrollo o emergentes. De acuerdo con Dr. Clemens Sanetra y Rocío M. Marbán (2007) afirman, con relación a los obstáculos técnicos al comercio que:

De hecho, con el creciente número de normas y reglas técnicas, impuestos por el mercado y sus crecientes demandas, los obstáculos técnicos al comercio se están convirtiendo en un tema cada vez de mayor importancia. En la actualidad, constituyen un fuerte obstáculo a la reducción de la pobreza a través del comercio. (p. 21)

En la segunda situación referida a la llegada de una gran cantidad de productos, que no se les hace el control, por la falta de capacidades metrológicas, en Colombia uno de los principales problemas detectados con relación al tema metrológico es es la baja capacidad metrológica de los laboratorios de ensayo y calibración existentes.

En la competitividad y las transacciones comerciales se tienen otros factores: consumidores y vendedores establecen relaciones por medio de contratos, donde los productos se fabrican garantizando su calidad y su aseguramiento mediante normas nacionales e internacionales, donde los instrumentos metrológicos son útiles y necesarios para la transacción; también, en la eliminación de las barreras técnicas, se debe mencionar que “la armonización internacional, la confianza mutua y el reconocimiento entre los órganos y autoridades de metrología legal son una necesidad para facilitar el comercio” (Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología [INIMET], 2006, p.4).

Para que exista un verdadero crecimiento económico sostenible, la competitividad se convierte en un elemento indispensable y esta competitividad es consecuencia de procesos eficaces de innovación. “La competitividad de las regiones que constituyen un País, juega un papel importante para que los esfuerzos se orienten a lograr un desarrollo sostenido que incida en el bienestar de la población” (Benzaquen, Del Carpio, Zegarra, y Valdivia, 2010, p.70).

Por otra parte, se tiene que entre los factores involucrados, en las competencias metrológicas de un País o región, que influyen en las mismas, se cree que están: la formación metrológica y la cultura metrológica. Sobre ésta última, el Centro Nacional de Metrología de México (CENAM) escribe “que muchos de los Países que tienen una cultura metrológica baja, no es aplicada eficientemente por la industria” (CENAM, 2004, p.1). Se encuentra además, que la mayoría de los ciudadanos han estudiado poco este tema, otros no la entienden y muchos programas de educación superior, no le han dado relevancia. El Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología (INIMET), expresa: “En muchos centros de I+D se ve a la metrología sólo como servicios rutinarios de calibración y pruebas, y no como fermento de desarrollo tecnológico, menos aún de investigación” (INIMET, 2006, p.1).

El Centro Nacional de Metrología de México (CENAM), presentó un modelo de gestión para potenciar la metrología, mediante núcleos de conocimiento, el cual es un esquema planteado por su área de metrología física, en su investigación encontraron que:

En México y en muchos Países de su nivel de desarrollo, la cultura metrológica es muy baja. La mayoría de desarrolladores de tecnología o equipo, así como la mayoría de operadores de plantas industriales, tienen escasa noción de la metrología y de lo que ésta implica en términos de desarrollo tecnológico. (CENAM, 2004, p.1)

En Colombia se presenta una situación similar, como se había mencionado antes, la metrología es un tema sobre el cual la mayoría de las personas tienen poco conocimiento, además de la baja capacidad técnica y metrológica de los laboratorios de ensayos y calibración con sus causas como son: problemas y equipamiento, problemas de competencia técnica (Acta No 2 de la Comisión Intersectorial de la Calidad, 2014, citado por Gallego y Gutiérrez, 2016, p.74).

La cita anterior, da a conocer algunos de los problemas más significativos de la metrología colombiana y es punto de referencia para el INM que busca potenciar las capacidades metrológicas con el apoyo de la Red Colombiana de Metrología (RCM), cuyos propósitos, son “la consolidación y actualización de la metrología, asegurar la trazabilidad de las mediciones en Colombia, buscar el reconocimiento de los laboratorios colombianos a nivel nacional e internacional, bajo la coordinación del INM” (INM, 2014). Además, se desarrollan diagnósticos, en donde también se hace necesaria la identificación de las capacidades individuales y organizacionales.

¿Qué se requiere para que Colombia desarrolle capacidades en metrología, que apoyen el intercambio comercial, la participación en mercados internacionales y se potencie el desarrollo económico y social del País?, y además surge como pregunta de investigación: ¿Cuáles son los factores asociados de las capacidades metrológicas de un País o región, en el ámbito del desarrollo, la competitividad y la calidad de vida de las personas?

Para dar respuesta estos interrogantes y solución a los problemas que hay involucrados, se debe aclarar que el País requiere de infraestructura y cultura metrológica. A corto, mediano y largo plazo se espera contar con ciudadanos con desarrollo de sus capacidades metrológicas, promotores y artífices del desarrollo y la competitividad, tanto local, como regional, mediada por procesos de formación y conocimiento metrológico, etc. Es por esto que, esta propuesta de trabajo se desarrolla en dos fases: una es la ya expuesta, sobre los factores asociados a las capacidades metrológicas de un País o región en el ámbito del desarrollo, la competitividad y la calidad de vida de las personas; y la segunda fase, la cual será posterior al trabajo de grado, es la elaboración de ciertas propuestas de capacitación en metrología, para los habitantes del municipio de Pueblorrico, que estén interesados en la temática. El desarrollo de estas actividades académicas, se llevará a cabo con la participación y apoyo de la Institución Educativa El Salvador de Pueblorrico, Antioquia.

Con la concepción de esta propuesta de investigación en dos fases, se está dando respuesta a la realidad del investigador principal, en su condición de becario de la Gobernación de Antioquia, y quien debe ejecutar un plan de condonación a la deuda, en los dos años posteriores a su graduación de la Maestría, en contraprestación a la beca otorgada por dicha entidad.

1.2 Objetivos

Objetivo General:

- Elaborar un constructo teórico con las variables, situaciones y sus interrelaciones, que se determinan como factores influyentes en el desarrollo de capacidades y/o competencias metrológicas de un País o región, tomando como caso específico a Colombia, y en el ámbito del desarrollo, la competitividad y la calidad de vida de las personas.

Objetivos específicos:

- Describir las categorías y variables que plantean conceptos e interrelaciones en el tema de las capacidades y competencias metrológicas de un País o región, en el ámbito del desarrollo, la competitividad y la calidad de vida de las personas.
- Elaborar análisis por categorías, el cual permita identificar los factores que influyen en el desarrollo de capacidades y competencias metrológicas de un País, dando lugar al desarrollo de una perspectiva teórica para Colombia.
- Señalar los aspectos que se requieren para que Colombia desarrolle capacidades y competencias metrológicas (perspectiva teórica).

1.3 Tipo de Productos

- Matriz con la codificación de datos para las categorías obtenidas tanto de los resúmenes de lecturas como de las transcripciones de las entrevistas.
- Documento descriptivo de las categorías seleccionadas, en las cuales hay tanto preliminares, como emergentes Informe descriptivo de cada una de las categorías a partir de la codificación de los datos y el análisis preliminar a las matrices de codificación. Este documento descriptivo se coloca como capítulo 3 del informe final.
- Documento con el análisis de las categorías con Informe del Análisis por categorías. Este documento se presenta como capítulo 4 del informe final.
- Propuesta teórica Constructo teórico: Documento que plantea factores que favorecen y los que obstaculizan el desarrollo de las capacidades y competencias metrológicas del País. Se incluye como capítulo 5 del informe final.

CAPÍTULO 2

2.1 Metodología: La teoría fundamentada como metodología de investigación

En el ámbito de la investigación, hay un paradigma investigativo denominado positivismo, bajo el cual, cobró fuerza el enfoque cuantitativo, en el ámbito de las investigaciones sociales, y por lo cual, las investigaciones cualitativas, en muchas ocasiones, eran rechazadas e ignoradas. Sin embargo, hace ya algunas décadas, se le ha empezado a dar relevancia, por parte de los investigadores y académicos, al enfoque cualitativo, e incluso, a la combinación de los dos enfoques, en un mismo proceso investigativo. Por su parte, según Balcázar, el enfoque cualitativo de investigación presenta como características:

Tener una perspectiva holista; busca comprender el fenómeno desde el marco de referencia del fenómeno mismo; permite profundizar en dicha situación y señalar los aspectos y discrepancias; resalta lo que es significativo relevante y consciente para los participantes y sobre todo es adecuada para el estudio de fenómenos complejos. (Balcázar y Otros, 2013)

Por lo anterior, el enfoque cualitativo, según Le Compte (Citado en Balcázar y Otros, 2013) se usa para investigaciones que buscan extraer descripciones a partir de observaciones y lecturas de datos, los cuales son encontrados en diversos tipos de fuentes, se resalta además, que “el objetivo de este tipo de investigación es la comprensión y se centra en la indagación e interpretación de los sucesos y acontecimientos, el investigador no descubre, sino que construye conocimiento” (Stake, 1995, citado en Balcázar y Otros, 2013).

Bogdan y Biklen, plantean que el enfoque cualitativo de investigación se empezó a usar en Estados Unidos, para el estudio de los problemas de sanidad, asistencia social, salud, educación y la pobreza urbana (Citado en Balcázar, González, Gurrola, & Moysén, 2015). Situación con alto índice de análisis y comprensión del contexto, en el cual, “el investigador no descubre sino que construye conocimiento” (Stake, 1995, citado en Balcázar y Otros, 2013).

De otro lado, y por el alcance que se requiera, la investigación cualitativa se puede implementar con diferentes tipos de estudios, por ejemplo: exploratorios, descriptivos, explicativos, o correlaciones. Para el desarrollo del presente trabajo se escogió un estudio descriptivo, dado que estos “buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, -comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (Dankhe, citado en Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997, p.70). Según Hernández (1997): “En este tipo de estudios se indagan las variables y conceptos involucrados en un tema, para poder hacer una descripción de lo que se investiga, sin entrar a especificar y detallar los tipos de relación y/o correlación entre ellas” (p.70).

Para una investigación bajo el enfoque cualitativo y de tipo descriptivo, existen varias metodologías. Una de estas es la teoría fundamentada, la cual se basa, no solo en el uso de datos cualitativos, sino que produce hallazgos, sin recurrir a procedimientos estadísticos u otros medios de cuantificación. Si bien, en muchas metodologías del enfoque cualitativo se hace cuantificación de datos, en la teoría fundamentada (o fundada) no. En ésta se recurre a procesos de análisis y reinterpretaciones, para descubrir conceptos y relaciones entre los datos cualitativos (extraídos de los textos) y luego, con un procesamiento sistemático, organizarlos en un esquema explicativo teórico. Según Stern, (citado en Gutiérrez, 2006), “la metodología denominada teoría fundada es apropiada para explorar temáticas o áreas de conocimiento sobre las cuales se conoce poco de manera explícita” (p.4).

Los creadores de la teoría fundamentada fueron Barney Glaser y Anselm Strauss, en la Escuela de Sociología de la Universidad de California, en el año de 1967. Posteriormente, Barney Glaser continuó con su desarrollo, con la ayuda de la doctora en enfermería, Juliet Corbin. Se hace necesario aclarar que, la teoría fundamentada no es una teoría, es una metodología de investigación, que se desarrolla con la recolección y el análisis de datos de manera sistemática.

En la metodología denominada teoría fundamentada, se destacan tres elementos importantes: los datos, que son porciones de texto obtenidos, tanto de fuentes primarias, como de documentos y de la transcripción de entrevistas a expertos, para este caso denominados expertos temáticos; los procedimientos, divididos en dos clases: los básicos, para codificar, organizar, describir, relacionar e interpretar los datos, incluyendo además, la elaboración de memorandos, de diagramaciones, el muestreo no estadístico; y los de análisis, tanto preliminar como final. El tercer elemento es la elaboración del constructo teórico (informes escritos o verbales). Todo lo anterior está basado en la vertiente del método enseñado por Strauss.

La construcción teórica lograda, a partir de este proceso metodológico, es importante porque ofrece no solo descripciones, sino explicaciones sobre el tema en estudio, con lo cual, se espera sea un aporte para el desarrollo del área de conocimiento. La teoría construida con esta metodología, no es abstracta, ni especulativa, como lo dice Parsons, (Citado en Salgado, 2007), porque está fundamentada de manera empírica en la investigación. Además, para Salgado (2007): “la construcción teórica en una investigación basada en la teoría fundamentada, emerge del análisis de datos obtenidos en la investigación, más que de los estudios previos, justifica por qué no se parte de un estado del arte” (p. 72).

En cuanto al orden procedimental de la teoría fundamentada, se estructura con dos métodos: el de comparación constante y el de muestreo teórico. Por el primero, se recoge, codifica y analizan los datos, haciendo ajuste (que haya datos para las categorías y que otras categorías vayan emergiendo de los datos), se debe verificar la funcionalidad

de las categorías; el muestreo teórico permite descubrir propiedades de las categorías y descubrir interrelaciones.

Después de la pregunta de investigación, se comienza con la recolección y sistematización de la información, luego se hace el ordenamiento conceptual; la codificación de los datos es una actividad muy importante y la hay de tres tipos de codificación: abierta, axial y selectiva. Luego, se da inicio a la descripción y la teorización, como elementos característicos diferenciados, que le dan significado al proyecto de investigación, de acuerdo con la teoría fundamentada.

Al recolectar la información, se desarrolla la codificación abierta, la cual consiste en el proceso analítico de descubrir los datos, sus dimensiones, sus propiedades, la identificación de conceptos y la organización inicial de los datos, dentro de categorías conceptuales (Naya Gutiérrez, 2006, p.17). Seguido de este proceso, se pasa a la codificación axial, haciendo una reducción de datos, escogiendo aquellos que realmente son relevantes en el estudio. En esta fase de codificación, se especifican las subcategorías, para profundizar sobre el fenómeno, (se debe enfatizar que no son pasos analíticos secuenciales), de observar cómo se entrecruzan y vinculan los mismos.

En cuanto a la codificación selectiva, es un nuevo proceso de comparación de la información, utilizado para delimitar las categorías más importantes, sobre las que se teorizará. Con todo lo anterior se da lugar a la matriz condicionada:

Se puede empezar a delimitar las teorías emergentes, en la cual el investigador puede descubrir uniformidades en el grupo original de categorías y sus propiedades y puede entonces formular una teoría con un grupo pequeño de conceptos de alta abstracción, y además delimitando la terminología en el texto.(Reyes, 2013)

Esta matriz contiene, por tanto, las categorías preliminares, como emergentes, que se obtienen con los respectivos datos encontrados. Se establece como norma, si un dato aporta a dos categorías, no puede estar ubicado sino en una; sin embargo, se procede a elaborar un memorando, en el cual se deja ver, a qué otra categoría puede pertenecer, y se coloca la idea del investigador al respecto.

Es importante realizar, a partir de esta matriz, un texto descriptivo por cada una de las categorías, a esto se le puede llamar teorización preliminar. Con esto y con un análisis preliminar, aunado con el método de muestreo teórico, puede dar lugar a hacer nuevas entrevistas, a analizar nueva información documental hasta que haya saturación de datos. Después, se hará un análisis minucioso a todos los datos del proceso que va concretando; y la última parte, que es la elaboración de un constructo teórico sobre el tema en estudio.

2.2 Aplicación de la metodología teoría fundamentada al tema en estudio

En la investigación sobre los Factores asociados a las capacidades y competencias metroológicas de un País o región, centrando el interés en Colombia, en el ámbito de su desarrollo, competitividad y la calidad de vida de las personas, la metodología elegida, como todo procedimiento de investigación, requiere mínimo de tres fases:

La **fase de preparación**: en la cual se afinan las preguntas de investigación y objetivos, se definen las categorías preliminares que por defecto están contenidas en el tema; se eligen las fuentes de información tanto primarias como secundarias y las técnicas de recolección. En esta fase se **seleccionan los perfiles de los expertos** con relación a las categorías preliminares y se construye una base de datos con sus nombres, y las temáticas en las cuales se considera apriorísticamente que, por su experticia, pueden aportar; simultáneamente, se rastrean documentos sobre las temáticas.

La base de datos construida para la investigación, **contiene** una relación de expertos con los siguientes datos: Nombre del experto, correo electrónico, entidad u organización a la que pertenece, formación, categorías y temáticas de especialidad de la fuente o experto. Esta tabla por el manejo confidencial de la información, no se muestra completa, pero se sintetizan las temáticas y una codificación de los expertos en la siguiente tabla.

Tabla 1

Códigos de transcripciones de fuentes primarias de información, usados en la referenciación de los datos

Código de transcripción entrevista	Temática, entrevista	Perfil del experto
TE 1	Metrología, RCM, Infraestructura Nacional de la Calidad.	Experto 1 Ingeniero Coordinador de la Red Colombiana de Metrología, Ing. Coordinación RCM Subdirección de Innovación y Servicios Tecnológicos Instituto Nacional de Metrología de Colombia.
TE 2	Aseguramiento metroológico, gestión de la calidad y de las mediciones.	Experto 2 Magíster en Gestión de Tecnología. Administrador

		de Empresas. Docente de metrología. Auditor y formador en sistemas de Gestión para la Calidad en la industria.
TE 3	Formación en metrología, metrología biomédica.	Experto 3 Docente de Microbiología, en pregrado y postgrado. Investigadora en Química Cinética, Química Biológica y Química Analítica. Miembro activa de los comités de normas del Icontec. Docente de Instrumentación y metrología.
TE 4	Metrología, Laboratorio de pruebas y ensayos.	Experto 4 Ingeniero Metalúrgico, técnico en los laboratorios de resistencia de materiales y fundición, y como docente en el Programa de Ingeniería Aeronáutica.
TE 5	Gestión de la calidad.	Experto 5 Ingeniero químico de la U de A. Con diplomas en normas ISO 9000, 9001. Coordinador del Sistema de Gestión de Calidad Cementos del Nare.
TE 6	Metrología, Subsistema Nacional de la Calidad.	Experto 6 Especialista, miembro de la RCM.
TE 7	Competitividad, economía y producción.	Experto 7 Dr. en ING. Electrónica 2015. Dr. en Desarrollo De Sistemas De Software 2011. Dr. En Métodos Matemáticos, Estadísticos y Computacionales Para El Tratamiento De La Información 201. Maestría en economía 2003. Economista 2003, e

		ingeniero Industrial 1999.
TE 8	Sostenibilidad.	Experto 8 Ingeniero, docente universitario, e investigador en gestión tecnológica e innovación.
TE 9	Indicadores.	Experto 9 Magíster experta en temáticas de indicadores.

Nota: Tabla de elaboración propia.

Luego se tiene la fase de ejecución: Lo relevante ahora es la recolección y organización de la información. Para obtener la información que tienen los expertos, se elaboran entrevistas del tipo semiestructuradas, las cuales se transcriben para volverlas texto. La información documental consultada, se analiza en búsqueda de la información pertinente al tema en investigación. Se establece un código para identificar estos documentos sobre todo para luego poder relacionar el dato hallado con el documento que lo contiene, esto se hace para todos los documentos (escritos o en otros medios, como videos etc.) y los textos de las transcripciones (ver tabla 2).

Tabla 2

Códigos de libros y documentación bibliográfica usada en la referenciación de los datos

Código	Título fuente bibliográfica	Autor
T 01	Exigencias de calidad en mercados nacionales e internacionales.	Alejandro Giraldo López
T 02	Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 "prosperidad para todos".	DNP
T 03	Metrología Mediciones en un mundo dinámico Boletín # 8.	RCM
T 04	La metrología, motor de innovación tecnológica y desarrollo industrial.	M ^a Dolores del Campo Maldonado y José Ángel Robles Carbonell.
T 05	<i>Indicators of international competitiveness: Conceptual aspects and evaluation.</i>	Mattine Durand y Claude Giorno.

T 06	Un índice regional de competitividad para un País.	Jorge Benzaquen, Luís Alfonso del Carpio, Luis Alberto Zegarra y Christian Alberto Valdivia.
T 07	Importancia de buenas mediciones base para la calidad, la evaluación de la conformidad y la innovación.	Héctor Nava Jaimes.
T 08	Recomendaciones del Centro Español de Metrología para la enseñanza y utilización del Sistema Internacional de unidades de medida.	CEM
T 09	Enfrentando el desafío global de la calidad: Una infraestructura nacional de la calidad.	Dr. Clemens Sanetra, Rocío M. Marbán.
T 10	Impacto de la infraestructura de la calidad en América Latina, síntesis.	Karl-Christian Goethner, Ulf Hillner, Sebastián Rovira y Alexis Valqui.
T 11	Metrología e instrumentos de medición.	Enrique Montiel Piña
T 12	Gobernación de Risaralda y Universidad Tecnológica de Pereira, unidas para fortalecer la metrología regional.	Carlos Arturo Botero A. Jaime Osorio G. Carlos Andrés Botero G.
T 13	<i>Legal metrology, the economy and society: A systematic literature review.</i>	Bruno A. Rodrigo F. Gonçalves
T 14	Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de investigación.	Iván de la Vega
T 15	El Sistema Nacional de Calidad en Colombia: Un análisis cualitativo del desarrollo del sistema.	Juan Miguel Gallego y Luis H. Gutiérrez.
T 16	Un análisis de la metrología en Colombia situación actual y el caso de la firma industria y metrología Ltda.	Leonardo Mora Campo.
T 17	El Acuerdo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas (ARM-CIPM): pasado, presente y futuro.	Andy Henson.
T 18		Instituto Nacional de

	Instituto Nacional de Metrología (Presentación).	Metrología.
T 19	Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad.	Heberto Tapias García.
T 20	El potencial competitivo de la empresa: Recursos, capacidades, rutinas y procesos de valor añadido.	Sáez de Viteri Arranz, D.
T 21	Diagnóstico de la Metrología en Colombia.	Fís. Ing. Luis Alberto Mancera Rodríguez y Fís. Ciro Alberto Sánchez Morales.
T 22	El sistema modular de evaluación de la conformidad. Legislación comunitaria armonizada.	Belén Martín Blasco, José Luis Manchado Trujillo.
T 23	Diagnóstico de Capacidades: nota de práctica.	PNUD
T 24	Decreto número 1074 del 26 de mayo, de 2015.	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
T 25	Decreto número 1595 de 5 de agosto, de 2015.	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
T 26	Documento CONPES 3446. Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación.	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Superintendencia de Industria y Comercio DNP-DDE.
T 27	Instituto Nacional de Metrología (presentación)	MinCIT, INM.
T 28	Modelo de gestión para potenciar la metrología mediante núcleos de conocimiento.	CENAM.
T 29	La importancia de la metrología, como tema transversal en la formación en ciencias básicas.	Luis Enrique Llamosa R, Milton f. Villarreal C.
T 30	Competitividad: Apropiación y mecanismos para su apropiación.	Óscar Fernando Castellanos Domínguez y Diana Cristina Ramírez Martínez.
T31	Mesas Sectoriales.	SENA
T 32	Medición del bienestar y progreso social: una perspectiva de desarrollo humano.	Rodolfo de la Torre.
T 33	Lineamientos de la política de trazabilidad metrológica colombiana.	Vera M. L. Ponçano
T 34	Portafolio de servicios (presentación).	INM

T 35	Superintendencia de Industria y Comercio (Presentación).	SIC
T 36	DECRETO 2269 DE 1993.	ONAC
T 37	La Acreditación en Colombia. Con el apoyo de la Unión Europea. Proyecto <i>Asistencia Técnica al Comercio en Colombia</i> . Convenio de Financiación DCI/ALA/2007/19-005.	ONAC
T 38	www.dane.gov.co	DANE
T 39	Evaluación de la Conformidad y la Metrología.	INIMET
T 40	www.dane.gov.co	DANE
T 41	Determinación de la competitividad en Países de América Latina: Aplicación de un nuevo método.	Daza Aramayo.
T 42	Instructivo: Diagnóstico de Capacidades para Gobiernos Regionales y Locales.	La Presidencia del Consejo de Ministros (PCM).
T 43	Competencia: La esencia y la utilización del concepto en la formación inicial y permanente.	Martín Mulder
T 44	Diseño de un Plan de Formación como estrategia de desarrollo empresarial: estructura, instrumentos y técnicas.	Carolina Fernández , Salinero Miguel
T 45	Comisiones regionales de competitividad de Colombia Lecciones para su fortalecimiento.	BID

Nota: Tabla de elaboración propia.

En la definición del tema de la investigación, se establecieron como categorías preliminares: capacidades o competencias metrológicas, desarrollo, competitividad, y calidad de vida. Mediante el proceso de rastreo bibliográfico, en esta fase, sobre el tema objeto de estudio y la realización de las primeras entrevistas, surgieron otras categorías como: infraestructura, política, formación, calidad; además el desarrollo del País que fue clasificado en dos subcategorías y hablar en su lugar, de desarrollo económico y desarrollo social. Surgió también, el imperativo de ligar el tema de salud y la calidad de vida, conformando una sola macro categoría denominada la calidad de vida de las personas.

Antes del proceso de codificación de la información, se hicieron lecturas críticas de los documentos y se construyeron fichas bibliográficas; se realizaron las transcripciones de

las entrevistas a los expertos y se hizo la lectura de estas. Con la información recolectada y sistematizada, se extrajeron los datos y se dio inicio al proceso de codificación por categorías, con sus tres tipos de codificación, el cual permitió identificar la relevancia del dato, para una determinada categoría; y se hizo un análisis preliminar, el cual dio lugar a la reubicación de los datos, o evidenció la necesidad de volver a entrevistar a algunos expertos o hacer nuevas entrevistas; además de indagar en nuevas fuentes documentales, hasta que se diera una saturación de los datos.

En este proceso, se hace mención a un aspecto muy importante de la metodología elegida, como el muestreo no es estadístico, sino por saturación de datos, esto significa que el tamaño de la muestra, de las fuentes de información (expertos y/o documentos), no tiene que ser grande o tener un número específico, de acuerdo al margen de error escogido, sino que lo que se requiere es haber encontrado suficientes datos, para las categorías, a eso se le llama saturación de la información.

Como instrumentos de investigación, se diseñaron y elaboraron formatos en *Word* y también en *Excel*. A pesar de la existencia y la propuesta de utilizar el software *Atlas ti*, por parte del investigador, el procesamiento de la información se debió hacer manualmente, por la imposibilidad de utilizar el programa en las instalaciones de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), de la ciudad de Medellín, ya que el investigador, en calidad de estudiante becario del proyecto de becas, de la Gobernación de Antioquia, se desempeña como docente, de tiempo completo, en la Institución Educativa el Salvador de Pueblorrico y reside en dicho municipio, lo que hizo imposible el desplazamiento a la Universidad para la utilización de este recurso informático.

El trabajo de búsqueda y selección de los datos relevantes para las categorías, dio lugar a la construcción, inicialmente, de dos tipos de matrices: una que se denominó matriz codificada de datos elaborada en Excel, y otra que se denominó matriz codificada de categorías elaborada en Word obtenida de fuentes documentales y transcripción de entrevista a expertos. A estos tipos de datos se les asignó un código; la información contenida en los dos tipos de matrices se presentará como un **anexo**, al final de este trabajo de grado.

A manera de ilustración, para dar una idea más clara de cómo se elaboró el proceso de codificación, en esta fase de la metodología empleada, se extrajo una parte de la tabla a la que pertenece la categoría de las capacidades o competencias metrológicas. Por ejemplo, T 09 CE, pág. 21, par 1, significa que es el documento número 09, las letras CE significa que pertenecen a la categoría de competitividad y el dato está en la página 21, en el primer párrafo de dicha página (ver tabla 3).

Tabla 3

Categoría de capacidades y competencias metrológicas

Dato	Categoría(s) al que pertenece y anotaciones	Comentarios del investigador	Citas bibliográficas
<p>"La creación del INM, como ente especializado y naturaleza jurídica independiente, se cristaliza, finalmente, el 2 de Noviembre de 2011, mediante el Decreto 4175, que le da estructura legal y crea institucionalmente el INM" (T 15 CA , pág. 14-par 1).</p>	<p>Este dato pertenece principalmente a las capacidades y competencias metrológicas, también a la infraestructura nacional de la calidad.</p>	<p>Este hecho, hace parte de la evolución de la metrología en Colombia, mejora las capacidades y el carácter especializado e independiente le brinda autonomía y la institución es más eficiente.</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>
<p>"La creación del INM se realiza en pro de la búsqueda de las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 de mejorar la metrología legal, científica e industrial en Colombia"(T 15 CA, pág. 14-par 1).</p>	<p>Capacidades y competencias metrológicas, la infraestructura nacional de la calidad.</p>	<p>Una de las condiciones que se requieren para lograr los objetivos del PND es mejorar la metrología en su totalidad.</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>
<p>"La creciente globalización del comercio y la emergencia de nuevas industrias basadas en conocimiento, dependerán cada vez más para su crecimiento de mediciones altamente precisas" (T 09 CA, pág. 33-par 4).</p>	<p>Pertenece a Capacidades y competencias metrológicas y también a la categoría de desarrollo económico</p>	<p>La precisión de las mediciones en los procesos de fabricación industrial, es un elemento fundamental para lograr la calidad de los productos, si hay calidad hay competitividad y si un País es competitivo se puede hablar de su crecimiento económico.</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>

Nota: Tabla de elaboración propia

La metodología aplicada, contiene un proceso de profundización y depuración, a partir del análisis preliminar, con la nueva información, se originaron categorías, cada vez más incluyentes, y otras categorías emergentes. Por medio de estas categorías, se lograron relaciones en un proceso comparativo, que condujo hacia una nueva fase de depuración de la metodología y que permitieron la determinación de las categorías definitivas.

El último momento, es la elaboración de la construcción teórica con unos conceptos de alto nivel de abstracción, en el que se describen los hallazgos de las categorías finales, con un proceso previo de análisis y comparación constante.

CAPITULO 3

Resultados: descripción de las categorías encontradas

Con el proceso de indagación de los datos de las fuentes de información, se establecieron como categorías preliminares las siguientes: las capacidades o competencias metrológicas, desarrollo económico y social, la competitividad y la calidad de vida de las personas. Surgieron además otras categorías, que en la metodología de la teoría fundamentada se denominan categorías emergentes, en este caso, fueron las siguientes: la infraestructura, la política, la calidad, la infraestructura nacional de la calidad y la formación. Según la tipología de datos encontrada y las relaciones y recurrencias de conceptos, se puede decir, que la categoría calidad quedó subsumida en la categoría infraestructura nacional de la calidad. Se hizo un proceso de análisis preliminar y por clasificación y reordenamiento, quedaron las siguientes categorías a ser descritas:

1. Capacidades y competencias metrológicas.
2. Infraestructura.
3. Desarrollo económico y social.
4. Competitividad.
5. Calidad de vida de las personas.
6. Infraestructura Nacional de la Calidad (INCA).
7. Política y normatividad.
8. Formación.

En la aplicación de los pasos o etapas de esta metodología de investigación, en la cual es necesario hacer procesos de análisis y de relación, se deben también agregar memorandos o comentarios, con respecto a los datos, observando su incidencia en la categoría en la cual estaba inicialmente ubicado, y su relación, directa o indirecta, con otras categorías; sin embargo, se debe aclarar que el dato solo podía pertenecer a una sola categoría. En el proceso de análisis de datos, se incluyeron: procedimientos de orden, de secuencia, similitudes, diferencias e interrelaciones entre los datos encontrados y su complementariedad con otras categorías.

A continuación, se presentan los textos descriptivos, para cada una de las ocho categorías después del análisis preliminar de datos, de acuerdo a la metodología explicada en el capítulo 2 del presente documento:

3.1 Capacidades o competencias metrológicas

En esta categoría, se encuentran básicamente, tanto en las fuentes primarias, como las secundarias de información, tres tipos de datos: primero, los que hacen referencia al tema de las capacidades o competencias metrológicas de Colombia; segundo, los datos que hacen alusión a las capacidades empresariales e institucionales; y el tercero hace referencia a las capacidades o competencias metrológicas de las personas.

3.1.1 Capacidades y competencias metrológicas de Colombia

En primer lugar, se debe resaltar lo que se encuentra como definición de metrología, según el Comité Conjunto para las Guías en Metrología (JCGM), en el documento denominado *Vocabulario Internacional de Metrología* (VIM), definen a la metrología como: “La ciencia de las mediciones y sus aplicaciones” (JCGM 200:2012). Esta definición es la más usada en el ámbito internacional; sin embargo, no dice mucho y es bastante general en su apreciación. En otro documento de título: “Recomendaciones del Centro Español de Metrología para la enseñanza y utilización del Sistema Internacional de Unidades de Medida” aparece más detallada:

La Metrología es la ciencia que se dedica al estudio y evolución de las propiedades de la medición, así como a la valoración de la calidad de las mediciones y su mejora constante, facilitando el progreso científico, el desarrollo tecnológico, el bienestar social y la calidad de vida. (CEM, 2013, p.7)

En esta definición, se detalla un poco lo que incluye esta ciencia, y además, se menciona el rol facilitador de esta, en cuanto al desarrollo, el bienestar social y la calidad de vida. En otras palabras, se le da un mayor carácter a la metrología, cuando se menciona que esta es “la base para el desarrollo científico y tecnológico de la civilización, cada descubrimiento en la ciencia, proporciona una nueva forma de ver las cosas, por lo que el campo de la metrología siempre está en expansión” (Montiel Piña, 2013, p.3).

Acorde con esta posición, y en la búsqueda del progreso científico y tecnológico, en Colombia se implementaron los servicios metrológicos como respuesta a una serie de necesidades de tipo técnico en el sector industrial, por el imperativo de participar en el comercio mundial, la obligación de competir con los productos nacionales en el contexto internacional y de mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos.

A mediados de la década del año de 1960, “surgió la idea de crear un servicio de metrología, a la luz de la firma del Convenio de Cooperación Técnica con la República Federal de Alemania” (INM, 2014, p.5). El 15 de julio de 1960, mediante decreto 1653, se creó la Superintendencia de Regulación Económica, “este organismo fue el encargado de estudiar y aprobar, con criterio económico y técnico, las tarifas de servicios públicos como la energía eléctrica, el acueducto, el alcantarillado y similares; las tarifas de los

espectáculos públicos, de los cines y de los hoteles” (SIC, 2015, p, 1), antes estas funciones eran desarrolladas por varios ministerios e instituciones como:

El Ministerio de Desarrollo Económico, el Instituto de Obras Públicas, el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Comunicaciones y el Instituto de Aprovechamiento de Aguas y Fomento Eléctrico, haciéndose necesario concentrar el poder fiscalizador de precios y tarifas en un sólo organismo y terminar así con la atomización de tan importante actividad, que era causante de interferencias, dualidades y dilaciones. (SIC, 2015, p.1)

Con el ánimo de impulsar el desarrollo económico del País y fijar políticas antiinflacionarias, el gobierno elimina la Superintendencia de Regulación Económica y crea, mediante el “*Decreto 2562 del 07 de octubre de 1968*, la Superintendencia Nacional de Precios, adscrita al entonces denominado Ministerio de Fomento, el cual se convertiría luego, en el Ministerio de Desarrollo Económico” (SIC, 2015, p.1). Con el *Decreto 2974 del 03 de diciembre de 1968*, el Gobierno reestructuró el Ministerio de Fomento, y lo denominó: “Ministerio de Desarrollo Económico y se crea la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)” (SIC, 2015, p.1).

Desde la creación de la SIC en Colombia, esta se encargó de la metrología en su totalidad (legal, industrial y científica). Por medio del *Decreto 2153 de 1992*, se le asignaron a la SIC, las siguientes funciones:

Establecer, coordinar, dirigir y vigilar los programas nacionales de control industrial de calidad, pesas, medidas y metrología, y de organizar los laboratorios de control de calidad y metrología que considerara indispensables, para el adecuado cumplimiento de sus funciones, así como acreditar y supervisar los organismos de certificación, los laboratorios de pruebas y ensayo y de calibración que hagan parte del sistema nacional de certificación. (Ministerio de Desarrollo Económico, 2018)

En 1993, con base en el *Decreto 2269*, se creó el Sistema de Normalización, Acreditación, Certificación y Metrología, “con el fin de impulsar la calidad en los procesos productivos y la competitividad de los bienes y servicios en los mercados, se hace necesario implantar mecanismos que garanticen una adecuada infraestructura para el logro de tal fin” (ONAC, 1993). En este mismo año, se creó la red colombiana de laboratorios de ensayo y metrología.

De acuerdo con los datos indagados, en Colombia se encuentra también, referencia a la metrología, como uno de los temas involucrados en el desarrollo y la competitividad del País en el *CONPES 3446 de 2006*. Además, como dato importante, se evidenció que: “La creación del INM, como ente especializado y naturaleza jurídica independiente, se cristalizó, finalmente, el 2 de noviembre del 2011, mediante el *Decreto 4175* que le dio estructura legal y creó institucionalmente el INM” (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.14).

La creación del INM se realizó con el propósito de alcanzar las metas del *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014*, y además con el objetivo de mejorar la metrología legal,

científica e industrial en Colombia” (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.14). Y desde su inicio, su estructura está sustentada en tres subdirecciones: Metrología Física; Metrología Química y Biomédica; y la Innovación e Investigación, complementada con organismos asesores y la Red Colombiana de Metrología (RCM), de la cual, hacen parte 11 subredes temáticas y dos subredes transversales: Industria y Academia.

De la metrología y otros aspectos

La metrología es necesaria en diferentes actividades de tipo comercial, entre las causas de esto, se puede hacer mención a la necesidad de la certificación de los productos, como el resultado a las exigencias normativas del Gobierno, para facilitar el comercio de los mismos, tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

En el tema de las capacidades o competencias metrológicas, en el proceso de indagación de los datos, tanto de las fuentes documentales, como en la transcripción de las entrevistas a expertos, no se encuentran las definiciones de capacidades o competencias de un País. Lo que sí se encontró, de manera expresa, es la alusión al tema de las Capacidades de Medición y Calibración CMC, pero de los laboratorios; además se define como Mejor Capacidad de Medición (CMC):

La incertidumbre de medición más pequeña que un laboratorio puede lograr dentro del alcance de su acreditamiento, cuando realiza calibraciones más o menos rutinarias de: patrones de medición casi ideales, propuestos para definir, materializar, conservar o reproducir una unidad de la magnitud o uno o más de sus valores; o cuando realiza calibraciones, más o menos, rutinarias de instrumentos de medición. (CENAM, 2005)

Las Capacidades de Medición y Calibración (CMC), hacen referencia a las capacidades nacionales de medición, que tiene cada País para magnitudes físicas, magnitudes químicas y capacidades de tipo analítico. Las CMC de algunos Países están contenidas en la página web (<https://kcdb.bipm.org/appendixC/default.asp>) KCDB de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas, y estas pueden ser consultadas en cualquier momento.

Con relación a las capacidades metrológicas en Colombia, según asevera el INM, el País “no cuenta con un inventario de laboratorios que permita determinar: ¿Qué tipo de laboratorios tiene?, ¿cuáles son sus características?, ¿cuáles son sus jerarquías reales y potenciales, ejemplo de designación?, ¿cuáles son sus capacidades técnicas?, ¿qué servicios se prestan?” (INM, 2014, p.5).

En el *Acta No 2 de 2014* de la Comisión Intersectorial de la Calidad (p. 3), se pone de manifiesto además que en Colombia, “el problema central (...) es la baja capacidad técnica y metrológica de los laboratorios de ensayos y de calibración, con sus causas, como son: problemas y equipamiento, y problemas de competencia técnica” (Acta No 2, 2014, citado por Gallego y Gutierrez, 2016, p.52). También el INM presentó un inventario

de los aspectos que obstaculizan y desfavorecen el desarrollo del Sistema Metrológico Nacional (INM, 2014, p.5), en este inventario se encontró que:

Hay problemas para asegurar la calidad de bienes y servicios, debido a vacíos en las áreas metrológicas (química y biomédica), de ensayo y de calibración. El cubrimiento regional y/o sectorial, por parte de los laboratorios de referencia, ensayo y de calibración es bajo y no permite atender la demanda de servicios. Algunos de los laboratorios de ensayo y calibración, tienen dificultades para garantizar los resultados precisos, pueden diferir entre uno y otro laboratorio, y son demorados. La falta de instalaciones adecuadas y de recurso humano de los laboratorios limita la capacidad de innovación, tanto de estos, como del sector productivo en general. (INM, 2014, p.5)

El INM hace parte del Sistema Metrológico Nacional, y como se había mencionado antes, coordina la metrología industrial y científica; por su parte, la metrología legal es responsabilidad de la SIC. El Sistema Metrológico Nacional también tiene relación con lo que en algunos países se denomina Infraestructura Nacional de la Calidad, con sus componentes técnicos, y que en Colombia recibe el nombre del Subsistema Nacional de la Calidad. Las capacidades y las competencias metrológicas también son elementos importantes del Sistema Metrológico Nacional.

En la sección dedicada a la metrología y otros aspectos se hace necesario mencionar la **meteorología** que se define como: “La disciplina que se ocupa del estudio de los fenómenos atmosféricos, las propiedades de la atmosfera y especialmente la relación con el tiempo atmosférico y la superficie de la tierra y los mares” (Definición ABC, 2017).

Al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), le corresponde el estudio de los fenómenos climatológicos que se dan a nivel de la atmosfera y en la que se relacionan los elementos de temperatura, la humedad, la presión, la lluvia el viento y otros (IDEAM, 2014). El IDEAM es un organismo importante del Sistema Metrológico Nacional.

Caracterizar la calidad ambiental, es uno de los procesos más significativos de desarrollo de información, orientados en busca de tomar decisiones políticas de beneficio para grandes grupos poblacionales y personas que habitan pueblos y grandes ciudades (IDEAM, 2014).

3.1.2 Capacidades de las instituciones y de las empresas

Las empresas deben identificar las competencias básicas y sus capacidades, con ello eventualmente estas podrían alcanzar la ventaja competitiva, sobresalir entre las demás crecer y sostenerse en el tiempo. En este sentido: “El modelo de competencias nucleares o fundamentales, propuesto por Prahalad y Hamel en 1990, propone que las empresas deben dedicarse a identificar y mejorar una serie de competencias básicas en las que

afianzar ventajas competitivas a largo plazo (Prahalad y Hamel, 1990, citado por De Viteri Arranz, 2000, p. 74), al ser identificadas las competencias básicas y nucleares las empresas las potencian, mejorando su competitividad y productividad, no solo a largo plazo, sino también en el corto y el mediano plazo.

Estas competencias nucleares, según Prahalad y Hamel, se definen como el conjunto de tecnologías y capacidades, que se distinguen por tener ciertas características:

Contribuyen a aumentar el valor añadido del producto que perciben los clientes. Son exclusivas de la empresa de tal manera que la diferencian de la competencia, siendo difícilmente imitables. Tienen un espectro de aplicación amplio hacia una gran variedad de productos. (Prahalad y Hamel, 1990, citado por De Viteri Arranz, 2000, p. 74)

Además con la creación en las empresas de estrategias para la generación de productos y servicios con determinado valor agregado, les otorga a estas, cierta ventaja competitiva, y que difícilmente puede ser imitada por los actuales o potenciales competidores (Viteri Arranz, 2000, p. 74).

Algunos teóricos afirman que la ventaja competitiva, se obtiene de la manera como se gestionan o se utilizan los recursos con los que cuenta la empresa; entre ellos, se encuentra Amit (1992), quien resalta que:

Los recursos en sí mismos, no son proveedores de ventaja competitiva, sino que esta depende de cómo se utilizan y con qué habilidad se gestionan. Por lo tanto, de la habilidad de combinar los recursos, tangibles e intangibles, de los que dispone la empresa, sobrevienen las capacidades o competencias de la misma. (Amit, R. Schoemaker, P.J., 1992, citado por De Viteri Arranz, 2000, p. 74)

Amit se refiere, evidentemente, al contexto mismo de la competencia real entre las diferentes empresas pues, aunque compitan en el mercado, con un mismo producto, lo que realmente resalta la diferencia entre estas, es la habilidad para gestionar sus recursos tangibles e intangibles, en búsqueda de una rentabilidad a largo plazo.

Por su parte, Selznick (1957), atribuye la ventaja competitiva desde un punto de vista interno de la empresa, relacionándola con “la posesión de competencias distintivas” (Selznick, P., 1957). Refiriéndose a estas, como el dominio que tiene la empresa, “en cuanto a recursos, capacidades y rutinas, que incrementan su eficacia y eficiencia, permitiéndole distanciarse de la competencia” (Selznick, P., 1957, citado por De Viteri Arranz, 2000, p. 75).

Basándose en estas dos posiciones teóricas, las competencias se deben examinar, tanto adentro, como afuera de la organización, pues, en la búsqueda de la ventaja competitiva, si solo se hace una mirada interna o una pesquisa, de manera externa, no permitirá el punto de equilibrio requerido, las competencias distintivas hay que buscarlas interna y

externamente (De Viteri Arraz, 2000, p. 75), lo cual da la posibilidad de poder observar holísticamente la realidad organizacional en el momento que sea necesario.

Para el Doctor en Ingeniería Heberto Tapias García (2005), la competitividad en las empresas, se da como resultado de la correlación de las capacidades, pues según él, esta surge “de la interacción de las capacidades físicas, económicas, sociales, institucionales, científicas y tecnológicas. Allí, igualmente, la competitividad manifiesta su carácter sistémico” (p.99). Son estos aspectos entendidos como elementos de ese conjunto del sistema en funcionamiento que dan origen a las capacidades.

Y es que este carácter sistémico de la competitividad, se manifiesta también, no solo en el ámbito corporativo de las organizaciones, de igual forma, se puede evidenciar en el desarrollo de un País, pues, es necesario pensar, que para lograr un buen desarrollo social es indispensable, y “tiene que ver necesariamente y fundamentalmente en generar capacidades, capacidades tecnológicas en la industria, capacidades tecnológicas en la academia, que permitan en un momento determinado lograr mayor desarrollo para la nación y para el País” (Fernández Ledesma, 2016, p.8). Si Colombia, por ejemplo, no cuenta con buenas capacidades, no puede aspirar a ser competitivo y participar en las actividades del comercio internacional.

La competitividad entonces, podrá ser entendida como el resultado de la interacción de las capacidades, que es dinámica y compleja, según afirma Tapias (2005); y estas capacidades podrán ser: “Físicas, económicas, sociales, institucionales, científicas y tecnológicas, distribuidas en el sector productivo, en instituciones educativas y de desarrollo tecnológico, en instituciones intermediarias y de apoyo y en la administración pública” (p.97).

Siguiendo este orden de ideas, se hace evidente que para cualquier País que quiera cumplir con sus metas de desarrollo, uno de los aspectos más importantes que debe tener en cuenta, es que depende, en gran medida, de la transformación de las capacidades. Como lo asegura el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2008) : “El logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y otros objetivos de desarrollo internacionales y nacionales, depende de las capacidades de transformación de las personas, de las organizaciones y de las sociedades, para alcanzar sus objetivos de desarrollo” (p.3). Según esto, se puede pensar que los objetivos de desarrollo, solo se van a lograr por medio de la capacidad de transformación, la cual, debido a su crucial importancia, los gobiernos deberían entenderla y tenerla en cuenta en sus políticas y planes de gobierno. Para conseguirlo, ellos deben generar un diagnóstico de capacidades, comparando las deseadas con las existentes, esto:

Permite, comprender los activos y las necesidades, en materia de capacidades y sirve como información de base para formular una respuesta para el desarrollo de capacidades. Para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) el desarrollo de capacidades es el proceso por medio del

cual las personas, las organizaciones y las sociedades obtienen, fortalecen y mantienen las competencias necesarias para establecer y alcanzar sus propios objetivos de desarrollo, a lo largo del tiempo. (PNUD, 2008, p.3)

Entonces, conforme a la posición anterior, ¿cómo se podría llevar a cabo el diagnóstico de capacidades, para generar así el fortalecimiento y la manutención de las competencias necesarias para alcanzar los objetivos de desarrollo? Este es un cuestionamiento que debería ser parte de los lineamientos propios de toda administración, y si bien, el PNUD, no ha elaborado una receta que se pueda seguir punto por punto, sí ha precisado en una metodología que podría servir de guía, como un punto de partida, para llevar a cabo este diagnóstico de capacidades, “de manera sistemática y rigurosa, pero a la vez, flexible y adaptable a los diferentes contextos y necesidades” (PNUD, 2008, p.6).

Con respecto a esto, se debe mencionar que, en el ámbito gubernamental, por ejemplo, se proponen modelos conceptuales para este tema de las capacidades, en los que se incluyen como dimensiones: la fiscal, la administrativa, la política; la planeación estratégica y gerencia, y la dimensión sectorial. En este sentido, de acuerdo con el Instructivo: Diagnóstico de Capacidades para Gobiernos Regionales y Locales de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) del gobierno peruano, se tiene que:

Un Estado moderno y descentralizado debe estar orientado al servicio de las personas. En este marco, sus esfuerzos han de concentrarse en la mejora de la prestación de los servicios públicos, que constituye también una demanda y expectativa ciudadana. Pese a los avances, en términos de la transferencia de funciones y el incremento de recursos presupuestarios, los gobiernos regionales y locales, principales actores del proceso de descentralización, requieren fortalecer sus capacidades institucionales, para gestionar de manera eficiente y eficaz las funciones asumidas, producto del proceso de descentralización.(Presidencia del Consejo de Ministrso [PCM], 2016, p. 5)

Y es que, precisamente, la búsqueda del Estado, en general, debería estar orientada hacia la protección y el bienestar de sus ciudadanos, no solo porque esta pesquisa daría respuesta a las inquietudes y expectativas de los mismos, sino porque además, respondería al origen mismo de su creación, a su razón de ser administrativa; siendo consciente de los recursos que ya tiene, lo que le falta y así, generando nuevas posibilidades de desarrollo social, económico, político y cultural. Sin embargo, como lo señala el PNUD (2008):

Si bien los recursos financieros, incluida la asistencia oficial para el desarrollo, son vitales, no alcanzan para promover un desarrollo humano sostenible. Si no cuentan con leyes, estrategias, políticas y procedimientos de apoyo, organizaciones que funcionen correctamente y poblaciones educadas y calificadas. Los Países carecen de los cimientos necesarios para planificar, implementar y revisar sus estrategias de desarrollo nacional y local. El desarrollo de **capacidades** ayuda a fortalecer estos cimientos y constituye el “cómo” para hacer que el desarrollo funcione mejor. (p.3)

Se hace necesario resaltar que además de los aspectos mencionados en el párrafo anterior los colombianos deben potenciar sus capacidades, que las personas puedan ser tan inteligentes, creativas e innovadoras como sea posible y poder lograr las capacidades que se requieren para poder alcanzar una verdadera transformación de la sociedad y que el País pueda ser considerado como globalizado.

3.1.3 Capacidades y competencias metrologías de las personas.

En las fuentes primarias y secundarias de información, no se encontraron las definiciones de las capacidades o competencias metrologías, sin embargo, sí se mencionan en dos situaciones particulares: la primera que hace alusión directa sobre el término de competencias metrologías de las personas, fue planteada en una propuesta de trabajo, para el proceso de construcción de la Red Colombiana de Metrología (RCM), en la cual se abordó el tema central: “Buen desarrollo y desempeño en competencias metrologías, desde cinco dimensiones: formativa, infraestructura, diagnóstica, política y cultural” (Sabogal Tamayo, Quintero, & Restrepo, 2012).

También desde la dimensión formativa se está adelantando un proyecto liderado por la mesa sectorial de metrología del SENA, para establecer el ámbito de las competencias laborales y las competencias metrologías de las personas. En este tema en particular, se encuentran varias dimensiones, por un lado, el diseño o establecimiento de una carta de competencias metrologías, con su respectivo nivel de desempeño y los criterios de desempeño que estén estratificados por funciones y perfiles de cargos. Por otro lado, está la necesidad de diseñar ofertar y regular los cursos de cualificación, para el logro de los niveles de desempeño de estas competencias metrologías de las personas.

Es de señalarse que estas competencias, son las que permiten una adecuada capacidad técnica y metrología de los laboratorios de ensayo y calibración en el País. Además, por otro lado, a nivel regional, es en las mesas sectoriales en las que se gestan y diseñan, con apoyo de integrantes del sector gobierno, del sector productivo, y del sector académico, las normas de competencia laboral y titulaciones, sobre las cuales se soportan los programas de formación para el trabajo del SENA, y esto, por su parte, incide positivamente en la competitividad y la productividad del País.

La segunda situación, sobre el tema de las competencias metrologías, se encontró en el Instituto Nacional de Metrología de Uruguay (LATU). En el mes de julio de 2017, fue dictado un curso denominado: capacitación intensiva de desarrollo y actualización de competencias metrologías con el propósito de mejorar los conocimientos y competencias de quienes realizan mediciones, las aplican en sus procesos y utilizan instrumentos y equipos de medición en sus sitios de trabajo (LATU, 2017).

En la capacitación intensiva desarrollo y actualización de competencias metrológicas, se dictaron los siguientes cursos teórico prácticos:

Calibración de balanza y estimación de incertidumbre según guía SIM, Estimación de incertidumbre por método de Monte Carlo, Calibraciones en temperatura (prácticos en laboratorio), Curso introductorio a la ciencia de las mediciones sobre aseguramiento de la calidad de mediciones y Control de equipamiento. (LATU, 2017)

3.2 Infraestructura

Se realizó en esta dimensión, una pesquisa por los recursos necesarios y relacionados con el tema metrológico, su adecuación, su uso y su optimización. En toda la información recogida, se pudieron determinar tres grandes focos temáticos, en esta categoría de infraestructura para las capacidades y competencias metrológicas del País: el primero, que hace alusión al tema de la infraestructura, en términos generales; el segundo foco, hace referencia al de Infraestructura Nacional de la Calidad; y el tercero, sobre la infraestructura metrológica.

3.2.1 Concepto de Infraestructura

Como definición se encontró que, según Clavijo García y otros autores: “la infraestructura se refiere a un conjunto de obras, que se consideran necesarias y contribuyen al desarrollo de una nación y a mejorar los servicios y el bienestar de sus ciudadanos” (Clavijo García, Álzate Ospina, & Mantilla Meza, 2015). De acuerdo a la actividad o servicio, una clasificación practica de infraestructura se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 4

Clasificación y subdivisiones de la infraestructura

Clasificación de infraestructura	Subdivisiones o grupos de la infraestructura
Infraestructura de transporte.	Se subdivide en tres grandes grupos: terrestre, marítima y aérea.
Infraestructura de energía.	Se divide en tres grupos: infraestructura de redes eléctricas, de energías renovables y de hidrocarburos.
Infraestructura hidráulica.	Comprende obras que ayudan a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, permitiéndoles disfrutar del agua potable, la canalización y el tratamiento de sus aguas residuales;

	contribuyendo al mejoramiento de sus condiciones ambientales y de salubridad.
Infraestructura de edificación.	Se dividen en dos grupos: infraestructura urbana e infraestructura industrial.
Infraestructura de telecomunicaciones.	Son infraestructuras que contribuyen a mejorar los conocimientos, permiten la comunicación con el resto del mundo y permiten conocer a los ciudadanos, en tiempo real, las principales noticias del mundo.

Nota: Recuperado de: <http://www.pmicolombia.org/wp-content/uploads/2015/06/PMIBogota-Analisis-sobre-el-sector-de-infraestructura-en-Colombia.pdf>

Según Clavijo García, Álzate Ospina, & Mantilla Meza, se evidenció que, la infraestructura disponible en Colombia, “es inferior, no solo frente a los Países en desarrollo del resto del mundo, sino que también, se encuentra por debajo del promedio de otros Países de Latinoamérica” (Clavijo García, Álzate Ospina, & Mantilla Meza, 2015, p.5). Colombia, según esto, y siendo un País todavía en vía de desarrollo, debe avanzar hacia la modernización:

La construcción de infraestructura, más que un fin, se constituye como un medio a través del cual, las demás actividades económicas crecen y se desarrollan. En este sentido, según Fedesarrollo, por cada peso de valor agregado en obras civiles, se impulsan 1,4 pesos de producción de la economía, por la utilización de la infraestructura como insumo. (Clavijo García, Álzate Ospina, & Mantilla Meza, 2015, p.5)

3.2.2 La Infraestructura Nacional de Calidad

El concepto de Infraestructura Nacional de Calidad (INCA), fue el dato más recurrente con relación a la categoría de infraestructura. La INCA en Colombia se denomina Subsistema Nacional de la Calidad (SNCA) del cual hacen parte las Instituciones públicas y privadas y utiliza procedimientos, e instrumentos legales y técnicos, para aumentar la competitividad, dinamizar el comercio, proteger la vida y la salud de los ciudadanos, además de promover el desarrollo de la ciencia y la tecnología (ONAC, 2007). Según Alejandro Giraldo López, (2015) infraestructura de la calidad es:

Un concepto que comprende el conjunto de instituciones, técnicas, procedimientos, procesos y métodos para codificar, analizar, normalizar, medir y evaluar diferentes aspectos de un producto o proceso productivo, con el fin de

dar confianza a los consumidores, a los gobiernos y al mercado en general de los requisitos exigidos. (Giraldo López, 2015)

Sobre los aspectos que tienen que ver con su conformación, los teóricos Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, aseveran que una Infraestructura de Calidad, “requiere cuando menos, de un Instituto Nacional de Metrología, una entidad nacional de normalización, una entidad nacional de acreditación”(Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012, p.9). La metrología, la normalización y la acreditación se consideran como sus componentes técnicos básicos (Ver tabla 5).

Tabla 5

Los tres pilares básicos de la Infraestructura Nacional de la Calidad. Fuente:

Instituto nacional de metrología	Instituto de normalización	Organismo de acreditación
<p>Normalmente se trata de una entidad del Gobierno Central en el ámbito del Ministerio de Comercio e Industria (a veces con vinculaciones con el Ministerio de Ciencia y Tecnología).</p> <p>Asegura la trazabilidad de las mediciones a las definiciones del Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Entrega la trazabilidad a los laboratorios de la Metrología Legal, de la industria, de la investigación, etc.</p> <p>La calibración es voluntaria, la verificación es obligatoria.</p>	<p>Se trata de una entidad independiente de las otras dos para asegurar la autonomía de las decisiones sobre la acreditación, aunque no significa que no hay representantes del INM y del IN en el Comité de Acreditación.</p> <p>Los INM ponen a disposición expertos técnicos. En el proceso de acreditación muchas veces la metrología es un punto débil.</p> <p>La acreditación es voluntaria.</p>	<p>En varios países es una entidad privada que se autofinancia por el desarrollo y la difusión de las normas. Cuentan con comités técnicos en que están representadas todas las partes interesadas. Realizan el trabajo normativo. Las normas desarrolladas tienen un carácter voluntario. Pueden ser transformadas en reglamentos técnicos que son obligatorios.</p>

Fuente: CEPAL/PTB (2011)

De acuerdo a los datos indagados, se halló que, los primeros esbozos de la INCA de Colombia, empezaron en el año de 1993, con base en el *Decreto 2269*, por el cual se creó el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología. En dicho sistema se relacionan los componentes técnicos de la INCA: normalización, acreditación, certificación y metrología, con el propósito de:

Promover en los mercados la seguridad, la calidad, y la competitividad, impulsar la calidad en los procesos productivos y la competitividad de los bienes y servicios en los mercados, se hace necesario implantar mecanismos que garanticen una adecuada infraestructura para el logro de tal fin (ONAC, 1993).

En el mismo año, fue creada la red colombiana de laboratorios de ensayo y metrología, y entre sus propósitos planteados se mencionan el impulso de la seguridad y la calidad de los bienes y servicios en la industria colombiana buscando además la protección de los intereses de los consumidores que adquieren bienes y son usuarios de los servicios prestados por las empresas y organizaciones de Colombia. Dicha red hace parte de la Infraestructura Nacional de la Calidad (INCA) de Colombia, en la que la metrología es uno de sus componentes técnicos básicos. Gallego y Gutiérrez (2016), comunican que:

Se puede decir que el fortalecimiento del Sistema Metrológico Nacional en Colombia, en los últimos años, se ha dado como consecuencia de la formulación de los lineamientos de la Política Nacional de Calidad, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014), para el fortalecimiento de la calidad en Colombia. (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.14)

El Subsistema Nacional de la Calidad (SNCA) de Colombia, proviene del antes mencionado Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (SNNCM), este hecho fue materializado por medio del decreto 3257 del año 2008. Dos años antes fue creado el Sistema Administrativo Nacional de Competitividad (SNC) con el decreto 2828 de 2006 y el SNCA más adelante se estableció como componente importante de dicha entidad y además como parte de una Infraestructura internacional de la Calidad (IIC).

La Infraestructura de Calidad (IC) se compone básicamente de organismos y actividades: "Con sus actividades, la IC debe asegurar las condiciones de confiabilidad, fiabilidad, comparabilidad, trazabilidad, competencia, conformidad, transparencia e imparcialidad" (Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012, p.9), buscando la seguridad de las personas, el desarrollo tecnológico, la productividad y la competitividad, la sostenibilidad, el bienestar social, la salud y la calidad de vida.

Uno de los componentes técnicos de la INCA que más ha avanzado en los últimos años, ha sido el de la acreditación, con el decreto 4738 de 2008 se designó al ONAC como Organismo Acreditador de Colombia y además se retiran tales funciones a la SIC. Se mantiene la condición de organismos acreditados a los Organismos Evaluadores de la Conformidad (OEC) acreditados por la SIC a través del decreto 323 de 2010, siempre y cuando se inscriban al programa de seguimiento y vigilancia del ONAC; las funciones de acreditación que eran realizadas por varias organizaciones entre ellas la SIC se concentraron en dicha entidad, logrando mayor cobertura nacional y además permitiendo mayor eficiencia en las actividades de vigilancia y control, aplicando procesos técnicos claros y coherentes, de acuerdo a las exigencias nacionales e internacionales, con el propósito de mejorar las condiciones de los exportadores colombianos, especialmente en los que tienen que ver con la superación de los obstáculos o barreras técnicas al comercio por parte tanto de los productos, como los servicios prestados por las empresas nacionales; además de estos aspectos, también se

restringió la libertad de mercado para la creación de organismos de acreditación, bajo el fundamento legal del decreto 2124 de 2012.

3.2.3 La infraestructura metrológica.

Con la metrología, como elemento clave de la INCA, se pretende afianzar la competitividad de la industria nacional: reducir gastos, aumentar la calidad de la producción, mejorar la calidad en la prestación de servicios por parte de las empresas, generar confianza a los consumidores, por medio de la calidad de sus productos; como objetivos finales de la metrología y el reconocimiento de sus pares internacionales, con los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo (ARM).

Sobre la categoría de INCA, se debe mencionar otro aspecto, el cual está referenciado en el documento *El Sistema Nacional de Calidad en Colombia, un análisis cualitativo del desarrollo del sistema*, en el que se argumenta que: "El tema de la infraestructura de la calidad no ha sido tenido muy en cuenta en la centralidad de la política pública, en particular en Colombia" (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.5), muestra de ello es que los recursos destinados, por ejemplo al Sistema Metrológico Nacional, son cada vez más escasos. En el ámbito político no existe la voluntad de suministrar mayores inversiones a la INCA; y además, se tiene que, según Goethner "en vista de presupuestos escasos, muchas veces los gobiernos no están dispuestos a provisionar a la infraestructura nacional de calidad de los insumos necesarios (personal calificado y adecuadamente remunerado, equipamientos, edificios apropiados) para lograr un correcto funcionamiento de sus instituciones" (Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012, p.12). En contraste, se encontró que la inversión de Países desarrollados, hacia sus institutos nacionales de metrología, está entre el 3 % y el 5 % de su Producto Interno Bruto (PIB), y en Colombia la inversión no supera el 1% del PIB.

También, se puede decir que, se presentan círculos viciosos, pues, algunos países no implementan una infraestructura de calidad, debido a su alto costo, pero este hecho les puede impedir salir del atraso en el que se encuentran; precisamente, con relación a esto, se tiene que:

El alto y creciente costo de desarrollar y mantener la infraestructura de calidad es fuente de debate permanente. Muchas veces, no se conoce el alcance y relevancia de este tipo de infraestructura, lo que hace que se ponga en tela de juicio su importancia y mantenimiento. La cuestión es especialmente candente en Países emergentes y en desarrollo, que todavía no disponen de una estructura suficientemente desarrollada. (Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012, p12)

Como dato complementario a esta información, pero más relacionado con las medianas y pequeñas industrias, se pudo evidenciar que en muchas ocasiones, se da la misma situación:

Esto suele reflejarse en el sector productivo, especialmente en las Pymes, que ven los gastos en medición, normalización, ensayos, como un costo adicional y no como una inversión fundamental, para poder acceder a nuevos mercados, lo que a su vez les permitiría mejorar sus capacidades de innovar y competir. (Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012, p12).

En el tercer grupo de información, también se encontraron los datos que hacen referencia a la infraestructura metrológica en contextos regionales e internacionales, se tiene que la metrología es un componente fundamental de la denominada Infraestructura Nacional de la Calidad de los países industrializados. La metrología se utiliza para asegurar la exactitud de las mediciones que se efectúan en los laboratorios de pruebas y ensayos y es evidencia para la emisión de las certificaciones, además esta permite asegurar la comparabilidad internacional de las mediciones, y por tanto, la intercambiabilidad de los productos a escala internacional (ASMECON, 2011).

En los gobiernos, la industria y la sociedad en general, se evidencia cada día más la imperiosa necesidad de hacer mediciones más correctas, seguras y confiables que permitan la dinamización del comercio mundial. En las economías cada vez más globalizadas, la INCA busca la seguridad, el desarrollo tecnológico, la productividad y la competitividad, la sostenibilidad, el bienestar social, la salud y la calidad de vida. Además, "con sus actividades, la infraestructura de la calidad debe asegurar las condiciones de confiabilidad, fiabilidad, comparabilidad, trazabilidad, competencia, conformidad, transparencia e imparcialidad." (Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012, p.9).

Goethner, y otros autores también hacen importantes aportes a esta sección ya que estos argumentan que:

Por medio de la combinación de actividades de inspección, ensayos, certificación, metrología y acreditación, se cumple con el objetivo de mejorar la adecuación de los productos, procesos y servicios para los fines deseados, prevenir barreras comerciales y facilitar la cooperación técnica, tanto en el ámbito nacional, como en el internacional. (Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012, p.10)

3.3 Desarrollo económico y social

Para generar una cierta unidad en la relación con el término de desarrollo económico, la definición de referencia será la que establece que:

El desarrollo económico de un País se basa en su capacidad para generar riqueza y progreso, en el conjunto de la sociedad. Se trata de un concepto que

forma parte de la economía como disciplina y se estudia dentro de una rama concreta, la economía del desarrollo.(DEFINICIÓNABC, 2017)

Por su parte, y en lo relacionado con el desarrollo social, se tendrá como definición la que se refiere a este como:

Al desarrollo tanto del capital humano, como del capital social de una sociedad. El mismo implica y consiste en una evolución o cambio positivo en las relaciones entre los individuos, grupos e instituciones de una sociedad, siendo el bienestar social, el proyecto de futuro. (DEFINICIONABC, 2017)

El desarrollo económico y social, se abordó, básicamente, desde tres ejes temáticos: el primero, hace alusión a los inicios del desarrollo económico y social en Colombia, y a su incidencia en el ámbito nacional; el segundo eje temático, trata sobre los objetivos de los Planes Nacionales de Desarrollo; y el tercer eje temático, relaciona los organismos nacionales e internacionales, que tenían y tienen influencia en la política económica internacional, y su relación con la metrología: como el CONPES, el BID, la OCDE, y la CEPAL.

Los términos de modelo económico y planes de desarrollo, se pueden ubicar en la década de 1950, como respuesta al problema del desarrollo, que se entendía como una condición social dentro de un País, en la cual, las necesidades económicas y sociales de sus habitantes, se debían satisfacer con el uso racional y sostenible de los recursos naturales, de los recursos económicos, políticos y sociales; y en el que los resultados se daban como consecuencia del trabajo, tanto de la comunidad, como del Estado.

Se entendió entonces, el modelo de desarrollo, como “el patrón que tiene un País para seguir y obtener determinados resultados económicos y sociales con el esfuerzo de la comunidad y del estado” (López, 2015). Para que se pueda hablar de desarrollo, los gobiernos deben implementar planes de desarrollo, ajustados a los modelos económicos adoptados por ellos: “Colombia, por ejemplo, pidió la primera misión del banco mundial para que la asesorara en la elaboración de sus planes de desarrollo, los cuales incluían las estrategias operativas, los recursos económicos, sociales y políticos” (López, 2015).

Los principales modelos de desarrollo económicos utilizados en Colombia, se ilustran en la siguiente tabla:

Tabla 6

Modelos de desarrollo económicos utilizados en Colombia

Modelo de desarrollo	Descripción
----------------------	-------------

El modelo neoliberal.	El modelo neoliberal tiene su origen a finales de 1950, en las deliberaciones del club de Roma, conformado por un grupo de intelectuales, convencidos de que el libre mercado era el mecanismo más idóneo para el mejor desarrollo de las actividades económicas y sociales.
El modelo de desarrollo hacia afuera.	Este desarrollo se dio desde la época hispánica, a finales del siglo XV, hasta comienzos del siglo XX. El desarrollo económico de Colombia, en dichos siglos, se orientó a la producción agrícola y a la extracción de minerales, con fines de exportación.
El modelo de desarrollo hacia adentro.	En algunos Países de América Latina, los primeros procesos de industrialización se dieron entre 1930 y 1940. En Colombia, las primeras manufacturas aparecieron en los departamentos de Santander y Antioquia. A mediados del siglo XX, estudiosos de los temas económicos plantearon un modelo económico, según el cual, el estado debía convertirse en un verdadero agente de desarrollo y promover la industrialización para solucionar los problemas.
Modelo de desarrollo regional.	Crear un plan de desarrollo nacional implica la concatenación de varios modelos de desarrollo nacional; es decir, que ese gran propósito nacional debía ser el punto de encuentro de todos los propósitos de desarrollo de las regiones. Los modelos de desarrollo regional presentan el conjunto de acciones y estrategias para que una región alcance sus metas de desarrollo.
Modelo de desarrollo integrado de las cuencas hidrográficas.	Este modelo surgió en Estados Unidos, en el período de la gran Depresión de 1930; su objetivo central era contrarrestar los efectos del desempleo. En Colombia se implementó hacia 1954.
Modelo de desarrollo integrado para zonas de base agrícola.	Este modelo tiene su origen en algunas experiencias que se han adelantado en Israel. Su propósito es impulsar un proceso de desarrollo económico y social, en áreas cuya evolución depende primordialmente de la actividad agropecuaria.

Nota: Recuperado de: <https://prezi.com/-m9lq3tml9mk/principales-modelos-de-desarrollo-economico-en-colombia/>

Se debe señalar que los modelos de desarrollo antes mencionados han tenido y tendrán incidencia en el ámbito nacional, y además por otro lado y continuando con la temática del desarrollo económico y social y su incidencia en el ámbito nacional, se puede decir, que los asuntos de tipo económico en Colombia eran inicialmente manejados por la Superintendencia de Regulación Económica, la cual fue creada el 15 de julio de 1960,

mediante el Decreto 1653. Antes estas funciones eran desarrolladas por varios ministerios e instituciones como: El Ministerio de Desarrollo Económico, el Instituto de Obras Públicas, el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Comunicaciones, entre otros (SIC, 2015).

Más adelante, con el ánimo de impulsar el desarrollo económico del País y fijar políticas antiinflacionarias, el Gobierno eliminó a la Superintendencia de Regulación Económica y creó, mediante el “Decreto 2562 del 07 de octubre de 1968, a la Superintendencia Nacional de Precios, adscrita al entonces denominado Ministerio de Fomento, el cual se convirtió luego, en el Ministerio de Desarrollo Económico” (SIC, 2015, p.1). Con el Decreto 2974 del 03 de diciembre de 1968, : “El Gobierno reestructuró al Ministerio de Fomento y lo denominó como: “Ministerio de Desarrollo Económico y se creó la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)” (SIC, 2015, p.1).

En otro aspecto, con relación a la categoría de desarrollo social y económico, fueron presentados entre los años de 1979 y 1994, los planes de desarrollo: Plan de Integración Nacional, Cambio con Equidad, Plan de Economía Social, y La Revolución Pacífica.

En la década de los años 90, empezó la apertura comercial y los tratados de libre comercio. El concepto de calidad nació de los tratados de libre comercio internacionales y además el término se convirtió en uno de los aspectos más importantes y significativos a tener en cuenta en las actividades comerciales. Sin embargo, es importante aclarar, que: “Mientras el comercio internacional fue limitado y los fabricantes y proveedores pertenecían a una misma zona económica, no existió aliciente para armonizar normas y unidades de medición” (Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012, p.13), como elementos necesarios de la apertura y los tratados de libre comercio.

En otro periodo de gobierno y con el propósito de alcanzar los objetivos de crecimiento económico sostenible, el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 definió tres grandes pilares: 1) la innovación; 2) las políticas de competitividad y productividad; y 3) el impulso a las locomotoras para el crecimiento y la generación de empleo (DNP, 2011, p.7).

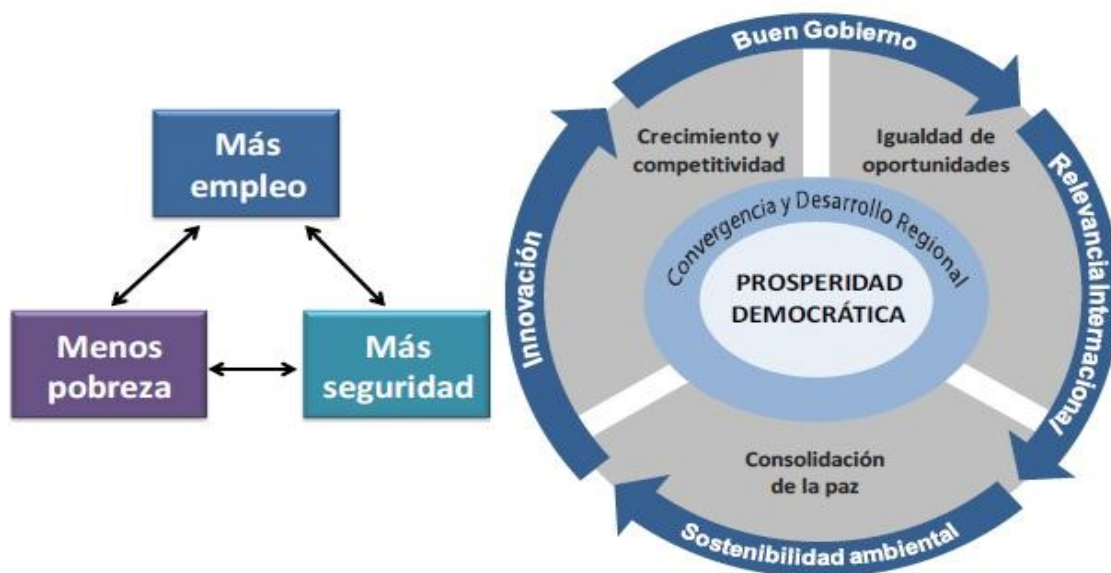


Figura 1. Plan Nacional de Desarrollo (2010 – 2014). Fuente: DNP (2011).

Con respecto al proceso de desarrollo económico, y su relación con el comercio global, se encontró que:

Muchas empresas e industrias tienen ahora estructuras de organización, que cruzan fronteras nacionales y regionales. Ello ha llevado a la formación de sistemas económicos, en una escala verdaderamente global; hoy en día, el proceso de desarrollo económico no puede aislarse de esos sistemas globales. (Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012, p.13)

Países en vías de desarrollo como Colombia deben integrarse a estos sistemas cada vez más exigentes por el tema de la productividad, de la competitividad, la nueva dinámica del comercio mundial y poder ser considerados como estados globalizados.

Por otra parte, en aspectos específicos de desarrollo económico, el País debe aspirar a crecimientos económicos superiores al 6% de su PIB en las próximas décadas, para dejar de ocupar los últimos lugares en cuanto al ingreso promedio de sus ciudadanos, siguiendo en esa línea se tiene que:

Desde el año 2009, la economía colombiana ha iniciado una etapa de recuperación, con un repunte en la inversión local y extranjera y en los flujos de comercio exterior y con un crecimiento económico positivo que próximamente se espera alcance y supere el 5% anual. (DNP, 2011, p.7)

Del párrafo anterior, sobre el crecimiento económico, se debe complementar que para el año 2015, se presentó un crecimiento del 2.6 %; para el año 2016, el crecimiento fue del 2.3 %; y para el primer trimestre de 2017, su crecimiento solo alcanzó el 1,1 %, según el DANE (2017), esto es contrario a las metas de crecimiento planteadas por el DNP.

En los párrafos anteriores y los siguientes se debe hacer claridad sobre el tema del crecimiento económico, Guillen y otros autores consideran que:

El crecimiento económico es una de las metas más importantes de toda sociedad, implica un incremento notable de los ingresos y de la forma de vida de todos los individuos de una sociedad. Existen muchas maneras de cómo se mide el crecimiento de una sociedad, se podría tomar como ejes de medición la inversión, las tasas de interés, el nivel de consumo, las políticas gubernamentales, o las políticas de fomento al ahorro; todas estas variables son herramientas que se utilizan para medir este crecimiento. Este crecimiento requiere de una medición para establecer que tan lejos o que tan cerca estamos del desarrollo. (Guillen, Badii, Garza, & Acuña, 2015, p.1)

Ejemplo de este desarrollo son aquellos países que más invierten en metrología, pues cuentan con empresas e industrias con productos y servicios de mejor calidad, potencialmente pueden presentar mayor competitividad y desarrollo, tanto social, como económico; y que eventualmente, permitirían tasas de empleo más altas. Esta necesidad de la metrología como un elemento vital en el desarrollo de un País, se puede ver reflejada en las declaraciones de María Dolores Del Campo Maldonado & José Ángel Robles Carbonell, quienes aseguran que:

En los Países industrializados se estima que las medidas tienen un coste equivalente en sus economías de más del 1 % del PIB y un retorno equivalente entre el 2 % y el 7 % del PIB, por lo que la metrología supone una parte vital de la actividad diaria de la sociedad. (p.34)

Los gobiernos deben tomar conciencia y entender que con los fondos públicos, solo se deben sostener y desarrollar actividades de verdadera relevancia social, como en el caso de los sistemas metroológicos de los países. Del Campo y Robles (2012), expresan que: “Existen claras razones económicas para que los sistemas de medida nacionales, desarrollados y mantenidos por los institutos nacionales de metrología (INM) de los distintos Países, sean financiados con fondos públicos” (p.35).

Como complemento de los últimos párrafos mencionados, se tiene: que los Países que invierten en metrología, tienen un retorno económico positivo. Del Campo y Robles (2012) aseguran que en una investigación: “se demostró que las mediciones en el Reino Unido tienen un efecto significativo en la economía del orden del 0,8 % del PIB” (p.34).

Con buenos sistemas metroológicos se obtienen mediciones muy precisas y con incertidumbres con valores bajos, logrando productos de elevada calidad, lo que favorece la competitividad y que podrían proteger las economías, en este aspecto se encontró que con la precisión en la medición se protege la economía y las pérdidas aumentan debido a valores altos en la incertidumbre de las mediciones (Botero A, Osorio G, & Botero G).

En el mismo orden de ideas, Del Campo Maldonado y Robles Carbonell (2012), afirman que: “Un aumento en el error medio de las medidas del 0,1 % significaría un coste social

del orden del 0,05 % del PIB que es mucho mayor que el coste que los Estados pagan por mantener una infraestructura metrológica” (p.9).

El beneficio obtenido por la inversión en actividades de medición, pueden repercutir favorablemente en el desarrollo social, otro dato suministrado según Del Campo Maldonado y Robles Carbonell, (2012) indican que:

La Unión Europea gasta, alrededor del 1 % del PIB, en actividades de medición y que por cada euro dedicado a estas actividades, se generan 3 euros. Así pues, el ratio coste/beneficio es de 1 a 3, esto sin tener en cuenta las externalidades. (p.34)

De acuerdo con la información contenida en el dato anterior, se puede establecer, que le saldría más económico a los países tener sistemas nacionales de medición, que no tenerlos, siendo conscientes de la cantidad de transacciones comerciales que se hacen diariamente. También Del Campo Maldonado y Robles Carbonell (2012), señalan en este sentido que: “En las sociedades industriales modernas, el valor anual de las transacciones en las que se emplean las medidas es del 50 % del PIB” (p. 35).

Otro dato encontrado y que tiene relación de la metrología con el desarrollo lo comunica el Magister en Gestión de Tecnología Jaime Restrepo Díaz (2016), en entrevista realizada, asegura que:

La metrología juega un papel muy importante en el desarrollo de un País, no hay una transacción o se diría, que más del 90 % de cualquier transacción que se hace en el mundo, lleva implícita una medida, de cantidad, de peso, de volumen, de longitud, de temperatura, lleva implícito la metrología. (p.3)

El Índice de Desarrollo Humano (IDH)

En un artículo publicado en la *Revista Internacional de Estadística y Geografía: Realidad, Datos y Espacio*, se ilustra que un PIB per cápita alto, no es sinónimo de un mayor progreso social, de acuerdo con Rodolfo de la Torre:

El Informe sobre desarrollo humano (PNUD, 2009) muestra que Estados Unidos de América (EE.UU.) tiene 35% más producto interno bruto (PIB) per cápita que Francia, pese a que esta presenta una mayor esperanza de vida y una tasa de matriculación escolar más alta. (De la Torre, 2011, p.20)

De acuerdo con esta apreciación, a simple vista, se podría pensar que los norteamericanos han logrado un mayor desarrollo social, pero lo cierto, es que Francia ha alcanzado un mayor Índice de Desarrollo Humano (IDH), según la cita anterior este País presenta mayor esperanza de vida y tiene mayor cobertura educativa al ofrecer una tasa de matriculación más alta.

Uno de los criterios más importantes para medir y evaluar el desarrollo económico y social de un País, es el IDH, el cual, a su vez, es medido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), organismo que hace parte de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), y que trabaja por la reducción de la pobreza en el mundo.

El IDH propuesto por la ONU, mide las capacidades básicas de las personas, de acuerdo con tres dimensiones: la esperanza de vida, la educación y el ingreso per cápita. Los datos para la esperanza de vida, son suministrados por el Departamento de Economía y Asuntos Sociales de la ONU; por su parte, los asuntos de educación, son aportados por el Instituto de Estadística de la UNESCO; y los del Ingreso per cápita, son suministrados por el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

En otros aspectos indagados sobre el desarrollo social y económico en Colombia, el DNP (2011) reveló que: “De ser percibidos en el mundo como un Estado fallido, nos convertimos en una economía emergente, atractiva para la inversión y para el turismo” (p.1). Quiere decir esto que la imagen del País mejoro, se presentó mayor inversión extranjera, aumentó el turismo, considerado uno de los renglones importantes de la economía, y en consecuencia arrojando un balance económico positivo para el País en ese periodo.

De manera complementaria en dato presentado por el Departamento Nacional de Planeación sobre la percepción de la imagen de Colombia en el exterior, se señala que:

Pasamos además a formar parte, desde hace poco, de un selecto grupo de naciones, los CIVETS: Colombia, Indonesia, Vietnam, Egipto, Turquía y Suráfrica, vistas en el planeta como economías con grandes expectativas de crecimiento para las próximas décadas. Adicionalmente, hemos iniciado el proceso para ingresar a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE); algo impensable hace tan sólo unos años. (DNP, 2011, p.5)

Con relación al crecimiento económico, desde el año 2014 y principios del año 2017, en este periodo se evidencia un panorama de atraso y dependencia económica. Uno de los factores, por el cual se presenta el decrecimiento económico, puede ser porque los “obstáculos técnicos son también reconocidos como el principal obstáculo, entre el desarrollo y los países con economías en transición” (Botero A, Osorio G, & Botero G, 2007, p.159).

Precisamente, trayendo este argumento al caso práctico colombiano, siendo una economía en desarrollo, la capacidad técnica ha significado una de las grandes insuficiencias en el desarrollo económico del País. Fernandez (2016) afirma que la capacidad técnica es:

Un factor determinante dentro de un País eminentemente agrícola como Colombia y obviamente, eso se explica también por los bajos precios internacionales del petróleo, la falta de explotación minera, la falta de fuentes

de explotación para el sector petrolero, lo cual nos inscribe dentro de un panorama internacional de atraso y dependencia. (p.1)

Por otra parte, en el País, al tener como referencia la definición de desarrollo, tanto social como económico, con políticas acertadas de desarrollo, las empresas se vuelven más competitivas, se generan ingresos más altos para sus trabajadores, hay aumento del empleo, se disminuye la pobreza y se mejora la seguridad para sus ciudadanos, de acuerdo con esto el DNP (2011) comunicó que “en la búsqueda de mayor convergencia y desarrollo regional se condensan los grandes objetivos de consolidar la seguridad, reducir la pobreza y generar empleo de calidad en todo el territorio” (p. 3).

Colombia ocupa uno de los primeros puestos, en cuanto a la desigualdad social en el mundo; y hay diferencias muy marcadas, en las diferentes áreas o zonas del territorio nacional que dividen las regiones con condiciones socioeconómicas distintas. En cuanto a este aspecto, se encontró evidencia de “las enormes disparidades sociales que existen entre el centro del País, municipios y departamentos ubicados en áreas del Pacífico, la Amazonía, o el Caribe colombiano” (DNP, 2011, p.3). Además de esta evidente brecha entre las regiones, en Colombia se encontraron diferencias marcadas, con relación al ingreso por habitante y el porcentaje de necesidades básicas insatisfechas; estadísticamente, esta afirmación se puede basar en el siguiente dato:

En este sentido, resulta preocupante, por ejemplo, que el ingreso por habitante de Bogotá, sea entre 5 y 6 veces superior, al de departamentos como Chocó o Vaupés; o que el porcentaje de la población, con necesidades básicas insatisfechas (NBI), sea menos de 20 % en Bogotá, el Valle o los departamentos de la zona cafetera, y que en La Guajira, Vichada y Chocó este porcentaje supere el 65 %. (DNP, 2011, p.3)

Se debe comprender que se pueda llegar a relacionar estrechamente el crecimiento económico, con el desarrollo económico, es de señalar que entre estos existe una diferencia ya que: “Se habla de crecimiento en la medida que crece el Producto Interno Bruto (PIB), sin embargo no se ve reflejado en la distribución, o en la retribución de ese crecimiento del PIB, en las condiciones de vida de las poblaciones” (Fernández Ledesma, 2016, p.2). Estos aspectos nuevamente los reafirma el mismo autor, cuando expresa que:

Se puede crecer, como venía creciendo Colombia, con unas tasas del 6 %, del 7 %, antes del año 2010; pero se seguía manteniendo, por un lado, niveles de desempleo, que si bien habían bajado en la última década a un dígito, se seguían manteniendo niveles de desigualdad, niveles de inequidad y la falta de accesibilidad a los recursos básicos de la canasta familiar, para un grueso de las familias. (Fernández Ledesma, 2016, p.2)

Según esto, entonces, para poder alcanzar las metas trazadas en cuanto al progreso social en los planes de desarrollo, reducir la pobreza y la inequidad, se debe aclarar que el crecimiento económico no es garantía de ello, pero es un requisito básico para su logro.

En otros factores favorables del desarrollo económico y social indagado, algunos autores expresan que los colombianos culturalmente, tienen la tendencia de compararse positivamente, para Gallón (2017), esto se debe considerar como una ventaja y agrega que: “Hay otros factores positivos y es que, de algún modo, Colombia es un País, cuyos habitantes se pueden preocupar por el tema porque tienen la tendencia de compararse con otros países del mundo” (p.1); y además, en el País también funciona el tema de las normas, solo se hacen las cosas, si su origen tiene relación con las reglamentaciones y la normatividad.

Factores como la rapidez con la que crece el número de habitantes en las ciudades en las últimas décadas; el aumento de la población en condiciones de pobreza; y el entorno de abundancia dado por las condiciones geográficas del País, complementan el inventario de datos a relacionar en este trabajo investigativo; al respecto, Gallón (2017) asegura que el entorno natural de abundancia, en el sentido de posibilidades de alimentación o de clima, lo cual afecta, de algún modo, las condiciones humanas que impiden que las personas tengan que preocuparse por mejorar sus condiciones de vida a largo plazo, y que les posibilita poderse mantener en el territorio.

A manera de complemento, en lo que tiene que ver con la sostenibilidad, Gallón (2017) expresó que: “En el PND se habló de crecimiento sostenible, y desde ahí comenzaron mal los discursos, porque lo que hicieron fue adaptar el discurso del crecimiento económico, sin tener en cuenta lo fundamental, la parte conceptual de la sostenibilidad” (p.3).

La productividad es otra variable, que en esta descripción se ubica en el segundo eje temático, de acuerdo con Gallego y Gutiérrez (2016), el Ministerio de la Protección Social expidió las resoluciones 3773 y 3774 del año 2004, que regulan la productividad en Colombia, y también aspectos que tienen que ver con las buenas prácticas de manufactura.

De manera complementaria en otro dato, se encontró que el Estado, mediante el DNP y el MinCIT, presentaron para discusión, un documento titulado: *Política Nacional de Desarrollo Productivo*, en el que se planteó como objetivo general:

Desarrollar instrumentos que apunten a resolver fallas del mercado, del gobierno o de la articulación, a nivel de la unidad productora, de los factores de producción o del entorno competitivo, para aumentar la productividad y la diversificación del aparato productivo colombiano, hacia bienes y servicios más sofisticados. (CONPES 3866, 2016, p.68)

En el documento citado, se realiza un análisis y diagnóstico de la industria nacional, y se proponen algunos derroteros para el logro de sus objetivos. Uno de los derroteros y que precisamente tiene que ver con la productividad, es apuntar a “divulgar e implementar los servicios de la infraestructura de la calidad, como herramienta para la productividad, la sofisticación, el acceso a mercados, y el fortalecimiento de la cultura de la calidad” (CONPES 3866, 2016, p.87).

Por último, en este segundo eje temático, también se encontró que, tradicionalmente, Colombia es un País principalmente exportador de materias primas como carbón, petróleo, etc. Siempre se ha exportado la materia prima bruta, sin embargo, como se lo cuestiona Fernández:

Si se tuviera la capacidad instalada para transformar nuestra materia prima en producto final, con valor agregado, innovador y altamente tecnológico, se estaría a la altura de economías que han logrado superar esas brechas y esos factores de atraso a nivel competitivo. (Fernández Ledesma, 2016, p.4)

Aunque todavía falta bastante camino por recorrer, en la búsqueda de establecer en la industria colombiana un sector altamente tecnológico e innovador, se han construido y desarrollado diferentes planes, por esta razón en el segundo eje temático están contemplados los *Planes Nacionales de Desarrollo desde el año 1960 hasta el año de 2018*, donde se identifican los lemas que los caracterizan, los periodos en los cuales fueron desarrollados así como sus objetivos. (Tabla 6)

Tabla 7

Planes Nacionales de Desarrollo y sus Objetivos

Nombre del Plan de Desarrollo
<p>Objetivos:</p> <p>Plan general de desarrollo económico y social 1960-1970.</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constituir un gran propósito nacional. • Alcanzar una tasa anual de crecimiento para el decenio 60-70 de un 6.5 %. • Promover, no solo el desenvolvimiento económico global, sino la solución de los problemas sociales. • Aliviar, a corto plazo, las condiciones sociales de las clases más bajas. • Reducir y compensar las extremas disparidades existentes en el reparto de la riqueza y del ingreso nacional. • Mantener actualizado el proceso de planeación con publicaciones bianuales del progreso de los programas. • Considerar el plan como un programa de trabajo a largo término. (Pág. 201 y ss.).
Planes y programas de desarrollo económico y social 1969 – 1972.

Objetivos:

- Elevar el nivel de bienestar de toda la comunidad, logrando el desarrollo integral de la misma.
- Generar empleo para los recursos humanos y naturales.
- Lograr la justicia social, con una política de ingresos y salarios, especialmente de las clases proletarias (Pág. V 1 y s.s.).

Las cuatro estrategias, 1970 – 1974.

Objetivos:

- Lograr una mejor redistribución del ingreso.
- Conciliar el crecimiento económico, con una mejora sustancial de los niveles de vida de los más pobres.
- Lograr mayores niveles de empleo, ingresos y bienestar promoviendo el desarrollo urbano.
- Aumentar las exportaciones.
- Aumentar la productividad agraria para alcanzar una mejor distribución de la propiedad rural, mejorar los ingresos de la población rural y lograr la coherencia con las políticas urbanas de generación de empleo (Pág. 201 y s.s.).

Para cerrar la brecha 1975 – 1978.

Objetivos:

- Lograr niveles masivos de empleo productivo, beneficiando así la mitad pobre de la sociedad colombiana.
- Reducir la brecha entre el campo y la ciudad, entre los barrios ricos y pobres, entre quienes gozan de los servicios de salud y educación y los desnutridos y analfabetas.
- Intensificar las actividades que generen empleo.
- Evitar el proceso inflacionario que golpea a los trabajadores más atrasados de la economía (Pág. 107 y s.s.).

Plan de integración nacional, 1979 – 1982.

Objetivos:

- Lograr el desarrollo económico y social del País, mediante la integración de la infraestructura económica y social.
- Alcanzar un desarrollo equilibrado y equitativo entre lo sectorial y regional.
- Alcanzar la descentralización económica y la autonomía regional.
- Desarrollar los sectores energéticos, minero, el transporte y los medios de comunicación (Pág. 43 y s.s.).

Cambio con equidad, plan de desarrollo, 1983 – 1986.

Objetivos:

- Lograr el cambio dentro de un marco de equidad.
- Lograr la reactivación económica para el cambio y la superación de las grandes masas colombianas.
- Proteger el trabajo y la industria nacional.
- Desmontar las expectativas inflacionarias.
- Promover una mejor equidad en la distribución de los beneficios del desarrollo.
- Impulsar la vivienda como generador de empleo y producción. (Pág. 9 y s.s.).

Plan de economía social 1987 – 1990.

Objetivos:

- El crecimiento económico debe cumplir una función social y el desarrollo social, ser un factor de crecimiento.
- El crecimiento debe ser sostenido para así generar empleo y mejoramiento de los ingresos laborales.
- Obtener el mejoramiento sustancial del nivel de vida de la población, especialmente sobre aquella más excluida de los beneficios del programa.
- Lograr la activa vinculación de la población a la producción y la gestión democrática de la nación.
- Garantizar el acceso de la población a la vivienda y los servicios.
- Lograr la universalización de la atención primaria en salud, nutrición, educación básica, seguridad social y justicia.
- Garantizar la seguridad alimentaria.
- Promover la descentralización administrativa y fiscal (Pág. 83 y s.s.).

La revolución pacífica. Plan de Desarrollo Económico y Social, 1990-1994.

Objetivos:

- Disminuir la intervención del Estado, haciendo que se concentre en sus funciones básicas.
- Elevar el ingreso y el nivel de vida de los grupos necesitados.
- Obtener una tasa de crecimiento del cinco por ciento anuales, promedios y doblar la duplicación del ingreso per cápita en treinta años (Pág. 83 y s.s.).

El salto social, Plan de Desarrollo, 1994 –1998.

Objetivos:

- Lograr que la política social juegue un papel protagónico en el desarrollo nacional.
- Consolidar al Estado como orientador del desarrollo.
- Lograr mayores niveles de equidad.

- Impulsar una política de empleo por medio de instrumentos macroeconómicos, la pequeña propiedad y la capacitación laboral.
- Alcanzar un crecimiento de la economía, entre 5.2 y un 5.7 y de un 3.7 por ciento, del ingreso per cápita en el período del plan.
- En política ambiental promover una nueva cultura del desarrollo.
- Formar un nuevo ciudadano colombiano en lo productivo, en lo social, en lo político, en los derechos humanos, en el respeto a la naturaleza.
- Integrar los objetivos económicos, sociales y ambientales.
- Impulsar el empleo productivo y la educación.
- Luchar contra la inflación. (Pág. 25 y s.s.).

Cambio para construir la paz, plan nacional de desarrollo, 1998- 2002.

Objetivos:

- Alcanzar crecimiento sostenible con cohesión social y paz.
- Reducir el desempleo.
- Contribuir a la generación de una cultura de paz.
- Promover social y económicamente a la población.
- Mejorar la eficiencia y equidad en la asignación de los recursos públicos (Pág. 25 y s.s.).

Hacia un estado comunitario, plan de desarrollo, 2002 – 2006.

Objetivos:

- Seguridad democrática: Requisito básico para el cumplimiento de los otros objetivos. Medios para alcanzar el objetivo: control del territorio nacional, combate a las drogas, fortalecimiento de la justicia, desarrollo de zonas comprimidas, protección de los derechos humanos, fortalecimiento de la convivencia y los valores.
- Crecimiento económico sostenible y generación de empleo. Como medios, se establecen la vivienda y la construcción, explotación de hidrocarburos, transportes, servicios públicos, ciencia y tecnología, sostenibilidad ambiental, política comercial.
- Equidad social: Como medios se señalan: la revolución educativa, seguridad social, economía solidaria, micro, pequeña y mediana industria, prevención de riesgos naturales, fortalecimiento de grupos étnicos, apoyo a la mujer, apoyo al deporte.
- Eficiencia y transformación del Estado: Como medios se señalan: control de las finanzas públicas, la corrupción, la ineficiencia, reforma de la administración, ordenamiento territorial y descentralización. (Pág. 19 y s.s.).

Fuente: www.acceconomicas.org.co/.../TRABAJO%20INGRESO%20ACADEMICO%20COR

Tabla 8

Plan Nacional de Desarrollo (2006-2010) y sus Objetivos

Estado comunitario: desarrollo para todos, plan de desarrollo, 2006 – 2010.

Objetivos:

Objetivos del Plan de Desarrollo: A partir de los logros obtenidos durante el período 2002 – 2006 en seguridad, confianza, desarrollo económico y equidad social, el plan nacional de desarrollo 2006 – 2010 tendrá como orientación básica consolidar y continuar las directrices del plan 2002 – 2006 pero con particular énfasis y prioridad en dos objetivos fundamentales: Mantener el crecimiento económico alcanzado recientemente y complementarlo con una noción más amplia de desarrollo.

- Un Estado comunitario: desarrollo para todos que promueva el bien común, tenga presente que la actividad pública sólo se concibe en beneficio de los gobernados, auspicio y permita la participación ciudadana en las decisiones públicas y en su ejecución y control, garantice eficiencia, equidad y transparencia en las acciones oficiales y facilite el acceso a la información en aras de difundir un entorno de confianza y una conciencia clara sobre las posibilidades y limitaciones institucionales.
- Una Política de defensa y seguridad democrática que comprenda acciones y estrategias dirigidas a garantizar el control del territorio, combatir frontalmente las drogas y el crimen organizado, garantizar la seguridad ciudadana, solucionar el flagelo del desplazamiento de la población, proteger y garantizar el respeto de los derechos humanos, procurar la reconciliación, vincular a los entes territoriales en el marco de una estrategia global y diseñar y promover un modelo de desarrollo y paz.
- Una Política de promoción de reducción de la pobreza y promoción del empleo y la equidad que conduzca a soluciones eficaces contra la pobreza y la vulnerabilidad, el desempleo, las deficiencias de cobertura y calidad en la seguridad social, las deficiencias de cobertura y calidad de la educación, la imposibilidad de acceso de los marginados a los servicios financieros, las asimetrías e insuficiencias en el desarrollo urbano, las limitaciones en el acceso a la vivienda propia, las limitaciones en los servicios y suministros de agua potable, energía y transporte, las limitaciones de la población marginada acceso a la informática y el flagelo de los altos niveles de pobreza rural.
- Una política encaminada al crecimiento económico alto y sostenido: la condición

para un desarrollo con equidad, como condición indispensable para un desarrollo equitativo, con criterios enmarcados dentro de la Agenda Interna: desarrollo empresarial, innovación y desarrollo tecnológico; formación de capital físico con énfasis en el transporte, abastecimiento energético y tecnologías de comunicación; formación de capital humano; y mejora en la competitividad del sector agropecuario; y un marco de instituciones y políticas que sea propicio para el crecimiento.

- Una gestión ambiental y del riesgo que promueva el desarrollo sostenible, sustentado en la articulación adecuada de las dimensiones económica, social y ambiental. Así mismo, una gestión de riesgo orientada no sólo a la atención, sino prioritariamente a la prevención. F.- Un mejor Estado al servicio del ciudadano en el cual se consoliden el modelo democrático y los mecanismos de participación, se reestructure y fortalezca la administración de justicia, se posibilite la intervención del Estado a través de funciones de planeación, promoción, regulación, control y participación en actividades empresariales y en un marco de eficiencia y transparencia.
- Una política que tenga en cuenta las dimensiones especiales del desarrollo en aspectos tales como la equidad de género; la protección y el estímulo de la juventud; la formulación de programas específicos en relación con los grupos étnicos y las relaciones interculturales; la implementación de estrategias de desarrollo regional que fortalezcan la descentralización; la ampliación y consolidación del conocimiento y la innovación tecnológica para contribuir a la transformación productiva y social del País; el incremento de los entornos propicios para la cultura y el deporte; el diseño de políticas específicas para armonizar el desarrollo económico con la dinámica demográfica; la promoción de la economía solidaria; y el respaldo, de modo decidido, a la integración económica latinoamericana, sudamericana y andina.

Fuente: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/Uribe_Proyecto_ley_PND.pdf

Tabla 9

Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014) y sus Objetivos

Prosperidad para todos, plan Nacional de Desarrollo 2010-2014

Propósitos del estado y el pueblo colombiano.

Durante el cuatrienio 2010-2014 se incorporarán los siguientes ejes transversales en todas las esferas del quehacer nacional con el fin de obtener la Prosperidad para Todos:

- Innovación en las actividades productivas nuevas y existentes, en los procesos sociales de colaboración entre el sector público y el sector privado y, en el diseño y el desarrollo institucional del Estado.

- Buen Gobierno como principio rector en la ejecución de las políticas públicas, y en la relación entre la Administración y el ciudadano
- Un mayor y mejor posicionamiento internacional de Colombia en los mercados internacionales, en las relaciones internacionales, y en la agenda multilateral del desarrollo y de la cooperación para alcanzar la relevancia internacional propuesta.
- Una sociedad para la cual la sostenibilidad ambiental, la adaptación al cambio climático, el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones y el desarrollo cultural sean una prioridad y una práctica como elemento esencial del bienestar y como principio de equidad con las futuras generaciones.

Con base en los anteriores ejes transversales, el camino a la Prosperidad Democrática, a la Prosperidad para Todos, debe basarse en tres pilares:

1. Una estrategia de crecimiento sostenido basado en una economía más competitiva, más productiva y más innovadora, y con sectores dinámicos que jalonen el crecimiento.
2. Una estrategia de igualdad de oportunidades que nivele el terreno de juego, que garantice que cada colombiano tenga acceso a las herramientas fundamentales que le permitirán labrar su propio destino, independientemente de su género, etnia, posición social o lugar de origen.
3. Una estrategia para consolidar la paz en todo el territorio, con el fortalecimiento de la seguridad, la plena vigencia de los Derechos Humanos y el funcionamiento eficaz de la Justicia.

Fuente: https://www.procuraduria.gov.co/portal/media/file/docs/ddr/CompiladoNormativo_Parte3.pdf

Tabla 10

Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014) y sus Objetivos

Todos por un nuevo País, plan Nacional de Desarrollo 2014-2018

Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo:

El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo País”, que se expide por medio de la presente ley, tiene como objetivo construir una Colombia en paz, equitativa y educada, en armonía con los propósitos del Gobierno nacional, con las mejores prácticas y estándares internacionales, y con la visión de planificación, de largo plazo prevista por los objetivos de desarrollo sostenible.

Pilares del Plan Nacional de Desarrollo:

El Plan Nacional de Desarrollo se basa en los siguientes tres pilares:

1. Paz. El Plan refleja la voluntad política del Gobierno para construir una paz sostenible bajo un enfoque de goce efectivo de derechos.
2. Equidad. El Plan contempla una visión de desarrollo humano integral en una sociedad con

oportunidades para todos.

3. Educación. El Plan asume la educación como el más poderoso instrumento de igualdad social y crecimiento económico en el largo plazo, con una visión orientada a cerrar brechas en acceso y calidad al sistema educativo, entre individuos, grupos poblacionales y entre regiones, acercando al País a altos estándares internacionales y logrando la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos.

Estrategias transversales y regionales. Para la consolidación de los tres Pilares descritos en el artículo anterior y la transformación hacia un nuevo País, en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 se incorporarán estrategias transversales:

1. Competitividad e infraestructura estratégicas
2. Movilidad social
3. Transformación del campo
4. Seguridad, justicia y democracia para la construcción de paz
5. Buen gobierno
6. Crecimiento verde

Fuente:

<http://www.sic.gov.co/sites/default/files/documentos/LEY-1753-15%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo%202014%20-%202018.pdf>

Las tablas presentadas son un compendio de los diferentes planes de desarrollo en diferentes periodos de gobierno que tienen como propósito general, propiciar el progreso y el desarrollo tanto social como económico. Se debe señalar que la planeación es un instrumento importante para los gobiernos, en el logro de sus objetivos de desarrollo.

En el tercer eje temático, se relacionó al Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) con otras entidades; sobre esto se encontró que, el CONPES:

Fue creado por la *Ley 19 de 1958*. Esta es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno, en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del País. Para lograrlo, coordina y orienta a los organismos encargados de la dirección económica y social en el Gobierno, por medio del estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales, que son presentados en sesión. (DNP, 2016)

Los documentos CONPES, dan respuesta a demandas políticas y sociales, que se concretan a través de las normas y reglamentos legales, con propósitos de beneficio social. Como se había escrito antes, con relación al CONPES se encontró que el Sistema Metrológico Nacional en Colombia, fue sustentado y fortalecido con el CONPES 3446 del año 2006; otros aspectos tratados fueron la institucionalidad y los principios rectores de política, para la competitividad y la productividad. Además, presentó los lineamientos para

adoptar una Política Nacional de la Calidad y se planteó la necesidad de la creación del Instituto Nacional de Metrología.

En este mismo año, con el *Decreto 2828*, se creó el Sistema Administrativo Nacional de Competitividad (SANC). En el SANC y en el CONPES 3527 de 2008, se planteó al Instituto Nacional de Metrología, como parte de la Infraestructura de la Calidad, en el marco del Sistema Nacional de la Competitividad. Un año después, en el CONPES 3582 del 2009, se señaló la política nacional de ciencia, tecnología e innovación, y se establecieron plazos para el fortalecimiento del Sistema Metrológico Nacional.

Agrupadas en el tercer eje temático, se encuentra varias organizaciones internacionales, entre ellas la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Colombia, pretende ingresar a la OCDE, y una probable interpretación de esto, según Gallego & Gutiérrez, “es que ello responde a la realidad política del País y a las necesidades de cumplir con intereses nacionales, de participar en organismos internacionales, como es el caso de la adhesión a la OCDE” (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.78).

De manera complementaria, y con la intención de que Colombia sea aceptada como miembro de la OCDE, se le ha exigido a las entidades y a los organismos que hacen parte de la INCA, reorganizarse, lo que conllevaría al mejoramiento de las capacidades metrológicas y se convertirían en factores que pueden favorecer la competitividad, el desarrollo social y el crecimiento económico del País; siempre y cuando, que el proceso de ingreso como País miembro de la OCDE, se lleve a cabo, más por necesidad, que por mandato gubernamental.

Otra organización a mencionar es la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la cual se desempeña como “un organismo que funciona bajo la órbita de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), cuya función es la de fomentar el desarrollo regional” (DEFINICION.DE, 2017).

Un punto en común entre estos diferentes organismos nacionales e internacionales, sin duda, es la **planeación**, tal es el caso por ejemplo de los CONPES o de la CEPAL, que la han entendido como una herramienta, para ser utilizada en sus Planes Nacionales de Desarrollo.

Con relación a esto, un caso particular e importante, fue presentado en la revista de la CEPAL, en diciembre del año de 2010, en artículo publicado con el título: *Un Índice Regional de Competitividad para un País*, en el cual se presentaba una propuesta para el desarrollo de un índice de Competitividad Regional de un País que:

Forma parte de una investigación integral de medición, del nivel de competitividad. Con esta propuesta se aspira a posicionar un nuevo enfoque para la competitividad, al medir cómo en determinada región de un País se administran los recursos y capacidades para incrementar sostenidamente la

productividad empresarial y el bienestar de su población. (Benzaquen, del Carpio, Zegarra, & Valdivia, 2012, p. 69)

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), es otro de los organismos a tener en cuenta en la descripción de la categoría de desarrollo social y económico: “El BID es la principal fuente de financiamiento y pericia multilateral para el desarrollo económico, social e institucional sostenible de América Latina y el Caribe” (BID, 2018). El BID, en una perspectiva general, trabaja para mejorar la calidad de vida en América Latina y el Caribe y argumentan que:

Ayudamos a mejorar la salud, la educación y la infraestructura, a través del apoyo financiero y técnico, a los Países que trabajan para reducir la pobreza y la desigualdad. Nuestro objetivo es alcanzar el desarrollo de una manera sostenible y respetuosa con el clima. Con una historia que se remonta a 1959, hoy somos la principal fuente de financiamiento para el desarrollo de América Latina y el Caribe. (BID, 2018)

3.4 Competitividad

En primer lugar, se coloca lo encontrado sobre el término de competitividad y sus comienzos. Luego se mencionan algunas variables relacionadas con la competitividad, por ejemplo, el tema de las capacidades, los indicadores económicos y la productividad. Posteriormente, la descripción versa sobre la relación entre metrología, infraestructura nacional de la calidad y la competitividad.

El Foro Económico Mundial, desde 1979, define la competitividad como “el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un País” (World Economic Forum, 2016). La competitividad tiene que ver con las capacidades, no solo en organizaciones públicas, sino en organizaciones privadas. Esto lo precisan, Botero, A., Osorio, G. y Botero, G. (2007), en el documento *Gobernación de Risaralda y Universidad Tecnológica de Pereira, unidas para fortalecer la metrología regional*, en el que señalan que se entiende por competitividad como “la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no lucrativa, de mantener sus ventajas comparativas, que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una posición en un determinado entorno socioeconómico” (p. 265). En esta cita se habla implícitamente sobre la competitividad y sostenibilidad.

Paralelo a esto, otra definición sobre competitividad, podría ser la que establece Tapias, quien escribe lo siguiente: “La competitividad emerge de la interacción compleja y dinámica de capacidades físicas, económicas, sociales, institucionales, científicas y tecnológicas, distribuidas en el sector productivo, en instituciones educativas y de desarrollo tecnológico, en instituciones intermediarias y de apoyo y en la administración” (Tapias, 2005, p.97).

En Colombia se le empezó a dar relevancia, al tema de la competitividad, en el año de 1993, por medio del *Decreto 2269*, con el cual, se creó el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (SNNCM). Esto sucedió, según el ONAC, “con el fin de impulsar la calidad en los procesos productivos y la competitividad de los bienes y servicios en los mercados, se hace necesario implantar mecanismos que garanticen una adecuada infraestructura para el logro de tal fin” (ONAC, 1993, p.3).

Por la globalización de la economía, y en especial, por los tratados de libre comercio, Colombia se ha visto siempre abocada a una serie de obstáculos técnicos en el comercio. Como respuesta a esta dificultad, el Ministerio de Industria Comercio y Turismo creó el *Proyecto de Asistencia Técnica al Comercio*, el cual se desarrolló con un plazo de 4 años, el cual se inició el 9 de octubre del año 2008 y finalizó el 9 de octubre del año 2012; además, su ejecución se llevó a cabo con los aportes de la Comunidad Económica Europea, y esto trajo, como impactos del proyecto, el reconocimiento de la importancia de la metrología en la competitividad del País.

También, y en la búsqueda de darles una respuesta contundente a los Obstáculos Técnicos al Comercio, se originó el Decreto 1471 del año 2014, el cual, se redactó acorde a necesidades en aspectos de competitividad, en aspectos políticos, normativos, de productividad, el propósito de reestructurar el Subsistema Nacional de la Calidad, etc.

El Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología, a partir del año 2008, se denominó: Subsistema Nacional de la Calidad y es considerado como un subsistema del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación (DECRETO 1471, 2014).

3.4.1 Variables relacionadas con la competitividad.

En las empresas existen los recursos y **las capacidades** que son propias de estas y que se adquieren a través de su experiencia, una de sus características es que difícilmente pueda ser copiada por interés de terceros. En ese sentido, Sáez De Viteri Arranz (2000) argumenta que: “La clave para lograr este objetivo se encuentra en potenciar aquellos activos propios que acumula la empresa como resultado de su trayectoria y que difícilmente pueden ser copiados por la competencia” (p.1).

Con relación a la variable de las capacidades y su incidencia en la competitividad, tanto para Tapias (2005), como para De Viteri (2000), la competitividad es el resultado del desarrollo de capacidades. Además, de acuerdo con Tapias: “La competitividad emerge de la interacción compleja y dinámica de capacidades físicas, económicas, sociales, institucionales, científicas y tecnológicas, distribuidas en el sector productivo, en instituciones educativas y de desarrollo tecnológico, en instituciones intermediarias y de apoyo, y en la administración” (Tapias, 2005 p. 97). Existe una estrecha relación entre las capacidades y la competitividad, esta se presenta como resultado de la interacción de la

administración eficiente de los recursos de las organizaciones, Tapias, argumenta que “en la dinámica del complejo fenómeno de la competitividad, los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas y de innovación, se constituyen en su núcleo motor, operando en un círculo virtuoso de acumulación, innovación, competitividad, crecimiento, acumulación” (p. 97).

La competitividad les permite a las personas realizar actividades laborales, en diferentes contextos; y puestas al servicio de las empresas, entran a formar parte de las capacidades de las organizaciones y de la sociedad. Tapias (2005) explica que: “En todas estas se asocia la competitividad con una capacidad, puesta en acción en la competición económica, que se manifiesta en la satisfacción de los requerimientos del mercado, donde se compite y en indicadores económicos y sociales donde se produce” (p. 99).

Una de las características actuales de las empresas, es que tienen como propósito marcar la diferencia, mediante la prestación de servicios o la fabricación de productos: “Mantener las rentas empresariales a largo plazo, requiere diferenciarse de la competencia, esto es, ofrecer productos de valor añadido exclusivo” (De Viteri Arranz, 2000, p.1).

Los indicadores económicos entendidos como valores que permiten medir el estado de una economía, como por ejemplo el PIB, la Tasa de Desempleo, el Índice de Precios al Consumidor (IPC), el Índice de Precios al Productor (IPP), la Tasa Representativa del Mercado (TRM), el Índice Duw Jones, el Coeficiente de GINI, entre otros, también hacen parte de las variables que se relacionan con la competitividad, pero se debe señalar, sin embargo, como se había mencionado antes, que el concepto de competitividad es complejo y no hay consenso para poder medirlo.

En la actualidad, con el estudio de los indicadores económicos, se tiene una herramienta que permite conocer el nivel de competitividad de una organización, empresa o País. Cada País tiene sus propios indicadores económicos, y en el presente, se trabajan de una manera muy integral.

En el ámbito de la sostenibilidad, se están manejando unos indicadores muy globales, cada uno se enfatiza en medir la parte económica, social y ambiental. Por ejemplo, Paula Andrea Gaviria (2017), en entrevista realizada, hace referencia a un indicador económico importante:

Cuando se habla hacia la parte competitiva, estamos hablando de indicadores, las empresas más competitivas están utilizando el índice Duw Jones; el cual, es un indicador que se utiliza en el contexto internacional y este, a su vez, mide las facetas de sostenibilidad de las empresas. (p.1)

Si la búsqueda final, es la competitividad, es evidente la incursión de los diferentes indicadores en el ámbito internacional, pues solo así, se podrá tener una idea clara sobre la misma, pues estos influyen en la toma de decisiones, estos influyen porque es la forma

de medir el progreso de las regiones y de los países en desarrollo y es una herramienta que apoya el trabajo, el diseño y la evolución de la política pública y fortalece las decisiones informadas así como la participación ciudadana para impulsar a los países al desarrollo sostenible (Gaviria, 2017, p.5).

Para el tercer eje temático, en el que se hace alusión a la relación entre metrología, INCA y competitividad, pero, ¿por qué se da esta alusión?, como ya se había mencionado antes, el principal objetivo de la metrología es garantizar la confiabilidad de las mediciones, dando importancia al resultado de la medida y su incertidumbre, son aspectos necesarios para el logro de la calidad y la competitividad. Por su parte, sobre la competitividad, Montiel (2013) argumenta que:

La metrología puede ser un motor para impulsar la competitividad de las empresas al poder ofrecer la promoción del desarrollo de un sistema armonizado de medidas, análisis, ensayos exactos y necesarios, ya que facilita a la industria las herramientas de medida necesarias para la investigación y desarrollo de campos determinados y para definir y controlar mejor la calidad de los productos. (Montiel Piña, 2013)

Se hace evidente entonces, la relación entre competitividad y metrología, no solo por la búsqueda de una productividad segura, con el control en el mejoramiento de los productos, sino de darle la confiabilidad al cliente final, al contar con un sistema armonizado de medidas.

La parte legal de la metrología, en el ámbito internacional, es responsabilidad de la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML), y en Colombia, asumida por la SIC. Es importante destacar que: La metrología es también clave para la seguridad jurídica, con la medición como factor de imparcialidad en las transacciones” (Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012, p.33). Con esto se brindará entonces, transparencia en las transacciones comerciales, aspecto indispensable si las organizaciones o empresas esperan alcanzar el éxito competitivo.

En este párrafo se debe recalcar que: “Los INM inducen considerables beneficios (*spillovers*) a la competitividad internacional y a los procesos de innovación industrial, además de prestar apoyo al sector industrial de los instrumentos de medida y a la pequeña y mediana empresa” (Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012, p.34). Como ejemplos de los beneficios que le brinda un INM a la competitividad, se evidencia que le reduce gastos a las empresas nacionales, le disminuye tiempos de operación a los procesos de producción, aumenta la calidad de sus productos, le da mayor transparencia a las transacciones comerciales internacionales, da asistencia técnica para los tratados de libre comercio, etc.

Respecto a esta situación, se encontraron datos que hacen alusión a la mejora en los servicios de la Infraestructura de la Calidad (IC), y en este sentido: “Es necesario continuar en el camino de mejora de los servicios de la Infraestructura de la Calidad, para

que la industria genere productos más competitivos y para asegurar la protección del consumidor, del medio ambiente y del clima”. (INM, 2016, p.2)

La competitividad se logra a través de los componentes técnicos de la INCA. Los sellos o certificados de calidad, que son emitidos por los organismos certificadores, dan testimonio documentado que el producto fabricado, cumple con todos los requisitos técnicos, con la finalidad de asegurar los derechos legítimos de los ciudadanos: la seguridad, la salud, la vida, etc. Y debido a que los sistemas metrológicos pueden ser utilizados por los ciudadanos que lo requieran, son considerados como un bien de carácter público. Es por esto que:

Una de las razones por las cuales el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) de (EE.UU) o el PTB (Alemania), pero también INMETRO (Brasil), son financiados por el Estado, hasta en un 90 % de su presupuesto anual, mediante presupuesto estatal y proyectos; contribuyendo así, a la competitividad de sus economías nacionales y a la protección de la salud y la seguridad de sus habitantes. (Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012, p.11)

Por otro lado, en datos que tienen que ver con aspectos de innovación, se encontró que la metrología “tiene como objetivos promoverla, dar un mayor conocimiento en temas de automatización de sistemas productivos, en el sector industrial y facilitar el control y el seguimiento a los procesos de producción” (INM, 2014, p.7). La innovación es un elemento fundamental en la gestión de los procesos organizacionales; las empresas que tienen la innovación como premisa de desarrollo, obtienen mayor rentabilidad, en contextos cada vez más globalizados y de competencia permanente.

En entrevista sostenida con Fernández (2016), expresó, acerca de la innovación, como “el eje fundamental, sobre el cual hoy gravita la competencia en el ámbito mundial, no es hacer lo mismo con lo mismo, sino descubrir, en el proceso productivo, qué elementos me hacen diferente en el mercado” (p.1).

3.5 Calidad de vida de las personas

La calidad de vida y el bienestar de los ciudadanos de un País, es un indicador de su desarrollo social y económico, es por esto, que las inversiones en metrología se traducen en un sin número de beneficios para los habitantes de una región. Mediante la metrología, los ciudadanos tienen garantizados servicios confiables de alta calidad, los sistemas de protección a los consumidores y los miembros de esta sociedad tienen asegurados los procesos de formación con calidad; aspectos que son adquiridos por medio de la existencia de una adecuada cultura metrológica en el medio.

En la elaboración de la descripción de la categoría calidad de vida, apoyada en la que se denominó matriz codificada de datos obtenida de fuentes documentales y transcripción de

entrevista a expertos contenida en el anexo 2 de este trabajo de investigación, se pueden diferenciar, básicamente, los siguientes fundamentos: Un primer aspecto, en el que se establecerán las definiciones de calidad de vida; un segundo eje temático, sobre los elementos que componen la calidad de vida y su relación con la metrología; y por último, una tercera parte, que establece los organismos nacionales e internacionales, que regulan los aspectos de la salud y la calidad de vida.

Para generar una unidad contextual y de significado, en el primer aspecto, sobre las definiciones de calidad de vida, se establecen las siguientes referencias:

El concepto de calidad de vida representa un término multidimensional de las políticas sociales, que significa tener buenas condiciones de vida 'objetivas' y un alto grado de bienestar 'subjetivo', y también incluye la satisfacción colectiva de las necesidades, a través de políticas sociales, en adición a la satisfacción individual de necesidades. (CEPAL, 2002)

Siendo esta la definición de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, para una mejor comprensión, se propuso, además, una segunda definición, en la que se estableció a la calidad de vida como el concepto "que se refiere al conjunto de condiciones, que contribuyen al bienestar de los individuos y a la realización de sus potencialidades en la vida social" (SIGNIFICADOS, 2017).

La calidad de vida comprende los factores, tanto subjetivos, como objetivos. Entre los factores subjetivos se encuentra la percepción de cada individuo de su bienestar, a nivel físico, psicológico y social. Por su parte, en los factores objetivos, estarían el bienestar material, la salud y una relación armoniosa con el ambiente físico y la comunidad.

Sin embargo, se debe anotar que: "Como tal, muchos aspectos afectan la calidad de vida de una persona, desde las condiciones económicas, sociales, políticas y ambientales, hasta la salud física, el estado psicológico y la armonía de sus relaciones personales y con la comunidad. (SIGNIFICADOS, 2017)

En el segundo eje temático, es necesario mencionar, que la calidad de vida se compone de varias dimensiones: bienestar emocional, relaciones interpersonales, bienestar material, desarrollo personal, bienestar físico, autodeterminación, inclusión social y derechos. Además de estas dimensiones, estrechamente relacionadas, se logran identificar en la calidad de vida, básicamente, dos tópicos importantes que hacen parte de esta: los elementos objetivos y los elementos subjetivos; los cuales se pueden visualizar en la siguiente figura:

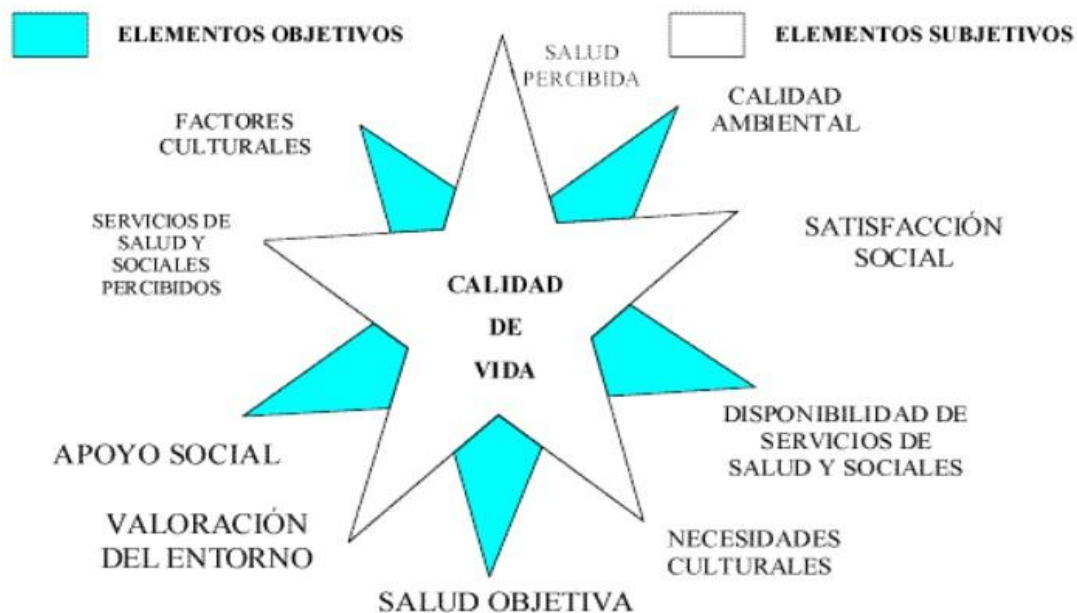


Figura 2: Elementos objetivos y subjetivos de la calidad de vida.
 Fuente: visioncriticatannous.wikispaces.com/interrelaci%C3%B3n+entre+Impacto+Social+y+Calidad+de+Vida

En la figura 2, se logran distinguir como elementos objetivos de la calidad de vida: los factores culturales, la calidad ambiental, la disponibilidad de servicios de salud y sociales, la salud objetiva y el apoyo social. De estos elementos objetivos, es importante resaltar aquellos en los cuales la metrología es utilizada por parte de las autoridades designadas por el Gobierno para su control y normal funcionamiento, entre estos elementos se encuentran la salud objetiva y la calidad ambiental.

Se distinguen además en la misma figura, como elementos subjetivos de la calidad de vida: la salud percibida, la satisfacción social, las necesidades culturales, la valoración del entorno y los servicios de salud y sociales percibidos.

Como se mencionó, en el párrafo anterior, sobre la salud objetiva y la calidad ambiental, se deben resaltar los aspectos que tienen que ver con el Sistema Obligatorio de Gestión de la Calidad (SOGC), más precisamente, con los aspectos de la salud en Colombia y que de acuerdo con la siguiente cita del Ministerio de Salud:

El Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud es el conjunto de instituciones, normas, requisitos, mecanismos y procesos, deliberados y sistemáticos, que desarrolla el sector salud para generar, mantener y mejorar la calidad de los servicios de salud en el País. (MINSALUD, 2018)

Además de los aspectos mencionados en el párrafo anterior, como por ejemplo los mecanismos, los procesos y las normas, para el mejoramiento y manutención de los servicios de salud en el País, en Colombia también se cuenta con la *Ley 872 de 2003*, la cual generó el Sistema de Gestión de Calidad en las Instituciones del Estado, de naturaleza privada o pública, y que permite procesos de evaluación, además medir el desempeño de las instituciones, en función de los servicios prestados.

Adicional a esto, en el País se cuenta con el Sistema de Gestión de la Calidad y un Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias; y se tienen también herramientas, que se utilizan en las entidades del sector salud, que permiten dirigir y evaluar la calidad y la satisfacción de los usuarios.

Estos aspectos están contemplados en planes estratégicos del Estado, y como parte de sus funciones sociales, se deben hacer cumplir. Estas herramientas se convierten en elementos que mejoran la salud y la calidad de vida de las personas, al tener en cuenta sus necesidades y expectativas, y al ser conscientes de las responsabilidades institucionales desde la parte legal y normativa. Con la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SPS), se establecen las normas básicas para la seguridad de los alimentos de origen animal y vegetal. Los gobiernos pueden fijar sus propias normas, siempre y cuando los reglamentos tengan su fundamento en bases científicas (Sanetra & Marbán, 2007).

Uno de los aspectos reglamentarios más importantes que hacen alusión al Sistema de Gestión de Calidad en salud y que también hacen parte de los Planes Estratégicos del Estado y sus funciones, es el Decreto 1011 de 2006 (SOGC), en el cual se establece la calidad de la atención en salud como la:

Provisión de servicios de salud a los usuarios individuales y colectivos de manera accesible y equitativa, a través de un nivel profesional óptimo, teniendo en cuenta el balance entre los beneficios, los riesgos y los costos, con el propósito de lograr la adhesión y satisfacción de dichos usuarios, para efectos de evaluar y mejorar la Calidad de la Atención de la Salud. (MINSALUD, 2018)

El SOGC además de los aspectos contemplados en la anterior cita, debe cumplir con las siguientes características: accesibilidad, oportunidad, seguridad y pertinencia. La normatividad y los reglamentos técnicos se aplican para garantizar los derechos legítimos de las personas y le establece condiciones idénticas para todos los usuarios de los servicios en el País.

Sanetra y Marbán (2007), con relación a los reglamentos, aseguran que: “deben ser aplicados únicamente en la medida necesaria para proteger la vida o la salud humana, animal y vegetal. Y no deben discriminar, en forma arbitraria o injustificada entre Países, en los cuales prevalezcan condiciones idénticas o similares” (p.17).

Además, en la verificación, el control y la vigilancia, se aplican actividades metroológicas, que hacen parte de las funciones que debe ejercer el Gobierno para poder garantizar los derechos legítimos de los ciudadanos colombianos. Sobre los aspectos de la metrología y su relación con la calidad de vida, en sus elementos de salud objetiva y de calidad ambiental, se encontró que:

Desde la óptica de la certeza legal y del desarrollo del sistema legal, los reglamentos técnicos son necesarios para identificar el papel del sistema reglamentario de medición y de ensayos; y para fijar condiciones a los empresarios en, por ejemplo, aspectos de protección del consumidor, seguridad, salud, protección del ambiente. Estos instrumentos deben ser integrados al sistema económico y legal. (Sanetra y Marbán, 2007, p. 23)

Lo anterior significa que para la protección de los consumidores, por parte de los organismos de vigilancia y control, existen diferentes acciones: una de estas, es que los fabricantes cumplan con los reglamentos técnicos, emitidos por los organismos de normalización, como requisitos obligatorios; además, el Gobierno creó el Estatuto del Consumidor, mediante la *Ley 1480 de 2011* y existen también, oficinas de atención al consumidor, en todos los municipios y ciudades, de todo el País.

Se va esbozando entonces, como se había mencionado antes, que la calidad de vida, la competitividad y el desarrollo de un País, requieren de capacidades metroológicas legales e industriales, que generen seguridad para el consumidor; de acuerdo con Botero (2007), el objetivo de la metrología legal es: “Proteger a los consumidores, para que reciban los bienes y servicios con las características que ofrecen los diferentes fabricantes” (p.265).

Por otro lado, se tiene que una gran cantidad de Países tienen pérdidas anuales significativas por hacer mediciones erróneas y diagnósticos equivocados. En los centros de salud, en Colombia con buenas prácticas en metrología y un adecuado Sistema de Gestión de Calidad (SGC), se podrían ahorrar recursos económicos para invertir en: educación, salud, seguridad, diversión y entretenimiento, para el mejoramiento de la calidad de vida de todas las personas:

Las mediciones son necesarias para identificar y tratar enfermedades y se usan para la toma de decisiones, relacionadas con las terapias a aplicar. Las mediciones erróneas y las resultantes decisiones equivocadas pueden, en el mejor de los casos, generar costos adicionales y en el peor de los casos, ser dañinas o aún, fatales. (Sanetra & Marbán, 2007, p.24)

Con la existencia del SOGC en los hospitales y con la adecuada verificación de los instrumentos de medición, utilizados en las prácticas médicas, se podría mejorar la salud de los pacientes y así, poder hablar de la calidad de vida de las personas, “por ejemplo, las mediciones son un aspecto clave y constante de la práctica médica: la temperatura corporal, la presión sanguínea, la química sanguínea, etc.” (Sanetra & Marbán, 2007, p.24).

Nuevamente aparece la medición como herramienta vital de la cual depende la salud, la seguridad, y la calidad de vida, por eso se dice que la metrología es un área transversal y que impacta una variada gama de aspectos de la sociedad. Con respecto a esta posición, se argumenta que: “la salud y seguridad humanas dependen de mediciones confiables para el diagnóstico y la terapia, así como de la producción y el comercio de productos alimenticios y medicamentos de calidad” (Nava Jaimes, 2013).

Es importante señalar, que por falta de un adecuado sistema de aseguramiento metrológico, se están importando muchos productos alimenticios que invaden el mercado y no cumplen los requisitos mínimos de calidad, un solo ejemplo de ello, es que en Colombia se importa y se consumen las frutas, algunas de las cuales, otros países que con la metrología química, las tienen vetadas, por no cumplir con las condiciones fitosanitarias. Sobre esta aseveración, Alejandro Giraldo López (2015) afirma que efectivamente, en el mercado nacional e internacional hay circulación de productos, que en alguna situación pueden ser peligrosos para la salud o para el medio ambiente.

Como se había mencionado antes, la estructura del INM, está sustentada en tres subdirecciones: Metrología Física, Metrología Química y Biomédica, y la Innovación e Investigación, complementada con organismos asesores y la Red Colombiana de Metrología (RCM); en la actualidad la Red está conformada por 11 subredes temáticas y dos subredes transversales: Industria y Academia.

La subdirección de Metrología Química y Biomédica tiene cuatro grupos: Análisis Inorgánico, Análisis Orgánico, Análisis Electroquímico y Bioanálisis, además de las subredes en Salud, Alimentos, Farmacéutica y Cosméticos y Ambiental, que tienen relación con la salud y la calidad de vida. La Subred de salud presenta la siguiente matriz DOFA, con esta se ilustran aspectos importantes de la metrología y la salud en el País (ver tabla 11):

Tabla 11

Riesgos según matriz DOFA en INM

Riesgos análisis DOFA
Debilidades: Escaso avance en metrología microbiológica y química en eventos de interés en salud pública. Recursos sin designación específica para los Laboratorios de Salud Pública. Insuficiente voluntad política para favorecer los procesos metrológicos. Falta de personal capacitado en metrología química y microbiológica.

<p>Dificultad en la adquisición de materiales de referencia.</p> <p>Bajo nivel de acreditación de ensayos en los integrantes de la subred.</p>
<p>Oportunidades:</p> <p>Coordinación con el Instituto Nacional de Metrología para necesidades transversales.</p> <p>Formar parte activa de la Red Colombiana de Metrología.</p> <p>Realización de convenios interinstitucionales o internacionales.</p> <p>Relanzamiento de la Red Nacional de Laboratorios (proyecto de fortalecimiento para los Laboratorios Nacionales de Referencia y los Laboratorios de Salud Pública, encabezado por el Ministerio de Salud y Protección Social).</p> <p>Apertura a tratados de libre comercio dada por el País.</p>
<p>Fortalezas:</p> <p>Participación activa en la subred temática de Salud Pública.</p> <p style="padding-left: 40px;">El liderazgo que tienen algunos de los laboratorios designados como de referencia nacional y departamental, frente a los laboratorios de su red.</p> <p style="padding-left: 40px;">La experiencia adquirida en el desarrollo de programas ínter laboratorios en eventos de interés en salud pública.</p>
<p>Amenazas:</p> <p style="padding-left: 40px;">Demora en desarrollar la iniciativa dada en el año 2008, para implementar los procesos metrológicos, en donde se planteen, los objetivos que respalden el plan de acción y las líneas estratégicas identificadas con antelación, como marco general para el desarrollo de la Red en el País.</p> <p style="padding-left: 40px;">Laboratorios internacionales o nacionales con mayor desarrollo metrológico y tecnológico.</p>

Nota. Recuperado de: <http://rcm.gov.co/index.php/salud#12-riesgos-análisis-dofa>

En el tercer eje temático, se hace alusión a las principales entidades nacionales del sector de la salud, estas y sus funciones, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 12

Entidades Nacionales del sector salud y sus funciones

Entidad	Función
Ministerio de Salud y Protección Social	<p>Entidad encargada de dirigir el sistema de salud y protección social en salud, a través de políticas de promoción de la salud, la prevención, el tratamiento y la rehabilitación de la enfermedad y el aseguramiento.</p> <p>Fuente:https://www.supersalud.gov.co/es-co/superintendencia/sector-salud/entidades-del-sector</p>
Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud	<p>Definir el Plan Obligatorio de Salud para los afiliados según las normas de los regímenes contributivo y subsidiado, de acuerdo con la <i>Ley 100 de 1993</i>.</p> <p>Definir el monto de la cotización de los afiliados al sistema, dentro de los límites previstos en el <i>artículo 204 de la Ley 100 de 1993</i>.</p> <p>Definir el valor de la Unidad de Pago por Capitación -U.P.C. según lo dispuesto en el artículo 204 de la <i>Ley 100 de 1993</i>.</p> <p>Definir el régimen de pagos compartidos de que tratan el numeral 3 del artículo 160 y los artículos 164 y 187 de la <i>Ley 100 de 1993</i>.</p> <p>Definir el régimen que deberán aplicar las Entidades Promotoras de Salud para el reconocimiento y pago de incapacidades originadas en enfermedad general y de las incapacidades por maternidad a los afiliados, según las normas del régimen contributivo.</p> <p>Definir los medicamentos esenciales y genéricos que harán parte del Plan Obligatorio de Salud.</p> <p>Definir los criterios generales de selección de los beneficiarios del régimen subsidiado de salud por parte de las entidades territoriales, otorgando la debida prioridad a los grupos pobres y vulnerables de conformidad con lo dispuesto en la <i>Ley 60 de 1993</i> y sus reglamentaciones por parte del CONPES Social.</p> <p>Definir el valor del subsidio por beneficiario de los afiliados al régimen contributivo en salud.</p> <p>Definir las medidas necesarias para evitar la selección adversa de usuarios por parte de las Entidades Promotoras de Salud y una distribución inequitativa de los costos de la atención de los distintos tipos de riesgo.</p> <p>Recomendar el régimen y los criterios que debe adoptar el Gobierno Nacional para establecer los procedimientos de cobro y pago y las tarifas de los servicios prestados por las entidades hospitalarias en los casos de riesgo catastrófico, accidentes de</p>

	<p>tránsito y atención inicial de urgencias.</p> <p>Reglamentar los Consejos Territoriales de Seguridad Social en Salud.</p> <p>Ejercer las funciones de Consejo de Administración del Fondo de Solidaridad y Garantía</p> <p>Presentar ante las Comisiones Séptimas del Senado y Cámara un informe anual sobre la evolución del Sistema General de Seguridad Social en Salud.</p> <p>Las demás que le sean asignadas por ley.</p> <p>Fuente: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/ACUERDO%2001%20DE%201994.pdf</p>
<p>La Superintendencia Nacional de Salud</p>	<p>Consolidar la Superintendencia Nacional de Salud como un organismo técnico, rector del sistema de vigilancia, inspección y control.</p> <p>Promover el mejoramiento de la calidad en la atención en salud.</p> <p>Fortalecer la inspección, vigilancia y control del aseguramiento en salud.</p> <p>Promover y fortalecer la participación ciudadana para la defensa de los derechos de los usuarios del sector salud.</p> <p>Adelantar los procesos de intervención forzosa administrativa aplicando mecanismos de seguimiento a los agentes interventores, liquidadores y contralores y realizar inspección, vigilancia y control a las liquidaciones voluntarias con el fin de proteger los derechos de los afiliados y recursos del sector salud.</p> <p>Proteger los derechos y reconocer las obligaciones y deberes de los distintos actores participantes en el sector salud, a través de las funciones jurisdiccionales y de conciliación.</p> <p>Fortalecer la capacidad institucional de la Superintendencia Nacional de Salud.</p> <p>Fuente: https://www.supersalud.gov.co/es-co/superintendencia/nuestra-entidad/objetivos-y-funciones</p>
<p>Instituto Nacional de Salud INS</p>	<p>Realiza investigaciones en ciencias biomédicas y salud y coordina la Red Nacional de Laboratorios, los bancos de sangre y la donación de órganos.</p>

	Fuente: https://www.supersalud.gov.co/es-co/superintendencia/sector-salud/entidades-del-sector
Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA	Realiza la vigilancia sanitaria de los medicamentos, productos biológicos, alimentos, bebidas, cosméticos y demás elementos que puedan impactar en la salud individual y colectiva. Fuente: https://www.supersalud.gov.co/es-co/superintendencia/sector-salud/entidades-del-sector

También hacen parte del tercer tema, las organizaciones internacionales que trabajan la salud y la calidad de vida, con relación a estas, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en aspectos que tienen que ver con su análisis y medición, han recurrido a diferentes herramientas e instrumentos como índices, encuestas, cuestionarios o escalas para determinar la salud y la calidad de vida de los habitantes de una ciudad, región o País (SIGNIFICADOS, 2017).

Por su parte, la **Organización de las Naciones Unidas** (ONU), a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), ha establecido el Índice de Desarrollo Humano (IDH), como el indicador para medir la calidad de vida. “Sus cálculos se basan en aspectos como la esperanza de vida, la educación y el PIB per cápita, lo cual dejaría otros aspectos igualmente importantes, como el acceso a la vivienda o a una buena alimentación” (SIGNIFICADOS, 2017).

También, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) planteó una iniciativa para una vida mejor, su propuesta se basa en promover políticas de calidad de vida, acordes con su visión y misionalidad.

3.6 Infraestructura Nacional de la Calidad (INCA)

En la descripción de la categoría de la calidad se pueden encontrar, básicamente, los siguientes temas: las definiciones de calidad y sus comienzos, cuando apareció en Colombia, el interés por la calidad, la productividad y la competitividad; un segundo tema, que hace alusión a los aspectos de la metrología, la calidad y la INCA; un tercer tema sobre la calidad y su relación con la productividad y la competitividad; y un cuarto tópico, en el que se refiere a la calidad y su relación con la seguridad, la salud y la calidad de vida de las personas; y por último, todo lo relacionado con la división de la calidad por sectores y servicios.

Comenzando por introducir el término de calidad, se encontró la siguiente definición, para dar una idea conceptual sobre este elemento:

Calidad es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren capacidad de satisfacer necesidades, gustos y preferencias, y de cumplir con expectativas en el consumidor. Tales propiedades o características podrían estar referidas a los insumos utilizados, el diseño, la presentación, la estética, la conservación, la durabilidad, el servicio al cliente, el servicio de postventa, etc. (CRECENEGOCIOS, 2017)

Se encontró también, que el término de “calidad”, ha evolucionado a lo largo del tiempo, y en este proceso, algunas de las definiciones recopiladas más representativas son las siguientes: “Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio, que confiere su aptitud para satisfacer las necesidades dadas” (Instituto Alemán para la Normalización, 1979); en otra definición se tiene como: “La totalidad de las características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas” (Instituto Centroamericano de Tecnología Industrial, Comisión Panamericana de Normas Técnicas, y Organización Internacional de Normalización, 1995)

Tomando como base las definiciones anteriores, la calidad se relaciona con las exigencias de los consumidores, con respecto a la satisfacción de sus necesidades. Las necesidades son el conjunto de todas las características de un producto o servicio que tengan importancia para el cliente, algunas de estas pueden ser implícitas, sin que el cliente las exija de manera directa, pero de todas formas son vitales. Además:

Las necesidades de los clientes de una empresa deben ser identificadas y definidas. Estas necesidades pueden cambiar con el tiempo, y son definidas en términos: de seguridad, utilidad, viabilidad, versatilidad, compatibilidad con otros productos, confiabilidad, mantenibilidad, bajos costes, incluyendo los costes de compra, costes de mantenimiento, y vida del producto, impacto ambiental, etc. (ISO9001CALIDAD, 2013).

Evidentemente se querrá evitar a toda costa lo que implicaría para la organización estos costos, además se debe señalar que:

Los grandes “compradores” se dieron cuenta que para garantizar que sus proveedores les enviaran los productos cumpliendo sus especificaciones, era necesario que organizaran y documentaran todos aquellos aspectos de su organización que pudieran influir en la calidad del producto que les suministraban. Todo ello debía estar sistematizado y documentado, y por ello empezaron a obligar a sus proveedores a garantizar la calidad. (ISO9001CALIDAD, 2013)

Un sistema de gestión de calidad, certificado o no, debe estar documentado con un manual de calidad y con los procedimientos y las instrucciones técnicas; y revisarse el cumplimiento de estos procesos, por medio de las auditorías. Este manual debe contemplar todos aquellos aspectos que tengan incidencia en la calidad final del producto o servicio que presta la organización.

En los últimos años, “han gozado de gran popularidad en Colombia, las normas de aseguramiento de la calidad, de la serie ISO 9000; y que actualmente, han pasado a denominarse *Gestión de la Calidad*, con una norma certificable: la norma *ISO 9001:2000*” (ISO9001CALIDAD, 2013).

De acuerdo con los datos indagados sobre los comienzos del término de calidad en el País, se encontró que:

El interés por la calidad y la productividad tiene un momento importante cuando en 1956 una misión de asistencia técnica asesora al País a fin de desarrollar indicadores de productividad y optimizar la industria nacional. En 1960 se crea el Centro Nacional de Productividad y la Asociación Nacional de Productividad y se organiza en el Ministerio de Fomento una División de Normas y Calidades, asesorada por una junta central de normas. Fundado en 1963, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC, actúa como asesor del gobierno en materias de normalización técnica. Incolda, la Universidad de Los Andes, La Asociación Colombiana de Control de Calidad fundada en 1975, el Premio Nacional de la Calidad, el Movimiento de los Círculos de Calidad iniciado hacia 1980 en Croydon, Banco de Occidente, Carvajal y Enka, las asociaciones de Círculos de Calidad (especialmente Antioquia, Bogotá, Cundinamarca y Valle), y la Fundación Nueva Colombia Industrial han liderado el Desarrollo de la calidad y la Productividad en el País. (Molano Camacho, 1994)

El término calidad, también se tuvo en cuenta como aspecto importante en la centralidad de la política pública, en el año de 1972, cuando se legalizó el acuerdo para la creación del Servicio Nacional de Normas, Metrología y Control de Calidad.

Cuatro años después, la SIC fue sometida a una reestructuración y mediante el *Decreto 149 de 1976* dio origen a la creación del Centro de Control de Calidad y Metrología (CCCM), también con la emisión del *Decreto 2153 de 1992* y que le asignó a la SIC, las funciones: de establecer, coordinar, dirigir y vigilar los programas nacionales de control industrial de calidad, pesas, medidas y metrología, y organizar los laboratorios de control de calidad y metrología que considere indispensables para el adecuado cumplimiento de sus funciones, así como acreditar y supervisar los organismos de certificación, los laboratorios de pruebas y ensayo y de calibración que hagan parte del sistema nacional de certificación.

El término de calidad también fue tenido en cuenta en el *Decreto 2269 de 1993* y presentó como propósito fundamental, impulsar la calidad de los productos y los procesos productivos, como elementos indispensables de la competitividad en el ámbito internacional. En ese año fue creado el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (SNNCM).

También se hace referencia al término de calidad, en el CONPES 3446 de 2006, en el presentan lineamientos para adoptar una Política Nacional de la Calidad. Además, se potencializa la calidad de los productos elaborados por empresas en el País con la

formulación de los lineamientos de calidad, y que se contempla en el Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014).

Otros decretos que consideran de manera implícita el concepto de calidad son el *Decreto 1471 de 2014*: Por el cual, se reorganiza el Subsistema Nacional de la Calidad y se modifica el *Decreto 2269 de 1993*, que contempla los requisitos de calidad y el proceso de demostrar su cumplimiento.

Uno de los propósitos principales del *Decreto 1595*, es reorganizar el **Subsistema Nacional de la Calidad**, en aspectos de metrología, de normatividad, de reglamentación técnica, de certificación, de evaluación de la conformidad, de vigilancia y control; aspectos relacionados en el artículo 3, de dicho decreto y claves en el aseguramiento de la calidad de los productos.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo es la entidad responsable y encargada de expedir las normas que tienen que ver con la dinámica del SNCA, como se había mencionado el último de ellos, es precisamente el *Decreto 1595 de 2015*, y mediante el cual, en la actualidad, se orientan, controlan y vigilan, todas las actividades y componentes del SNCA. Con dicho decreto, fue ratificado: al ICONTEC, como el Organismo Nacional de Certificación; y respecto al Gobierno nacional, como organismo asesor y coordinador en el campo de la normalización técnica (Art. 1); al ONAC como el Organismo Nacional de Acreditación (Art. 1); y al INM como la autoridad competente para coordinar la ejecución de la metrología científica e industrial a nivel nacional Art. 1), (Ver figura 3).



Figura 3: Componentes y elementos del Subsistema Nacional de la Calidad. Fuente: INM (2015).

En el boletín número 8, emitido por la Red Colombina de Metrología (2016), se contempla que Colombia es considerada como uno de los Países de la región que más ha avanzado en temas de metrología y calidad. El INM, el ONAC e ICONTEC funcionan de manera sistemática como parte de una infraestructura denominada SNCA. El INM señala que “en 40 años se ha logrado mucho. El Instituto Nacional de Metrología INM y el Organismo Nacional de Acreditación ONAC son hoy, instituciones independientes” (INM, 2016).

Con una nueva redefinición del SNCA, como parte del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, se espera que se logren las metas y objetivos planteados en el PND (2014-2018); en este sentido se tiene que:

En un principio el SNCA se integró al llamado Sistema Nacional de Competitividad (SNC) y más recientemente, ante los múltiples cambios gubernamentales hace parte del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI- artículo 2.2.1.7.1.3 del Decreto 1595 de 2015), el cual fue nuevamente redefinido como el Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (Artículo 186 de la Ley 1753 – Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018). (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.77)

En aspectos que tienen que ver con la Infraestructura Nacional de la Calidad en Colombia, y donde el comercio a nivel mundial empezó operar mediante protocolos establecidos en los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo y donde además se encontró que:

En los últimos años ha surgido el término “infraestructura de la calidad” para designar el conjunto de instituciones y servicios que aseguran la conformidad y características de los productos y servicios que se transan en un mundo cada vez más globalizado e interdependiente. (Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012, p.7)

Un dato que tiene que ver con la Infraestructura de la Calidad, hace alusión a los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo (ARM) para el reconocimiento de la calidad de los productos adquiridos por los consumidores, los ARM se pueden entender como la Infraestructura Internacional de la Calidad , al respecto Quintero (2016) dice que:

Eso es lo que hoy se llama SNCA que es un modelo de Infraestructura Nacional de Calidad el SNCA, en el cual utiliza los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo, para que lo que nosotros hagamos a partir del SNCA sea reconocido y no se tenga que hacer un esfuerzo adicional que certifique lo que se hace en el País. (p.1)

Este modelo emplea sus elementos y además tanto el SNCA, como los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo, se apoyan en sus componentes técnicos, como también de sus organismos de control.

Como organismos Internacionales de Control en aspectos de metrología, normalización y acreditación se encontró que:

Desde la firma de la Convención del Metro, en 1875 en París, se han desarrollado una serie de organizaciones y redes internacionales que forman una Infraestructura Internacional de la Calidad (IIC), y Regional (IRC): BIPM-CIPM para la metrología, ISO/IEC para la normalización, OIML para la metrología legal, IAF e ILAC para la acreditación (figura 4). (Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012, p.9)

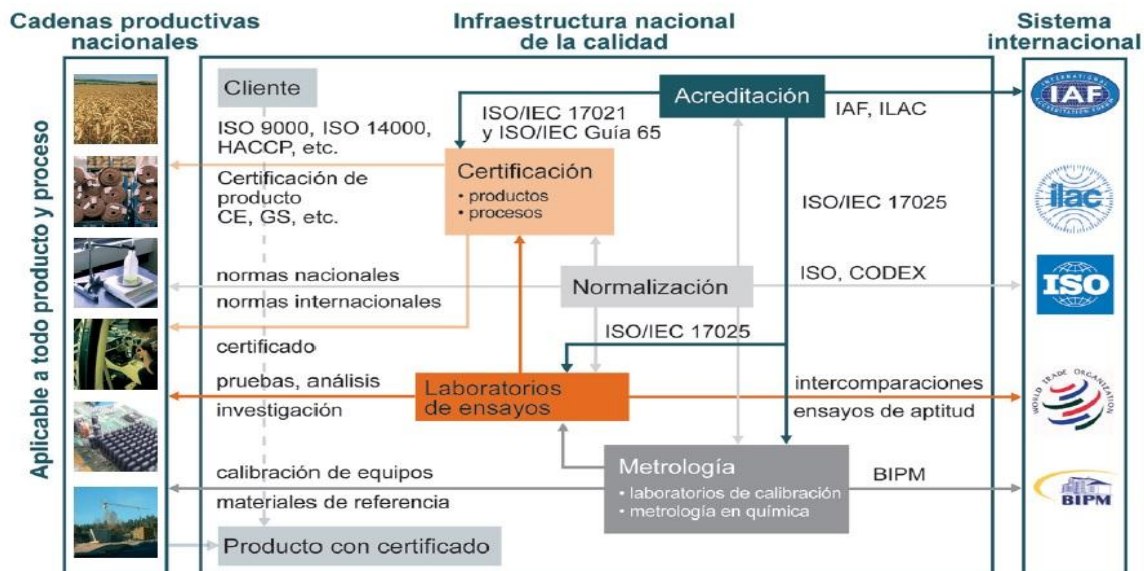


Figura 4: Infraestructura Nacional de la Calidad aplicable a todo producto y proceso. Fuente: PTB (2007).

Del dato anterior se tiene que, similarmente, como se han desarrollado las organizaciones en el contexto internacional, en Colombia se tiene al ICONTEC en aspectos de normalización, al ONAC en lo que tiene que ver con las acreditaciones, al INM en aspectos de metrología y la parte legal es asumida por la SIC.

Un segundo tema a desarrollar, tiene que ver con la metrología, la calidad y la INCA, en la descripción de esta sección, se encontró que el principal objetivo de la metrología es garantizar la confiabilidad de las mediciones, además para la metrología es importante el resultado de la medida y su incertidumbre, con la metrología como elemento clave de la INCA se afianza la competitividad de la industria nacional, le reduce gastos, aumenta la calidad de la producción, aumenta la calidad en la prestación de servicios por parte de las empresas, le genera confianza a los consumidores a través de la calidad de sus productos, como uno de los objetivos finales de la metrología y el reconocimiento de sus pares internacionales a través de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo (ARM).

Se deduce entonces, el peso que tiene la metrología en los procesos de control de la calidad, la relación de la metrología con la calibración de instrumentos y equipos de medición, la metrología en los procesos de acreditación de laboratorios de pruebas y ensayos, la trazabilidad y la certificación de productos o servicios; por todos estos aspectos se puede asegurar entonces, que la calidad depende en gran medida de la metrología.

De forma complementaria, se tiene que en la competitividad y las transacciones comerciales se puede observar que consumidores y vendedores establecen relaciones a través de contratos, donde los productos se fabrican garantizando su calidad y su aseguramiento mediante normas nacionales o internacionales, donde los instrumentos metrológicos son útiles y necesarios para la transacción; también en la eliminación de las barreras técnicas se debe mencionar que “la armonización internacional, la confianza mutua y el reconocimiento entre los órganos y autoridades, la metrología legal son una necesidad para facilitar el comercio” (INIMET, 2006, p.4).

Sobre la metrología y su relación con la calidad también se encontró que: “la metrología, la normalización y la trazabilidad son imprescindibles para el aseguramiento de la calidad de los productos” (Llamosa R & Villareal C, 2011, p.159). Estos elementos componen el subsistema de calidad de un País y además son herramientas que se utilizan en los tratados de libre comercio internacionales y también en la eliminación de las barreras técnicas del comercio. Estos aspectos de la calidad, impulsan la productividad y la competitividad de Colombia y la de otros Países, y además, mejoran la calidad de vida de las personas.

De manera complementaria, se tiene que las mediciones correctas son necesarias para que se dé el conocimiento científico, el desarrollo tecnológico y la calidad de los productos. Según fuente bibliográfica se tiene que “Sin mediciones correctas no hay I+D ni calidad, y sin lo anterior no hay desarrollo, competitividad ni futuro para la economía” (CEM, 2013, p.2).

En otros datos indagados y consignados en el Anexo 3, en la matriz codificada de categorías, obtenida de fuentes documentales y de transcripción de entrevistas a expertos, también se señalan aspectos, que se consideran negativos en el tema de la calidad, como lo establece Restrepo (2016): “En la parte de los sistemas de calidad en las empresas, se presentan altos costos en la implementación del Sistema de Gestión de Calidad (SCG), porque a veces es más difícil mantenerlo que implementarlo” (Restrepo Díaz, 2016, p.8).

Con el dato anterior, se demuestra que existen obstáculos de la metrología utilizada en diferentes áreas, por ejemplo los altos costos en la implementación de un adecuado Sistema de Gestión de Calidad (SGC). Los Sistemas de Gestión deben ser asistidos con recursos humanos con capacidades y competencias para el desarrollo de los procesos de gestión en las empresas y de las organizaciones.

Para desarrollar el SGC, las empresas deben contar con toda la estructura organizacional y todo el personal vinculado de la empresa, para el logro de las metas competitivas, no sin antes contar con el diseño de un plan adecuado para la implementación del SGC en las empresas y en los procesos de fabricación industrial.

En otros aspectos indagados en la categoría de calidad, se hace alusión a los sellos de calidad, su importancia, su relación con los procesos de fabricación industrial, y los SGC, según dato se encontró que:

El propósito principal de este nuevo concepto en la búsqueda de la Calidad es el seguimiento de un proceso lógico, partiendo de las mediciones hasta llegar a la certificación de productos y servicios, certificación que puede tomar la forma de un sello de calidad. (Sanetra & Marbán, 2007, p.2)

De forma similar, se encontró también, que el sello de calidad, otorgado por el ente certificador, es la prueba documentada que, en el proceso de fabricación del producto, se cumple la reglamentación técnica y el artículo puede ser utilizado por un usuario final:

Este sello de calidad es una garantía de que se cumplen tanto las especificaciones declaradas por el productor como los requerimientos del consumidor (mercado). Una tercera autoridad independiente tiene a su cargo la acreditación y esta acreditación es la que hace confiables las certificaciones y, por ende, la calidad. (Sanetra & Marbán, 2007, p.2)

Además de los productos con marcado, de Evaluación de la Conformidad (CE), le informan al consumidor final, que este responde a la reglamentación técnica vigente y que el producto tiene un respaldo, con los sellos de calidad y garantía, y que la información documentada puede ser contrastada por el consumidor final, debe indicarse además que la calidad del producto final, depende también de la calidad de las materias primas utilizadas.

De hecho, además de su función en búsqueda de la protección del consumidor final y la seguridad, los sellos de calidad muestran otra faceta a tener en cuenta, Sanetra y Marbán (2007) expresan que:

No obstante, estos mismos consumidores a menudo utilizan los sellos de calidad emitidos por certificadores de productos como guía al tomar decisiones de compra. Asimismo, reparan en estos aspectos en forma negativa si, por ejemplo, se encuentran con equipo técnico que no pueden conectar en su sistema. (Marbán, 2007, p.13)

Un contraste con el dato anterior, se refiere a que en este aspecto, la cultura y el nivel de formación de las personas en el tema metrológico, deben ser consideradas, ya que las personas en su gran mayoría lo desconocen, y muchas veces no saben cuáles son sus derechos, a pesar de que los artículos presentan el sello de calidad y su garantía.

Con relación a los datos anteriores es bueno ilustrar que el ONAC es el ente acreditador de Colombia y debe garantizar las acreditaciones, dándole mayor veracidad a las certificaciones y que se traduce en la calidad de los productos o servicios suministrados por las empresas y organizaciones.

En el tercer aspecto, el cual se refiere a los datos de calidad, productividad y competitividad, se encontró que, en lo que se refiere a la apropiación y mecanismos para el fortalecimiento de la productividad y competitividad y su estrecha relación con la calidad, se puede decir que los criterios de calidad nacen principalmente de las necesidades de los usuarios de los servicios o de los clientes y se deben tener en cuenta como elementos constitutivos en los procesos o etapas de producción: “Los criterios de la calidad deben ser incorporados en toda la cadena de valor de forma sistémica, asegurando la competitividad de las empresas” (Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012, p.33).

Paralelo a esto, en la descripción de la categoría de calidad, se encontró también que: “La calidad no solo debe ser un criterio para el producto final, sino que debe serlo desde el inicio de la cadena (sector productivo)” (Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012, p.33). Además, es necesario tener en cuenta que, en la actualidad, en el ámbito industrial, se le está dando mayor importancia a la tecnología de procesos, que a la de los productos, y donde los Sistemas de Gestión de la Calidad, deben hacer sus ajustes en los aspectos de planeación, teniéndolos en cuenta.

En la búsqueda de la competitividad de las empresas se encuentran algunos elementos que la pueden hacer posible, de acuerdo con Sanetra y Marbán (2007), ellos aseguran que “la competitividad, básicamente, resulta del certificado de la calidad y la asignación del precio justo de los productos y los servicios en los diferentes mercados” (p.2), se trata de producir con calidad y con precios bajos, dos aspectos básicos, que aseguran la competitividad para las empresas que fabrican sus productos y comercializan sus servicios. Además, se debe tener en cuenta que:

Las instituciones crecieron y ampliaron sus servicios. Sin embargo, las exigencias del mercado mundial no se quedaron atrás. Por eso es necesario continuar en el camino de mejora de los servicios de la Infraestructura de la Calidad para que la industria produzca productos más competitivos y para asegurar la protección del consumidor, del medio ambiente y del clima. (INM, 2016, p.2)

En aspectos encontrados en la apropiación de los mecanismos para el fortalecimiento de la competitividad, su estrecha relación con el concepto de la calidad y la afirmación de que esta, no solo depende de las buenas prácticas de medición, sino que además, está ligada a otros elementos: el contexto, los modelos económicos regionales, los sistemas productivos implementados, la investigación, la innovación, el desarrollo, etc.

Cuando se habla de la calidad de los productos, se deberá tener en cuenta que: “La capacidad del País para generar productos de alto valor y servicios depende de la creación y el fortalecimiento de las agrupaciones regionales o sectoriales que se convierten en focos de innovación” (Castellanos Domínguez & Ramírez Martínez, 2013, p.24). En este caso en particular, se entenderá a la innovación como el centro de gravedad, sobre la cual, actualmente, gira la competencia en el contexto internacional.

En el desarrollo de este proceso descriptivo, se encuentra un cuarto tema que hace alusión a la calidad y su relación con la seguridad, la salud y la calidad de vida de las personas. En la investigación, de acuerdo a los datos, se encontró que: “Los modelos nacionales de calidad, se proponen para poder promover la seguridad y la calidad de los bienes y servicios que sean nacionales o importados” (Quintero, 2016, p.1). Todos los Países, incluido Colombia, han desarrollado, en menor o mayor grado, sistemas nacionales de calidad, en unos casos mejor definidos que en otros; lo que se busca es que los productos y servicios que se suministran a los consumidores, cumplan con condiciones que garanticen la seguridad, la salud y el bienestar de los ciudadanos y la satisfacción como consumidores.

Se puede poner en riesgo la vida si no hay un enfoque de seguridad, si no hay confiabilidad con los equipos que se está midiendo, un ejemplo de esto podría ser, si en los equipos médicos se tiene desviaciones o errores, que sean significativos y no hay control en los productos importados en el País:

Si entran productos que ponen en riesgo el consumidor interno, a la sociedad colombiana, se tiene que blindar esa situación y es ahí donde viene el modelo del obstáculo y se pone una barrera no arancelaria para asegurar la calidad del producto. (Quintero, 2016, p.1)

Con la metrología se obtienen productos y se verifica su calidad, esta se convierte en uno de los puntos de referencia del desarrollo, la competitividad y la calidad de vida de las personas, se tiene entonces, con relación a lo mencionado, que la metrología es necesaria en las transacciones comerciales, en el área de la salud, en el uso racional de la energía, en el cuidado del medio ambiente, para medir los niveles de contaminación y los niveles de radiación, en los procesos de producción, en la ejecución de pruebas y ensayos de calidad. Todos estos aspectos mencionados se traducen en seguridad, salud y también calidad de vida, para las personas, que tienen como objetivo común mejorar sus condiciones de vida.

En la descripción del último tema, que hace alusión a la calidad por sectores económicos se tiene la siguiente clasificación:

El sector primario: En el cual se desarrollan actividades de explotación de la naturaleza, como por ejemplo en la agricultura, la ganadería, la pesca, la minería, etc.

El sector secundario: Se desarrollan procesos de transformación de materia prima que proviene de la naturaleza, o también la transformación de productos provenientes del primer sector.

El sector terciario: Denominado el sector de comercio y servicios y en el cual se distribuyen bienes y servicios.

Con las funciones de cada sector, se mejora la calidad de vida de las personas y la productividad nacional, lo que ocurre en un sector, afecta a los demás sectores económicos, actuando como un sistema.

Como aspectos de importancia en la categoría de calidad y con relación al sector servicios se encontró que, “de conformidad con datos recientes del Departamento de Administración Nacional de Estadísticas (DANE) en Colombia, es posible advertir que los sectores económicos que están prevaleciendo en la estructura de producción del País se concentran en servicios” (PORTAFOLIO, 2017). De acuerdo con la misma fuente:

Como parte de la importancia del sector de servicios, se destaca el peso de las transacciones financieras, del sector bancario en el País, el cual pasó de ganar importancia en el agregado nacional de producción de 4.6 % en 2010, a 5.3 % en 2016. Durante ese tiempo, el sector de la economía financiera se fortaleció, a razón de 9 % de crecimiento anual, lo que se ubica muy por encima del crecimiento económico general de Colombia. De hecho fue el sector que jaló el aumento de producción. (PORTAFOLIO, 2017)

En otro dato, que hace alusión a los sectores de agricultura e industria, se mencionó que:

Mientras sectores de estricto vínculo con la economía real, tales como la agricultura y la industria, han ido perdiendo protagonismo en cuanto al peso que tienen en el total de producción. Es más, a raíz de la entrada en vigencia de los denominados tratados de “libre comercio” y, con más antigüedad, a partir de la apertura de la economía de conformidad con los postulados del “Consenso de Washington” o políticas neoliberales, los sectores que se han fortalecido aún dentro de la economía real, se encuentran ligados a la producción de materias primas y a la no generación significativa de valor agregado. (PORTAFOLIO, 2017)

Según el dato anterior, en los aspectos del libre comercio y la apertura económica, entendidas como el resultado de políticas neoliberales, en países que le apuestan al desarrollo social, vía crecimiento económico, deben poner especial interés en sus recursos naturales más representativos y sacar ventaja de sus países competidores, en la producción de materias primas, y además:

Uno de los riesgos y de hecho se ha tenido ocurrencias al respecto, es la baja en la calidad del empleo que se genera. Esto es clave en un País que trata de traducir su crecimiento económico en desarrollo económico y social. Los vínculos del aumento de producción y el potencial de desarrollo se concentran

alrededor de aumentar las oportunidades para las personas vía el empleo.
(PORTAFOLIO, 2017)

La prevalencia del sector servicios, también se presenta en la construcción, además este presenta ciertas características de impacto positivo en el País, según fuente bibliográfica se tiene que:

Otro dato importante en la estructura del total de producción del País, es el peso de la construcción, el cual evidenció un crecimiento del 6 % para 2016. Un rasgo de este sector es que tiene un importante impacto en el efecto multiplicador en el empleo, se generan relativamente bastantes oportunidades; sin embargo, la dificultad es la sostenibilidad. Esa creación de empleo del sector construcción tiende a ser relativamente precedera. (PORTAFOLIO, 2017)

Retomando las ideas iniciales, con las cuales se argumenta que la estructura de la producción del País está concentrada en el sector servicios, también se debe mencionar que:

Una evidencia adicional que consolida el hecho del dominio o hegemonía del sector servicios dentro de la estructura productiva de Colombia y por tanto asociada a la generación de empleo productivo y de oportunidades para la población, se tiene en que los sub-sectores de comercio, hoteles y restaurantes tienen un peso de 13 % en la producción en 2016, con una tasa de crecimiento real sectorial de 5 %.(PORTAFOLIO, 2017)

Se puede decir, de acuerdo al párrafo anterior, que el sector servicios favorece la estructura productiva, y algunos subsectores como el del comercio, de hoteles y restaurantes son representativos para el crecimiento de la economía sin embargo:

De nuevo, el riesgo aquí es que la generación de empleo se concentra en ocupaciones de bajos ingresos, lo que repercute en que no se pueda ampliar notablemente la capacidad de demanda agregada en el mercado interno. Con ello continuarían prevaleciendo las condiciones de pobreza y de marginalidad, en amplios sectores de la población. (PORTAFOLIO, 2017)

Por otro lado, en el sector de servicios de salud, con relación a los aspectos de calidad y como se había mencionado antes, en dicha categoría, para ejecutar procesos de evaluación, además de medir el desempeño de las instituciones de naturaleza privada o mixta, en función de los servicios prestados, en Colombia existe la *Ley 872 de 2003* el Sistema de Gestión de Calidad. Además, se tiene el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, como herramientas, que se utilizan en las entidades del sector salud y de alimentos, que permiten controlar y evaluar la calidad y la satisfacción de los usuarios de estos servicios.

3.7 Política y normatividad

En la categoría de política, se pueden distinguir, de acuerdo a los datos, básicamente dos ejes temáticos importantes: el primero, que hace alusión a su definición y aspectos de tipo normativo; y el segundo eje temático, relacionado con aspectos de políticas de calidad, competitividad y productividad. Se tiene además que, las políticas buscan fortalecer las entidades que hacen parte del Subtema Nacional de Calidad.

3.7 1 Definición de políticas públicas

Son el conjunto de actividades de las instituciones de gobierno, actuando directamente o a través de agentes, y que van dirigidas a tener una influencia determinada sobre la vida de los ciudadanos. Pallares señala: las Políticas Públicas deben ser consideradas como un “proceso decisional”, un conjunto de decisiones que se llevan a cabo a lo largo de un plazo de tiempo. Pallares, al mencionar esa persuasión sobre la población, no comenta si es de índole positiva o negativa, se puede decir que en ocasiones el bienestar se ve cuestionado en una política restrictiva o de imposición fiscal, por ejemplo, logrando ciertamente esa modificación conductual. Aunque la mayoría de las Políticas Públicas tienen un impacto directo en el bienestar de la población. (UNLA, 2017)

De manera complementaria y de acuerdo con la misma fuente se encuentra que:

Las Políticas Públicas tienen que ver con el acceso de las personas a bienes y servicios. Consisten, precisamente, de reglas y acciones que tienen como objetivo resolver y dar respuestas a la multiplicidad de necesidades, intereses y preferencias de grupos y personas que integran una sociedad. Esto es lo que generalmente se conoce como “agregar demandas”, de forma tal que al final, las soluciones encontradas permitan que personas y grupos coexistan a pesar de sus diferencias. (UNLA, 2017)

Es a través de las normas jurídicas que los poderes públicos autorizan y establecen las actividades que constituyen las políticas, y también, limitan la discrecionalidad en el actuar de los que la elaboran y ejecutan. Para plantear las políticas públicas, se tienen instrumentos, además las propuestas del gobierno se basan en: Las normas jurídicas en las cuales los poderes se autorizan y se constituyen las políticas; Los servicios de personal que elaboran las políticas con ayuda de la infraestructura humana y material; Los recursos materiales identificados como los recursos financieros, La persuasión y que responde a las demandas sociales con el estado como garante de sus derechos (UNLA, 2017).

De acuerdo con lo anterior, la diferencia entre política y ley, es que las políticas se establecen a través de las leyes o normas jurídicas. Las políticas públicas se pueden clasificar en 4 clases: regulativas, distributivas, redistributivas y constitutivas.

Frente a ciertos interrogantes, que surgen de manera natural, en un proceso investigativo, con relación a la categoría de política, es necesario responder las siguientes preguntas:

- ¿Hay políticas claras en el País que favorecen la transversalidad de la metrología?
- ¿Las investigaciones y los servicios de ensayo y calibración cuentan con una exigencia de alto rigor metrológico?
- ¿Hay estrategias adecuadas para trabajar en metrología científica?
- ¿Los servicios metrológicos que ofrecen la industria y la academia están articulados?
- ¿Hay un sistema organizado y coordinado de programas de comparación inter laboratorio?
- ¿Se trabaja de manera sinérgica y coordinada entre universidad, empresa y estado y sociedad en temas de metrología?
- ¿Las competencias del talento humano son reconocidas y certificadas?,
- ¿Se cuenta con adecuadas leyes y normas de regulación metrológica?

La respuesta de algunos de estos interrogantes, se encuentran contemplados en la normatividad emitida, en sus propósitos y objetivos; otras respuestas, se desarrollarán a lo largo de la descripción de la categoría de política; y las restantes, se han resuelto y se resolverán en la descripción de otras categorías.

En una de las normas emitidas, la Superintendencia de Industria y Comercio, fue sometida a una reestructuración, además le fueron asignadas nuevas funciones como las de coordinar, dirigir, y vigilar los programas de calidad industrial, organizar los laboratorios de control, los procesos de medición y lo que considere necesario para el adecuado cumplimiento de sus funciones, también supervisar los organismos de certificación, de acreditación y los laboratorios de ensayo y calibración (Decreto 2153, 1992).

Decretos, leyes, y los documentos CONPES

El decreto 2269 de 1993 (Organización del Sistema nacional de Normalización, Certificación y Metrología):

Se crea el Sistema de Normalización, Acreditación, Certificación y Metrología, “con el fin de impulsar la calidad en los procesos productivos y la competitividad de los bienes y servicios en los mercados, se hace necesario implantar mecanismos que garanticen una adecuada infraestructura para el logro de tal fin” (ONAC, 1993).

Como parte importante de los aspectos normativos, y que además favorecen la calidad de los productos y servicios, se debe mencionar la norma internacional ISO 9000, más precisamente la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9000:

El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones Internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también

participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) en todas las materias de normalización electrotécnica. (ICONTEC, 2005)

Las normas ISO 9000 se pueden agrupar por familias y se aplican a todo tipo de organizaciones para la implementación de Sistemas de Gestión de Calidad.

En la misma línea, otra norma de especial interés y de amplia aplicación en los últimos años es la NTC-ISO/IEC 17025, del año 2005, sobre Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración en donde:

Esta norma Internacional establece los requisitos generales para la competencia, en la realización de ensayos y/o calibraciones, incluido el muestreo. Cubre los ensayos y las calibraciones que se realizan utilizando métodos normalizados, métodos no normalizados y métodos desarrollados por el propio laboratorio. (ISO/IEC 17025, 2005)

Continuando con el desarrollo del trabajo descriptivo y además dando respuesta a los interrogantes planteados sobre aspectos metroológicos en esta sección se debe relacionar también los documentos CONPES y otros elementos políticos, legales y normativos:

EI CONPES 3446 de 2006 (Política Nacional de la Calidad)

Este documento, somete a consideración del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), los lineamientos para el desarrollo de una política que: i) reorganice el marco institucional existente en el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (SNNCM); ii) fortalezca las actividades de expedición de reglamentos técnicos, normalización, acreditación, designación, evaluación de la conformidad y metrología y; iii) permita obtener el reconocimiento internacional del Subsistema Nacional de la Calidad. La implementación de esta política, será un instrumento que permitirá mejorar las actividades desarrolladas por la INCA, incrementando la competitividad y la productividad de las empresas colombianas. (CONPES, 2006, p.2)

EI CONPES 3582 de 2009 (Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación)

Objetivos:

1. Fomentar la innovación en los sistemas productivos.
2. Consolidar la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
3. Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación.
4. Promover la apropiación social del conocimiento.
5. Focalizar la acción pública en áreas estratégicas.
6. Desarrollar y fortalecer capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación (CONPES, 2009, p.4).

Los documentos CONPES, dan lineamientos que se pueden materializar en normas o reglamentos, estando estos acordes con la definición y propósitos de la política.

Información detallada sobre este tópico, se encuentra en todos los CONPES, en donde se hallan las argumentaciones y las directrices para las políticas públicas.

La ley 1450 de 2011(Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014)

Para alcanzar los objetivos de crecimiento económico sostenible, el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 ha definido tres grandes pilares: 1) la innovación; 2) las políticas de competitividad y productividad; y 3) el impulso a las locomotoras para el crecimiento y la generación de empleo (DNP, 2011, p.7).

El decreto 4175 de 2011(La creación, los objetivos y las funciones del INM)

Mediante el *Decreto 4175 de 2011*, se escindieron las funciones relacionadas con la Metrología Científica e Industrial de la Superintendencia de Industria y Comercio y se creó el INM como Unidad Administrativa Especial de carácter técnico, científico y de investigación (INM, 2017).

Funciones generales:

- Participar en la formulación de las políticas en materia metroológica y ser el articulador y ejecutor de la metrología científica e industrial del País.
- Desarrollar las actividades de metrología científica e industrial para el adelanto de la innovación y el desarrollo económico, científico y tecnológico del País, en coordinación con otras entidades y organismos.
- Asegurar la trazabilidad internacional de los patrones nacionales de medida y representar los intereses del País en los foros nacionales e internacionales de metrología científica e industrial.
- Fortalecer las actividades de control metroológico que adelanten las autoridades competentes para asegurar la confiabilidad de las mediciones.
- Actuar como centro de desarrollo tecnológico de la metrología científica e industrial y en tal calidad, apoyar y asesorar al Gobierno nacional y a otras entidades o personas en el desarrollo científico y tecnológico del País.
- Establecer, custodiar y conservar los patrones nacionales de medida correspondientes a cada magnitud, salvo que su conservación o custodia sea más conveniente en otra institución, caso en el cual el Instituto Nacional de Metrología (INM) establecerá los requisitos aplicables y, con base en ellos, designará a la entidad competente.
- Establecer y operar los laboratorios de referencia de metrología científica e industrial que requiera el País, de acuerdo con las políticas del Estado y designar los laboratorios primarios de metrología que requiera.
- Asegurar la trazabilidad de las mediciones al Sistema Internacional de unidades (SI), definido por la *Conferencia General de Pesas y Medidas* de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) y hacer su divulgación.
- Establecer, coordinar y articular, la Red Colombiana de Metrología (RCM).
- Fijar las tasas a las que hace referencia el artículo 70 de la *Ley 1480 de 2011* y para los servicios de metrología que preste el Instituto Nacional de Metrología (INM), incluidas las calibraciones, las verificaciones iniciales y subsiguientes, los programas de capacitación y los servicios de asistencia técnica.

- Proporcionar servicios de calibración a los patrones de medición de los laboratorios, centros de investigación, a la industria u otros interesados, cuando así se solicite de conformidad, con las tasas que establezca la ley para el efecto, así como expedir los certificados de calibración y de materiales de referencia correspondientes.
- Realizar las calibraciones de patrones para metrología legal y los ensayos para la aprobación de modelo o prototipo de los instrumentos de medida, de acuerdo con las normas vigentes.
- Asesorar y prestar servicios de asistencia técnica a las entidades que lo soliciten, en aspectos científicos y tecnológicos de las mediciones y sus aplicaciones.
- Mantener, coordinar y difundir la hora legal de la República de Colombia.
- Producir, de acuerdo con su capacidad y con referencia a estándares internacionales, materiales de referencia requeridos por el País e importar aquellos materiales de referencia confiables e insumos de laboratorios que requiera para su actividad; así como establecer mecanismos de homologación de los materiales de referencia que se utilizan en el País de acuerdo con estándares internacionales.
- Realizar estudios técnicos necesarios para establecer los patrones de medida y solicitar a la Superintendencia de Industria y Comercio su oficialización.
- Promover y participar de las comparaciones inter-laboratorios y desarrollos de la metrología científica e industrial, en el contexto nacional e internacional.
- Realizar estudios sobre las necesidades de medición de los diferentes sectores de la economía que se requieran y publicar documentos de consulta.
- Apoyar y desarrollar actividades de ciencia, tecnología e innovación en lo de su competencia, como integrante del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Establecer y mantener la jerarquía de los patrones de medida, de acuerdo con las recomendaciones técnicas internacionales.
- Obtener, proteger, registrar y explotar las patentes y otros derechos de propiedad intelectual que el INM desarrolle o produzca en ejercicio de sus actividades científicas y tecnológicas.
- Las demás funciones que se le asignen por ley. (INM, 2017)

El Decreto 1595 de 2015 (Por el cual se dictan normas relativas al Subsistema Nacional de la Calidad)

El Decreto 1595 de 2015 que reza en su artículo 2.2.1.7.1.4 que el SNCA está compuesto por instituciones públicas y privadas que realizan actividades de cualquier orden para la formulación, ejecución y seguimiento de las políticas en materia de normalización, reglamentación técnica, acreditación, evaluación de la conformidad, metrología y vigilancia y control. (Decreto 1595, 2015, citado por Gallego & Gutiérrez, 2016, p.77)

3.7.2 Aspectos de las políticas de gobierno relacionadas con la calidad, la competitividad, productividad y metrología. (Segundo eje temático)

Seguidamente con relación al tema de la Infraestructura de Calidad y la política se debe mencionar que:

Como tal el SNCA colombiano se ha buscado articularlo con las políticas nacionales de impulso a la competitividad y productividad planteadas en el

documento CONPES 3446 del año 2006 Institucionalidad y Principios Rectores de Política para la Competitividad y la Productividad (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.77).

Las últimas acciones administrativas ejecutadas con relación al SNCA y sus componentes, se contemplan en los siguientes decretos:

El *Decreto 1471 de 2014*, por el cual, se reorganizó el Subsistema Nacional de la Calidad y se modificó el *Decreto 2269 de 1993*, el *Decreto 1074 de 2015* por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo de Colombia y en el cual se delimitó su campo de acción; el *Decreto 1595* en el cual se ilustra que el propósito principal de esta norma, es reorganizar el Subsistema Nacional de la Calidad SNCA, en aspectos de: metrología, de normatividad, de reglamentación técnica, de certificación, de evaluación de la conformidad, de vigilancia y control, aspectos relacionados en el artículo 3 de dicho decreto.

Un término importante de los tratados de libre comercio es el de calidad y sus políticas, los acuerdos o tratados comenzaron en Colombia en la década de los años 90. En el mes junio del año 1994, con el G-3: México, Colombia y Venezuela, firmaron un TLC, dando inicio a una zona de libre comercio. También en noviembre del año 2006, se firmó otro TLC, entre Colombia y los Estados Unidos. El INM nace de dichos tratados, y este organismo nacional es clave para facilitar el comercio internacional.

La metrología es un área transversal que tiene incidencia en los distintos ámbitos sociales, por eso es tenida en cuenta en la formulación de los planes nacionales de desarrollo y también en los aspectos sociales, económicos y políticos:

El fortalecimiento del Sistema Metrológico Nacional en Colombia en los últimos años, se ha dado como consecuencia de la formulación de los lineamientos de la Política Nacional de Calidad, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014), para el fortalecimiento de la calidad en Colombia. (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.14)

De manera complementaria en el Plan Nacional de Desarrollo, que surge de la puesta en común de la discusión de temas políticos, se ilustra que:

Es por esto que el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, contiene un enfoque regional que parte de reconocer las diferencias locales, como marco de referencia, para formular políticas públicas y programas, acordes con las características y capacidades económicas, sociales y culturales de las entidades territoriales (DNP, 2011, p.3).

El Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MinCIT), es el responsable en temas políticos de reglamentación técnica y normatividad y se puede decir que con el *Decreto 1595 de 2015*, se facilitan las actividades del SNCA y de impacto, en aspectos de calidad, de competitividad y productividad, buscando mejores condiciones para el desarrollo económico y social, en este sentido se tiene que:

En los dos últimos años, como parte del reordenamiento y fortalecimiento institucional y Legal del SNC, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, responsable de las actividades del subsistema, expidieron varias normas, la última de las cuales, el *Decreto 1595 de 2015*, es la norma que regula actualmente todas las actividades del SNC. (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.19)

Como se había mencionado antes, Colombia pretende ingresar a la OCDE, con relación a este aspecto se tiene que:

El Decreto 1595 de 2015 es el último de los mismos. Una probable interpretación es que ello responde a la realidad política del País y a las necesidades de cumplir con intereses nacionales de participar en organismos internacionales como es el caso de la adhesión a la OCDE. (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.78)

La OCDE también tiene como propósitos: “Crear una comunidad de economías comprometidas con las mejores prácticas de política y encontrar soluciones conjuntas para los desafíos comunes, guiadas por el asesoramiento y las normas de la política basada en la evidencia de la Organización” (OCDE, 2017). De manera complementaria, no sobra decir, que uno de los requisitos fundamentales para entrar a formar parte de dicho organismo, debe ser el de reorganizar el SNCA del País. Según Gallego: “De alguna manera, la “política de la calidad” ha estado también determinada por los acuerdos de libre comercio, determinadas además por las exigencias reglamentarias del comercio mundial y/o las adhesiones a organismos como la OECD” (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.22).

La calidad debe continuar siendo tema de debate en los consejos nacionales de política económica y social, algunos autores expresan que sin calidad, no habrá competitividad, y sin competitividad no puede haber desarrollo económico y social, en el País.

Por último, entre otros factores que tienen que ver con la categoría de política y hacen alusión a la educación, a la salud y otros servicios se debe señalar que:

En los factores la política pública juega un papel fundamental, que existan políticas públicas que permitan niveles de desarrollo acorde con las necesidades de la población en términos de acceso a la salud, acceso a los servicios básicos, acceso a la educación, pues van a ser una serie de factores que determinan niveles de atraso para cualquier nación (Fernández Ledesma, 2016, p.3).

Para que el País logre desarrollarse socialmente y alcanzar un crecimiento económico acorde a las necesidades actuales, se deben implementar políticas de estado y no políticas de gobierno, la sociedad colombiana debe transformarse a través de procesos educativos significativos, que impacten de manera positiva y modifiquen definitivamente las tradicionales dinámicas sociales.

3.8 Formación

En el *Decreto 2888 del MEN*, del año 2007, está contemplada la educación para el trabajo y el desarrollo humano:

Comprende la formación permanente, personal, social y cultural, que se fundamenta en una concepción integral de la persona, que una institución organiza en un proyecto educativo institucional, y que estructura en currículos flexibles sin sujeción, al sistema de niveles y grados propios de la educación formal. (MEN, 2016)

Además, de perseguir la formación permanente con una visión integral de los ciudadanos, de acuerdo con el MEN, los programas de formación laboral tienen como principal objetivo:

Preparar a las personas en áreas específicas de los sectores productivos y desarrollar competencias laborales específicas, relacionadas con las áreas de desempeño referidas en la Clasificación Nacional de Ocupaciones, que permitan ejercer una actividad productiva, en forma individual o colectiva, como emprendedor, independiente o dependiente. (MEN, 2016)

En lo que se refiere a los programas de formación académica, en forma individual o colectiva, esta tiene por objeto, la implementación de conocimientos y destrezas, en los diversos temas académicos, por ejemplo:

Temas de la ciencia, las matemáticas, la técnica, la tecnología, las humanidades, el arte, los idiomas, la recreación y el deporte, el desarrollo de actividades lúdicas, culturales, la preparación para la validación de los niveles, ciclos y grados propios de la educación formal básica y media, y la preparación a las personas para impulsar procesos de autogestión, de participación, de formación democrática y en general, de organización del trabajo comunitario e institucional. (MEN, 2016)

Con respecto a esta concepción de la competencia, relacionada con una preparación de la educación formal de los ciudadanos, en artículo de título: *Competencia: La esencia y la utilización del concepto en la formación inicial y permanente*, escrito por el autor Martin Mulder y publicado en la Revista Europea de Formación Profesional, la presenta de la siguiente manera:

El concepto de “competencia” ha acaparado una gran atención en las últimas décadas. Algunos académicos opinan que no es un concepto necesario, porque el vocabulario para describir, planificar, instrumentar y evaluar la educación y formación (profesional) ya es suficiente; otros no observan una excesiva proliferación del mismo o bien piensan que el desarrollo de las competencias es difícil de medir. (Mulder, 2007, p.6)

Martin Mulder, (2007), también explica que el término competencia tiene básicamente dos significados esenciales:

Es autoridad, es decir, ostentar la responsabilidad, la autoridad o el derecho a decidir, producir, prestar servicio, actuar ejercer o reclamar; y capacidad, es decir, poseer los conocimientos, las aptitudes y la experiencia para ejercer, tal como se ha dicho anteriormente. No obstante, el significado más concreto del concepto dependerá en gran medida del contexto. (Mulder, 2007, p.8)

En el ámbito empresarial, la adquisición de las competencias, ha generado la búsqueda del diseño de planes de formación dentro de las mismas organizaciones y esto se podría entender como una de las posibilidades estratégicas que generan un grado de valor adicional en las organizaciones, para desarrollarse, crecer y ser más competitivas en el mercado, esto:

Depende, por lo tanto, de la planificación general de la compañía, configurándose como uno de sus pilares cada vez más importantes, y ha de responder a los requerimientos presentes de cambio como a transformaciones laborales futuras. La estructura en la que se divide la planificación formativa varía según distintos modelos, la utilización de uno u otro por parte de las empresas estará en función de sus objetivos estratégicos, sus demandas de formación, análisis de las demandas de formación, sus cultura organizativa y sus intereses particulares (Fernández & Salimero, 1999).

Si la organización busca ciertos objetivos de diferenciación, se pensaría en la necesidad para generar la cohesión interna hacia unos intereses particulares, se podría decir entonces, que los aspectos formativos rigurosos en metrología, empiezan a ser una necesidad en el País.

A partir de esta intención clara de generación de conocimiento, con el *Decreto 149 de 1976* fue creado el Centro de Control de Calidad y Metrología (CCCM), un trabajo de cooperación entre Colombia y la República Federal de Alemania, más precisamente con el *Physikalisch Technische Bundesanstalt* (PTB).

De acuerdo con el documento *El Sistema Nacional de Calidad en Colombia. Un análisis cualitativo del desarrollo del sistema* de autoría de Juan Miguel Gallego y Luis H. Gutiérrez, afirman que:

Es mediante la *Resolución 131 de 1977* cuando se otorgan funciones al CCCM que se establecen las bases de la metrología científica, industrial y legal en el País tal como existen hoy en día. A ese año, se realizó un inventario de las necesidades metrológicas del País, se formaron a los primeros profesionales en el área y se procedió a equipar al CCCM con los equipos necesarios y el personal idóneo para llevar a cabo sus labores, todo lo anterior, con la colaboración de la PTB de Alemania. (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.13)

El estudio para la identificación de las necesidades metrológicas del País y la formación de los primeros profesionales, se desarrolló en una primera etapa; en una segunda etapa se realizaron las actividades, en dos frentes, de manera simultánea: en uno de los frentes, se llevó a cabo el equipamiento de los laboratorios; y en el otro, se continuó con la

capacitación del personal, bajo la orientación y asesoría de funcionarios expertos del PTB de Alemania.

Como se había mencionado antes, en el CONPES 3446 de 2006, se presentaron los lineamientos para adoptar una Política Nacional de la Calidad y se planteó la necesidad de la creación del Instituto Nacional de Metrología. Posteriormente en el 2010, el Ministerio de Industria y Comercio incluyó la metrología como uno de los obstáculos técnicos al comercio.

A partir del año 2010, se desarrollaron en el País varias acciones en el campo de la formación, se dio asesoría a empresas, se realizaron acciones para la medición de las capacidades metrológicas de los laboratorios; pero no se logró el impacto esperado que permitiera el logro de una cultura metrológica y además que favoreciera la competitividad del País y posibilitara una mayor calidad de vida de las personas.

Un hecho trascendental para el desarrollo de la metrología en Colombia, se materializó por medio del Ministerio de Industria Comercio y Turismo, con la creación del proyecto de Asistencia Técnica al Comercio, cuya ejecución se realizó con aportes económicos de la Comunidad Económica Europea (CEE), lo que generó el reconocimiento de la importancia de la metrología en la competitividad del País, además de la creación, mediante decreto presidencial, del Instituto Nacional de Metrología (INM).

Este *Decreto es el 4175 de 2011*, con el cual, se le “escindieron las funciones relacionadas con la Metrología Científica e Industrial de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) y se creó el INM como Unidad Administrativa Especial de carácter técnico, científico y de investigación” (INM, 2014). A partir de este momento, al INM, le corresponde la metrología científica y la industrial; y a la SIC, solo la metrología legal.

En los procesos formativos se debe destacar, el apoyo que la SIC ha realizado, con los programas de pasantías en los laboratorios de metrología. Por estos hechos históricos presentados, se destaca el compromiso formativo adquirido, en competencias metrológicas por parte de las personas, las entidades y organismos nacionales involucrados.

Los objetivos, de la Red Colombiana de Metrología (RCM) son: “la consolidación y actualización de la metrología, asegurar la trazabilidad de las mediciones en Colombia, buscar el reconocimiento de los laboratorios colombianos, en el contexto nacional e internacional, bajo la coordinación del INM” (INM, 2013). La subdirección de Innovación e Investigación del INM, se convirtieron en punto clave para los procesos de formación, en temas metrológicos, así como la subred transversal de Academia.

La RCM en el desarrollo de sus actividades, para el logro de sus objetivos y propósitos, para la cual fue creada, contribuye al mejoramiento de las capacidades metrológicas, también mejora las técnicas utilizadas en los laboratorios de ensayo y calibración. Para avanzar en esa misión, la RED hizo voluntario y gratuito un proceso de registro, sin

ningún costo, para el logro de su primer objetivo, que es poder identificar las capacidades metrológicas del País.

Con un proceso de registro ante esta entidad, se puede identificar la oferta y la demanda en servicios de metrología, en el ámbito local, y con esto, contribuir así, al mejoramiento de las capacidades metrológicas en las regiones de Colombia, mediante procesos gratuitos de formación y capacitación permanente, impartidos por dicha entidad.

De manera complementaria, en la actualidad, el INM ofrece los siguientes cursos de capacitación, con sus respectivos prerrequisitos (Ver tabla 9):

Tabla 13

Cursos de capacitación en metrología ofrecidos actualmente por INM.

Nombre del curso	Prerrequisito
Metrología física.	
Metrología Básica	No requiere.
Norma NTC-ISO 17025	No requiere.
Corriente Continua	M. básica e incertidumbre de medición.
Densidad	M. básica e incertidumbre de medición.
Estadística básica	M. básica e Incertidumbre de Medición.
Fuerza	Conocimiento básico álgebra y cálculo.
Incertidumbre de Medición	Metrología básica.
Presión	M. básica y estadística básica.
Masa Nivel 1	M. básica e incertidumbre de medición.
Masa Nivel 2	Masa Nivel 1.
Masa Nivel 3	Masa nivel 1 y masa nivel 2.
Mediciones geométricas	Metrología básica.
Dimensional básico	Metrología básica.
Dimensional Nivel 2	Dimensional básico.
Patrones de Energía y EPM	Metrología básica.

Calibración Medidores de Energía Eléctrica	Metrología básica.
Temperatura y Humedad	Metrología básica.
Tiempo y Frecuencia	Metrología básica.
Par Torsional	M. básica e incertidumbre de medición.
Grandes Volúmenes	M. Básica e incertidumbre de medición.
Metrología química	Prerrequisito
Conceptos básicos en metrología química	No requiere.
Introducción buenas prácticas, pesaje en química	Metrología básica, estadística básica e incertidumbre de medición.
Calibración espectrofotómetros UV-Vis	Metrología básica, estadística básica e incertidumbre de medición.
Buenas Prácticas de Medición del Ph	Estadística básica e incertidumbre de medición.
Buenas Prácticas de Medición de la Conductividad Electrolítica	Estadística básica e incertidumbre de medición.
Validación Métodos Químicos Cuantitativos	Estadística básica.
Incertidumbre en Análisis Químicos Cuantitativos	Validación métodos químicos cuantitativos

Nota. Recuperado de: http://inm.gov.co/images/1508789852_12.pdf

La RCM hace grandes esfuerzos en los temas de formación, señalando esto, la urgencia que tiene el País, de contar con un mayor número de personas, con competencias laborales en metrología. De acuerdo con Quintero (2016), él aclara que:

La RCM, ha dado respuesta a algunos de los factores primordiales que tienen que ver con el tema de la formación, se ha venido trabajando con expertos internacionales en áreas temáticas específicas y en aspectos específicos de desarrollo en el tema metrológico. (p.3)

Mediante un diagnóstico previo de necesidades en servicios metrológicos, la RCM desarrolló actividades de formación; los cursos ofrecidos se dieron en respuesta a un proceso de diagnóstico, realizado con anterioridad y con el propósito de mejorar las capacidades metrológicas de los laboratorios de pruebas y ensayos, y con ello, la

obtención de productos confiables y de buena calidad. Parra (2016) expresa que “estamos en una primera etapa de formación, en temas que se detectaron en este proceso de diagnóstico, ofreciendo cursos en dos temas esenciales que son: de incertidumbre y confirmación metrológica” (p.4).

Con procesos de capacitación en temas metrológicos, las personas adquieren habilidades y que luego entran a formar parte de esas capacidades de las empresas y las organizaciones; y a través de estas se puede lograr la ventaja competitiva, habiendo:

Demandas concretas de capacitación en norma NTC ISO/IEC 17025, Incertidumbre de la medición, metrología, masas y balanzas y además, requerimientos de asesoría externa en procesos de acreditación, lo cual permite inferir que hay una necesidad de diseñar y ofrecer programas de capacitación, asistencia técnica y asesorías en estos servicios. (Botero A, Osorio G, & Botero G, 2007, p.267)

De otro lado, se tiene que la competitividad de la economía es afectada por el desarrollo en las competencias laborales. En las regiones, en las mesas sectoriales, es donde se gestan y diseñan con apoyo de integrantes del sector gobierno, del sector productivo, y del sector académico, las normas de competencia laboral y titulaciones sobre las cuales se soportan los programas de formación para el trabajo SENA, y así, incidir en la competitividad de la economía. Estas mesas sectoriales son:

Instancias de concertación sectorial o transversal de carácter nacional, que contribuyen al mejoramiento de la cualificación del talento humano y la pertinencia de la formación para el trabajo y la competitividad de los sectores productivos. A 27 de octubre de 2017 operan 85 Mesas Sectoriales en todo el País. (SENA, 2017)

De manera similar, como en la RCM, en las mesas se aborda el tema del buen desarrollo en competencias metrológicas en Colombia. Desde la dimensión formativa, se está adelantando un proyecto liderado por la mesa sectorial de metrología del SENA, para establecer el estado de las competencias laborales y las competencias metrológicas de las personas; con relación a este tema, se encuentran varias dimensiones, por un lado, el diseño o establecimiento de una carta de competencias metrológicas, con su respectivo nivel de desempeño y los criterios de desempeño que están estratificados por funciones y perfiles de cargos; por otro lado, está la necesidad de diseñar, ofertar y regular los cursos de cualificación, para el logro de los niveles de desempeño de estas competencias metrológicas de las personas; otra dimensión fundamental hace referencia a la certificación de tales competencias, en esta. “La certificación de personas persigue aportar confianza en su competencia para realizar determinadas actividades, entendiendo por "competencia", en este contexto, al conjunto de conocimientos, experiencia y habilidades requeridas y demostradas para el desarrollo eficaz de las tareas encomendadas” (RCM, 2012).

Otro aspecto de relevancia en esta descripción, tiene que ver con la intención de Colombia de ser aceptada como miembro de la OCDE y que le impone al País unos requisitos mínimos, que lo llevan por una vía, donde las normas y la reglamentación se convierten en promotor de sus capacidades y su infraestructura. Al respecto, se tiene que el mejoramiento de las capacidades de medición, mediante los cursos de capacitación impartidos por parte del INM, los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo (ARM), las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL), los acuerdos de Aceptación Mutua de Datos (AMD), utilizados recientemente en el área de química, se convierten claramente en actividades o procesos obligatorios para la eliminación de las barreras técnicas al comercio y su posible aceptación en la organización. De acuerdo con estos aspectos se encontró que:

Los cursos y programas de capacitación que el INM ha llevado a cabo han permitido que un mayor número de técnicos y profesionales del área química hayan mejorado sus capacidades de medición y calibración, lo cual es un paso necesario para cumplir con las BPL de la OECD. (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.63)

Sin embargo, se debe señalar, como se mencionó antes, que de acuerdo con lo planteado en la Comisión Intersectorial de la Calidad: el problema central radica en la baja capacidad técnica y metrológica de los laboratorios de ensayos y calibración, presentando como causas principales los problemas de equipamiento y la competencia técnica del recurso humano disponible.

De otro lado, se encontró, que mediante los comités técnicos convocados, donde entidades y organismos pertenecientes al SNCA, se apoyan las empresas que quieren certificar sus productos a través de las normas, la mesa sectorial de metrología coordinada por el SENA, contribuye también al alcance de este propósito. Parra (2016) explica que:

Haciendo unos comités donde se ha convocado al INM, al ONAC, a ICONTEC, a la RCM, a las universidades, para solucionar, contribuir y llevar allí, que si una empresa necesita una certificación de un producto, pues el organismo que certifica, lo apoye y le dé a conocer la norma, le dé orientación y lo capacite en los temas que desconoce. (p. 4)

La participación en los comités técnicos, se vuelve un asunto importante, ya que en la elaboración de las normas, se pueden poner puntos de vista y dar opiniones que convienen a ciertas áreas o sectores a los cuales representan. En este aspecto, Gallego y Gutiérrez (2016) explican que “en muchos casos, la participación disminuye por la falta de personal técnico capacitado en las empresas que participan en la elaboración de las normas” (p.73).

Retomando el tema de la formación en metrología, otros cursos, carreras y maestrías ofrecidas por las universidades son (Ver tabla 10):

Tabla 14

Cursos, carreras y maestrías en metrología en Colombia.

Nombre del curso	Institución
Curso básico de aseguramiento metrológico.	Universidad EAFIT (Medellín)
Gestión y soporte de equipos médicos I	Universidad CES
Metrología biomédica	Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM)
Metrología: patrones, instrumentos y tolerancias	SENA
Aseguramiento metrológico biomédico	Universidad ECCI Educación continuada
Técnica profesional en procesos metrológicos	Universidad de Cartagena
Tecnología en Metrología Industrial	Universidad de Cartagena
Carrera en Ingeniería de la Calidad y Metrología	Universidad de Investigación y Desarrollo
Maestría en Metrología	Instituto Tecnológico Metropolitano

Fuente: Elaboración propia.

En Colombia, los diseños curriculares de las universidades, que forman profesionales en algunas carreras, trabajan las competencias metrológicas, sobre todo, las que tienen acreditación en Alta Calidad: Universidad Nacional, Universidad de Antioquia, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad EAFIT, etc. O, los pregrados que estén certificados ante el Ministerio de Educación Nacional, el cual les da el reconocimiento institucional de sus programas académicos.

Sin embargo, como lo expresa Restrepo (2016), “en Colombia, no se tiene el profesional acorde a múltiples necesidades, en la actualidad hay metrólogos, y estos no fueron formados en Colombia, sino, en el exterior” (p.5). Algunas Instituciones están ofertando cursos de capacitación en metrología, otras implementando pregrados y programas de

maestrías, para poder satisfacer la creciente demanda de recurso humano, con la capacidad de desenvolverse en diferentes contextos laborales.

En Colombia existen programas de pregrado que forman en metrología en diferentes niveles. Por ejemplo, específicamente se tiene que las capacidades metrológicas están mejorando, vía cursos de formación en metrología, impartidos en los programas de Microbiología Industrial Ambiental y Microbiología y Bioanálisis, en la Universidad de Antioquia. Además, existe un gran potencial laboral, donde se requiere recurso humano, capacitado para los equipos biomédicos y otros que se utilizan en el área de la salud, en este aspecto, Arenas (2016) en entrevista realizada, hace saber que:

Los egresados de la Universidad de Antioquia desde el pregrado, salen preparados para las aplicaciones de la metrología que les compete en el campo laboral, por ejemplo, son capaces de: validar métodos, verificar métodos, son capaces de armar un plan de control metrológico para los equipos periféricos y para los equipos específicos de un laboratorio de ensayo, ensayos no clínicos y ensayos clínicos, son capaces de determinar la incertidumbre de la medición y son capaces en el campo específico de los microbiólogos y bio-analistas de manejar todo el control de equipo biomédico tanto en bancos de sangre como de laboratorios clínicos. (p.2).

Según, otros aspectos, se puede decir que es solo, a través de la educación y la investigación, que se podrá lograr una urgente transformación de la sociedad. Con respecto a esto, Fernández (2016) afirma que:

Debe pensarse en los niveles de escolaridad de la población porque ahí estaría derivándose todo el capital humano que en un momento determinado entraría a desarrollar y hacer crecer los niveles de innovación, los niveles de transferencia tecnológica, la apropiación tecnológica y demás para una sociedad cada vez más competitiva. (p.1)

La competitividad, conlleva al desarrollo y al crecimiento, y para que estos fenómenos se materialicen, se requiere de inversión, principalmente en educación y en investigación:

En la actualidad, Colombia evidencia un rezago considerable, frente a Países de características similares, en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. A modo ilustrativo, la inversión total en investigación y desarrollo en Colombia es del 0,2 % del PIB; un nivel muy bajo, en comparación con Países como Argentina, que invierte el 0,5 %; Chile el 0,7 %; Brasil el 0,8 %; o Corea del Sur el 3,2 %. (DNP, 2011, p.1)

Continuando con los datos, que hacen alusión al tema de investigación, se encontró que estas se realizan con rigor metrológico, sin embargo, de acuerdo con el INIMET (2006): “En muchos centros de I+D se ve a la metrología solo como servicios rutinarios de calibración y pruebas, y no como fermento de desarrollo tecnológico, menos aún, de investigación” (p.1).

Conocer sobre los proyectos de investigación y desarrollo en metrología en Colombia, no es un aspecto fácil de saber, ya que estos se presentan luego de su terminación. Lo que sí se pudo constatar es que Colombia solo publica el 0.6 % del total de artículos sobre metrología en el mundo, de acuerdo a SCOPUS y GOOGLE TRENDS; además, se registra que las universidades colombianas que más publican artículos científicos metrológicos son: La Universidad de Pamplona, la Universidad Industrial de Santander y la Universidad del Valle; y en entidades como: la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia y el Instituto Nacional de Metrología (Giraldo y Acevedo, 2015).

Por otro lado, en lo que tiene que ver con la formación básica en metrología de los niños , de los jóvenes y ciudadanos colombianos, se tiene que en las instituciones educativas de todo el País, se imparten conocimientos básicos en metrología, desde los currículos por competencias en las áreas de matemáticas y de las ciencias naturales, que se abordan a través de procesos o entornos químicos, físicos y biológicos; en los procesos físicos están contemplados los procesos de medición de las magnitudes físicas, en los que se adquieren los conocimientos básicos sobre las variables físicas y conocimientos básicos de metrología.

Desde los grados de preescolar, al grado once, la matemática se desarrolla con base a diferentes pensamientos matemáticos y se debe mencionar el pensamiento métrico y sistemas de medidas; por su parte, el Ministerio de Educación Nacional, plantea estándares básicos de competencia en matemática y ciencias naturales para ser trabajados, en los diferentes grados de las instituciones educativas del País (Ver tablas 11-12).

Tabla 15

Estándares básicos de competencia en matemática por grados (pensamiento métrico y sistemas de medida).

Primero a tercero:

- Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa) y, en los eventos, su duración.
- Comparo y ordeno objetos respecto a atributos medibles.
- Realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo al contexto.
- Analizo y explico sobre la pertinencia de patrones e instrumentos en procesos de medición.
- Realizo estimaciones de medidas requeridas en la resolución de problemas relativos particularmente a la vida social, económica y de las ciencias.
- Reconozco el uso de las magnitudes y sus unidades de medida en situaciones aditivas y

multiplicativas.

Cuarto a quinto:

- Diferencio y ordeno, en objetos y eventos, propiedades o atributos que se puedan medir: longitudes, distancias, áreas de superficies, volúmenes de cuerpos sólidos, volúmenes de líquidos y capacidades de recipientes; pesos y masa de cuerpos sólidos; duración de eventos o procesos; amplitud de ángulos.
- Seleccione unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones.
- Utilizo y justifico el uso de la estimación para resolver problemas relativos a la vida social, económica y de las ciencias, utilizando rangos de variación.
- Utilizo diferentes procedimientos de cálculo, para hallar el área de la superficie exterior y el volumen de algunos cuerpos sólidos.
- Justifico relaciones de dependencia del área y volumen, respecto a las dimensiones de figuras y sólidos.
- Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.

Sexto a séptimo:

- Utilizo técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas.
- Resuelvo y formulo problemas que involucren factores escalares (diseño de maquetas, mapas).
- Calculo áreas y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos.
- Identifico relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.
- Resuelvo y formulo problemas que requieren técnicas de estimación.

Octavo a noveno:

- Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.
- Seleccione y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.

• Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.

Décimo a once:

• Diseño estrategias para abordar situaciones de medición que requieran grados de precisión específicos.

• Resuelvo y formulo problemas que involucren magnitudes cuyos valores medios se suelen definir indirectamente como razones entre valores de otras magnitudes, como la velocidad media, la aceleración media y la densidad media.

• Justifico los resultados obtenidos, mediante procesos de aproximación sucesiva, rangos de variación y límites en situaciones de medición.

Nota. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Es trascendental, implementar procesos formativos de calidad y que estén a la altura de Países que cuentan con sistemas educativos avanzados, en donde se imparta formación en metrología desde los primeros años de escolaridad. Al hacer énfasis en la enseñanza de los procesos de medición en los niños, se establecen puentes muy importantes desde el pensamiento lógico, hacia los demás pensamientos matemáticos; por ejemplo, en el pensamiento numérico, el concepto de magnitud y los sistemas de medición, son claves para desarrollar los conceptos relativos a los sistemas numéricos, aspectos esenciales para el desarrollo del pensamiento de las personas.

Tabla 16

Estándares Básicos Ciencias Naturales por grados (entorno físico).

Primero a tercero:

• Describo y clasifico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.

• Propongo y verifico diversas formas de medir sólidos y líquidos.

• Establezco relaciones entre magnitudes y unidades de medida apropiadas.

• Identifico diferentes estados físicos de la materia (el agua, por ejemplo) y verifico causas para cambios de estado.

• Identifico y comparo fuentes de luz, calor y sonido y su efecto sobre diferentes seres vivos.

• Identifico situaciones en las que ocurre transferencia de energía térmica y realizo experiencias para verificar el fenómeno.

- Clasifico luces según color, intensidad y fuente.
- Clasifico sonidos según tono, volumen y fuente.
- Propongo experiencias para comprobar la propagación de la luz y del sonido.
- Identifico tipos de movimiento en seres vivos y objetos, y las fuerzas que los producen.
- Verifico las fuerzas a distancia generadas por imanes sobre diferentes objetos.
- Construyo circuitos eléctricos simples con pilas.
- Registro el movimiento del sol, la luna y las estrellas, en un periodo de tiempo.

Cuarto a quinto:

- Describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias.
- Verifico la posibilidad de mezclar diversos líquidos, sólidos y gases.
- Propongo y verifico diferentes métodos de separación de mezclas.
- Establezco relaciones entre objetos que tienen masas iguales y volúmenes diferentes o viceversa y su posibilidad de flotar.
- Comparo movimientos y desplazamientos de seres vivos y objetos.
- Relaciono el estado de reposo o movimiento de un objeto con las fuerzas aplicadas sobre éste.
- Describo fuerzas y torques en máquinas simples.
- Verifico la conducción de electricidad o calor en materiales.
- Identifico las funciones de los componentes de un circuito eléctrico.
- Describo los principales elementos del sistema solar y establezco relaciones de tamaño, movimiento y posición.
- Comparo el peso y la masa de un objeto en diferentes puntos del sistema solar.
- Describo las características físicas de la Tierra y su atmósfera.
- Relaciono el movimiento de traslación con los cambios climáticos.
- Establezco relaciones entre mareas, corrientes marinas, movimiento de placas tectónicas, formas del paisaje y relieve, y las fuerzas que los generan.

Sexto a séptimo:

- Clasifico y verifico las propiedades de la materia.
- Verifico la acción de fuerzas electrostáticas y magnéticas y explico su relación con la carga eléctrica.
- Describo el desarrollo de modelos que explican la estructura de la materia.
- Clasifico materiales en sustancias puras o mezclas.
- Verifico diferentes métodos de separación de mezclas.
- Explico cómo un número limitado de elementos hace posible la diversidad de la materia conocida.
- Explico el desarrollo de modelos de organización de los elementos químicos.
- Explico y utilizo la tabla periódica como herramienta para predecir procesos químicos.
- Explico la formación de moléculas y los estados de la materia a partir de fuerzas electrostáticas.
- Relaciono energía y movimiento.
- Verifico relaciones entre distancia recorrida, velocidad y fuerza involucrada en diversos tipos de movimiento.
- Comparo masa, peso y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.
- Explico el modelo planetario desde las fuerzas gravitacionales.
- Describo el proceso de formación y extinción de estrellas.
- Relaciono masa, peso y densidad con la aceleración de la gravedad en distintos puntos del sistema solar.
- Explico las consecuencias del movimiento de las placas tectónicas sobre la corteza de la Tierra

Octavo a noveno:

- Comparo masa, peso, cantidad de sustancia y densidad de diferentes materiales.
- Comparo sólidos, líquidos y gases teniendo en cuenta el movimiento de sus moléculas y las fuerzas electrostáticas.
- Verifico las diferencias entre cambios químicos y mezclas.
- Establezco relaciones cuantitativas entre los componentes de una solución.

- Comparo los modelos que sustentan la definición ácido-base.
- Establezco relaciones entre las variables de estado en un sistema termodinámico para predecir cambios físicos y químicos y las expreso matemáticamente.
- Comparo los modelos que explican el comportamiento de gases ideales y reales.
- Establezco relaciones entre energía interna de un sistema termodinámico, trabajo y transferencia de energía térmica, y las expreso matemáticamente.
- Relaciono las diversas formas de transferencia de energía térmica con la formación de vientos. • Establezco relaciones entre frecuencia, amplitud, velocidad de propagación y longitud de onda en diversos tipos de ondas mecánicas.
- Explico el principio de conservación de la energía en ondas que cambian de medio de propagación.
- Reconozco y diferencio modelos para explicar la naturaleza y el comportamiento de la luz.

Decimo a once:

Establezco relaciones entre las diferentes fuerzas que actúan sobre los cuerpos en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme y establezco condiciones para conservar la energía mecánica.

- Modelo matemáticamente el movimiento de objetos cotidianos a partir de las fuerzas que actúan sobre ellos.
- Explico la transformación de energía mecánica en energía térmica.
- Establezco relaciones entre estabilidad y centro de masa de un objeto.
- Establezco relaciones entre la conservación del momento lineal y el impulso en sistemas de objetos.
- Explico el comportamiento de fluidos en movimiento y en reposo.
- Relaciono masa, distancia y fuerza de atracción gravitacional entre objetos.
- Establezco relaciones entre el modelo del campo gravitacional y la ley de gravitación universal. • Establezco relaciones entre fuerzas macroscópicas y fuerzas electrostáticas.
- Establezco relaciones entre campo gravitacional y electrostático y entre campo eléctrico y magnético.
- Relaciono voltaje y corriente con los diferentes elementos de un circuito eléctrico complejo y para todo el sistema.

CAPÍTULO 4

Documento análisis de categorías

4.1 Capacidades y competencias metroológicas

Luego de haber desarrollado la descripción de las categorías en el capítulo anterior, y como resultado de la aplicación de la metodología fundamentada en la investigación, sobre los factores asociados con las capacidades metroológicas de un País o región que favorecen el desarrollo, la competitividad y la calidad de vida de las personas, puede deducirse, que como resultado de un proceso de análisis, que la metrología en Colombia ha logrado un considerable desarrollo, por hechos y aspectos tales como la creación de la SIC, el 03 de diciembre de 1968, mediante el *Decreto 2974*, y que desde este momento, se encargó de la metrología en su totalidad: legal, industrial y científica.

La emisión de la *Resolución 131 de 1977*, en la cual se otorgaron funciones al Centro de Control de Calidad y Metrología (CCCM), y se establecieron las bases de la metrología científica, industrial y legal. En la actualidad, la metrología presenta la misma división y se encarga de los mismos aspectos.

Otros aspectos que contribuyeron al desarrollo y a la evolución de la metrología, según Gallego y Gutiérrez (2016), ellos señalan que en el mismo año de 1977, se desarrollaron varias actividades, entre estas: se realizó un inventario de las necesidades metroológicas del País, se formaron los primeros profesionales en el área metroológica, fue dotado el CCCM, con equipos y personal idóneo con la colaboración del PTB de Alemania, y que además, se convirtieron en aspectos que favorecieron la competitividad, el desarrollo y la calidad de vida de las personas en el País.

Otros hechos que le aportaron al desarrollo y a la evolución de la metrología en Colombia, se presentaron con la creación de la División de Metrología con el *Decreto 2153 de 1992*. Un año después de este hecho, se creó el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (SNNCM), mediante el *Decreto 2269 de 1993*. Más adelante, la "SIC, con la *Resolución 140 de 1994*, reglamentó el *Decreto 2269*, dando lugar a la Red de Laboratorios de Ensayo y Metrología" (INM, 2014).

Las capacidades metroológicas del País, se potenciaron con la creación de la Red Colombiana de Laboratorios de Ensayo y Metrología, mediante la expedición de la *Resolución 140 de 1994*. Con esta Red se mejoraron los servicios de ensayo y calibración, y aumentó, por parte de los laboratorios, el cubrimiento regional y sectorial. La Superintendencia de Industria y Comercio, apoyada en los *Decretos 2153 de 1992 y 2269*

de 1993, posibilitó este importante hecho; además, con el *Decreto 2269*, se dio origen al Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (SNNCM).

Con el *Decreto 2269*, se favorecieron y se contemplaron aspectos de calidad, de productividad, de competitividad, aspectos normativos y de infraestructura. Este decreto se creó con el fin de “impulsar la calidad en los procesos productivos y la competitividad de los bienes y servicios en los mercados; con lo que se hizo necesario implantar mecanismos que garantizaran una adecuada infraestructura, para el logro de tal fin” (ONAC, 1993, p.3).

Con este propósito de impulsar la calidad, se dio un avance en la metrología, pues, con la necesidad evidente de implementar una infraestructura, se abrió la obligación de plantear organismos que se encargaran de las actividades, en los procesos: de normalización, calibración, procesos de medición y otros; con esto, se desarrollaron métodos y técnicas novedosas en este campo; y además, se propuso un claro requerimiento de recurso humano, con formación técnica en metrología.

El campo de la metrología en el País se desarrolló y evolucionó rápidamente, lo que generó cambios básicos durante este periodo, algunos de estos aspectos se mencionan desde la emisión de estos 3 documentos CONPES:

En el CONPES 3446 de 2006, se presentaron los lineamientos para adoptar una Política Nacional de la Calidad; también se planteó la necesidad de la creación del Instituto Nacional de Metrología. Además, se establecieron varios aspectos, los más importantes del documento son los siguientes:

Somete a consideración del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), los lineamientos para una política que: I) Reorganice el marco institucional existente en el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (SNNCM). II) Fortalezca las actividades de expedición de reglamentos técnicos, normalización, acreditación, designación, evaluación de la conformidad y metrología. III) Permita obtener el reconocimiento internacional del Subsistema Nacional de la Calidad. La implementación de esta política será un instrumento que contribuirá a incrementar la competitividad de las empresas colombianas y a mejorar las actividades de regulación, control y vigilancia que realiza el Estado. (CONPES 3446, 2006, p.2)

Se puede asegurar que los lineamientos políticos planteados en el documento CONPES efectivamente le apuntaron al desarrollo de la metrología y favorecer la competitividad en Colombia, uno de los argumentados a presentar, era la no existencia de un Instituto Nacional que coordinara de manera total la metrología en el País.

Dos años después, en el CONPES 3527 de 2008, se presentaron los lineamientos de una política nacional de competitividad y productividad, en el documento se plantearon 15 planes de acción:

Para desarrollar la política nacional de competitividad, propuesta en el marco del Sistema Nacional de Competitividad. Los 15 planes de acción son los siguientes: 1) Sectores de clase mundial. 2) Salto en la productividad y el empleo. 3) Competitividad en el sector agropecuario. 4) Formalización empresarial. 5) Formalización laboral. 6) Ciencia, tecnología e innovación. 7) Educación y competencias laborales. 8) Infraestructura de minas y energía. 9) Infraestructura de logística y transporte. 10) Profundización financiera. 11) Simplificación tributaria. 12) TIC. 13) Cumplimiento de contratos. 14) Sostenibilidad ambiental, como factor de competitividad. 15) Fortalecimiento institucional de la competitividad. (CONPES 3527, 2008, p.2).

Además de los anteriores aspectos, en el CONPES 3527 de 2008, se estableció como propósito de política de competitividad, la transformación en la estructura productiva del País, mejorar las oportunidades de empleo, elevar la calidad de vida y reducir significativamente la pobreza.

Por su parte, en el tercer documento, el CONPES 3582 de 2009, se señaló la política nacional de ciencia tecnología e innovación y se establecieron los plazos para el fortalecimiento del Sistema Metrológico del País:

La Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTeI) han sido identificadas por la sociedad colombiana, como fuente de desarrollo y crecimiento económico. Utilizar esta vía de desarrollo, requiere de una política de Estado con estrategias que incrementen la capacidad del País para generar y usar conocimiento científico y tecnológico. Este documento contiene la política del Estado colombiano para incrementar dicha capacidad y, por esa vía, generar el desarrollo económico y social, basado en el conocimiento. En ese sentido, es una política que define el financiamiento y la ejecución coordinada de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) por parte de los agentes que componen el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. (SNCTeI). (CONPES 3582, 2009, p. 2)

En el Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014), también se tuvieron en cuenta los lineamientos de la Política Nacional de Calidad. Para el logro de los objetivos del PND y poder dar cumplimiento a los lineamientos de la política de la calidad, se encontró que una de las condiciones necesarias, mas no suficientes, era mejorar la metrología; en su totalidad, existen otras condiciones para el logro de dichos propósitos, por ejemplo, el desarrollo de las capacidades y de las competencias de las personas, de las organizaciones y de la sociedad, aspectos que se analizaran en los párrafos posteriores.

Otro aspecto importante que favoreció el desarrollo y la evolución del sistema metrológico nacional, fue la creación del INM, el 2 de noviembre de 2011, mediante el *Decreto 4175*. El INM con este decreto adquirió estructura legal e independencia jurídica. Con esto se evitaron dualidades y dilaciones, en cuanto a las funciones, por las entidades que las desarrollaban; dándole autonomía al Instituto, además: “se le escindieron las funciones

relacionadas con la metrología científica e industrial, de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) y se creó el INM como Unidad Administrativa Especial de carácter técnico, científico y de investigación” (INM, 2014).

Las últimas acciones administrativas más significativas que le aportaron al desarrollo y a la evolución del SNCA, fueron la emisión del *Decreto 1471 de 2014*, por el cual se reorganizó el Subsistema Nacional de la Calidad y se modificó el *Decreto 2269 de 1993*. Desde la emisión del *Decreto 2269*, hasta la aparición del *Decreto 1471*, e incluso, luego de la expedición del *Decreto 1595 de 2015*, varios organismos pertenecientes a la INCA del País, ejercían las mismas funciones presentándose dualidades y dilaciones. Esto fue posible por el *Decreto 1595*, que adicionalmente, señaló que el propósito principal de esta norma, era reorganizar el Subsistema Nacional de la Calidad SNCA, en aspectos de metrología, de normatividad, de reglamentación técnica, de certificación y de evaluación de la conformidad.

Igualmente, además de poder seguir los lineamientos adoptados por los CONPES en el País, se pudo presentar un estado más organizado, con la intención de ser aceptado como miembro de la OCDE; y así, el País podría ser más productivo y competitivo, aumentar el empleo y reducir la pobreza, lo que se traduciría en una mejor calidad de vida para las personas, propósitos también planteados en las metas de desarrollado del gobierno nacional.

Para cualquier País que quiera cumplir con sus metas de desarrollo, debe tener claro que depende en gran medida de la transformación de las capacidades, no solo de las personas, sino también de las organizaciones y de la sociedad. Precisamente por esto, y como se había mencionado antes, las capacidades y competencias de las personas, de las organizaciones y de la sociedad, son factores importantes a tener en cuenta, en la elaboración de este análisis; en este sentido, Fernández Ledesma (2016), explica que para alcanzar las metas trazadas, se debe generar conocimiento en las personas, se deben generar capacidades tecnológicas en la industria, capacidades tecnológicas en la academia, que permitan en un momento determinado lograr mayor competitividad y desarrollo para la nación y para el País.

Sin duda, el desarrollo de las diferentes capacidades, significaría una mayor competitividad para la industria, no solo en el ámbito local, sino que además, en el contexto internacional, pues aprestaría el conocimiento actual que tienen las organizaciones sobre sus propios insumos y les permitiría acceder a las exigencias básicas del mercado. Sin embargo, como hay factores que afianzan y promueven el buen cambio, existen otros que obstaculizan o desfavorecen el desarrollo de las capacidades o competencias metrológicas en el País; entre otros, se tiene la baja capacidad técnica y metrológica de los laboratorios de ensayo y calibración, no solamente el problema está en la baja capacidad técnica y metrológica de los laboratorios de ensayo y calibración, también está en otros aspectos, como en la infraestructura, el recurso humano y su competencia técnica, que hacen parte de las capacidades metrológicas. Se tiene que la

baja capacidad técnica y metrológica es consecuencia del bajo nivel de formación del personal responsable de los laboratorios, con laboratorios obsoletos sin desarrollo metrológico tecnológico y de infraestructura.

Con respecto a estas acciones que generan un retraso hacia el desarrollo metrológico en el País, el Instituto Nacional de Metrología, también hizo un inventario sobre los elementos que desfavorecían la gestación del Sistema Metrológico Nacional, entre estos, unas de las principales causas que arrojó tal inventario, fue la falta de personal capacitado en áreas como la metrología química y biomédica; y el escaso avance en metrología microbiológica:

Hay problemas para asegurar la calidad de bienes y servicios, debido a vacíos en áreas metrológicas (química y biomédica), de ensayo y calibración. El cubrimiento regional y sectorial, por parte de los laboratorios de referencia, ensayo y calibración es bajo, y no permite atender la demanda de servicios. Algunos de los laboratorios de ensayo y calibración tienen dificultades para garantizar resultados precisos, pueden diferir entre uno y otro laboratorio, y son demorados. (INM, 2014, p.5)

Se puede asegurar que por la falta de recurso humano capacitado en los laboratorios del País, se presentan dificultades, para la entrega de resultados fidedignos, en algunas ocasiones estos no son precisos, son demorados, además de otros inconvenientes.

4.2 Infraestructura

En relación con la definición del vocablo infraestructura, es vital enfatizar la diferencia que existe, entre las acepciones que más se usan y las cuales fueron mencionadas antes, según Clavijo García (et al, 2015), la infraestructura solo hace referencia, al conjunto de obras que se consideran necesarias para mejorar los servicios y el bienestar de los ciudadanos, y a su vez, al desarrollo de una nación. Esa es una deficiencia más generalizada, pero presentada así, se refiere, sobre todo, a las obras públicas.

Si por el contrario, se usara la definición que se encuentra en el diccionario de la Real Académica de la Lengua Española, la infraestructura sería entonces, el "conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera". Esta es más útil para el propósito y tema de este trabajo, ya que, no solo hace referencia a la obra pública como tal, sino que también, a los servicios.

Atendiendo, por tanto, a la última definición, se debería velar por el conjunto de obras, instalaciones y su equipamiento; por los servicios que se han de tener, fortalecerlos y controlarlos, para que un País tenga la infraestructura adecuada, para la calidad de vida de las personas y el desarrollo del País como tal.

Este tipo de infraestructura debe, a la luz del propósito de este trabajo, ser entendida además, en dos sentidos: por un lado, la infraestructura general del País que incluye, por ejemplo, no solo las obras públicas, y por ende recursos tangibles, sino los servicios de transporte, enmarcados estos últimos en recursos intangibles; esto por mencionar un solo ejemplo. De otro lado, y con la misma doble acepción, de obras y de servicios, está la infraestructura metrológica del País y el rol que ha de desempeñar, tanto en la dinámica interior, como en el exterior del mismo.

En un punto de intermediación, entre las dos tipologías de infraestructura ya mencionadas, se encuentra la Infraestructura Nacional de la Calidad (INCA), porque esta está pensada, tanto para fortalecer el tema de la infraestructura general del País, como en pos de una mejor organización, que favorezca el desarrollo; en otras palabras, ideal para atender las demandas y requisitos de organismos internacionales como la OCDE, generando que el país sea valorado, en los mercados internacionales, como moderno y globalizado, en el tema de la competitividad.

Como se mencionó en el capítulo 3, la infraestructura de calidad se compone, básicamente, de organismos y de actividades; para Goethner (2012), la Infraestructura de la Calidad con sus actividades, "debe asegurar las condiciones de confiabilidad, fiabilidad, comparabilidad, trazabilidad, competencia, conformidad, transparencia e imparcialidad" (p.9). Al desarrollar los procedimientos involucrados con estos elementos, se presentará mayor seguridad para las personas, se contribuirá a la protección del consumidor, se logrará un mejor desarrollo tecnológico, habrá avances en la productividad, la competitividad y la sostenibilidad del País, asimismo, se mejorará el bienestar social, la salud y la calidad de vida de las personas.

Otros hechos importantes en el desarrollo y evolución de la infraestructura en el País, han sido los siguientes:

El Subsistema Nacional de la Calidad (SNCA) de Colombia, fue creado por medio del *Decreto 3257 del año 2008*, y provino, del antes mencionado Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (SNNCM). El SNCA se estableció como componente importante del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad (SNC), y además, como parte de una Infraestructura internacional de la Calidad (IIC).

Todos los Países deben contar con infraestructuras de calidad, algunos Países, están más desarrollados que otros con relación a este tema, para poder comercializar sus productos y servicios. Colombia, por ejemplo, está en la búsqueda de la aplicación y acreditación de protocolos, que deben utilizar los Países para poder competir en los mercados internacionales.

Con el *Decreto 4738 de 2008* se designó al Organismo Nacional de Acreditación y Certificación (ONAC), como Organismo Acreditador de Colombia, y se debe mencionar, que uno de los componentes técnicos de la INCA, que más avanzó en los últimos años,

ha sido el de la acreditación. Anterior al año 2008, las funciones de acreditación eran realizadas por varias organizaciones, entre estas la SIC; con la designación del ONAC se logró mayor cobertura nacional, permitió mayor eficiencia en los procesos de acreditación y certificación, con métodos claros y coherentes, según las exigencias nacionales e internacionales.

En el ámbito local, ha cumplido con las expectativas de los exportadores de Colombia, en especial, el de la superación de los obstáculos y las barreras técnicas al comercio, tanto de productos fabricados, como de servicios prestados por las empresas, dentro y fuera del territorio nacional; además de estos aspectos, el ONAC, facilitó, en gran medida, las actividades de control y vigilancia, protegiendo la seguridad de los ciudadanos, la salud y la calidad de vida de los colombianos.

Por último, las acciones administrativas ejecutadas, con relación al SNCA y sus componentes, se pueden contemplar en los siguientes decretos:

El *Decreto 1471 de 2014*, por el cual, se reorganizó el Subsistema Nacional de la Calidad y se modificaron los decretos: *2269 de 1993* y el *Decreto 1074 de 2015*, por medio del cual, se expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo de Colombia, y en el que se delimitó su campo de acción. Y también, en el *Decreto 1595*, que como se mencionó en la sección anterior, se planteó como propósito la reorganización el Subsistema Nacional de la Calidad (SNCA).

La metrología, como uno de los elementos técnicos de la INCA, y a su vez, como uno de los componentes más importantes de la infraestructura del País, se constituye como un eje transversal, para afianzar la productividad y competitividad de la industria nacional; por ejemplo, en la reducción de gastos, con la implementación de los Sistemas de Gestión de Calidad, para la optimización de los recursos de las organizaciones y también en el mejoramiento de los procesos de producción de las empresas colombianas, aumentando la calidad de sus productos; aspecto fundamental para el seguimiento ante sus pares internacionales, por medio de los acuerdos de reconocimiento mutuo entre Países.

La metrología no solo traería las mejoras ya mencionadas, la normalización, los ensayos, la certificación y la acreditación, son actividades que dependen y requieren de esta, lo que a su vez, permite asegurar la exactitud de las mediciones requeridas en los ensayos, en los que se obtienen los resultados, que son sistematizados y se utilizan como evidencia, por parte de los laboratorios, para la emisión de los certificados. Adicionalmente, con la metrología se asegura la comparabilidad internacional, permitiendo, en el mismo plano, el intercambio de productos y el aseguramiento de la calidad.

En los gobiernos, la industria y la sociedad en general, se evidencia, cada día más, la imperiosa necesidad de hacer mediciones correctas, seguras y confiables, que permitan un desarrollo, acorde con las necesidades actuales del País. Para esto, Colombia cuenta con una Infraestructura Nacional de Calidad (INCA).

Sin perder de vista que el propósito de este trabajo de grado, es determinar los factores asociados de las capacidades y competencias metrológicas de un País o región, con un interés particular en Colombia, en el ámbito de la competitividad, el desarrollo y la calidad de vida de las personas, se encontró que, de acuerdo con Clavijo García et al. (2015), la construcción de infraestructuras, se constituye como un medio, por el cual crecen otras actividades económicas, y además, que por cada peso invertido se impulsan 1,4 pesos de producción económica, como causa de la utilización de la infraestructura como insumo, queriendo decir esto, que por 1400 pesos invertidos, se obtiene un beneficio de 400 pesos que eventualmente se pueden utilizar por ejemplo para mejorar la calidad de vida de las personas.

De otro lado, como se mencionó en el capítulo I, que uno de los problemas centrales en esta investigación, y en la cual es urgente la intervención del Gobierno Nacional, para darle solución, con los organismos pertenecientes al SNCA, se tiene la baja capacidad técnica y metrológica de los laboratorios de ensayo y calibración. Asimismo, se señalaron otros aspectos: como la infraestructura, el recurso humano y su competencia técnica, que hacen parte de las capacidades metrológicas. De manera complementaria a esto, como lo afirman Clavijo García et al. (2015), la infraestructura disponible en Colombia es inferior, no solo comparada con Países del resto del mundo, sino de la región, que la ubican por debajo del promedio de Países latinoamericanos. El País debe mejorar e invertir en mayores capitales en infraestructura, ya que Colombia necesita urgentemente, en los próximos años, un crecimiento económico superior al 6 % de su PIB; crecimiento que solo se logrará con el alza en la productividad y la competitividad, mediada por una adecuada Infraestructura de Calidad (IC).

Se debe anotar entonces, que el desarrollo de la infraestructura se ve afectada por las políticas, y que, lamentablemente, a veces se presentan contradicciones en sus acciones: por un lado, se emiten leyes, decretos, normas y planes de desarrollo; y por otro lado, tiene acciones en contravía, por ejemplo, la inversión en el Sistema Metrológico Nacional no supera el 1 %; esto es muy bajo, en comparación con Países desarrollados y otros Países de la región, en los que se invierte entre el 3 % y el 5 % de su Producto Interno Bruto.

Para que Colombia mejore, no solo en infraestructura, sino también en capacidades y competencias metrológicas, el Gobierno nacional debe hacer mejores y mayores inversiones, especialmente en su Sistema Metrológico Nacional.

Por otro lado, una pregunta diferente a lo que se entiende por infraestructura, sería ¿cuál es la entidad responsable de la misma? En este aspecto, se encontraron asuntos interesantes de resaltar, como la tipificación entre la infraestructura pública, concebida como aquella que, presentando elementos tangibles e intangibles, constituye una red, y de la que el estado tiene su titularidad; y la infraestructura privada de interés público, como es el caso del INCONTEC, el cual hace parte de uno de los componentes de la INCA, pero es de carácter privado, que presta servicio público; otro más nuevo aún, el

ONAC, por ejemplo, es de carácter privado y de naturaleza mixta: recibe aportes del gobierno nacional y de 9292 organizaciones privadas.

Teniendo en consideración estas nuevas ideas, se pudo observar entonces, que el tema de la infraestructura, en relación con la metrología del País, no es, ni la una, ni la otra, sino una tipificación mixta, que incluye las dos anteriores, pero sí debería ser obligatoriedad del Estado regularlas.

4.3 Desarrollo económico y social

Como elementos importantes para el desarrollo económico y social de un País se tienen los modelos de desarrollo y los planes de desarrollo. Por modelo de desarrollo, se entiende como “el patrón que tiene un País para seguir y obtener determinados resultados económicos y sociales con el esfuerzo de la comunidad y del estado” (López, 2015). En los planes de desarrollo aparece el concepto de planeación, como un instrumento esencial de los gobiernos para el logro de los objetivos, tanto de desarrollo económico, como en el ámbito social.

Para que se pueda hablar de desarrollo económico y social, los gobiernos no solamente deben implementar planes de desarrollo, ajustados a los modelos económicos adoptados por ellos, sino que, también deben tener en cuenta una serie de variables importantes: como las políticas internacionales de comercio, tener conocimiento y desarrollar diagnósticos de las capacidades del País y su potencial competitivo en la región, además de tener una radiografía clara de su capacidad, instalada en la infraestructura.

En Colombia, periódicamente, se implementan modelos y planes de desarrollo, para favorecer el desarrollo social y económico. Los modelos más importantes utilizados en el País, en los últimos años, son los siguientes: el modelo neoliberal, el modelo de desarrollo hacia afuera, el modelo de desarrollo hacia adentro, el modelo de desarrollo regional, el modelo de desarrollo integrado de las cuencas hidrográficas y, por último, el modelo de desarrollo integrado para zonas agrícolas. Estos modelos, utilizados en Colombia, no han logrado las expectativas proyectadas, así, como sus metas. ¿Por qué?, debido, básicamente, a dos aspectos principales: el primero de estos se refiere a que los modelos de desarrollo en Colombia son implementados por lineamientos de políticas internacionales, y ajustados a los intereses de los Países desarrollados, que más influencia política y económica tienen sobre el territorio nacional; por su parte, el segundo aspecto conlleva a que el modelo colombiano de desarrollo es copiado, y no responde a los intereses de la mayoría de la población, es descontextualizado y entra en contravía con las diferentes variables de desarrollo existentes.

Como se mencionó en la sección 3.3 del capítulo 3, desde la centralidad de la política pública, el Gobierno le apuntó al desarrollo económico, por ello, en el Plan Nacional de

Desarrollo de 2010-2014, definió tres grandes pilares: “La innovación; las políticas de competitividad y productividad; y el impulso a las locomotoras, para el crecimiento y la generación de empleo” (DNP, 2011, p.7). Estos pilares, a pesar de ser acertados y bien definidos para el logro de los propósitos del plan, y con discursos políticos de buen gobierno, de innovación, de sostenibilidad ambiental, en el periodo de su ejecución, se finalizó con un balance negativo, en cuanto a crecimiento y competitividad, generación de empleo, disminución de la pobreza y otros aspectos.

Tomando como base los elementos de los modelos y los planes de desarrollo tenidos en cuenta, desde los enfoques de la política pública, y a manera de análisis, surgió como pregunta, ¿en los últimos años se ha presentado un crecimiento social y económico real en el País?

Para dar respuesta a este interrogante, sobre el crecimiento económico se encontró que para el año 2015, se presentó un crecimiento del 2.6 %, para el año 2016, el crecimiento fue del 2.3 %, y para el primer trimestre de 2017, su crecimiento solo alcanzó el 1,1 %; estas cifras están definidas según el DANE (2017), y es totalmente contrario a las metas de crecimiento, planteadas por el DNP (2011), “que esperaba un crecimiento superior al 5 % anual, en los próximos años” (p.7).

En los planes de desarrollo, de los últimos años, se planteó como meta, lograr ingresos medios altos per cápita, esto solo se podría lograr con un crecimiento económico aproximado del 6 % del PIB, en los siguientes 20 años; se puede entrever, de acuerdo con estas cifras, que el País está rezagado en aspectos de desarrollo, tanto social como económico.

Lo que debería instaurar inmediatamente el País, es tener como premisa la definición de desarrollo, tanto social como económico, con políticas acertadas de desarrollo; así, las empresas se volverían más competitivas, se generarían ingresos más altos para sus trabajadores, habiendo un aumento del empleo, se disminuiría la pobreza y se mejoraría la seguridad para sus ciudadanos. De acuerdo con esto, el DNP (2011) resalta que “En la búsqueda de mayor convergencia y desarrollo regional se condensan los grandes objetivos de consolidar la seguridad, reducir la pobreza y generar empleo de calidad en todo el territorio” (p. 3). Sin embargo, se debe señalar que el panorama, en estos aspectos, se torna desalentador, prueba de esto es el balance negativo arrojado en los planes de desarrollo de los periodos 2010-2014 y de 2014-2018, en los que se encontró que el crecimiento económico, para el primer trimestre del año 2017, solo había alcanzado el 1.1 %, según cifras del DANE (2017).

Se puede decir entonces, que el desarrollo económico y social es el resultado de la productividad, la competitividad y otras variables; es por esto, que los Países que más invierten en metrología, cuentan con empresas e industrias, con productos y servicios de mejor calidad; potencialmente, pueden presentar mayor competitividad, debido a la disponibilidad de herramientas y equipos con mayor desarrollo tecnológico y metrológico

en las empresas, y en los laboratorios de ensayo y de calibración. Según Del Campo Maldonado y Robles Carbonell (2012), “se estima que las medidas tienen un coste equivalente en sus economías de más del 1 % del PIB y un retorno equivalente entre el 2 % y el 7 % del PIB” (p.34).

Con buenos sistemas metroológicos, se obtienen mediciones muy precisas, e incertidumbres con valores bajos; lo que deriva en productos de elevada calidad, favoreciendo la competitividad y así, logrando proteger las economías. Según esto, en el contexto internacional “donde las economías están conectadas, especialmente en los Países con economías basadas en los productos, la precisión en la medición es una forma de proteger la economía. Las pérdidas económicas crecen, como consecuencia de una elevada incertidumbre” (Botero A, Osorio G, & Botero G, 2007, p.159). Como se mencionó antes, la precisión y la incertidumbre en la medida, se logra con instrumentos y equipos de medición de alto desarrollo metroológico y tecnológico.

Para la mayoría de los Países, es más conveniente tener sistemas nacionales de medición, que el no tenerlos, teniendo en cuenta la cantidad de transacciones comerciales que se hacen diariamente. Del Campo y Robles (2012), expresan que: “En las sociedades modernas, el valor anual de las transacciones comerciales, en las que se emplea la metrología equivale, aproximadamente, al 50 % del PIB” (p.35). Una reducción significativa en la infraestructura metroológica, conllevaría a una caída económica importante, que se vería reflejada en desempleo y pobreza para los habitantes de cualquier País o región.

Aunque, se debe tener en cuenta que un alza en el PIB por ejemplo facilitada por la metrología, la productividad y la competitividad, no necesariamente significaría un incremento en otros indicadores como por ejemplo en el Índice de Desarrollo Humano, pues según el artículo publicado en la revista *Internacional de Estadística y Geografía: Realidad, Datos y Espacio*, se ilustra que un PIB per cápita alto, no es sinónimo de un mayor progreso social; de acuerdo con De la Torre (2011), en un informe presentado por el PNUD en el año 2009, muestra que Estados Unidos logró un PIB mayor, que el alcanzado por Francia, sin embargo, se encontró que este País alcanzó un mayor Índice de Desarrollo Humano, por tener una esperanza de vida y una tasa de matriculación mayor, lo que conlleva a una mejor inversión en salud y en educación. Se puede deducir, que uno de los criterios más importantes para medir y evaluar el desarrollo económico y social de un País, es el IDH.

Por otro lado, el tema del desarrollo económico fue foco de atención, en la década de los años 90, pues, el inicio de la apertura económica y los tratados de libre de comercio, exigieron una nueva dinámica comercial, no solo en Colombia, sino en otros Países de la región. El concepto de calidad, que nació de los tratados de libre comercio internacional, obligó a los fabricantes y a los comerciantes, repensar sus procesos productivos y sus formas de negociar.

En la actualidad, en el comercio se hacen visibles los impactos económicos, generados desde la apertura comercial y los tratados de libre comercio, y la formación de exigentes sistemas económicos globales; es por ello que en las empresas y en las industrias colombianas, constantemente se generan cambios estructurales organizacionales, para satisfacer las demandas nacionales e internacionales. Para Del Campo Maldonado y Robles Carbonell (2012), hoy: "El proceso de desarrollo económico no puede aislarse de esos sistemas globales" (p.13). Los países en vías de desarrollo están obligados a ser parte de esos sistemas, y donde la dinámica comercial cada vez presenta nuevos retos que se deben superar.

Se presentan, como conceptos prácticos, la convergencia y el desarrollo regional, en este sentido, para el DNP (2011), en estos: "Se condensan los grandes objetivos de consolidar la seguridad, reducir la pobreza y generar empleo de calidad en todo el territorio" (p. 3), además, mejoraría la productividad, no solo de las empresas colombianas, sino de toda la región; se mejorarían las condiciones laborales y salariales de los trabajadores; aumentaría el empleo, disminuiría la pobreza; habría más seguridad; y por supuesto, el País crecería social y económicamente, permitiendo dar solución a las problemáticas más apremiantes de las regiones colombianas .

Pese a que lo anterior y dada a la interregionalidad como una posibilidad tangente de desarrollo económico y social, se encuentra que "también somos un País con unas brechas regionales que dividen el territorio, en zonas con condiciones sociales y económicas muy diferentes" (DNP, 2011, p.3). Desde hace varias décadas, Colombia ocupa uno de los primeros puestos en desigualdad social en el mundo, por ejemplo, "se evidencian las enormes disparidades sociales que existen entre el centro del País y, los municipios y los departamentos ubicados en áreas del Pacífico, la Amazonía, o el Caribe colombiano" (DNP, 2011, p.3).

Además de las diferentes brechas sociales y económicas regionales que han sometido a Colombia, también se encuentran, como causas de esta desigualdad existente desde hace varias décadas en el territorio nacional, las malas políticas administrativas, resultado del flagelo de la corrupción, sumado a la burocracia y al clientelismo que se presenta en el País desde hace varios años.

Asimismo en Colombia, con relación al ingreso por habitante, y al porcentaje de las necesidades básicas insatisfechas, según datos estadísticos del DNP, (2011), muestra que, mientras que en el Distrito Capital el ingreso por habitante es 5 o 6 veces superior, con respecto al de otras regiones como Chocó o Vaupés, y además, el porcentaje de la población con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en Bogotá es menor del 20 %, en otras regiones del País, el porcentaje supera el 65 %; lo que es muestra clara de la inequidad existente en el País. Con estadísticas como las relacionadas anteriormente, se señalan las brechas existentes, las cuales deben ser cerradas, de manera prioritaria, con proyectos de inversión social, que se traduzcan en mayor empleabilidad, se pueda

disminuir la pobreza, se aumente la paz y se logre una mejor calidad de vida para todos los colombianos.

4.4 Competitividad

Como se había mencionado antes, uno de los propósitos del *Decreto 2269 de 1993*, con el que se creó el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología, fue el de impulsar la calidad en los procesos productivos, y también, el de fomentar la **competitividad** de los bienes y servicios en los mercados nacionales; por ello se puede decir entonces, que una verdadera política, con miras a fortalecer la competitividad en Colombia, comienza en este año. Esta meta, fue tenida en cuenta, de igual manera, en el CONPES 3446 de 2006, ya que el documento planteaba la institucionalidad y los principios rectores de la política para la competitividad y la productividad; igualmente, se presentaban los lineamientos para adoptar una Política Nacional de la Calidad.

En el mismo año (2006), con el *Decreto 2828*, se presentó un hecho fundamental, la creación del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad (SANC); con esta entidad en funcionamiento, y en el *CONPES 3527 de 2008*, se planteó al Instituto Nacional de Metrología, como parte de la Infraestructura de la Calidad, en el marco del Sistema Nacional de la Competitividad.

Por otro lado se tiene que la competitividad se garantiza a través de los componentes técnicos de la INCA, los sellos o certificados de calidad que son emitidos por los organismos certificadores, dan testimonio documentado que el producto fabricado, cumple con todos los requisitos técnicos con la finalidad de asegurar los derechos legítimos de los todos los ciudadanos: la seguridad, la salud y la vida.

La competitividad es el resultado de mediciones correctas, es producto de la investigación, del desarrollo y la innovación; además, es importante señalar, que para alcanzar el éxito competitivo, existen otros aspectos, por ejemplo, el desarrollo de las capacidades y competencias de las personas, de las organizaciones y de la sociedad.

Las variables más importantes que emergen en la categoría de competitividad son: las capacidades, la productividad y los indicadores económicos.

Se puede decir que la competitividad resulta además, del desarrollo de actividades relacionadas con las capacidades; hablar de competitividad, es referirse a las capacidades, estas les permiten a las personas realizar actividades laborales, en diferentes contextos; y que puestas al servicio de las empresas y organizaciones, entran a formar parte de los elementos que contribuyen al éxito competitivo. Tapias, (2005), nos explica que: “Se asocia la competitividad con una capacidad puesta en acción en la competición económica, que se manifiesta en la satisfacción de los requerimientos del

mercado donde se compite y en indicadores económicos y sociales donde se produce” (p. 99).

De acuerdo con Tapias (2005), la variable de competitividad “emerge de la interacción compleja y dinámica de capacidades físicas, económicas, sociales, institucionales, científicas y tecnológicas, distribuidas en el sector productivo, en instituciones educativas y de desarrollo tecnológico, en instituciones intermediarias y de apoyo y en la administración” (p. 97).

Para Botero et al. (2007), la competitividad se debe dar, no solo en organizaciones públicas, sino en organizaciones privadas, lucrativas y no lucrativas; y se presenta como resultado de dinámicas complejas, en escenarios socio-económicos, nacionales e internacionales. En Colombia existen entidades, como organizaciones, instituciones y empresas, de carácter público y privado, se percibe que en la prestación de los servicios por parte de estas, las primeras son más demoradas que las segundas y para el logro del éxito competitivo, las funciones y actividades desarrolladas se deben ejecutar con la mayor celeridad posible, cualquiera que sea el tipo de entidad existente en el País.

Como factores que afectan la competitividad, en un País o región, se debe mencionar que históricamente ha existido un retraso en el suministro de insumos públicos, la escasa infraestructura, y el poco acceso a los recursos financieros. La competitividad de la economía es afectada por el bajo desarrollo en las competencias laborales de las personas, y además, se sabe que los trabajadores formales son más productivos, que los trabajadores informales, por consiguiente, se encuentra que la productividad y la competitividad de las empresas se ven afectadas; no hay mejora, al no contar con trabajadores bien calificados, que desempeñen correctamente sus funciones en los procesos productivos; y con esto, poder obtener productos de calidad. Asimismo, las empresas informales no crecen y no se pueden sostener, por no contar créditos formales aprobados. Por la situación anterior, se evidencia entonces que, la competitividad depende significativamente de la productividad.

Como factores que la favorecen, hay aspectos contemplados en las resoluciones 3773 y 3774 de 2004, expedidas por el Ministerio de la Protección Social. Las resoluciones, básicamente, presentan aspectos de buenas prácticas de manufactura y producción, y con estas, elaborar productos de buena calidad, característica indispensable para el logro de la competitividad de las empresas.

La competitividad está determinada por la productividad de un País, como se había mencionado antes, se deben atender las demandas internacionales, por el tema de la competitividad y el comercio mundial; un buen desempeño en estos aspectos, se logra: con las buenas prácticas de manufactura y de producción, con acuerdos de reconocimiento mutuo entre Países; con estructuras claras y eficientes, en cuanto a leyes y normatividad, como parte de la metrología legal, en ambientes, tanto internos, como externos de Colombia, etc. Además con las actividades y procesos que van ligados a

estos aspectos, se eliminan las barreras técnicas al comercio, las cuales se pueden considerar como uno de los principales obstáculos del desarrollo y la competitividad de algunos Países y regiones.

El término, o concepto de competitividad, está relacionado con estructuras muy complejas, que se presentan en el plano del comercio internacional y en los procesos de globalización de la economía. El documento CONPES 3527 (2008), establece que “el objetivo de la política de competitividad es lograr la transformación productiva del País” (p.10). No solo porque está íntimamente relacionada con la competitividad, sino que además, ofrece formas simples de medirla, por ejemplo: calcularla con base al PIB, medir el número de horas productivas de un País, evaluar la productividad individual de un trabajador, etc.

La productividad y su aumento en un sentido pragmático, es lo que se persigue, y se puede lograr con los siguientes mecanismos: mediante el aumento de la calidad y la transformación de la producción. El aumento de la productividad y el aumento de la calidad, fueron mecanismos que dieron resultados positivos, en tiempos pasados; actualmente, es por medio de la transformación de la producción que se obtienen mejores resultados de crecimiento y de transformación productiva para País.

Para el logro de las metas y objetivos competitivos, de acuerdo con Gallego y Gutierrez (2016), el Gobierno nacional, mediante el DNP y el MCIT han presentado, para discutir, el documento de *Política Nacional de Desarrollo Productivo*, el cual realiza un análisis y diagnóstico de la industria nacional, y propone algunos derroteros para el logro de sus objetivos (p.82). Uno de los derroteros, que precisamente tiene que ver con la productividad, plantea: “Divulgar e implementar los servicios de la infraestructura de la calidad, como herramienta para la productividad, la sofisticación, el acceso a mercados, y el fortalecimiento de la cultura de la calidad” (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.82). Con los diagnósticos desarrollados por las entidades del Gobierno nacional, se logró, en este caso, tener un conocimiento más profundo, sobre las problemáticas de la industria nacional, y con ello, poder precisar: qué se requiere, qué planes y proyectos implementar; así como la forma de ejecutarlos, para que no se conviertan en acciones fallidas y se transformen en proyectos viables, productivos y sostenibles; que además potencien el crecimiento y el desarrollo en todos los rincones del territorio nacional.

En otro tema importante sobre la competitividad, se presentan los indicadores como herramientas, que en la actualidad se utilizan para conocer su estado, además de permitir su medición. El documento CONPES 3527 (2008), muestra tres indicadores de medición internacional para la competitividad: el Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial (FEM), el Índice de Competitividad del *Institute for Management Development* (IMD) de Suiza, y el Índice de Facilidad para Hacer Negocios (*Doing Business*) del Banco Mundial (DB).

En el año 2007, Colombia ocupó en el FEM, la posición 69, entre los 131 puestos; en el mismo año, estuvo en la posición 66, entre 178 Países en el DB; para el año 2008, quedó en la posición 41, entre los 55 Países en el IMD. De acuerdo a estas posiciones, ocupadas por Colombia en los tres indicadores de competitividad, por un lado, se muestra el largo camino que falta por recorrer, para ocupar una posición, por lo menos, aceptable; y el otro, evidencia que no se debe abortar y dejar para un largo plazo, los planes y los proyectos de desarrollo.

Otro indicador económico, y que hace referencia a facetas de competitividad y sostenibilidad de las empresas, se denomina el índice *Dow Jones*, las organizaciones más competitivas en Colombia lo utilizan. Para Gaviria (2017), es uno de los indicadores más efectivos para conocer el estado real de una empresa, en términos de competitividad y sostenibilidad.

Es evidente la importancia de contar con los indicadores para la toma de decisiones y el redireccionamiento, que periódicamente se deben llevar a cabo, en todas las organizaciones del País. Además, los indicadores económicos se han tomado como punto de apoyo, para planificar las políticas públicas, de cara a lograr un mayor desarrollo social y económico.

Con relación a las dificultades de implementar los indicadores como medida pertinente de la productividad colombiana, se identifican como problemas: la poca, o escasa, formación frente al tema; la falta de cultura, con relación al mismo; la ausencia de integración e interconexión de los especialistas y expertos, con los diferentes gremios y sectores que jalonan la economía del País (Gaviria, 2017). Además de estos y otros aspectos, los indicadores deben ser tenidos en cuenta por los actores y entidades involucradas para el mejoramiento de la competitividad en el País.

4.4.1 Las Comisiones Regionales de Competitividad (CRC).

Con el CONPES 3439 de 2006, fue creado el Sistema Administrativo Nacional de Competitividad, con su principal componente: la Comisión Nacional de Competitividad además de la proposición del esquema institucional, que luego:

Se formalizó legalmente en el *Decreto 2828 de 2006*, a partir del cual se crearon, estructuraron y establecieron las funciones de la Comisión Nacional de Competitividad, y se formalizó la figura de las CRC. A partir de ese momento, quedó constituido el esquema institucional para la competitividad de Colombia que, en esencia, es el que opera actualmente. (BID, 2016)

Básicamente, en cada departamento de Colombia existe una CRC, para un total de 32 en todo el País, que hacen parte del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad, y en las que su principal objetivo es: “Servir de escenario de diálogo, coordinación y de

articulación, en temas de competitividad e innovación, entre el sector público, productivo y la academia, en el ámbito regional” (BID, 2016).

Con esta proposición, el nivel de competitividad y productividad de las regiones se pueden fortalecer, ya que las comisiones tienen como propósito coordinar y articular las MIPyMEs, además de tener en cuenta proyectos que mejoran la cultura del emprendimiento. A pesar de que las CRC no tienen naturaleza jurídica, no cuentan con fuentes de financiación, y el logro de sus propósitos depende de la voluntad política de los gobernadores, estas han hecho presencia en las discusiones regionales, concernientes al desarrollo y al favorecimiento de la competitividad, además del establecimiento de los lineamientos para su cumplimiento.

4.5 Calidad de vida de las personas

Para que los habitantes de un País o región tengan garantizados los sistemas de protección, como consumidores, y tengan garantizados servicios confiables de alta calidad, se deben hacer inversiones e investigaciones en metrología, que además se traducirían en un sin número de beneficios para las personas: mayor seguridad para las personas, servicios de salud con mejor atención, mayor calidad de vida para los ciudadanos, más diversión y un sano esparcimiento, para todas las personas que habitan un País o región.

Se debe precisar que la calidad de vida se compone de factores subjetivos y objetivos, y además, se constituye de varias dimensiones: bienestar emocional, relaciones interpersonales, bienestar material, desarrollo personal, bienestar físico, autodeterminación, inclusión social y derechos, es por esto que, para poder hablar de calidad de vida de las personas, se deben tener en cuenta varios aspectos.

Por otro lado, los elementos objetivos de la calidad de vida: la salud objetiva y la calidad ambiental, se convierten en aspectos de interés en este trabajo investigativo. El Gobierno, es responsable de desarrollar actividades de regulación, control y vigilancia, para garantizar los derechos legítimos de los colombianos, mediante la utilización de la metrología legal, así, esta última se convierte en un factor que favorece la salud y la calidad de vida de las personas.

El Estado colombiano promueve herramientas que persiguen el mejoramiento de la situación de la salud y calidad de vida de las personas, al tener en cuenta las necesidades y expectativas de los usuarios y las responsabilidades institucionales; desde la parte legal y normativa, por ejemplo, el *Decreto 1011 de 2006*, denominado el Sistema Obligatorio de Gestión de la Calidad (SOGC), fue creado, principalmente, con el propósito de evaluar y mejorar la calidad y la atención en los servicios de salud en Colombia, al cumplir con

estos objetivos, genera accesibilidad, oportunidad, seguridad y pertinencia para todos los usuarios; obviamente, se convierte en un factor positivo para la salud y la calidad de vida:

El Acuerdo sobre Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SPS) establece las reglas básicas para las normas de seguridad de alimentos y de salud animal y vegetal. Permite que los gobiernos fijen sus propias normas. Pero también especifica que los reglamentos deben tener base científica. (Sanetra & Marbán, 2007, p.17)

En otro orden de ideas, con buenas prácticas metroológicas, con la adecuada verificación de los instrumentos de medición, utilizados en los procedimientos médicos para calcular: la temperatura corporal, la presión sanguínea, la química sanguínea, y la implementación de adecuados Sistemas de Gestión de Calidad (SGC), se prestarán mejores servicios y se ahorrarán recursos económicos, que se pueden destinar para un eficiente funcionamiento en los centros de salud de todo el País.

De lo contrario, si no se tienen, o no se implementan los SGC y no se ejecutan buenas prácticas, el País tendría pérdidas anuales importantes, por hacer mediciones erróneas, lo que conllevaría a diagnósticos equivocados, repercutiendo negativamente en la salud de los pacientes colombianos.

Por consiguiente, para el mejoramiento de la salud y la calidad de vida de las personas, como ya se había mencionado antes, Colombia cuenta principalmente con el *Decreto 1011 de 2006* el SOGC, la ejecución de buenas prácticas metroológicas, que van asociadas a procedimientos médicos correctos, y se suma también a este propósito de mejoramiento, el trabajo que realizan las entidades nacionales del sector salud: el Ministerio de Salud y Protección Social, el Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud, la Superintendencia Nacional de Salud, el Instituto Nacional de Salud INS, Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA, etc.

Se encuentra que la subred de salud, como parte de las 11 subredes de la estructura del INM, presenta la siguiente matriz DOFA, donde se sintetizan los aspectos más relevantes en el País con relación con relación a la metrología y la salud, y que además se deben tener en cuenta para desarrollar acciones prácticas, y poder dar solución a problemas específicos allí presentados. (Ver tabla 15):

Tabla 17

Aspectos relacionados con la metrología y la salud (Matriz DOFA INM)

Riesgos, análisis DOFA
Debilidades:

<ul style="list-style-type: none"> • Escaso avance en metrología microbiológica y química, en eventos de interés en salud pública. • Recursos sin designación específica, para los Laboratorios de Salud Pública. • Insuficiente voluntad política para favorecer los procesos metrológicos. • Falta de personal capacitado en metrología química y microbiológica. • Dificultad en la adquisición de materiales de referencia. • Bajo nivel de acreditación de ensayos en los integrantes de la subred.
<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación con el Instituto Nacional de Metrología para necesidades transversales. • Formar parte activa de la Red Colombiana de Metrología. • Realización de convenios interinstitucionales o internacionales. • Relanzamiento de la Red Nacional de Laboratorios (proyecto de fortalecimiento para los laboratorios nacionales de referencia y los laboratorios de salud pública encabezado por el Ministerio de Salud y Protección Social). • Apertura a tratados de libre comercio dada por el País.
<p>Fortalezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participación activa en la subred temática de Salud Pública. • El liderazgo que tienen algunos de los laboratorios asignados, de referencia nacional y departamental, frente a los laboratorios de su red. • La experiencia adquirida en el desarrollo de programas íter laboratorios, en eventos de interés en salud pública.
<p>Amenazas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demora en desarrollar la iniciativa dada en el año 2008, para implementar los procesos metrológicos, en donde se planteen, los objetivos que respalden el plan de acción y las líneas estratégicas identificadas con antelación como marco general para el desarrollo de la Red en el País. • Laboratorios internacionales o nacionales con mayor desarrollo metrológico y tecnológico.

Nota. Recuperado de: <http://rcm.gov.co/index.php/salud#12-riesgos-análisis-dofa>

Otra relación de la metrología con la calidad de vida de las personas, y también relacionada con la salud, tiene que ver con los diagnósticos médicos. En Colombia, y en otros Países del mundo, se realizan estudios sobre los falsos positivos y los falsos negativos, en los procesos de diagnóstico; las causas de estos dos tipos de equivocaciones tiene que ver con falencias en los procesos metrológicos, como la calibración de los equipos de ayudas diagnósticas y con la competencia del personal: desde los técnicos que hacen los mantenimientos, los que hacen los estudios de conformidad de los equipos, hasta el personal que hace las lecturas de los resultados. Al respecto, Sanetra y Marbán (2007) expresan que "las mediciones erróneas generan costos adicionales, e incluso, pueden ser dañinas o fatales" (p.24).

De manera complementaria, como se mencionó en el capítulo 3, una gran cantidad de Países tienen pérdidas anuales significativas, por hacer mediciones erróneas y diagnósticos equivocados, además de los nombrados falsos positivos y los falsos negativos. Es precisamente con la implementación de buenas prácticas en metrología y la implementación de un adecuado Sistema de Gestión de Calidad (SGC), en los centros de salud de Colombia, se lograría mitigar estas indeseadas problemáticas.

En otro elemento objetivo de la calidad de vida, se encuentra a la calidad ambiental. Es al Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible que le corresponde orientar a las empresas y organizaciones colombianas sobre aspectos de protección del medio ambiente.

Con la implementación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), por medio de la normativa internacional NTC-ISO 14010:2015, las empresas colombianas protegen los recursos naturales, y los impactos que pueden generar sobre la calidad del agua, la calidad del aire, los efectos que puedan ocasionar sobre la tierra, sobre la fauna y la flora. Los SGA se deben basar en las políticas de sostenibilidad, conservar las características de los ecosistemas, satisfacer las necesidades básicas humanas y además, deben dar cuenta del desarrollo social y el crecimiento económico del País.

Sin embargo, se encuentra que algunas empresas, en Colombia, no implementan correctamente los SGA, contemplados en la norma ISO 14010:2015; prueba de ello es la calidad del aire en las principales ciudades del País, en los años 2016 y 2017, en la ciudad de Medellín se emitieron señales de alerta naranja, por la calidad del aire. Actualmente, también hay preocupación por este tema, en algunos municipios de Antioquia: en el Valle de San Antonio, en Rionegro y en Puerto Triunfo, en el Magdalena Medio. Frente al tema de la calidad ambiental es importante desarrollar conciencia en los ciudadanos colombianos; además, se debe hacer un llamado al Gobierno para que ejecute actividades de seguimiento, vigilancia y control, para mantener en equilibrio las condiciones ambientales en los límites exigidos.

4.6 Infraestructura Nacional de la Calidad (INCA)

En el documento CONPES 3446 de 2006, se presentaron los lineamientos para adoptar una Política Nacional de la Calidad, estos fueron planteados con los siguientes propósitos: reorganizar el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (SNNCM); el fortalecimiento de las actividades de expedición de reglamentos técnicos; la normalización, la acreditación, la designación, la evaluación de la conformidad y de la metrología; y obtener el reconocimiento del Subsistema Nacional de la Calidad, en el contexto internacional. Es evidente que estos lineamientos contribuyeron a incrementar la competitividad de las empresas colombianas y se mejoraron las actividades de regulación, control y vigilancia por parte del Estado.

Actualmente, Colombia es considerada como uno de los Países de la región que más ha avanzado en temas de metrología y calidad. Los criterios que se pueden utilizar para medir el estado o avance de un INM, son las membresías y los reconocimientos que ha logrado; también por el número de capacidades de medición y calibración registradas ante la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIMP).

El INM ha obtenido reconocimiento por sus capacidades en la prestación de servicios metrológicos, es así, como en el mes de febrero del año 2013, Colombia fue aceptada como estado miembro del BIMP; en el mes de noviembre del año 2015, el mismo organismo, le reportó al INM, la publicación de 37 capacidades de medición y calibración, en la base de datos de la KCDB; además, el Instituto fue reconocido, por parte del Sistema Interamericano de Metrología (SIM), como organismo evaluador de las comparaciones ínter laboratorios, en campos específicos de metrología. En el año 2016 el INM, recibió la visita de una delegación del PTB de Alemania donde se destacó su desarrollo y evolución en la metrología científica e industrial en el País.

En temas de metrología y calidad en Colombia, las entidades más importantes, responsables de su desarrollo y su correcto funcionamiento, son: El INM, el ONAC, el ICONTEC y la SIC; las cuales están funcionando de manera sistemática, como parte del Subsistema Nacional de la Calidad.

El INM señala que: “En 40 años se ha logrado mucho. El Instituto Nacional de Metrología INM y el Organismo Nacional de Acreditación ONAC son hoy instituciones independientes” (INM, 2016).

En los gobiernos, la industria y la sociedad en general, se evidencia, cada día más, la imperiosa necesidad de hacer mediciones más correctas, seguras y confiables, con ello se mejora y dinamiza el comercio mundial; además, en las economías cada vez más globalizadas, que un País tenga mejor desempeño económico que otros, está relacionado con el nivel y desarrollo de su INCA.

La Infraestructura Nacional de la Calidad (INCA) busca la seguridad de las personas, el desarrollo tecnológico, la productividad y la competitividad, la sostenibilidad, el bienestar social, la salud, la y calidad de vida; estos aspectos se facilitan por medio de la metrología, como componente fundamental de la Infraestructura de Calidad, contribuyendo además, a la protección del consumidor, a la preservación del medio ambiente y los recursos naturales del planeta.

La calidad es el resultado de la combinación de los componentes técnicos de la INCA: la normalización, la acreditación, la certificación y la metrología. Estos elementos hacen parte del subsistema de calidad del País, son herramientas que se utilizan en las actividades comerciales, en los tratados de libre comercio internacionales y también, en la eliminación de las barreras técnicas del comercio.

Para que un País tenga buen flujo comercial, debe de haber integración y coordinación en sus componentes técnicos, permitiendo además, el crecimiento y el desarrollo económico del mismo. Con relación a esto, se puede afirmar que: “Sin mediciones correctas no hay I+D, ni calidad, y sin lo anterior, no hay desarrollo, competitividad, ni futuro para la economía” (CEM, 2013, p.2).

Con el fin de reordenar y fortalecer los aspectos institucionales y legales del SNCA, entre los años de 2014 y 2015, se emitieron varias normas, de las cuales, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT) fue la entidad responsable y encargada de expedirlas; dichas normas, definieron la dinámica del SNCA.

Con la tramitación del Decreto 1595 de 2015, actualmente, se orientan, controlan y vigilan, todas las actividades y componentes del SNCA, favoreciendo la calidad, el desarrollo y la competitividad en el País. De forma similar, para la reestructuración del SNCA, desde el CONPES 3446 de 2006, se han expedido una cantidad significativa de normas y decretos, por parte del MinCIT, que abarcan todos sus componentes técnicos.

Hoy en día, como herramienta para alcanzar el desarrollo económico, las empresas y organizaciones colombianas implementan los denominados Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC), más precisamente, la norma NTC ISO 9001:2015, esta, básicamente, se trata de un método para mejorar la calidad de los productos y servicios, y además, satisfacer las demandas y necesidades de los consumidores.

Los clientes están cambiando, cada vez más, su forma de pensar; son conscientes de la importancia que tiene la calidad, es por esto que les exigen a los fabricantes, elaborar y ofrecer productos que cumplan con los requisitos mínimos de calidad, de acuerdo a la normatividad existente, pues quieren estar seguros de adquirir productos a buenos precios y duraderos.

La norma NTC ISO 9001:2015, usa una metodología con un enfoque basado en los procesos, denominada *PHVA*: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. Esta es aplicable a cualquier tipo de proceso para la fabricación de productos de alta calidad. Se debe aclarar que dicha norma, es una nueva versión de la ISO 9001:2008, en la cual se incluyen, principalmente, los siguientes aspectos: enfoque basado en riesgos y enfoque basado en procesos en los SGC. Además, la norma tiene en cuenta aspectos importantes como el respeto por el medio ambiente y la seguridad laboral, que mejoran la calidad de vida de los trabajadores y la ciudadanía en general.

Contrario a esto, en la categoría de calidad e infraestructura también existen factores que obstaculizan el desarrollo, la competitividad y la calidad de vida, entre estos se encuentran los siguientes:

Algunas empresas colombianas, se abstienen de implementar el Sistema de Gestión Ambiental, y plantean como argumentos, que es más difícil mantenerlo que implementarlo, debido a sus altos de costos de desarrollo y de operación.

Paralelo a esto, políticamente no hay voluntad de hacer mayores inversiones a la INCA; asimismo, muchos gobiernos, entre ellos el de Colombia, cuentan con presupuestos cada vez más escasos, que no permiten: aprovisionar de personal calificado las entidades que trabajan en el área, construir instalaciones adecuadas para el desarrollo del trabajo, dotar de materiales y equipos suficientes para el correcto funcionamiento de las instituciones pertenecientes a la INCA.

Otro obstáculo encontrado, es la falta de personal capacitado para el direccionamiento, el manejo y el desarrollo del Sistema de Gestión de Calidad. El logro de los propósitos del Sistema, requiere de recurso humano con capacidades y formación, que aplique la metodología: Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA), de forma correcta y eficiente.

4,7 Política y normatividad

Se puede decir, que la competitividad, la productividad, el desarrollo social y económico, no se dan sin una política acorde a las necesidades del País; se requiere la implementación de una política nacional de calidad y sobre todo, con una verdadera voluntad gubernamental, que tenga en cuenta los aspectos económicos, sociales y políticos.

La metrología, por ser un área transversal y columna vertebral de la INCA, que impacta a toda la sociedad, debe ser tenida muy en cuenta en la formulación de estas políticas y los planes nacionales de desarrollo.

Se puede afirmar que entre los hechos y aspectos políticos y normativos más significativos, que permitieron el impulso y el desarrollo de los procesos productivos de la industria, la competitividad de las empresas colombianas, además del establecimiento de una adecuada infraestructura de calidad fueron importantes los siguientes acontecimientos:

La creación de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), con el *Decreto 2974 del 03 de diciembre de 1968*, además en dicho decreto, se dio también la reestructuración del Ministerio de Fomento, y lo denominó como el Ministerio de Desarrollo Económico.

Con el *Decreto 2153 de 1992*, le fueron asignadas a la SIC, como funciones principales: coordinar, dirigir y vigilar a los programas nacionales de control de calidad; organizar los laboratorios de pruebas de control de calidad; así como también, acreditar y supervisar a los organismos de certificación, a los laboratorios de pruebas y ensayo, y de calibración, como parte del sistema nacional de certificación.

Con en el *Decreto 2269 DE 1993*, se creó el Sistema de Normalización, Acreditación, Certificación y Metrología, además, en el mismo año fue creada la Red Colombiana de Laboratorios de Ensayo y Metrología.

En otros aspectos, en la categoría de política, se presenta como referencia la INCA, un concepto global que ha estado ligado al tema político, y que de acuerdo a Gallego y Gutierrez (2016), ha buscado hacer una articulación con las políticas nacionales de impulso a la competitividad y la productividad como las planteadas en el documento CONPES 3446 del año 2006. En este mismo año, con el *Decreto 2828*, se creó el Sistema Administrativo Nacional de Competitividad (SANC). En el SANC y en el CONPES 3527 de 2008, se planteó al Instituto Nacional de Metrología, como parte de la Infraestructura de la Calidad, en el marco del Sistema Nacional de la Competitividad.

En la *Ley 1340 de 2009* se contemplaron las normas, en materia de protección de la competencia; en esta se adecuaron las condiciones de los mercados, para la protección de la libre competencia económica en todo el territorio nacional.

También se hace alusión al tema político en el CONPES 3582 de 2009, en este se presentó la política nacional de ciencia, tecnología e innovación; y además, se establecieron plazos para el mejoramiento del Sistema Metrológico Nacional. El estado del sistema metrológico nacional en Colombia es consecuencia de algunas acciones políticas realizadas con el propósito de fortalecer y mejorar la metrología legal, científica e industrial, entre estas, la formulación de los lineamientos de la Política Nacional de Calidad, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014), que contemplaba el desarrollo y evolución de la metrología: primero, su fortalecimiento; y luego, desarrollar una verdadera política de calidad.

Las acciones administrativas, más recientes, ejecutadas con relación a estos mismos temas normativos y políticos, que también permitieron el impulso y el desarrollo de los procesos productivos de la industria y la competitividad de las empresas colombianas, fueron contemplados en los decretos *1471 de 2014* y *1595 de 2015*.

En el *Decreto 1471 de 2014*, se reorganizó el Subsistema Nacional de la Calidad y se modificó el *Decreto 2269 de 1993*; el decreto contempla los requisitos de calidad, y la forma de demostrar su cumplimiento. Por su parte, en el *Decreto 1595 de 2015*: se dictaron las normas relativas al Subsistema Nacional de la Calidad y se modificó el capítulo 7, y la sección 1, del capítulo 8, del título 1, de la parte 2, del libro 2, del Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo, y el *Decreto 1074 de 2015*, y se dictaron otras disposiciones.

En aspectos políticos y normativos, el Departamento Nacional de Planeación presentó además, alternativas para el desarrollo y crecimiento del País, por ejemplo, el Plan de Desarrollo 2010-2014, el Plan de Desarrollo 2014-2018 y los CONPES.

Mediante la *Ley 1450 de 2011* fue institucionalizado, de manera oficial, el Plan de Desarrollo 2010-2014, en el cual se definieron tres grandes pilares que lo caracterizaron durante su ejecución: la Innovación, las políticas de competitividad y productividad, y el impulso a las locomotoras para el crecimiento y la generación de empleo; además, este

Plan planteó como estrategias, el crecimiento sostenido, basado en una economía competitiva, productiva e innovadora, generando igualdad de oportunidades para los ciudadanos y la consolidación de la paz en todo el territorio nacional.

En el Plan de Desarrollo 2014-2018 es pertinente nombrar dos de sus programas más importantes: el Proyecto de Transformación Productiva (PTP), con el propósito de mejorar la productividad y el crecimiento económico del País; y el Sistema de Información Metrológica y Sistemas de Certificados de Conformidad (SIMEL). En sus estrategias de desarrollo en dicho Plan, se identifican: la competitividad e infraestructuras estratégicas, la movilidad social, la transformación del campo, la seguridad, la democracia y la justicia para la consolidación de la paz, el buen gobierno y el crecimiento verde. Debe tenerse en cuenta que las necesidades económicas y sociales de los habitantes de un País se satisfacen con planes de desarrollo acordes a sus realidades, aprovechando sus recursos naturales y económicos, con ayuda del trabajo de toda la comunidad y del Estado.

Por medio de la política pública se emiten normas, decretos y reglamentaciones que tienen la intención de mejorar y poner en práctica los componentes técnicos de la INCA (la normalización, la metrología, la acreditación y la certificación); así mismo, haciendo uso de los servicios de la evaluación de la conformidad que, de acuerdo con Gallego y Gutiérrez (2016), incluyen: “La inspección, pruebas y certificación, que son necesarios para proveer evidencia suficiente de que los productos y los servicios cumplan con los requerimientos demandados por el mercado, los usuarios o por las autoridades” (Gallego & Gutiérrez, 2016, p.15).

Al mejorar y poner en práctica los componentes técnicos de la INCA, se favorece el desarrollo, la competitividad y la calidad de vida de las personas de una manera pragmática, aunque se deben tener en cuenta otros aspectos, como los tratados en las diferentes secciones del capítulo 3.

Como condiciones necesarias en la productividad y la competitividad de las empresas colombianas, con lo cual se favorece el desarrollo social y económico, en la familia de las normas ISO, se encuentra la NTC ISO 9001:2015 que actualizó la ISO 9001:2008 y que se emitió con el propósito de que las empresas fabricaran sus productos y las organizaciones prestaran servicios de alta calidad; con mayor rendimiento en los procesos productivos, disminución de los costos de producción, ahorros en materia prima, etc.

Como parte importante de los aspectos normativos, se debe hacer alusión a la Norma Técnica NTC ISO 9000:2005, esta norma de carácter internacional, describe los fundamentos y la terminología de los Sistemas de Gestión de la Calidad, y además, tiene como objetivo asistir, en todo tipo de organizaciones, en su implementación.

Una norma específica y de amplia aplicación en el contexto nacional, en los últimos años, es la *NTC-ISO/IEC 17025* del año 2005, que define los requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración; esta norma es de vital

importancia, ya que favorece el desarrollo de varios sectores, como el industrial y el sector académico.

Se debe precisar que, es fundamental que existan políticas públicas que permitan altos niveles de desarrollo, acorde con las necesidades de la población, de lo contrario, se van a convertir en factores de atraso, para cualquier región o País. El Gobierno nacional debe priorizar e invertir, especialmente, en su Sistema de Seguridad Social (*Ley 100 de 1993*); hacer una mayor inversión en investigación y en la educación, con ello, el País crecerá social y económicamente; y los ciudadanos adquirirán mayor salud y calidad de vida como propósito de toda sociedad moderna.

4.8 Formación

Se puede asegurar, que es con la educación, que se puede lograr una urgente transformación de la sociedad, se requieren procesos formativos de calidad y que estén a la altura de Países que cuentan con sistemas educativos avanzados y en los que se imparte formación en metrología desde los primeros años de escolaridad.

Al hacer énfasis en la enseñanza de los procesos de medición, se establecen puentes muy importantes, desde el pensamiento lógico, hacia el desarrollo de los demás pensamientos matemáticos; por ejemplo, en el pensamiento numérico, el concepto de magnitud y los sistemas de medición son claves para desarrollar los conceptos relativos a los sistemas numéricos, por ende, son elementos imprescindibles para el desarrollo del pensamiento de las personas.

Con relación al tema educativo, Fernández (2016), afirma que “en los niveles de escolaridad se deriva el capital humano, que permite desarrollar y aumentar los niveles de formación, de transferencia y apropiación tecnológica y demás” (p.1), condiciones esenciales de competitividad para las sociedades, que tienen como premisa el desarrollo, tanto social como económico.

Como base para el desarrollo, los niños, los jóvenes y los ciudadanos colombianos adquieren formación básica en metrología; en las instituciones educativas de todo el País se imparten conocimientos metrológicos por medio de currículos por competencias, en el área de Matemáticas, específicamente, desde el pensamiento métrico y los sistemas de medidas; en las Ciencias Naturales, en la asignatura de Física, se adquieren conocimientos básicos sobre variables físicas y conocimientos básicos en metrología. Sin embargo, se debe señalar que estos procesos formativos son impartidos de manera tácita, sin despertar conciencia sobre el verdadero significado de la metrología y su importancia.

Por otro lado, las capacidades metrológicas en el País están mejorando, vía cursos de formación y capacitación en metrología, ofertados principalmente por el INM, la RCM, el SENA, etc. En estas instituciones se imparte formación laboral (educación informal) y que tiene por objeto preparar a las personas en áreas de desempeño, referidas en la Clasificación Nacional de Ocupaciones; y además, avalada por un certificado de aptitud ocupacional.

Igualmente, las capacidades metrológicas en el País están progresando con los cursos en las universidades, ya que, algunas carreras tienen en sus planes de estudio cursos en metrología; asimismo, la calidad de estos y su contenido es revisado por el Ministerio de Educación Nacional, que con una certificación, les da el reconocimiento institucional de sus programas académicos de educación formal.

La RCM también ha favorecido el desarrollo de las capacidades y de las competencias metrológicas, ofreciendo cursos de formación y capacitación, en respuesta a un proceso de diagnóstico, desarrollado previamente, con el cual se detectaron las necesidades más apremiantes de las empresas y la industria nacional; de acuerdo con ello, la RCM dictó cursos en temas esenciales de metrología básica: incertidumbre, confirmación metrológica y otros, los cuales mejoraron las capacidades de la industria en sus procesos de producción, para el suministro de productos confiables y de buena calidad.

El SENA, por su parte, también ha generado contenido académico en el desarrollo de capacidades metrológicas. Se debe recordar que, de acuerdo con este documento, en las mesas sectoriales es donde se gestan y diseñan con apoyo de integrantes del Gobierno, del sector productivo, y del sector académico, las normas de competencia laboral y las titulaciones sobre las cuales se soportan los programas de formación para el trabajo. Si las empresas cuentan con recurso humano, con las competencias laborales, son más productivas, competitivas y contribuyen al crecimiento económico y social del País.

Actualmente, las mesas sectoriales son consideradas radares del conocimiento, para los sectores más productivos y participativos; adicionalmente, son instancias de concertación y participación, que contribuyen al mejoramiento y la gestión del talento humano del País.

Estas mesas están conformadas por representantes del sector productivo, académico y gubernamental; lo que se constituye en un insumo esencial para establecer los lineamientos en torno a la formación laboral, al ser espacios de concertación, los empresarios pueden hacer recomendaciones y sugerencias para mejorar la productividad y la competitividad, no solo de las empresas, sino también de las regiones. De acuerdo con el SENA (2017), el proceso de instancia de concertación es un mecanismo participativo plasmado en el acuerdo 0006 de 2010 del Consejo Directivo Nacional del SENA, en el que sus integrantes pueden participar con voz y voto, elegir y ser elegido y recibir información de los sectores que lo conforman. Es importante destacar que las decisiones

de las mesas sectoriales se aceptan por mayoría, de manera simple. Las mesas sectoriales son trascendentales, no solo porque son un punto de encuentro entre el SENA, los empresarios, las instituciones del Gobierno y la población, sino que además, con los sindicatos, los centros de investigación, las universidades y los centros de formación para el trabajo, en las que sus integrantes se ponen de acuerdo, en variados temas, por ejemplo, en el de las normas de competencia laboral, el de los proyectos, en el tema de oferta de formación laboral.

En otro aspecto, en la industria nacional, se han presentado demandas que tienen como propósito básico mejorar las capacidades metrológicas del País. De acuerdo con Botero et al. (2007), la industria presenta demandas concretas de capacitación en: “Norma NTC ISO/IEC 17025, incertidumbre de la medición, Metrología, masas y balanzas y además, en requerimientos de asesoría externa en procesos de acreditación y otros servicios (p.267).

Con procesos de capacitación en temas metrológicos, las personas adquieren habilidades y destrezas laborales, que luego, esas capacidades entran a formar parte de las empresas y organizaciones y que, por medio de estas, se logra la ventaja competitiva. Sin embargo, se debe señalar, que a pesar de los aspectos mencionados en los últimos párrafos, además de la existencia de los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional frente al tema metrológico en la educación básica primaria, secundaria, media y profesional, y de la existencia de estándares de competencia en los planes de estudio del sistema educativo colombiano, que hacen alusión al tema, no se evidencia en el País, en la mayoría de los ciudadanos, un buen desarrollo en capacidades y de competencias metrológicas que favorezcan la competitividad, el desarrollo y la calidad de vida de las personas. Se puede decir que las causas del atraso colombiano en estos aspectos, empiezan en los procesos educativos desde los grados de preescolar, hasta el grado once, que no cuentan con el recurso humano idóneo para la enseñanza de la metrología básica, en la cual se utilizan metodologías con recetas mecánicas y rutinarias, en las que se enseñan procesos de medición de magnitudes físicas, sin la utilización de los instrumentos de medición y sin las actualizaciones pertinentes en dichos temas metrológicos.

Se debe agregar, que hoy, para satisfacer la demanda en el ámbito universitario e industrial, Colombia no cuenta con el profesional en metrología, que imparta los diferentes servicios requeridos, y además, se necesita una mayor cantidad de metrologos. En contraste, algunas instituciones colombianas están ofertando cursos de capacitación en metrología, otras están implementando pregrados y programas de maestrías, como respuesta a la creciente demanda de recurso humano, con la capacidad de desenvolverse en los diferentes campos de aplicación de la metrología legal, científica e industrial.

En lo que se refiere al tema de investigación, y como ya se había mencionado en la parte introductoria, para el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico de los procesos de medición de las magnitudes físicas, son una herramienta muy poderosa, dado que

permiten recolectar la información con la toma de datos, estudiar situaciones por medio de técnicas de conteo, y con el diseño de experimentos, poder obtener resultados, hacer generalizaciones y obtener conclusiones, en decir hacer investigación.

Para que el País pueda alcanzar mayor desarrollo social y económico, es primordial que invierta en educación e investigación, precisamente por esto, Colombia se encuentra rezagada, en comparación con Países emergentes o de características semejantes: frente al desarrollo de la ciencia, la tecnología y otros campos. Según el DNP (2011), en Colombia: “Solo se invierte en investigación el 0,2 % del PIB, mientras que Países como Argentina, invierte el 0,5 %; Chile el 0,7 %; Brasil el 0,8 %; o Corea del Sur el 3,2 %”(p.1). Se evidencia, que los países que más invierten en investigación, son los países que mayor desarrollo social y económico han logrado, mejorando con esto, las condiciones de vida de sus habitantes.

Para terminar el análisis en la categoría formativa, y teniendo en cuenta el párrafo anterior, ¿cómo puede aspirar Colombia a ser miembro de la OCDE, si en investigación solo invierte el 0.2 % de su PIB?, se puede decir, que Colombia no está preparada para asumir ese reto, además de la poca inversión en investigación, tiene muchas otras limitaciones, por ejemplo, en cuanto a infraestructura, como lo expresan Clavijo García et al. (2015), esta es insuficiente y está ubicada por debajo del promedio de los Países de la región, posee baja capacidad técnica y metrológica en los laboratorios de ensayo y calibración.

CAPÍTULO 5

Propuesta teórica

Factores asociados con las competencias metrologías de un País o región, en el ámbito de su desarrollo, la competitividad y la calidad de vida de las personas

Entre los factores que favorecen el desarrollo de capacidades y competencias metrologías en Colombia, se encuentra la necesidad de potenciar el comercio exterior, tener un papel visible en la economía globalizada y la necesidad de la internacionalización de la economía, pero el hecho de que esta internacionalización se haga fundamentalmente desde una economía de mercados se vuelve un factor desfavorable. Por su parte la estrategia de integración, diseñada para favorecer la internacionalización, en teoría también es un factor favorable, pero como no ha dado los resultados esperados, entonces se vuelve en factor ambivalente (es decir que favorece, pero también la desfavorece). La recurrente e imperiosa necesidad de lograr un desarrollo económico y social exigen la formulación de políticas, como la política de competitividad; la política de ciencia, tecnología e innovación de los dos últimos periodos de gobierno en Colombia. Pero también, se han de mencionar los aspectos que frenan o mejor obstaculizan su desarrollo entre otras son las falencias en diagnósticos y en las consultas, tanto por falta de modelos conceptuales para ello, como por la parcialidad en las indagaciones. La politiquería o dicho de otra manera las influencias políticas y el hecho de que esto no permite tener políticas de estado, sino sólo políticas de gobierno. La falta de articulación y trabajo mancomunado entre los actores del Sistema Metroológico Colombiano, lo que se ha venido buscando con el liderazgo de INM y de la RCM desde 2012 en adelante, pero la inercia al cambio, las necesidades de protagonismo, y los celos políticos dificultan los logros de articulación e integración.

5.1. Capacidades y Competencias Metrologías de Colombia.

Se puede argumentar la importancia, el impacto, y por ende la necesidad de la metrología en cada uno de los sectores de la economía, en cada una de las diferentes dimensiones de la vida de un País y la calidad de vida de las personas. La metrología es una ciencia transversal por eso la definen como:

La ciencia que se dedica al estudio y evolución de las propiedades de la medición, así como la valoración de la calidad de las mediciones y su mejora constante, facilitando el progreso científico, el desarrollo tecnológico, el bienestar social y la calidad de vida. (CEM, 2013, p.7)

Por lo anterior, se plantea en este texto o propuesta teórica, que todo País ha de tener en términos de metrología, capacidades y competencias metrologías. Para que éstas existan, se requiere a su vez contar con recursos, e infraestructura, entendida ésta, como “Conjunto de elementos y servicios necesarios para que una organización pueda

funcionar o bien para que una actividad se desarrolle efectivamente” (Definición ABC, 2017), los cuales han de ser diagnosticados y evaluados. Pero contar con una infraestructura, si bien es un paso fundamental y necesario, no es suficiente. Es aquí donde aparece la necesidad de hablar de **capacidades metrológicas**, las cuales se asumen como la forma en que los recursos y servicios son usados. Cuando estas capacidades metrológicas se ponen en acción tanto en la dinámica interna del País, como en la externa, se puede decir que el País tiene competencias metrológicas. Se asume acá la competencia metrológica, como la capacidad metrológica puesta en acción, llevada a contextos determinados, concretos, para lograr resultados.

Se requiere hablar del Sistema Metrológico, como un sistema desde la perspectiva de “conjunto de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, que mantienen al sistema directa o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo” (Arnold y Osorio, 1998).

De acuerdo a lo anterior, se plantea acá que el Sistema Metrológico Colombiano está constituido por un conjunto de instituciones y organizaciones que tienen a su cargo funciones y actividades relacionadas con la metrología, como se visualiza en la figura 5.

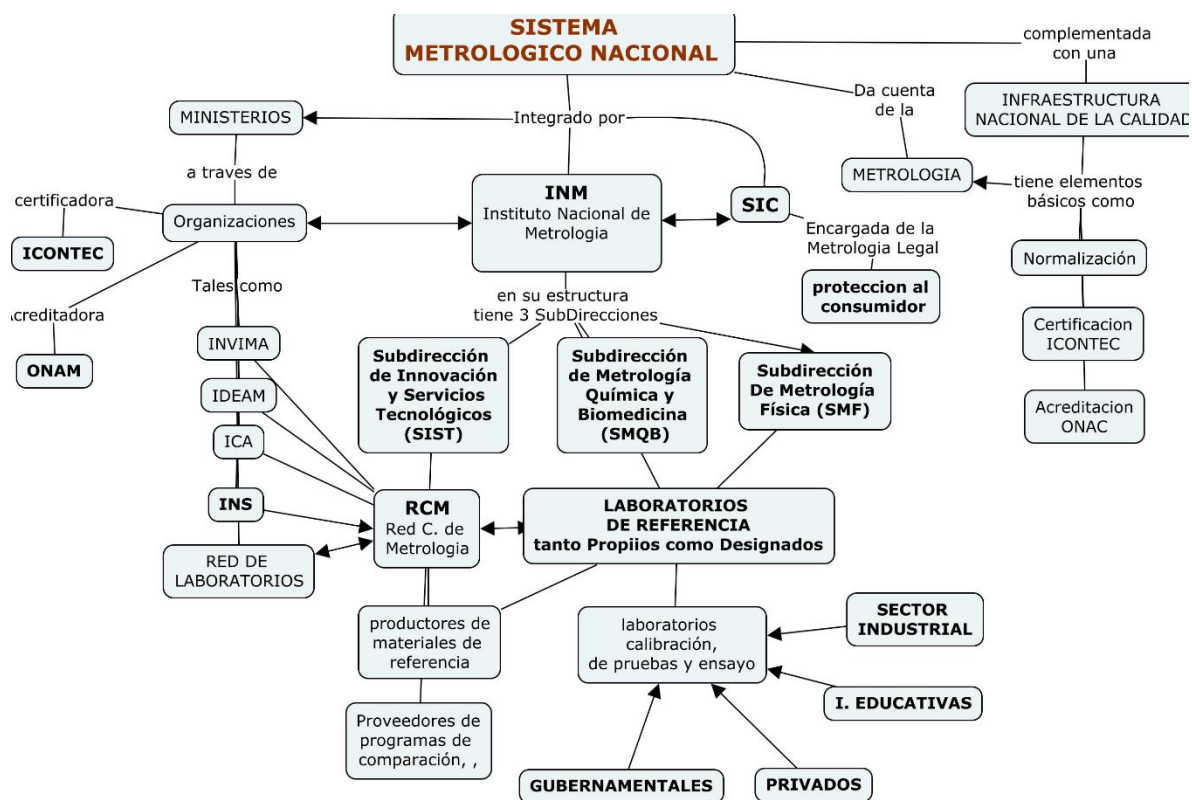


Figura 5: Propuesta de Visualización Gráfica del Sistema Metrológico Colombiano

Fuente: elaboración propia

De este modo, en el Sistema Nacional Metroológico (SNM) presenta en su primera línea, el Instituto Nacional de Metrología (INM), con responsabilidad por Ley de la república de 2011, sobre la metrología científica e industrial y la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), quien tiene a su cargo la metrología legal. A su vez el INM, tiene en su estructura mixta, conformada por tres sub direcciones a saber: Sub Dirección de Metrología Física (SMF), la Sub Dirección de Metrología Química y Biomédica (SMQB) y la Subdirección de Innovación y Servicios Tecnológicos (SIST), quien a su vez coordina la Red Colombiana de Metrología (RCM), a través de la cual se busca la articulación e integración con otros organismos del País que tiene funciones metroológicas como el ICA, el INDERENA, el IDEAM, el INS, entre otros.

La RCM tiene en su estructura 10 sub redes temáticas: salud, alimentos, agropecuaria, ambiental, farmacéutico y cosméticos, minero, petróleo y gas, energía, y biomédica, complementadas por dos subredes transversales: la Sub Red de Academia (constituida en el 2014) y la Sub Red de Industria (en el 2016), hacen parte de este sistema metroológico, entidades e instituciones tanto públicas como privadas y de sectores diferentes como industrial y sector educativo, también los laboratorios de calibración y de ensayos ver figura siguiente: .

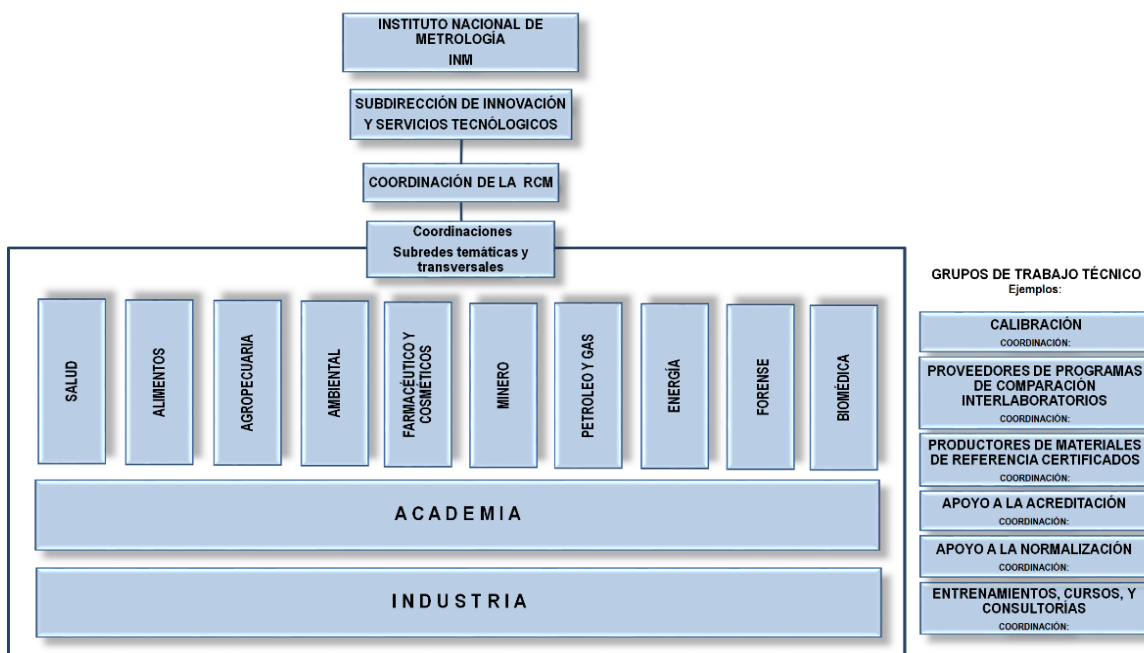


Figura 6. Visualización Gráfica de la Estructura del INM

Fuente: RCM http://rcm.gov.co/images/Estructura_de_la_RCM.fw.png

El Sistema Metroológico actual incluye otros organismos que han existido en el País de antes de la creación del INM. Por ejemplo, en la SubRed de Ambiental, participan el

Instituto Nacional De Salud (INS), y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), entre otros. En la SubRed de Ciencias Forenses, participa la Dijin, Medicina legal y la fiscalía (FGN, DIJIN, INMLCF).

En la subred Academia hacen parte muchas instituciones de educación a nivel universitario (universidades tanto públicas como privadas), tecnológicas y formadoras en competencias laborales como el SENA.

También tiene relación como apoyo a la normalización y la acreditación, con los organismos que tiene como función certificar, (el ICONTEC), y acreditar, (el ONAC).

Este SNM, ha de tener una dinámica interna, permitiendo demostrar la trazabilidad de las mediciones en todos los sectores y por ende contribuyendo a la calidad de procesos y productos. Pero esta trazabilidad no tiene validez, si el SNM no cuenta con reconocimiento y relaciones internacionales, con otros sistemas metrológicos regionales como Euromet, Andimet, ILAC, entre otros. La trazabilidad de las Mediciones ha de ser sustentada a nivel internacional.

De lo anterior, se tiene que un buen nivel de competencias metrológicas se logra con un desarrollo integral del sistema metrológico y su trabajo articulado a nivel interno, pero también obteniendo reconocimientos y relacionándose de manera externa con otros sistemas e institutos de metrología internacional.

Desde su creación, el INM ha realizado múltiples actividades en pro de mejores capacidades y competencias metrológicas de las personas, haciendo capacitación en metrología no sólo de los profesionales que laboran en el INM, sino de las personas que están directamente relacionadas con la metrología en diferentes instituciones de los sectores educativo, industrial y gubernamental. Estos cursos se replicaron en cinco ciudades del País, Medellín, Bucaramanga, Manizales, Villavicencio y Cali. Estos cursos se han venido desarrollando desde el 2013, los cuales fueron en sus inicios totalmente gratuitos. Actualmente se sigue dando curso coordinados por el INM, algunos gratuitos y otros con valor en dinero. (Instituto Nacional de Metrología: Capacitación, 2017)

Como una gran evidencia del proceso de mejora en capacidades y competencias metrológicas, Colombia inauguro en el 2012, el Laboratorio de Metrología Química. El cual a la fecha muestra en su estructura, el trabajo en el desarrollo de cuatro áreas de trabajo en Análisis: Inorgánico, Orgánico, Electroquímico y en Bioanálisis. (Instituto Nacional de Metrología: Estructura, 2018).

Para este desarrollo integral, se debe contar con una buena oferta de servicios, con personal calificado en metrología, acuerdos de reconocimiento mutuo, con la publicación de las capacidades de Medición y Calibración (CMCs) de los laboratorios de ensayo y calibración.

En Mayo del 2013, se dio un hecho histórico para la metrología en Colombia, y fue la firma del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo entre el Instituto Nacional de Metrología (INM) y el Bureau Internacional de Pesas y Medidas (BIPM).

También se cuenta en Colombia con una serie de eventos realizados sobre temas metroológicos y de carácter internacional. Así mismo Colombia tiene participación en eventos internacionales sobre el mismo tema. Actualmente, el INM, participa en comparaciones Inter laboratorio con otros Institutos nacionales de metrología de todo el mundo. Adicionalmente ha obtenido reconocimiento mundial en mediciones, como se puede ver en el siguiente texto:

Colombia acaba de ser notificada por el Bureau International des Poids et Mesures – BIPM, de la publicación de treinta y siete (37) Capacidades de Medición y Calibración - CMC en la base de datos de comparación clave – KCDB. Con este paso se marca un hito y el País demuestra, a nivel internacional, que mide correctamente en temperatura y humedad. (Instituto Nacional de Metrología, 2018)

5.2 Factores relacionados con el desarrollo de capacidades y competencias metroológicas del País

Se relacionan los siguientes:

5.2.1 El desarrollo del País y la necesidad de tener un papel visible en la economía globalizada

Todo País o región ha de tener como propósito la búsqueda de un desarrollo sostenible, el cual, por un lado, lo moderniza permitiendo ofrecer una mejor calidad de vida a las personas, y por otro lado le permite vincularse de manera más adecuada y activa a las dinámicas de los mercados internacionales. Toda propuesta de desarrollo, siempre ha de tener esa doble mirada, hacia adentro y hacia afuera. En visión retrospectiva, se ve que todos los planes de desarrollo concebidos para Colombia, durante décadas y sobre todo desde 1958, son reiterativos en la necesidad de mejorar en esa doble vía interna y externa, pero mostrando algunos elementos diferenciadores, en términos y énfasis.

Tabla 18.

Planes nacionales de desarrollo concebidos en Colombia

Fecha del periodo de Gobierno	Nombre del Plan de Desarrollo.
1966 – 1970	Desarrollo Económico y social
1970 -1974	Las cuatro estrategias
1974 – 1978	Para cerrar la brecha

1978 – 1982	Plan de integración nacional
1982 – 1986	Cambio con equidad
1986 – 1990	Economía Social
1990 – 1994	La revolución pacífica
1994 – 1998	El salto social.
1998 – 2002	Cambio para construir la paz
2002 – 2006	Hacia un estado comunitario
2006 - 2010	Estado comunitario: desarrollo para todos
2010 - 2014	Prosperidad para todos
2014 - 2018	Todos por un nuevo País

Fuente: elaboración propia con datos de Arias, 2005

Si se hace una valoración del estado actual del desarrollo del País, se tiene que decir que si bien es cierto se ha mejorado bastante, todavía se está en niveles de atraso, tanto en lo económico, como en lo social; y ni que hablar de los procesos de integración y los niveles de competitividad del País en los mercados internacionales.

Adicional el doble énfasis en lo interno y en lo exterior, se encuentran además otras recurrencias, entre los planes de desarrollo desde 1958 hasta el plan del 2014 – 2018. Por un lado, está la importancia y la mención al desarrollo económico y social, y a una economía sustentada en una economía de mercados que busca mejorar en todos ellos los procesos de exportación y la inserción del País en la dinámica del comercio mundial. También aparece la importancia dada al desarrollo industrial, muy especialmente a lo relacionado con los sectores químicos y metalmeccánico. Para buscar soluciones a estos asuntos se fijaron unas políticas de desarrollo industrial. En varios CONPES, se analiza y declaran las causas por las cuales no se da este desarrollo industrial. Adicionalmente, en todos los CONPES se encuentra la recomendación de formulación de diferentes políticas públicas. Un problema central en el País es que la mayoría de las políticas son políticas de gobierno, y no estado.

En todos los planes se encuentra la aclaración de que no basta el crecimiento económico para tener desarrollo, dado que este concepto traspasa la esfera económica, y debe integrar las dimensiones social, ambiental, cultural. Siempre que se hable de desarrollo se deben mirar todas las anteriores dimensiones, y de manera muy particular se debe especificar cómo se está en cuanto a desarrollo social, dentro del cual aparece específicamente el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Este IDH mide los adelantos de

un País en tres aspectos básicos: larga vida y saludable (esperanza de vida); educación (conocimientos de la población, comparando niveles de alfabetización y tasa bruta de matriculación en cada uno de los niveles de escolaridad); y nivel de vida digno, medido por Producto Interno Bruto (PIB) per cápita. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2010)

Según Reyes (2002), se espera que un País tenga un modelo de desarrollo con el cual obtener “resultados tanto económicos como sociales con el esfuerzo del estado y la comunidad”. Estos modelos han de sustentar los planes de desarrollo y para que los planes brinden los resultados esperados, se definen a su vez políticas, las cuales requieren de normatividad y de estrategias de implementación, de control y evaluación.

Como ya se mencionó, en cada uno de los planes se explicita la preocupación por el desarrollo económico y social, se encuentra mención a las políticas, acordes con lo propuesto en los planes de desarrollo y las estrategias de implementación, en lo cual se visualiza una cierta correlación. En algunos casos se han planteado cambios en las estructuras y mejoramiento de las mismas, con lo cual no se puede decir que “no hay voluntad política de los gobiernos”, frases recurrentes en varios documentos, y en algunas de las entrevistas realizadas a expertos. Lo que se puede colegir de todo lo anterior, es que lo que hace falta en el País es **políticas de estado**, y no políticas de gobierno. Las políticas de estado son aquellas de mayor largo plazo y además construidas con participación directa y activa de la población, mientras que las políticas de gobierno, que son las que siempre han habido a lo largo de cada gobierno, son propuestas por el Consejo Nacional de Política Económica y Social, (CONPES) y del Departamento Nacional de Planeación, (DNP) y luego son incluidas en los planes de desarrollo de cada gobierno. Por esto, tampoco se puede decir que ha habido falta de planeación, pero sí falencias presentadas en la planeación.

Para establecer verdaderas políticas de estado y evitar fallas en la planeación, es obligatorio incluir proyectos de **gestión del riesgo**, estos “son eventos o condiciones inciertas que, si se producen, tienen un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto, como tiempo, coste, alcance o incluso la calidad” (Ortega, 2014). Para la identificación de los riesgos es importante seguir los siguientes pasos:

- Planificación de la gestión de riesgos
- Identificación de riesgos
- Evaluación de riesgos
- Análisis
- Planificación de cómo se pueden hacer mejoras
- Desarrollo de la mejora. (Ortega, 2014)

De forma complementaria es además útil utilizar la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas)

Como lo plantea Arias Osorio Eduardo, (2005), la planeación es un elemento a favor del desarrollo, tiene sus orígenes en el plan Marshall, pero hay falencias en dicha planeación: el personal de planeación no está suficientemente preparado, hay interferencia política en las implementaciones y hay falta de rigor en el control de las implementaciones.

Esta apuesta por el desarrollo ha favorecido el desarrollo de las capacidades y competencias metroológicas de Colombia como se muestra en la descripción temporal tanto de la infraestructura, como de las capacidades y competencias metroológicas y del fortalecimiento del Sistema Metroológico Colombiano y otras variables descritas y analizadas en los capítulos 3 y 4 de este trabajo.

Desde la antigüedad la metrología denominada como Ciencia de las Mediciones, ha estado ligada a las actividades de comercio, construcción y al desarrollo de las ciencias naturales (en sus inicios la física), entre otras actividades del hombre. Esta relación ha sido de doble vía, ya sea de forma directa o indirecta. Por un lado, las demandas en el comercio, la ciencia y otros sectores, jalonan su desarrollo, y a su vez, el desarrollo de la metrología aporta de manera directa o indirecta a los procesos y mejoras de éstos.

En Colombia aparece mención rigurosa a la **Metrología** en 1965, pero antes de este año hay otros elementos formales de importancia y relacionados con ella, y todos ellos dados por las demandas del comercio y la economía del País y por ende, los temas de desarrollo económico, desarrollo social y los temas de internacionalización de la economía.

Desde el año 1958 y por Ley se crearon dos organismos, el Consejo Nacional de Política Económica y Planeación (que más adelante cambia el nombre a Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES), y el Departamento Administrativo de Planeación, DPN. El CONPES, debe estudiar y recomendar al gobierno la formulación de políticas públicas y el DNP elabora los planes y programas de desarrollo. Es por lo anterior que el primer plan de Desarrollo es para el periodo (1958-1962).

Se argumentó la necesidad de hacer planes porque “el desarrollo ha sido irregular e inconstante, con largos periodos de estancamiento, explicados muchas veces por las luchas políticas y por descalabros en el comercio exterior”. (Colombia, Departamento Nacional de Planeación, 1961)

También se encuentra desde esa época, las influencias del exterior cuando se declara que este primer plan de Desarrollo se preparó, con el concurso admirable de la técnica, la ciencia y experiencia de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la promoción de un consorcio financiero (para para la ejecución del Plan), por el Banco Mundial de Reconstrucción y Fomento (DNP, 1960).

Por el crecimiento industrial y económico importante que registró el País en 1958, se le otorgaron facultades al presidente de la República a través de la Ley 19 del 25 de noviembre de 1958, dando inicio a la intervención estatal en la fijación de precios y su regulación con la Ley 155 de 1959, para garantizar los intereses tanto de los consumidores como de los productores. Al año siguiente (1960) creó la Superintendencia de Regulación Económica (según Decreto 1653 del 15 de dicho año), y en 1964 hizo el nombramiento (Decreto 767 de 1964), al “Instituto Colombiano de Normas Técnicas”, (de acá en adelante ICONTEC), como Organismo Asesor y Coordinador en Normalización. Este Instituto había sido creado en 1963, por iniciativa privada y en el mismo año, logró la afiliación a la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) y a la Organización Internacional de Normalización (ISO). (Gallego J. M. y Gutiérrez Luis H, 2016).

Fue en este año de 1965, a través de la resolución 3570 de 1966 se creó el Consejo de Metrología (COMET), en el cual participaban el ICONTEC y la Universidad Nacional de Colombia, este hito metrológico se logró porque el gobierno colombiano de ese entonces, reconoció la necesidad de contar con un servicio de metrología y por la firma del convenio de cooperación técnica con el Physikalisch-Technische Bundesanstalt-. (PTB, en adelante PBT de Alemania). (Gallego J. M. y Gutiérrez Luis H, 2016).

La necesidad de modernizar los mecanismos de la Administración Pública y de redistribuir las funciones hicieron desaparecer a la Superintendencia de Regulación Económica y mediante el Decreto 2562 del 07 de octubre de 1968 se crea la Superintendencia Nacional de Precios, adscrita al Ministerio de Fomento, el cual mediante la expedición del Decreto 2974 del 03 de diciembre de 1968, lo transformo en Ministerio de Desarrollo Económico y en el capítulo II, artículos 25 al 39, creó la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), con funciones básicamente de regulación y control de precios y protección al consumidor. En 1976 durante una reestructuración de la SIC, se crea por Decreto ley 149 de dicho año, el Centro de Control de Calidad y Metrología (CCCM). (Historia SIC), Pero es hasta el año 1977 cuando por Resolución 131, se otorgan funciones al CCCM, que se establecen las bases de la metrología científica, industrial y legal en Colombia. En este año:

Se realizó un inventario de las necesidades metrológicas del País, se formaron a los primeros profesionales en el área y se procedió a equipar al CCCM con los equipos necesarios y el personal idóneo para llevar a cabo sus labores, todo lo anterior con la colaboración de la PTB de Alemania. (Gallego J. M. y Gutiérrez Luis H, 2016)

También con la Cooperación Técnica con el PTB de Alemania, en 1972, se legalizó el acuerdo para la creación del Servicio Nacional de Normas, Metrología y Control de Calidad.

Para los gobiernos que estuvieron en Colombia en la década del 70, sobre todo del 74 en adelante, se plantea como necesario incluir en sus planes de desarrollo, temas como la

ampliación del comercio internacional colombiano a todos los Países del mundo y el afianzamiento del Pacto Andino. Aparecen dos variables importantes para mejorar los índices de exportaciones y la internacionalización de la economía. Estas entre otras variables, van a seguir influenciando el desarrollo de la metrología en Colombia.

En la década de los noventa y muy específicamente con el gobierno del presidente César Gaviria (1990 – 1994), y su llamado "proceso de modernización estatal", hace en 1992, una reestructuración de la SIC (según decreto 2153), creando en ella la **División de Metrología**, cuyas funciones asignadas en el artículo 20 son:

1. Prestar los servicios a la industria en lo referente a **metrología dimensional**, pesas y medidas, en las condiciones que establezca el gobierno;
2. Custodiar y conservar los **patrones nacionales**, así como promover los **sistemas de medición equivalente**;
3. Realizar la comparación de patrones nacionales según la convención internacional del metro, lo cual debe ser debidamente certificado para garantizar la autenticidad de las mediciones;
4. Establecer y mantener la jerarquía de los patrones y el sistema de patronamiento;
5. Mantener, coordinar y dar la hora legal a la República. (Gallego J. M. y Gutiérrez Luis H, 2016).

Se da una mención indirecta al tema metrológico, desde el punto de vista comunicacional y divulgativo, en la exigencia de las acreditaciones de los laboratorios y la obligatoriedad del cumplimiento de la norma NTC 17025 para la gestión de la calidad y la norma NTC 10012 para la gestión de las mediciones. Haciendo una digresión se ha de mencionar que el referente de la norma 17025, data de 1999 como experiencias dadas por la Guía ISO/IEC 25 y la Norma EN 45001, a las que luego reemplaza. Los organismos de acreditación, caso del ONAC, que reconocen la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración se basan en esta Norma Internacional, la cual contienen los requisitos que tienen que cumplir los laboratorios de ensayo y de calibración para demostrar que poseen un sistema de gestión, son técnicamente competentes y capaces de generar resultados técnicamente válidos. (Organismo Internacional de Normalización [ISO], 2005). Fundamentalmente el capítulo 5, establece los requisitos para la competencia técnica, en los tipos de ensayos o calibraciones que un laboratorio realiza.

La mención explícita sobre la metrología, con un papel declarado en los procesos productivos y en la calidad de vida se encuentra en el CONPES 3446 de 2006 y de refuerza el papel del desarrollo y el comercio con el desarrollo de las capacidades y competencias metrológicas del País

5.2.2 La Integración Regional como una estrategia de internacionalización de las economías

Según Montoya M Carlos Alberto (2017), las estrategias integracionistas son diseñadas como la solución para hacer la inserción de los Países en la dinámica de la economía

mundial. No son nuevas, sino que tienen su origen a partir de la segunda Guerra mundial. Pero ha cobrado nueva fuerza en las últimas décadas con la promoción de la liberación de los mercados, los esquemas de cooperación, el énfasis en un marco institucional más coherente con las demandas del comercio exterior y los informes de los organismos internacionales sobre el desarrollo de las regiones, por ejemplo, la región de América Latina.

En primera instancia, se puede valorar las integraciones como factor que favorece el desarrollo del País y por ende el desarrollo de las capacidades y competencias metrológicas del País. Pero de manera, en acuerdo con las conclusiones que sobre esta estrategia integracionista hace Montoya en su libro Integración Latinoamericana ¿política o estrategia? (2017), las falencias dadas en este proceso de integración, se convierten en obstáculos de desarrollo para la metrología.

Por un lado, resalta Montoya la perplejidad de los gobiernos y los empresarios en descifrar el impacto de los mercados globalizados, lo que no les permite ofrecer respuestas eficaces. Plantea también que la dinámica cambiante de los mercados internacionales demanda: un recurso humano altamente calificado, una producción en ciencia y la tecnología sofisticada e innovadora que genere cambios en las lógicas de participación de economías y empresas (Montoya, 2017).

De otro lado, argumenta que la estrategia de internacionalización la cual plantea la iniciativa de apertura de mercado no ha logrado su propósito, ni sostenibilidad en el tiempo porque ello “requiere reformas políticas e Institucionales, y establecer nuevas formas de organización y de producción al interior del País”. Un compromiso político fuerte, que logre superar los tradicionales obstáculos y defina un patrón especializado de producción que contribuya a que las regiones dinamicen su comercio para poder alcanzar un protagonismo internacional.

Ósea que, ligado a la necesidad de formación de capital humano y a la innovación, se requiere aumentar las capacidades productivas y competitivas en una estructura de comercio cada vez más sofisticada. Si esto no se da, y desafortunadamente en el País no se ha dado, el éxito de la apertura del comercio en décadas pasadas y los tratados de libre comercio, en la década actual, es irrisorio y se vuelve más un obstáculo para el desarrollo y la calidad de vida de las personas (Montoya, 2017, p. 242).

Por tanto, la integración regional eficaz, requiere de una política de estado y una estrategia integral para el desarrollo del sector productor interno, se requiere además inversión innovación, diversificación productiva, propósitos modernizantes basados en medianas y altas tecnologías y hacerlos realidad en términos de acuerdos de integración, (incluyendo entre ellos el tema de la metrología).

Se debe pensar y actuar brindando soluciones desde una perspectiva más realista, de más compromiso interno y con la activa participación de la sociedad y de las instituciones

directamente comprometidas con la transformación productiva y social. Los tratados de libre comercio no pueden hacerse sin revisar conceptos, sin consultar a los sectores económicos y olvidando las condiciones dispares de los Países al momento del intercambio, así desconocimiento las barreras al comercio (Montoya, 2017).

Las políticas internas para fortalecer el desarrollo, también son un aspecto positivo para las capacidades y competencias metrológicas, se pueden resaltar en los últimos años la política nacional de la calidad (CONPES 3446, 2006), la política de productividad y Competitividad, “año 1999 el Ministerio de Comercio Exterior lanzó la Política Nacional de Productividad y Competitividad (PNPC), con el fin de dotar al País de instrumentos que fortalecieran su inserción en los mercados internacionales” (CONPES 3439, 2006). Se espera que la reciente política de ciencia tecnología e innovación (CONPES 3582 de 2009), favorezca también el desarrollo del País, y que se articule con las competencias metrológicas del País. Infortunadamente hasta hoy en día no hay una sensibilidad especial en la mayoría de los investigadores, por los temas metrológicos y las investigaciones cuentan con la atención a las normas técnicas en el mejor de los casos pero les falta rigor y trazabilidad metrológica.

5.2.3 Formación metrológica de las personas

Como una de las variables que se requieren para que el País tenga capacidades y competencias metrológicas es contar con recurso humano cualificado en metrología, aparecen a este respecto algunos obstáculos como la poca oferta de procesos educativos para el desarrollo de competencias metrológicas tanto básicas como específicas. Adicionalmente, en los programas de pregrado en las universidades y en programas de formación técnica, no se hace referencia directa a las competencias de las personas en metrología, son pocos los programas que tienen cursos con nominación directa a la metrología. Aunque algunas si lo tiene en procesos de calidad y gestión de la calidad.

Desde el punto de vista de la formación en competencias metrológicas de las personas a través de la formación laboral y formación continua, se advierte que abunda una gran oferta de cursos y diplomados en metrología, y sobre todo en aseguramiento de la calidad en general y algunos específicos para laboratorios, sistemas de gestión de laboratorios. Lo que se ve que hace falta es un control sobre lo que se oferta y se dice en dichos cursos.

La mayor cantidad de curso y diplomados ofertados son en temas de sistemas de gestión de la calidad y muy pocos son sobre la fundamentación científica en estos temas metrológicos. Además, se observa que no existe en el País pregrados con el tema de metrología, aunque si los hay en procesos y en calidad. Sólo hasta el año pasado se empezó a trabajar en el País en la elaboración de una maestría en metrología.

Los procesos de formación son personales y han de ser comprendidos, interiorizados y automatizados, pero esto no se da sólo por hacer un curso de actualización, sino estos cursos no diseñan actividades que favorezcan el verdadero aprendizaje. En varias ocasiones se ve que los mismos docentes que están dando los cursos de actualización y cualificación cometen los errores que ellos mismos están advirtiendo que ya no se pueden de acuerdo a los avances en la metrología y las directrices internacionales.

Desde el 2013 el INM vienen ofertando cursos de formación metrológica tanto básica como específica y antes de ello era función de la SIC, mientras tuvo a su cargo la totalidad de la metrología, ofrecía pasantías que se pagan y se obtienen las certificaciones. El problema de esta cualificación que no tiene una evaluación planteada por competencias para mirar que se logró desarrollar en el curso, se aprueba por asistencia a las horas del curso o pasantía.

Un elemento que no se debe dejar de mencionar es que la productividad y la competitividad también es afectada por el desarrollo en las competencias laborales y con ellas deben estar articuladas las competencias metrológicas (tanto básicas como específicas), y en ello hay no solo un vacío de modelo, sino también un problema de articulación entre las Instituciones formadoras. El vacío de modelo es evidente sólo hasta hace más o menos dos años el Sena (quien tiene por Ley del Gobierno la competencia para este tema), viene trabajando en una propuesta de competencias metrológicas para niveles de técnico de laboratorio. Este tipo de temas son los que se deben tratar en la mesa sectorial de metrología, pero la metodología y la representatividad de los organismos e instituciones en ellas no es la más adecuada.

Si las empresas cuentan con personal con las competencias laborales, son más productivas y contribuyen al crecimiento económico y social del País. En este sentido el SENA debe promocionar y hacer realidad su proyecto de formación de competencias laborales para Auxiliares y Tecnólogos en metrología y que este recurso humano obtenga su certificado laboral con reconocimiento tanto nacional como internacional.

De otro lado, los integrantes a los comités consultivos no siempre son personas con sólida formación científica y por ende con no mucho rigor teórico y procedimental por tanto se puede desde esta óptica, llegar a acuerdos sin la certeza o evidencia del rigor científico.

Falta también desde el punto de vista de la formación de investigadores con sensibilidad y compromiso con la metrología. Esto es otra arista del complejo problemas porque también se ha de mencionar que muchos investigadores se reusan a reconocer la necesidad y darle importancia al papel que juega la metrología en sus procesos investigativos y también a plantear investigaciones que a su vez promuevan el desarrollo de la metrología.

La divulgación de la metrología y los avances en el País, se hace ahora más desde los medios virtuales, aspecto importante desde varios puntos de vista, pero que a su vez

limita la llegada de este conocimiento a personas que no buscan en línea la información que son todavía una mayoría importante. El impacto no es de gran alcance por ello, desde el punto de vista de educación formal se ha de hacer una inclusión seria y rigurosa en cuanto a competencias metrológica básicas y específicas: se propone que sea desde los niveles de formación primaria.

5.2.4 Cultura metrológica

Se requiere fortalecer y potenciar la cultura metrológica y formación con énfasis en metrología, es por esto que se deben implementar cursos de metrología básica para niños, niñas y jóvenes en los planes de estudio, desde los niveles de preescolar, básica y media de las instituciones educativas de todo el País. Pero de igual manera se deben diseñar e implementar programas de formación en competencias básicas para las personas en general, (el ama de casa, el tendero, el agricultor, etc.) porque la metrología es un conocimiento que hace que nuestra calidad de vida se fortalezca.

De otro lado, y como se mencionó desde su creación el INM y la RCM han desarrollado varias acciones en el ámbito de: formación de las personas, en la medición de las capacidades metrológicas de los laboratorios y asesoría empresarial. Se debe continuar en esa vía de formación, asesorando a las empresas en temas metrológicos, en temas normativos y también en temas de certificación y acreditación. Generando un impacto positivo en el desarrollo del País y en el logro de una cultura metrológica en las instituciones públicas, privadas y entre los ciudadanos, es decir en todas las esferas de la sociedad.

Para que las MIPyMES, puedan mejorar sus capacidades productivas y con ello, competir y conquistar nuevos mercados, se debe fortalecer con divulgación de experiencias exitosas de empresas, en las que se muestre que el capital destinado a los procesos que intervienen en la normalización, certificación de los productos fabricados por las empresas, y los procesos de acreditación con una buena gestión de las mediciones, no sean vistos como gastos adicionales, sino como una oportunidad de crecimiento para alcanzar el éxito competitivo y además estos gastos verlos como una inversión que se recupera en el tiempo y que contribuye a la competitividad del País. Es un elemento importante que jalona el mejoramiento de la cultura metrológica empresarial.

También el gobierno puede pensar en subsidios e incentivos para favorecer los procesos de certificación de las empresas que apenas comienzan a consolidarse, tengan acceso de una forma más fácil y rápida a los procesos de normalización, de certificación, y acreditación y por ende reconocimiento internacional al evidenciar la calidad y trazabilidad de los productos y las mediciones.

5.2.5 Otros factores que no favorecen de manera adecuada el desarrollo de capacidades y competencias Metrológicas del País

Son todos aquellos que no han favorecido el desarrollo económico y social tales como: Las falencias en las consultas, las falencias en los diagnósticos, representado esto, tanto en no contar con modelos conceptuales adecuados para indagar por las capacidades e infraestructuras, falencias y necesidades en ellas, como la incompletitud de estos diagnósticos.

Como se mencionó anteriormente la productividad es un elemento clave; mientras no se eleve la productividad de la economía, no se pueden subir los niveles de remuneración salarial (por ende, otras variables como la educación y la provisión de bienes públicos). Pero por la productividad deben existir políticas de fortalecimiento del sector industrial y por ende inversiones en todos los frentes. En los últimos años los clústeres de la economía se han movilizad más hacia el sector servicios, y se han descuidado otros.

También se encuentra que recientemente por las influencias de la política y las demandas de la internacionalización, se desestimula la industria (modelo importante en décadas anteriores) ahora no es clara la política de desarrollo de la industria del País, entonces se vuelve la mirada a la explotación de recursos naturales y entre ellos los minerales generando nuevos conflictos y más inequidad. Por ejemplo, la minería causa impactos ambientales negativos, desplazamiento forzado de familias, las actividades de sustento se ven reducidas, se da desabastecimiento de agua potable, cambia la estructura del paisaje, cambia la dinámica familiar, puede haber incrementos en la violencia familiar, se pueden presentar enfermedades psicológicas de orden emocional. También se vuelven partes de la ecuación, el desplazamiento espontaneo o forzado, los problemas ecológicos y de convivencia social.

Para esta explotación de recursos naturales, no hay un modelo perfecto, pero se puede ayudar a construir desde las universidades y en trabajo colaborativo con otras instituciones y representaciones de la comunidad, modelos de desarrollo económico y social más complejos e integrales y que contenga modelos de generación de riqueza, pero en armonía con el medio ambiente y con la calidad de vida de las personas.

Se requieren políticas públicas participativas para dar lugar a políticas de estado, fundamentadas en conocimiento científico y con una adecuada gestión del riesgo (que hacer, que mitigar, que aceptar o trasladar en ese proyecto) las políticas públicas participativas se gestan desde la comunidad y no son impuestas, requieren conocimiento y análisis de gestión del riesgo, pero también un empoderamiento de la comunidad. Se refuerza la idea de que hay políticas de gobierno más no políticas de estado. Se presenta con esto la necesidad de generar Políticas de Estado y no políticas de gobierno que son las que se encuentran en todos y cada uno de los planes de desarrollo de Colombia desde 1958 hasta hoy en día.

Lo que sí ha faltado en todos los gobiernos, son mejores estrategias tanto de implementación de lo propuesto en los planes de desarrollo, como de procesos de evaluación, regulación y control. También es notoria la falta de una conceptualización compleja y por ende completa del fenómeno en mención.

De otro lado, es importante mencionar que no se puede dejar de atender las exigencias del exterior; es decir las demandas por un lado del mundo globalizado y del otro de los organismos internacionales, los cuales y desde vieja data imponen condiciones a los Países en vía de desarrollo, como lo es Colombia. Pero lo que si se debe tener es cuidado con las decisiones que se tomen, y considerar primero fortalecer de manera interna, las variables que son relevantes en los procesos de desarrollo.

Otro aspecto importante es la necesidad de establecer de manera confiable los modelos y en ellos las variables que son claves y sus ponderaciones para cada uno de los temas centrales cómo son desarrollo, la competitividad y la calidad de vida de las personas (a este respecto otros hablan de bienestar de las personas)

Con el rastreo de la información a través de esta metodología denominada teoría fundamentada, se encuentra una visión, no solo de alta complejidad del fenómeno, sino de baja correlación y alta interdependencia de las categorías conceptuales con recurrencias e interrelaciones. Lo anterior quiere decir que las variables se vuelven factores que determinan a su vez las posibilidades de ser de las otras variables y además se vuelven recurrentes en varias de estas.

5.2.6 Mejorar procesos de articulación e integración entre los elementos que constituyen en Sistema Metrológico Colombiano

Como se muestra en la figura 5, el SMN, Colombia presenta una estructura mixta y es un sistema que ha existido, pero se ha ido modificando no por desarrollo interno, sino por demandas e imposiciones de los planes de desarrollo y las necesidades de desarrollo económico de relación local e internacional.

Mejorar la inversión y organizar plan de incentivos y/o de subsidios. Esto es porque a las empresas les sale costoso la implementación de los sistemas de calidad con todo el rigor metrológico, aunque la defensa es que si se invierte en metrología se gana en calidad y en competitividad.

Otro aspecto que se convierte en factor desfavorable para el desarrollo y fortalecimiento de las competencias metrológicas, es el hecho del carácter político y libre nombramiento y remoción de los cargos de INM. Mencionando sólo el cargo de director de INM se encuentra que su primer director fue Hernán Darío Álzate, nombrado en marzo de 2012 y sólo duro en el cargo 1 año y 8 meses, en el 2014 estuvo encargado el Ing. Javier Eduardo Viveros Cuasquer y el 22 de septiembre de 2015, se nombró al Ing. Carlos

Eduardo Porrás, persona de gran trayectoria y conocimiento de la metrología en Colombia (estuvo antes en la SIC) y de todo el proceso de creación y formación del INM, pero lo cambiaron en octubre de 2016, y fue nombrado el Ing. Rafael José Gil Angarita, y ahora en febrero 16 de 2018 se posesiona como nuevo Director Edwin Arvey Cristancho Pinilla. Estos cambios tan permanentes no permiten que haya un trabajo continuo, que permita mejores resultados en el desarrollo de las capacidades y competencias metrológicas del País.

Se requiere una concepción sistémica de la metrología en el País y una planeación y manejo integrado de las variables de este tema tan importante para el desarrollo económico y social y para asegurar la calidad de vida de las personas y del medio ambiente.

CONCLUSIONES

Si bien es viable usar los modelos de capacidades y competencias de una empresa, se logró hacer el rastreo con una visión interdisciplinaria del sistema metrológico colombiano, interconectando los aportes encontrados con el tema de las capacidades y competencias metrológicas del País. Se confirmó la pluri-diversidad de variables que se relacionan con dicho tema y se estableció que estas variables venidas desde diferentes campos, dependiendo de los contextos se pueden volver facilitadoras u obstaculizadoras para dichas competencias.

Para diagnosticar la problemática, para el País es necesario asumir el modelo de manera integral, esto es: partiendo de un modelo conceptual, usar como concepto de competencia metrológica, las capacidades metrológicas puestas en acción, en el logro de dinámicas de desarrollo tanto interno como externo, con estrategias de indagación adecuadas y buscando que los diagnósticos sean completos, no parciales y que culminen en inversiones y demás alternativas de acción para mejorar dichas capacidades y competencias.

La productividad y la competitividad de un País, requieren de un buen desarrollo de capacidades y competencias metrológicas; el desarrollo económico va ligado con la innovación, la calidad y con los procesos de medición, en los que se requieren técnicas y conocimiento aplicado; y la metrología es el eje central de los procesos de fabricación y producción de las empresas de un País. Colombia debe mejorar sus competencias metrológicas, que apoyen el intercambio comercial, la participación en los mercados internacionales, se potencie el desarrollo social y económico del País, para ello, se requiere, además, cultura metrológica y formación con énfasis en la metrología.

Por causa de la globalización de la economía, la apertura comercial y en especial los TLC, los cuales comenzaron en la década de los años 90, Colombia se vio abocada a una serie de obstáculos técnicos en el comercio, entre los cuales se encuentran la falta de mejor metrología. Políticamente fue necesaria la expedición de lineamientos normativos, con relación a la metrología, para empezar a atacar dichos obstáculos. Todo esto ligado con el rastreo histórico, permite determinar que las demandas de desarrollo y las necesidades planteadas desde la economía globalizada, basada en la estrategia de mercados han sido y seguirán siendo variables que benefician el desarrollo de la metrología en el País.

La Infraestructura Nacional de la Calidad (INCA) es una estrategia importante con la que cuentan los Países para favorecer las capacidades y competencias metrológicas, el desarrollo, la competitividad y la calidad de vida de las personas. La metrología, es uno de los elementos clave de la INCA que afianza la capacidad de la industria nacional y le reduce gastos; acrecienta la calidad de la producción; mejora la calidad en la prestación de servicios, por parte de las empresas; ofrece garantía y confiabilidad en las mediciones,

siendo importante el resultado de la medida y su incertidumbre; genera confianza en los consumidores, con la calidad de los productos; se logra el reconocimiento de sus pares internacionales a través de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo.

Se encontró que en las últimas décadas Colombia ha mejorado sus competencias metroológicas, (fue ilustrado en una cuasi línea del tiempo, desde la década del 70 con Centro de Control de Calidad y Metrología (CCCM) y un trabajo fundamentado básicamente en metrología física, hasta hoy en día con un Instituto Nacional de Metrología (INM), trabajando además de fortalecer la metrología física, en desarrollar la metrología química y biomédica. Pero todavía hay debilidades como la baja capacidad técnica y metroológica de los laboratorios de ensayo y calibración, causada por problemas de infraestructura, de competencia técnica, de recurso humano cualificado, y estrategias para potenciar la cultura metroológica.

Se encuentra un factor que ha favorecido las capacidades y competencias metroológicas, el desarrollo y la competitividad de Colombia, y es recurrente a través del tiempo, desde 1968 hasta hoy, este factor es, las demandas e imposiciones de organismos internacionales, hoy en día se puede mencionar, por ejemplo, los requisitos que Colombia ha de cumplir para poder ser aceptada como miembro de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico).

La búsqueda de alternativas para cumplir con los requisitos internacionales y lograr un desarrollo económico sostenible y ser un Estado moderno y globalizado, han llevado a la generación de varias políticas, como la política de competitividad, la política de ciencia, tecnología e innovación; pero con falencias en los diagnósticos y las consultas que muestren la verdadera problemática y necesidades de los sectores; aunado con la falta de estrategias de control y evaluación de la implementación de las mismas hacen que no se obtengan verdaderos logros y se enmascare el desarrollo con solo cifras de cobertura y no de calidad.

Además de las anteriores falencias de las políticas formuladas, hay que resaltar, que el País requiere mecanismos para garantizar que las políticas sean políticas de estado y no como actualmente son, sólo políticas de gobierno, lo cual implica que sólo son válidas y atendidas por el gobierno de turno, y un nuevo gobierno las desecha y plantea otras; es un ir y venir de un aspecto a otro, sin atacar las causas de los verdaderos problemas. Políticas así tampoco se articulan y por separado no generan los efectos deseados.

Para fortalecer las competencias metroológicas del País se ha de trabajar en varias dimensiones, pero de manera integrada, como aumentar la inversión en investigación, en tecnológica, (ojalá en tecnología 4.0), en formación metrología de alto nivel, logrando sensibilizar a los investigadores hacia estos temas, pero ello requiere una integración entre los diversos actores del Sistema Metroológico Colombiano y que las universidades se vean y se asuman como parte de este.

Se debe continuar con el proceso formativo y de asesoría a los diferentes sectores económicos, liderados por el INM y RCM y el sector de Academia del País, pero sustentado en más investigación para desarrollar la metrología científica, en procesos de reflexión y revisión de las normas y reglamentos técnicos buscando los mejores métodos y sus adecuaciones, mejorando el trabajo en estos campos desde el concepto de comunidades científicas o no sólo comités técnicos.

Las empresas más productivas son aquellas que cuentan con recurso humano con competencias laborales, y además contribuyen al crecimiento económico y social del País. Por lo tanto, en el País se requiere de un trabajo serio sobre el tema de las competencias laborales y las competencias metrológicas de las personas insertadas en las laborales. Pero es fundamental que se haga una integración y articulación entre las Mesas Sectoriales del SENA, el MEN y todos los diferentes sectores privados y gubernamentales que hacen academia, para generar las normas de competencia laboral y metrológica, y los requisitos que se deben cumplir para las titulaciones. Así mismo se debe trabajar en condiciones para la acreditación y certificación de las instituciones encargadas de dichas titulaciones.

Para proteger la calidad de vida de las personas y el derecho del consumidor, se ha de mejorar en la divulgación de conocimiento metrológico a nivel general potenciando una cultura metrológica adecuada, pero también se debe trabajar en la búsqueda de mejores y más generalizados y efectivos sistemas de control metrológico, fortalecer la estructura de la metrología legal, que esto no solo se de en las grandes ciudades, sino que tenga alcance de acción a nivel nacional.

Se deben desarrollar procesos formativos de calidad en los diversos niveles de educación, implementando, en los planes de estudio del sistema educativo colombiano, los cursos de metrología básica para los niños y los jóvenes, desde los niveles de preescolar, básica y media de las instituciones educativas de todo el País. Además, se debe complementar la formación en metrología en los centros de formación técnica (educación no formal), para tener recurso humano capacitado en el medio y satisfacer la creciente demanda colombiana en el área metrológica. Los currículos de los pregrados también deben ser permeados por la formación metrológica.

El desarrollo, tanto social como económico, se logra con la generación de capacidades en las personas, en las organizaciones, con el fortalecimiento de las capacidades de los diferentes sectores productivos, y en ellos del sector servicios entre los que se desatacan para este tema el sector salud y la educación (sector académico), pero con estrategias para favorecer todas las regiones (desarrollo equitativo). En cuanto a este último, en Colombia por ejemplo se están transformando estas capacidades con la creciente formación de Magíster y Doctores en diferentes áreas del conocimiento, el gobierno se ha comprometido con este proyecto mediante el otorgamiento de becas en todo el territorio nacional.

Se cumplieron los objetivos planteados y es importante mencionar que se rescató mucha información importante que esta desarticulada, que se ha generado en seminarios y talleres de trabajo y dicha información la tenían personas que han venido colaborando con los procesos de construcción de la Red Colombiana de Metrología, se hace un agradecimiento especial a todos ellos, tanto a funcionarios del INM, como a miembros de entidades y Universidades que han participado proactivamente en dichos procesos.

BIBLIOGRAFÍA

- Arenas Hernandez, E. (28 de 02 de 2016). Metrología biomédica. (J. Saldarriga Martínez, Entrevistador)
- Arias Osorio, E. (2005). *Objetivos de los planes nacionales de desarrollo y sus resultados en el desarrollo nacional*. Recuperado el 01 de 04 de 2018
- Arnold Cathalifaud, M., & Osorio, F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio*, 12. Recuperado el 01 de 04 de 2018
- ASMECON. (2011). *www.asmecon.com*. Recuperado el 27 de 08 de 2017, de <http://www.asmecon.com/metrologia.php>
- Balcázar, P., González, N., Gurrola, G., & Moysén, A. (2015). *Investigación cualitativa*. México, Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de Méxic. Recuperado el 04 de 12 de 2017
- Benzaquen, J., del Carpio, L. A., Zegarra, L. A., & Valdivia, C. A. (12 de 2012). *archivo.cepal.org*. Recuperado el 12 de 08 de 2017, de <http://archivo.cepal.org/pdfs/revistaCepal/Sp/102069086.pdf>
- BID. (03 de 2016). *www.publications.iadb.org*. Recuperado el 13 de 02 de 2018, de <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7488/Comisiones-regionales-de-competitividad-de-Colombia-Lecciones-para-su-fortalecimiento-institucional.pdf?sequence=1>
- BID. (2018). Recuperado el 15 de 04 de 2018, de <https://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/perspectiva-general>
- Botero A, C. A., Osorio G, J., & Botero G, C. A. (08 de 2007). *http://revistas.utp.edu.co*. Recuperado el 07 de 08 de 2017, de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/5423>
- Castellanos Domínguez, O. F., & Ramírez Martínez, D. C. (01 de 2013). *www.bdigital.unal.edu.co*. Recuperado el 09 de 08 de 2017, de <http://9092/1/COMPETITIVIDAD.pdf>

- CEM. (2006). *www.cem.es*. Recuperado el 22 de 10 de 2017, de <http://www.cem.es/sites/default/files/siu8edes.pdf>
- CEM. (09 de 2013). *www.cem.es*. Recuperado el 06 de 10 de 2017, de http://www.cem.es/sites/default/files/recomendaciones_cem_ensenanza_metrologia_sep_2014_v01.pdf
- CENAM. (10 de 2004). *www.cenam.mx*. Recuperado el 19 de 09 de 2017, de <https://www.cenam.mx/simposio2004/memorias/TA-103.pdf>
- CENAM. (08 de 2005). *www.cenam.mx*. Recuperado el 01 de 11 de 2017, de *www.cenam.mx*: <http://www.cenam.mx/dme/pdf/MCM%20electronica%20CENAM%20-%20Diapositivas%20con%20notas.pdf>
- CEPAL. (24 de 07 de 2002). *www.cepal.org*. Recuperado el 10 de 09 de 2017, de https://www.cepal.org/celade/agenda/2/10592/envejecimientorp1_ppt.pdf
- CONPES. (30 de 10 de 2006). *www.inm.gov.co*. Recuperado el 03 de 02 de 2018, de https://www.inm.gov.co/images/Normatividad/Conpes/conpes_3446_de_2006.pdf
- CONPES. (23 de 06 de 2008). *www.colombiacompetitiva.gov.co*. Recuperado el 03 de 02 de 2018, de <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sneci/Documents/Conpes-3527-de-2008.pdf>
- CONPES. (27 de 04 de 2009). *www.colombiacompetitiva.gov.co*. Recuperado el 03 de 02 de 2018, de <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sneci/Documents/conpes-3582-de-2009.pdf>
- CONPES. (08 de 08 de 2016). *www.colombiacompetitiva.gov.co*. Recuperado el 10 de 05 de 2018, de <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/prensa/informes/Conpes-3866-de-2016-Politica-desarrollo-productivo.pdf>
- Clavijo García, H. A., Álzate Ospina, M. A., & Mantilla Meza, L. (2015). *www.pmicolombia.org*. Recuperado el 07 de 12 de 2017, de <http://www.pmicolombia.org/wp-content/uploads/2015/06/PMIBogota-Analisis-sobre-el-sector-de-infraestructura-en-Colombia.pdf>
- CRECENEGOCIOS. (2017). *www.crecenegocios.com*. Recuperado el 08 de 09 de 2017, de <https://www.crecenegocios.com/concepto-de-calidad/>
- DANE. (2017). *www.dane.gov.co*. Recuperado el 07 de 10 de 2017, de <http://www.dane.gov.co/index.php/52-espanol/noticias/noticias/4174-producto-interno-bruto-pib-i-trimestre-2017>

Daza Aramayo, L. G. (2014). Determinación de la competitividad en Países de América Latina: Aplicación de un nuevo método. 234.

DECRETO 1471. (05 de 08 de 2014). *www.inm.gov.co*. Recuperado el 10 de 05 de 2018,

de

http://www.inm.gov.co/images/Normatividad/Decretos/DECRETO_1471_DEL_5_D E_AGOSTO_DE_2014.pdf

DEFINICIÓNABC. (2017). *www.definicionabc.com*. Recuperado el 05 de 09 de 2017, de <https://www.definicionabc.com/general/infraestructura.php>

DEFINICIÓN.DE. (2017). *www.definicion.de*. Recuperado el 10 de 05 de 2018, de

<https://definicion.de/cepal/>

DEFINICIÓNABC. (2018). *www.definicionabc.com*. Recuperado el 14 de 05 de 2018, de

<https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/meteorologia.php>

DEFINICIÓN.DE. (2012). *definicion.de*. Recuperado el 20 de 11 de 2017, de <https://definicion.de/formacion>

De la Torre, R. (2011). *www.inegi.org.mx*. Recuperado el 19 de 08 de 2017, de

http://www.inegi.org.mx/RDE/rde_02/doctos/rde_02_opt.pdf

De Viteri Arranz, S. (2000). *dialnet.unirioja.es*. Recuperado el 7 de 08 de 2017, de

<https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/187780.pdf>

Del Campo Maldonado, M. D., & Robles Carbonell, J. Á. (02 de 2012). *www.e-medida.com*. Recuperado el 09 de 08 de 2017, de <http://www.e-medida.com/documentos/Numero-1/la-metrologia-motor-de-innovacion-tecnologica-y-desarrollo-industrial.htm>

DNP. (26 de 12 de 2016). *www.dnp.gov.co*. Recuperado el 09 de 05 de 2018, de

<https://www.dnp.gov.co/CONPES/Paginas/conpes.aspx>

DNP. Recuperado el 08 de 08 de 2017, de

https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/Resumen_Ejecutivo_Definitivo_PND%20en%20ingl%C3%A9s06-07-2011.pdf

Fernández, B. (14 de 07 de 2014). *www.youtube.com*. Recuperado el 30 de 10 de 2015, de www.youtube.com/watch?v=srAzK4jqZPE

Fernández Ledesma, J. D. (Martes de Agosto de 2016). Competitividad y Productividad. (J. E. Saldarriaga Martínez, Entrevistador)

Fernández, C., & Salimero, M. (1999). *revistas.ucm.e*. Recuperado el 21 de 11 de 2017, de <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/RCED9999120181A/17245>

Gallego, J. M., & Gutiérrez, L. H. (07 de 2016). *publications.iadb.org*. Recuperado el 06 de 08 de 2017, de <https://publications.iadb.org/handle/11319/7765>

Gallón, L. (26 de 01 de 2017). Sostenibilidad. (J. E. Saldarriaga Martínez, Entrevistador)

Gaviria, P. A. (20 de 02 de 2017). Indicadores económicos. (J. E. Saldarriaga Martínez, Entrevistador)

Giraldo López, A. (2015). *Exigencias de calidad en mercados nacionales e internacionales*. Bogota:

Goethner, K. C., Hillner, U., Rovira, S., & Valqui, A. (03 de 2012). *www.giz-cepal.cl*. Recuperado el 10 de 08 de 2017, de http://www.giz-cepal.cl/files/2012_194_L.3448_sintesisInfraestructura.pdf

Guillen, A., Badii, M., Garza, F., & Acuña, M. (04 de 2015). *www.spentamexico.org*. Recuperado el 26 de 03 de 2018, de [http://www.spentamexico.org/v10-n1/A10.10\(1\)138-156.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n1/A10.10(1)138-156.pdf)

Gutierrez, N. (2006). *Resumen sobre Teoría Fundamentada*. Recuperado el 13 de 12 de 2017

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). *METODOLOGÍA*. México: MCGRAW-HILL.

ICONTEC. (26 de 10 de 2005). *www.invima.gov.co*. Recuperado el 16 de 12 de 2017, de https://www.invima.gov.co/images/pdf/red-nal-laboratorios/resoluciones/NTC-ISO-IEC_17025-2005.pdf

INM. (25 de 04 de 2013).

<http://www.onac.org.co/anexos/documentos/noticias/05%20RCM%20-CEP.pdf>.

Recuperado el 18 de 04 de 2018, de

<http://www.onac.org.co/anexos/documentos/noticias/05%20RCM%20-CEP.pdf>

INM. (03 de 04 de 2014). *www.andi.com.co*. Recuperado el 19 de 08 de 2017, de <http://www.andi.com.co/cse/Documents/RED%20COLOMBIANA%20DE%20METROLOGIA.pdf>

INM. (21 de 08 de 2015). *www.inm.gov.co*. Recuperado el 06 de 10 de 2017, de http://www.inm.gov.co/images/Docs/Portafolio_de_Servicios_INM_2015.pdf

INM. (Mayo de 2016). Metrología Mediciones en un mundo dinámico. *Red Colombiana de Metrología*, 8, 13.

INM. (11 de 2017). *rcm.gov.co*. Recuperado el 15 de 09 de 2018, de <http://rcm.gov.co/index.php/capacitaciones>

Instituto Nacional de Metrología: Capacitación. (08 de 05 de 2018). *www.inm.gov.co*. Recuperado el 14 de 05 de 2018, de <http://www.inm.gov.co/index.php/servicios-inm/capacitacion>

Instituto Nacional de Metrología. (2018). *www.inm.gov.co*. Recuperado el 14 de 05 de 2018, de <http://www.inm.gov.co/index.php/el-inm/estructura-organizacional/subdireccion-de-metrologia-quimica-y-biomedicina>

Instituto Nacional de Metrología: Capacitación. (08 de 05 de 2018). *www.inm.gov.co*. Recuperado el 14 de 05 de 2018, de <http://www.inm.gov.co/index.php/servicios-inm/capacitacion>

INIMET. (2006). Evaluación de la Conformidad y la Metrología. *Boletín Científico y Técnico INIMET*, 1-10.

IDEAM. (2014). *www.ideam.gov.co*. Recuperado el 02 de 04 de 2018, de <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental>

ISO 9000. (2005). *www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-3:v1:es*. Recuperado el 01 de 04 de 2018

ISO9001CALIDAD. (2013). *iso9001calidad.com*. Recuperado el 05 de 02 de 2018, de <http://iso9001calidad.com/iso-9001-2000-sistemas-gestion-calidad-requisitos-21.html>

ISO9001CALIDAD. (2013). *iso9001calidad.com*. Recuperado el 19 de 11 de 2017, de <http://iso9001calidad.com/que-es-la-gestion-de-la-calidad-23.html>

ISO9001CALIDAD. (2013). *iso9001calidad.com*. Recuperado el 24 de 11 de 2017, de <http://iso9001calidad.com/que-es-calidad-13.html>

ISO/IEC 17025. (2005). *www.iso.org*. Recuperado el 10 de 05 de 2018, de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:17025:ed-2:v1:es>

LATU. (15 de 05 de 2017). *www.ciu.com.uy*. Recuperado el 01 de 11 de 2017, de http://www.ciu.com.uy/innovaportal/file/83668/1/curso_latu_metrologia.pdf

Llamosa R, L. E., & Villareal C, M. F. (25 de 01 de 2011). *www.redalyc.org*. Recuperado el 19 de 08 de 2017, de <http://www.redalyc.org/pdf/849/84921327050.pdf>

López, K. (02 de 06 de 2015). <https://prezi.com>. Recuperado el 08 de 12 de 2017, de <https://prezi.com/-m9lq3tml9mk/principales-modelos-de-desarrollo-economico-en-colombia/>

MEN. (20 de 06 de 2016). *www.mineducacion.gov.co*. Recuperado el 11 de 05 de 2018, de <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-234968.html>

Ministerio de Desarrollo Económico. (30 de 04 de 2018). *www.secretariasenado.gov.co*. Recuperado el 10 de 05 de 2018, de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_2153_1992.html

MINSALUD. (10 de 05 de 2018). *www.minsalud.gov.co*. Recuperado el 10 de 05 de 2018, de <https://www.minsalud.gov.co/salud/PServicios/Paginas/sistema-obligatorio-garantia-calidad-SOGC.aspx>

Ministerio de la Protección Social. (03 de 2011). *boyaca.gov.co*. Recuperado el 04 de 02 de 2018, de http://boyaca.gov.co/SecSalud/images/Documentos/cartilla_didactica.pdf

Molano Camacho, M. (06 de 1994). *www.eltiempo.com*. Recuperado el 25 de 11 de 2017, de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-154763>

Montiel Piña, E. (20 de 02 de 2013). *es.slideshare.net*. Recuperado el 06 de 08 de 2017, de <https://es.slideshare.net/PaulCuellarLobato/metrologia-e-instrumentos-de-medicion>

Montoya Corrales, C. A. (2017). *INTEGRACIÓN LATINOAMERICANA ¿Política o estrategia?* Medellín: Ediciones UNAULA. Recuperado el 01 de 04 de 2018

Mora Campo, L. (2013). <http://dspace.unia.es>. Recuperado el 07 de 08 de 2017, de http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/2464/0426_Mora.pdf?sequence=1

Mulder, M. (01 de 2007). *dialnet.unirioja.es*. Recuperado el 20 de 11 de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2316165>

Nava de <https://es.slideshare.net/.../1-Jaimes>, H. (08 de 02 de 2013). *es.slideshare.net*. Recuperado el 12 de 08 de 2017, <https://es.slideshare.net/.../1-Jaimes>, importanciadebuenasmedicionesbaseparalacalidad

ONAC. (16 de 11 de 1993). <http://onac.org.co/anexos>. Recuperado el 06 de 10 de 2017, de [http://onac.org.co/anexos/documentos/DOCUMENTOSONAC/DECRETO%202269%20DE%201993%20\(VERSION%202012\).pdf](http://onac.org.co/anexos/documentos/DOCUMENTOSONAC/DECRETO%202269%20DE%201993%20(VERSION%202012).pdf)

ONAC. (2007) La Acreditación en Colombia. Con el apoyo de la Unión Europea Proyecto “Asistencia Técnica al Comercio en Colombia” Convenio de Financiación DCI/ALA/2007/19-005

Ortega, E. (07 de 11 de 2014). <https://es.slideshare.net>. Recuperado el 01 de 04 de 2018, de <https://es.slideshare.net/Edw1a/anlisis-de-riesgo-en-un-proyecto>

Parra G, C. A. (15 de 12 de 2016). Metrología, RCM, Infraestructura Nacional de la Calidad. (J. E. Saldarriaga Martínez, Entrevistador)

PCM. (06 de 2016). prodescentralizacion.org.pe. Recuperado el 04 de 02 de 2018, de <http://prodescentralizacion.org.pe/assets/Diagnostico%20de%20Capacidades%20WEB.pdf>

PNUD. (10 de 2008). www.undp.org. Recuperado el 08 de 08 de 2017, de http://www.undp.org/content/dam/undp/library/capacity-development/spanish/SP_Nota%20de%20Practica_Desarrollo%20de%20Capacidades.pdf

Ponçano, V. M. (07 de 2012). www.rcm.gov.co. Recuperado el 20 de 08 de 2017, de http://www.rcm.gov.co/files/Política_de_Trazabilidad_Metrologica.pdf

PORTAFOLIO. (12 de 08 de 2017). *www.portafolio.c*. Recuperado el 27 de 02 de 2018, de <http://www.portafolio.co/economia/colombiana-la-prevalencia-de-los-sectores-de-servicios-508646>

Quintero, H. (14 de 09 de 2016). INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE LA CALIDAD. (J. E. Saldarriaga Martínez, Entrevistador)

RCM. (2012). *rcm.gov.co*. Recuperado el 01 de 11 de 2017, de http://rcm.gov.co/images/Metrocol_2012/10_3_Certificacion_de_competencias_metrologicas_del_talento_humano_una_necesidad_mundial.pdf

Reyes, G. E. (02 de 2002). *www.zonaeconomica.com*. Recuperado el 04 de 15 de 2018, de <https://www.zonaeconomica.com/teorias-desarrollo>

Reyes, O. (18 de 10 de 2013). *prezi.com*. Recuperado el 24 de 09 de 2017, de <https://prezi.com/sb-toq2e7d6t/la-teoria-fundamentada-en-la-investigacion-cualitativa/>

Restrepo Díaz, J. (18 de 09 de 2016). Aseguramiento metrológico. (J. E. Saldarriaga Martínez, Entrevistador)

Sabogal Tamayo, L. A., Quintero, H., & Restrepo, J. (2012). *cmap.upb.edu.co*. Recuperado el 01 de 11 de 2017, de [http://cmap.upb.edu.co/rid=1KVLBN635-8R3LPD-9RW/%C3%81RBOL_OBJETIVOS_SRCMA_%20\(an%C3%A1lisis\).cmap](http://cmap.upb.edu.co/rid=1KVLBN635-8R3LPD-9RW/%C3%81RBOL_OBJETIVOS_SRCMA_%20(an%C3%A1lisis).cmap)

Salgado Lévano, A. C. (02 de 09 de 2007). *www.scielo.org.pe*. Recuperado el 05 de 10 de 2017, de <http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v13n13/a09v13n13.pdf>

Sanetra, C., & Marbán, R. M. (06 de 2007). *www.ptb.de*. Recuperado el 06 de 08 de 2017, de https://www.ptb.de/cms/fileadmin/internet/fachabteilungen/abteilung_q/q.5_technische_zusammenarbeit/q5_publicationen/102_National_QI/PTB_Q5_National_QI_SP.pdf

SIC. (30 de 10 de 2015). *www.sic.gov.co*. Recuperado el 30 de 10 de 2015, de <http://www.sic.gov.co/drupal/historia>

SENA. (27 de 10 de 2017). *www.sena.edu.co*. Recuperado el 15 de 02 de 2018, de <http://www.sena.edu.co/es-co/Empresarios/Paginas/mesasSectoriales.aspx>

SIGNIFICADOS. (2017). *www.significados.com*. Recuperado el 10 de 05 de 2018, de <https://www.significados.com/calidad-de-vida/>

- SIGNIFICADOS. (2017). *www.significados.com*. Recuperado el 07 de 09 de 2017, de <https://www.significados.com/política/>
- Tapias García , H. (27 de 01 de 2005). *www.academia.edu*. Recuperado el 08 de 08 de 2017, de https://www.academia.edu/28797837/Capacidades_tecnol%C3%B3gicas_elemento_estrat%C3%A9gico_de_la_competitividad
- Torres Moreno, C. R. (30 de 04 de 2013). *www.youtube*. Recuperado el 30 de 10 de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=rZZn6qMIFSA>
- UNLA. (2017). *www.unla.mx/iusunla18*. Recuperado el 04 de 02 de 2018, de <http://www.unla.mx/iusunla18/reflexion/QUE%20ES%20UNA%20POLITICA%20PUBLICA%20web.htm>
- VIM. (2012). *www.bipm.org*. Recuperado el 22 de 10 de 2017, de <https://www.bipm.org/fr/publications/guides/vim.html>
- World Economic Forum. (2017). *www.weforum.org*. Recuperado el 06 de 09 de 2017, de <https://www.weforum.org/es/agenda/2016/10/que-es-la-competitividad/>
- www.significados.com*. (2017). Recuperado el 07 de 09 de 2017, de <https://www.significados.com/política/>
- Zapata Martínez, G. A. (16 de 12 de 2016). *Gestion de Calidad*. (J. E. Saldarriga Martínez, Entrevistador)

ANEXO 1

**LISTADO CODIFICADO DE FUENTES DOCUMENTALES Y
LISTADO CODIFICADO DE ENTREVISTA A EXPERTOS ELABORADA EN EXCEL**

ANEXO 2

**MATRIZ CODIFICADA DE CATEGORIAS OBTENIDA DE FUENTES Y
TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA A EXPERTOS ELABORADA EN WORD**

ANEXO 3

LISTADO CODIFICADO DE FUENTES DOCUMENTALES Y

LISTADO CODIFICADO DE ENTREVISTA A EXPERTOS ELABORADA EN EXCEL

CODIGO	TITULO	AUTOR
T 01	Exigencias de calidad en mercados nacionales e internacionales	Alejandro Giraldo López
T 02	PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010-2014 "Prosperidad para todos"	DNP
T 03	Metrología Mediciones en un mundo dinámico Boletín # 8	RCM
T 04	La metrología, motor de innovación tecnológica y desarrollo industrial	Mª Dolores Del Campo Maldonado-José Ángel Robles Carbonell
T 05	INDICATORS OF INTERNATIONAL COMPETITIVENESS: CONCEPTUAL ASPECTS AND EVALUATION CONCEPTUAL ASPECTS AND EVALUATION	Mattine Durand y Claude Giorno
T 06	Un Índice Regional de Competitividad para un país	Jorge Benzaquen, Luis Alfonso del Carpio, Luis Alberto Zegarra y Christian Alberto Valdivia REVISTA cepal 102 • DICIEMBRE 2010
T 07	Importancia de buenas mediciones base para la calidad, la evaluación de la conformidad y la innovación	Héctor Nava Jaimes
T 08	RECOMENDACIONES DEL CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA PARA LA ENSEÑANZA Y UTILIZACIÓN DEL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES DE MEDIDA	CEM
T 09	ENFRENTANDO EL DESAFÍO GLOBAL DE LA CALIDAD: UNA INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE LA CALIDAD	Dr. Clemens Sanetra, Rocío M. Marbán

T 10	Impacto de la infraestructura de la calidad en América Latina SÍNTESIS	Karl-Christian Goethner, Ulf Hillner, Sebastián Rovira y Alexis Valqui
T 11	METROLOGÍA E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	Enrique Montiel Piña
T 12	GOBERNACIÓN DE RISARALDA Y UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA UNIDAS PARA FORTALECER LA METROLOGÍA REGIONAL	CARLOS ARTURO BOTERO A. JAIME OSORIO G. CARLOS ANDRÉS BOTERO G.
T 13	Legal metrology, the economy and society: A systematic literature review	Bruno A. Rodríguez Filho a,†, Rodrigo F. Gonçalves
T 14	Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de investigación	Iván de la Vega
T 15	El Sistema Nacional de Calidad en Colombia Un análisis cualitativo del desarrollo del sistema	Juan Miguel Gallego Luis H. Gutiérrez
T 16	UN ANÁLISIS DE LA METROLOGIA EN COLOMBIA SITUACION ACTUAL Y EL CASO DE LA FIRMA INDUSTRIA Y METROLOGIA LTDA	Leonardo Mora Campo
T 17	El Acuerdo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas (ARM-CIPM): pasado, presente y futuro	Andy Henson
T 18	PRESENTACIÓN INM	INM
T 19	Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad	Heberto Tapias García
T 20	EL POTENCIAL COMPETITIVO DE LA EMPRESA: RECURSOS, CAPACIDADES, RUTINAS Y PROCESOS DE VALOR AÑADIDO	Sáez de Viteri Arranz, D.

T 21	DIAGNOSTICO DE LA METROLOGIA EN COLOMBIA	Fís. Ing. Luis Alberto Mancera Rodríguez Fís. Ciro Alberto Sánchez Morales
T 22	El sistema modular de evaluación de la conformidad. Legislación comunitaria armonizada	Belén Martín Blasco, José Luis Manchado Trugillo
T 23	Diagnóstico de Capacidades NOTA DE PRÁCTICA	PNUD
T 24	DECRETO NÚMERO 1074 DEL 26 DE MAYO DE 2015	MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO
T 25	DECRETO NÚMERO 1595 DE 5 DE AGOSTO DE 2015	MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO
T 26	Documento Conpes 3446 Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo Superintendencia de Industria y Comercio DNP-DDE
T 27	Instituto Nacional de Metrología (PRESENTACIÓN)	MinCIT, INM
T 28	MODELO DE GESTIÓN PARA POTENCIAR LA METROLOGÍA MEDIANTE NÚCLEOS DE CONOCIMIENTO	CENAM
T 29	LA IMPORTANCIA DE LA METROLOGÍA COMO TEMA TRANSVERSAL EN LA FORMACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS	LUIS ENRIQUE LLAMOS A R, MILTON F. VILLARREAL C.
T 30	COMPETITIVIDAD: Apropiación y mecanismos para su apropiación	Oscar Fernando Castellanos Domínguez Diana Cristina Ramírez Martínez
S 31	MESAS SECTORIALES	SENA
T 32	Medición del bienestar y progreso social: una perspectiva de desarrollo humano	Rodolfo de la torre
T 33	LINEAMIENTOS DE LA POLÍTICA DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA COLOMBIANA	Vera M. L. Ponçano
T 34	PORTAFOLIO DE SERVICIOS (Presentación)	INM

T 35	Super Intendencia de Industria y Comercio (Presentación)	SIC
T 36	DECRETO 2269 DE 1993	ONAC
T 37	La Acreditación en Colombia. Con el apoyo de la Unión Europea Proyecto "Asistencia Técnica al Comercio en Colombia" Convenio de Financiación DCI/ALA/2007/19-005	ONAC
T 38	www.dane.gov.co	DANE
T 39	Evaluación de la Conformidad y la Metrología	INIMET
T 40	www.dane.gov.co	DANE
T 41	Determinación de la competitividad en países de América Latina: Aplicación de un nuevo método.	Daza Aramayo
T 42	Instructivo: Diagnóstico de Capacidades para Gobiernos Regionales y Locales	la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM)
T 43	Competencia: La esencia y la utilización del concepto en la formación inicial y permanente	Martin Mulder
T 44	Diseño de un Plan de Formación como estrategia de desarrollo empresarial: estructura, instrumentos y técnicas	Carolina Fernández , Salinero Miguel
T 45	Comisiones regionales de competitividad de Colombia Lecciones para su fortalecimiento institucional	BID

CODIGO TRASCRIPTIÓN ENTREVISTA	TEMATICA ENTREVISTA	NOMBRE DEL EXPERTO
---------------------------------------	----------------------------	---------------------------

TE 01	Temática: Metrología, RCM, Infraestructura Nacional de la Calidad	Experto 1 Ingeniero Coordinador de la Red Colombiana de Metrología, Ing. Coordinación RCM Subdirección de Innovación y Servicios Tecnológicos Instituto Nacional de Metrología de Colombia.
TE 02	Temática: Aseguramiento metrológico, gestión de la calidad y de las mediciones	Experto 2 Magister en Gestión de Tecnología, Administrador de Empresas. Docente de metrología. Auditor y formador en sistemas de Gestión para la Calidad en la industria
TE 03	Temática: Formación en metrología, metrología biomédica	Experto 3 Docente de Microbiología, a nivel de pregrado y postgrado. Investigadora en Química Cinética, Química Biológica y Química Analítica. Miembro activa de los comités de normas del Icontec. Docente de Instrumentación y metrología.
TE 04	Temática: Metrología, Laboratorio de pruebas y ensayos	Experto 4 Ingeniero Metalúrgico, técnico en los laboratorios de Resistencia de materiales y Fundición, y como docente en el Programa de Ingeniería Aeronáutica.
TE 05	Temática: Gestión de la calidad	Experto 5 Ingeniero químico U de A Con diplomas en normas ISO 9000, 9001. Cordinador del Sistema de Gestión de Calidad Cementos del Nare.
TE 06	Temática: Metrología, Subsistema Nacional de la Calidad	Experto 6 Especialista, Miembro de la RCM

TE 07	Temática: Competitividad, economía y producción	<p>Experto 7 Dr. en ING. Electrónica 2015. Dr. en Desarrollo De Sistemas De Software 2011. Dr. En Métodos Matemáticos, Estadísticos y Computacionales Para El Tratamiento De La Información 201. Maestría en economía 2003 Economista 2003 e Ingeniero Industrial 1999.</p>
TE 08	Temática: Sostenibilidad	<p>Experto 8 Ingeniero, Docente Universitario e investigador en gestión tecnológica e innovación.</p>
TE 09	Temática: Indicadores	<p>Experto 9 Magister experta en temáticas de indicadores.</p>

MATRIZ DE CATEGORIAS

CATEGORIA DE CAPACIDADES Y COMPETENCIAS METROLÓGICAS

(T 15 CA , pág. 14-par 1): CODIFICACIÓN

T 15: DOCUMENTO # 15 - CA: CATEGORIA CAPACIDADES Y COMPETENCIAS METROLÓGICAS – pág. 14: página 14 – par 1: párrafo 1

DATO	CATEGORIA(S) AL QUE PERTENECE Y ANOTACIONES	COMENTARIOS	CITAS BIBLIOGRÁFICAS
------	---	-------------	----------------------

<p>"La creación del INM, como ente especializado y naturaleza jurídica independiente, se cristaliza finalmente el 2 de Noviembre de 2011 mediante el Decreto 4175 que le da estructura legal y crea institucionalmente el INM"(T 15 CA , pág. 14-par 1).</p>	<p>Este dato pertenece principalmente a las capacidades y competencias metrológicas, también a la infraestructura metrológica nacional.</p>	<p>Este hecho, hace parte de la evolución de la metrología en Colombia, mejora las capacidades y el carácter especializado e independiente le brinda autonomía y la institución es más eficiente.</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>
<p>"La creación del INM se realiza en pro de la búsqueda de las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 de mejorar la metrología legal, científica e industrial en Colombia"(T 15 CA, pág. 14-par 1).</p>	<p>Capacidades y competencias metrológicas e la infraestructura metrológica nacional</p>	<p>Una de las condiciones que se requieren para lograr los objetivos del PND es mejorar la metrología en su totalidad.</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>
<p>"La creciente globalización del comercio y la emergencia de nuevas industrias basadas en conocimiento, dependerán cada vez más para su crecimiento de mediciones altamente precisas" (T 09 CA, pág. 33-par 4).</p>	<p>Pertenece a Capacidades y competencias metrológicas y también a la categoría de desarrollo económico</p>	<p>La precisión de las mediciones en los procesos de fabricación industrial, es un elemento fundamental para lograr la calidad de los productos, si hay calidad hay competitividad y si un país es competitivo se puede hablar de su crecimiento económico.</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>
<p>"La metrología es la ciencia de las mediciones y es la base para el desarrollo científico y tecnológico, de la civilización, cada descubrimiento en la ciencia proporciona una nueva forma de ver las cosas, por lo que el campo de la</p>	<p>Capacidades y competencias metrológicas</p>	<p>Sin la metrología no puede haber desarrollo de la ciencia la tecnología y la civilización, si la metrología evoluciona también evoluciona la civilización, el mismo concepto</p>	<p>(Montiel Piña, 2013)</p>

<p>metrología siempre está en expansión. " (T 11 CA, pág. 3-par 1).</p>		<p>de desarrollo es un concepto que hace parte de las capacidades y competencias metroológicas.</p>	
<p>"La tecnología de la producción actual no podría ser creada sin la metrología. Para lograr esto se requiere de un sistema que incluya a las normas metroológicas reconocidas internacionalmente, así como las propias, que posean la función de verificar y corregir los aparatos metroológicos y que además permitan mantener la exactitud de estas reglas. Industrial (T 11 CA, pág. 3-par 1).</p>	<p>Capacidades y competencias metroológicas</p>	<p>La tecnología de la producción es producto de las capacidades y competencias metroológicas de un país, las normas, la verificación y el aseguramiento metroológico, la calibración, el ajuste metroológico, la evaluación de la conformidad, etc., se integran para lograrlo.</p>	<p>(Montiel Piña, 2013)</p>
<p>"Desde octubre de 2007, Colombia se encuentra a la vanguardia en temas de metrología a nivel latinoamericano debido al reconocimiento internacional en patrones de medición, capacidades de medición y de calibración, expedición de certificados de calibración y competencia técnica otorgado al laboratorio de masas de la SIC. (T 16 CPA, pág. 4-par 3).</p>	<p>El dato pertenece a la categoría de las capacidades y competencias metroológicas</p>	<p>De acuerdo con el Coordinador de la RED de metrología, Colombia a nivel de Latinoamérica es uno de los países que más tiempo lleva trabajando la metrología:</p> <p>“nosotros en Colombia, llevamos más tiempo que México, trabajando metrología, aquí el primer comité de metrología fue el COMET hacia 1966, es decir hace 50 años, y el CENAM tiene 25 años, pero nunca hubo la destinación de</p>	<p>(Mora Campo, 2013)</p>

		recursos que hubo haya” Cesar Parra	
"Adicionalmente, la SIC continúa en la labor de brindar a sus usuarios mediciones comparables, confiables y trazables de acuerdo a los patrones nacionales sin dejar de lado, la capacitación y asesoría en éstos temas, siendo pioneros en la región andina. (T 16 CA, pág. 6-par 1).	El dato pertenece a las capacidades metrológicas y se puede ubicar en la categoría de formación.	La confiabilidad, la comparabilidad, la trazabilidad, hacen parte de los objetivos básicos de la metrología y son elementos importantes de las capacidades y competencias metrológicas.	(Mora Campo, 2013)
“es bastante el camino que falta por recorrer y hacer de la metrología, un sector realmente atractivo debido a la inexistencia de una cultura en torno a este tema tanto por productores como consumidores ya que es vista aun, como un gasto mas no como una inversión " (T 16 CA, pág. 6-par 3).	Pertenece a las capacidades y competencias y también el de formación	La falta de cultura metrológica y debido a que los consumidores y productores ven la metrología como un gasto, más que una inversión se convierte en un obstáculo, para el desarrollo de las capacidades y competencias metrológicas en el país	(Mora Campo, 2013)
...“los laboratorios de metrología tienen por objeto procurar la uniformidad y confiabilidad de las mediciones que se realizan en el país, tanto en lo concerniente a las transacciones comerciales y de servicios, como los procesos industriales y sus respectivos trabajos de investigación científica y desarrollo tecnológico.” (T 12 CA, pág. 3-	Capacidades y competencias metrológicas	Las transacciones comerciales, la prestación de servicios por parte de las empresas, los procesos de fabricación industrial, en la investigación y el desarrollo de la tecnología requieren de las capacidades y competencias metrológicas.	(Botero A, Osorio G, & Botero G, 2007)

par 7).			
<p>“El llevar a cabo una buena medición y operar con equipos calibrados, genera en los productores a todo nivel y sin importar la rama en la cual se desempeñen, bienes y servicios finales con altos estándares de calidad, un uso eficiente de sus recursos y materias primas así como, ahorros significativos en el corto plazo y desde el punto de vista del consumidor, confiabilidad y seguridad” (T 16 CA, pág. 105-par 1).</p>	<p>Aspectos que tienen que ver con las capacidades metrológicas, también toca aspectos que tiene que ver con la calidad.</p>	<p>Obviamente, hacer buenas mediciones, se convierten en los procesos básicos para una buena gestión de la medición y que se traduce en bienes y servicios con altos estándares de la calidad, y da seguridad y confiabilidad al consumidor.</p>	<p>(Mora Campo, 2013)</p>
<p>A nivel de América Latina también, la existencia de información sobre la materia es escasa y pocos países, presentan entidades realmente dedicadas al estudio del sector, situación que no se presenta en el continente europeo, en donde se le da a la metrología la atención y prioridad que se merece ya que es posible, observar gremios, asociaciones y hasta mecanismos de financiación en pro de la actividad así como una regulación definida beneficiando por ende tanto a productores como a consumidores. (T 16 CA, pág. 105-par 5).</p>	<p>Capacidades y competencias metrológicas</p>	<p>En Colombia como en la mayoría de los países de América Latina, no se le da a la metrología la relevancia que se merece, se puede decir que no es prioritaria en las políticas públicas del gobierno</p>	<p>(Mora Campo, 2013)</p>

<p>Estas Conclusiones coinciden con lo planteado en el Acta No 2 de 2014 de la Comisión Intersectorial de la Calidad (p. 3) que manifestó "El problema central... es la baja Capacidad técnica y metrológica de los laboratorios de ensayos y calibración con sus causas como son: problemas normativos, problemas institucionales, problemas de recurso humano, problemas de infraestructura y equipamiento, problemas de competencia técnica". (T 15 CA, pág. 52-par 2).</p>	<p>Capacidades y competencias metrológicas</p>	<p>No solamente el problema está en la baja capacidad técnica y metrológica de los laboratorios de ensayo y calibración, también en otros aspectos como en la infraestructura, el recurso humano y su competencia técnica que hacen parte de las capacidades metrológicas.</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>
<p>"...tiene que ver necesariamente y fundamentalmente en generar capacidades, capacidades tecnológicas en la industria, capacidades tecnológicas en la academia, que permitan en un momento determinado lograr mayor desarrollo para la nación y para el país" (TE 07 CA, pág. 8-par 2).</p>	<p>Se distinguen dos categorías el de las CAPACIDADES y la de DESARROLLO SOCIAL</p>	<p>Para lograr un buen desarrollo social es necesario la generación de capacidades, por eso se puede decir que si Colombia no cuenta con buenas capacidades y competencias metrológicas no se puede hablar de desarrollo social y económico.</p>	<p>(Fernández Ledesma, 2016)</p>
<p>"...entonces a la fecha estamos ya cerca de los 2000 miembros en la RED y esos 2000 miembros la idea es que vayan creciendo cada día más y el número de actores en la RED sea lo más cercano posible del universo de los actores que deberían ser parte de la RED". (TE 01 CA, pág. 2-par 3).</p>	<p>Capacidades y competencias metrológicas</p>	<p>En Colombia existe la RCM, con su trabajo en REDES y con la mesa sectorial de metrología, con esta RED se potencian las capacidades metrológicas y se multiplica el conocimiento metrológico de manera más rápida y eficiente.</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>

<p>"...frente a las capacitaciones que hemos dado en forma gratuita hemos logrado también contribuir al mejoramiento de las capacidades metrológicas y técnicas de los laboratorios de ensayo y calibración desde la RED"(TE 01 CA, pág. 2-par 5).</p>	<p>Pertenece a las categorías de capacidades metrológicas y a la de formación.</p>	<p>La RCM en sus actividades de desarrollo de sus objetivos contribuye al mejoramiento de las capacidades metrológicas también técnicas en los laboratorios de ensayo y calibración.</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>
<p>"El objetivo que es más visible es más urgente, digamos que más apremia hoy en el país es el de superar la barreras técnicas al comercio en los mercados internacionales " (TE 01 CA, pág. 2-par 5)</p>	<p>Capacidades y competencias metrológicas</p>	<p>Se debe resaltar que uno de los objetivos más visibles y urgentes en la misionalidad de la RCM es la de generar un impacto y mejorar las capacidades de medición, y es para esto que fue creada la RCM.</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>
<p>"...el registro es gratuito, es voluntario y no obligatorio pero es gratuito ósea que a nadie le va a costar nada tener acceso a las actividades solo que pedimos que se registren, porque tenemos que dar alcance al primer objetivo de la RED que es identificar las capacidades metrológicas en términos de la oferta"(TE 01 CA, pág. 2-par 5).</p>	<p>Capacidades y competencias metrológicas</p>	<p>La RCM hace voluntario y gratuito el proceso de registro, sin ningún costo, el propósito es lograr su primer objetivo y es poder identificar las capacidades metrológicas, con el proceso de registro se puede identificar la oferta y demanda en servicios de metrología.</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>

<p>“Lo que hemos visto es que las universidades tienen una capacidad instalada bien interesante, por ejemplo la Universidad Nacional tiene 631 laboratorios en todo el país, de esos 631 laboratorios más o menos la mitad son de laboratorios para docencia y la otra mitad, los están acreditando para los servicios de la industria, laboratorios de calibración y ensayo”. (TE 01 CA, pág. 5-par 2).</p>	<p>Capacidades y competencias metrológicas (Capacidades de laboratorios de Pruebas y Ensayos)</p>	<p>Debido a que las Universidades tienen una gran capacidad instalada de laboratorios, a través de la RCM, ha venido cerrando brechas con los servicios de oferta y demanda, los laboratorios se están acreditando y esto permite mejorar las capacidades y competencias metrológicas. De otro lado estos laboratorios podrían implementar el método requerido por un fabricante.</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>
<p>“Incluso hay laboratorios que tienen patrones primarios que podrían ser laboratorios DESIGNADOS en el país para determinadas magnitudes, la Universidad Nacional, la UIS también, UNIVALLE, también el ITM en Medellín tienen una infraestructura impresionante de laboratorios” (TE 01 CA, pág. 5-par 2)</p>	<p>Capacidades y competencias metrológicas</p>	<p>Los laboratorios que se podrían designar, también hacen parte importante de las capacidades metrológicas de un país.</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>
<p>“Hay una brecha entre la oferta y la demanda de servicios metrológicos, entonces lo que queremos es trabajar tanto en RED para cerrar esa brecha, identificando cuáles son esas necesidades y trabajando con los que tienen la oferta para poder cubrir esas</p>	<p>Este dato pertenece a las Capacidades y competencias metrológicas y de INCA</p>	<p>Al identificar cuáles son las necesidades y con aquellos que tienen la oferta de los servicios en los laboratorios de pruebas y ensayos se trabaja para cerrar las brechas y se favorece el desarrollo de la</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>

<p>necesidades y al mismo tiempo ver qué otras cosas con relación a otras entidades del SNCA y se pueden redirigir, coordinar o facilitar para los que tiene proyectos de exportación lo puedan lograr” (TE 01 CA, pág. 5-par 2)</p>		<p>metrología, la calidad de los productos, la competitividad y con impactos positivos, en el desarrollo social y económico del país.</p>	
<p>“Si la oferta específica de ese servicio no la tienen en ese momento, entonces lo que pretendemos es que desde las universidades se desarrollen los temas que la industria necesita” (TE 01 CA, pág. 5-par 3)</p>	<p>Capacidades y competencias metrológicas</p>	<p>Con los laboratorios de pruebas y ensayos que existen en las universidades, se podrían mejorar las capacidades metrológicas, y esta obtener mayor rentabilidad al prestar los servicios de pruebas y ensayos.</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>
<p>Fernández, Z. (1993) afirma que "la explotación de un recurso especializado genera rentas más elevadas mediante la formación de una cartera de negocios estrechamente conectados por el dominio de unos conocimientos tecnológicos o comerciales", (T 20 CA, pág. 72-par 5)</p>	<p>Capacidades y competencias metrológicas y también Desarrollo Económico</p>	<p>Los conocimientos tecnológicos y comerciales hacen parte de las capacidades, se pueden obtener rentas más elevadas si se explotan recursos especializados.</p>	<p>(de Viteri Arranz, 2000)</p>
<p>", siendo Thurow, Le., (1992) el que precisa algo más cuando afirma que las tecnologías de proceso están adquiriendo mayor importancia que las tecnologías de producto, ya que a diferencia de éstas, aquellas se apoyan mucho más en capacidades complejas y poco</p>	<p>El dato habla de las capacidades, específicamente de capacidades complejas</p>	<p>Las empresas que actualmente son más competitivas, le dan mayor importancia a las tecnologías de proceso que de producto. Las tecnologías de procesos</p>	<p>(de Viteri Arranz, 2000)</p>

<p>codificables, lo que las hace más invulnerables” (T 20 CA, pág. 72-par 5)</p>		<p>se apoyan en capacidades mucho más complejas y se alejan de la competencia, es decir se vuelven más competitivas.</p>	
<p>Los recursos en sí mismos no son proveedores de ventaja competitiva, sino que ésta depende de cómo se utilizan y con qué habilidad se gestionan. Por lo tanto de la habilidad de combinar los recursos tangibles e intangibles de los que dispone la empresa sobrevienen las capacidades o competencias de la misma (Amit, R. YSchoemaker, P.J., 1992).</p> <p>(T 20 CA, pág. 74-par 1)</p>	<p>En el dato se mencionan las capacidades y las competencias</p>	<p>La ventaja competitiva se obtiene de la forma o manera que se gestionan o se utilizan los recursos.</p> <p>En la habilidad de administrar los recursos de las empresas podemos decir que se logran las capacidades y competencias.</p> <p>Es mediante los recursos y capacidades que las empresas se hacen competitivas.</p>	<p>(de Viteri Arranz, 2000)</p>
<p>El modelo de competencias nucleares o fundamentales, propuesto por Prahalad y Hamel en 1990, propone que las empresas deben dedicarse a identificar y mejorar una serie de competencias básicas en las que afianzar ventajas competitivas a largo plazo</p> <p>(T 20 CA, pág. 74-par 2)</p>	<p>Capacidades y Competencias</p>	<p>Si una empresa no logra identificar las competencias básicas o sus capacidades no podrá alcanzar la ventaja competitiva y poder sostenerse en el tiempo.</p>	<p>(de Viteri Arranz, 2000)</p>
<p>Definen las <i>competencias nucleares</i> como</p>	<p>El dato habla de competencias</p>	<p>El concepto de competencias</p>	<p>(de Viteri Arranz, 2000)</p>

<p>el conjunto de tecnologías y capacidades que se distinguen por tener las siguientes características (Prahalad, C.K. y Hamel, G. 1990):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contribuyen a aumentar el valor añadido del producto que perciben los clientes. - Son exclusivas de la empresa de tal manera que la diferencian de la competencia, siendo difícilmente imitables. - Tienen un espectro de aplicación amplio hacia una gran variedad de productos. (T 20 CA, pág. 74-par 3) 	<p>y capacidades podemos entender que el concepto es el mismo</p>	<p>nucleares es importante en las empresas, y al poseer esas características se logran mayores rentas y las empresas logran aislarse de la competencia, este es un aspecto clave para poder obtener buenos resultados y alcanzar un buen desarrollo económico y social.</p>	
<p>“La ventaja competitiva se identificada por poder dar respuesta a la demanda y alcanzar altos niveles de rentabilidad, es aquella que basándose en competencias nucleares, es capaz de provocar mercados de competencia imperfecta a largo plazo, convirtiéndola en ventaja competitiva sostenida. Esta significa que la empresa está implantando una estrategia de creación de valor que no está siendo implantada por ninguno de sus competidores actuales o potenciales y que estos son incapaces de imitarla.”.</p> <p>.(T 20 CA, pág. 74-par 8)</p>	<p>El dato pertenece a las categorías de capacidades y al de la competitividad</p>	<p>Las las competencias nucleares entendidas como unas competencias básicas con un conjunto de tecnologías y capacidades con ciertas características y se puede decir que: Con esto se implanta una estrategia que no es implantada por ninguno de los competidores y que son incapaces de imitarla.</p>	<p>(de Viteri Arranz, 2000)</p>

<p>“Desde el punto de vista interno de la empresa, se asegura la ventaja competitiva con la posesión de competencias distintivas” (Selznick, P., 1957), en cuanto a recursos, capacidades y rutinas, que incrementa su eficacia y eficiencia, permitiéndole distanciarse de la competencia”.</p> <p>.(T 20 CA, pág. 75-par 1)</p>	<p>Capacidades y competencias: capacidades distintivas. competitividad</p>	<p>Las empresas deben encontrar a través de sus competencias distintivas, la ventaja competitiva que pueda asegurar su sostenimiento en el tiempo.</p>	<p>(de Viteri Arranz, 2000)</p>
<p>“Estas competencias básicas distintivas hay que buscarlas desde el punto de vista interno y desde el externo”. (T 20 CA, pág. 75-par 3)</p>	<p>Capacidades y Competencias</p>	<p>Las competencias básicas se deben buscar tanto adentro como afuera de la empresa u organización. En la búsqueda de esa ventaja competitiva solo se hace una mirada o interna y otras solamente de manera externa, no permitiendo, el punto de equilibrio requerido.</p>	<p>(de Viteri Arranz, 2000)</p>
<p>“Se afirma que la competitividad emerge de la interacción compleja y dinámica de capacidades físicas, económicas, sociales, institucionales, científicas y tecnológicas, distribuidas en el sector productivo, en instituciones educativas y de desarrollo tecnológico, en instituciones intermediarias y de apoyo y en la administración pública.” (T 19 CA, pág. 97-par 1)</p>	<p>Capacidades y también competitividad</p>	<p>La competitividad se puede entender como el resultado de la interacción de las capacidades y que definitivamente es dinámica y compleja.</p>	<p>(Tapias García , 2005)</p>

<p>También en la empresa, la competitividad emerge de la interacción de capacidades físicas, económicas, sociales, institucionales, científicas y tecnológicas. Allí, igualmente, la competitividad manifiesta su carácter sistémico. (T 19 CA, pág. 75-par 4)</p>	<p>Las capacidades y competitividad</p>	<p>Se destaca en este y otros documentos que la competitividad en las empresas se da como resultado de la interacción de las capacidades.</p>	<p>(Tapias García , 2005)</p>
<p>“El logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y otros objetivos de desarrollo internacionales y nacionales depende de las capacidades de transformación de las personas, organizaciones y sociedades para alcanzar sus objetivos de desarrollo” (T 23 CA, pág. 3-par 1)</p>	<p>Las capacidades y el desarrollo social</p>	<p>Para cualquier país que quiera cumplir con sus metas de desarrollo, debe tener claro que depende en gran medida de la capacidad de transformación no solo de las personas, sino también de las organizaciones y la sociedad.</p>	<p>(PNUD, 2008)</p>
<p>“Tal es el propósito de los diagnósticos de capacidades. Un diagnóstico de capacidades es un análisis de las capacidades deseadas en comparación a las capacidades existentes. Esto permite comprender los activos y las necesidades en materia de capacidades y sirve como información de base para formular una respuesta para el desarrollo de capacidades.”(T 23 CA, pág. 3-par 1)</p>	<p>Capacidades</p>	<p>Cualquier país que desea alcanzar los objetivos de desarrollo debe hacer un diagnóstico de capacidades existentes y deseadas, esto aplica también para las organizaciones.</p>	<p>(PNUD, 2008)</p>
<p>“Para el PNUD el ‘desarrollo de capacidades’ es ‘el proceso por medio del cual las personas, las organizaciones y las sociedades obtienen, fortalecen y mantienen las competencias necesarias</p>	<p>Capacidades, desarrollo de capacidades</p>	<p>Los objetivos de desarrollo de solo se van a lograr a través de un proceso, los gobiernos deben poder entender eso y tenerlo en cuenta en sus</p>	<p>(PNUD, 2008) Cita de citas</p>

<p>para establecer y alcanzar sus propios objetivos de desarrollo a lo largo del tiempo' "(PNUD, Grupo de Desarrollo de la Capacidad, 2008a).</p>		<p>políticas planes de gobierno.</p>	
<p>El PNUD ha elaborado una metodología para llevar a cabo diagnóstico de capacidades de manera sistemática y rigurosa, pero a la vez flexible y adaptable a los diferentes contextos y necesidades. No ofrece una receta; pero es útil como punto de partida para el diagnóstico de las capacidades. (T 23 CA, pág. 6-par 1)</p>	<p>Las capacidades: Diagnostico de capacidades</p>	<p>Se ve claramente, que los gobiernos, las instituciones, las empresas y organizaciones deben identificar sus capacidades tanto deseadas como existentes y esto se logra mediante el diagnostico de capacidades.</p> <p>El estudio de impacto normativo es uno de los primeros pasos que se deben tener en cuenta antes de la emisión de cualquier norma</p>	<p>(PNUD, 2008) Cita de citas</p>
<p>La Metodología para el Diagnóstico de Capacidades del PNUD consta de tres componentes: el Marco para el Diagnóstico de Capacidades del PNUD, un proceso, y herramientas de apoyo. .(T 23 CA, pág. 6-par 1)</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>Los objetivos de desarrollo de solo se van a lograr a través de un proceso, los gobiernos deben poder entender eso y tenerlo en cuenta en sus políticas y planes de gobierno.</p> <p>En el documento sobre capacidades, recursos y rutinas se explicó la importancia de las capacidades para el logro de la ventaja competitiva en las</p>	<p>(PNUD, 2008) Cita de citas</p>

		organizaciones.	
<p>“El tema arranco por allá en el año de 1990 con la apertura económica, no era que no se estuviera haciendo nada en metrología, muy poco se hacía casi todo centralizado en la SIC, que tenía su división en metrología, pero que no era conocida por las empresas, pero entonces cuando se dio lo de la apertura económica, las empresas vieron la necesidad de certificar sus sistemas de gestión de la calidad”. (TE 02 CA, pág. 1-par 1)</p>	<p>CAPACIDADES METROLÓGICAS</p>	<p>En la década de 1990, con la apertura económica, las empresas colombianas se vieron en la necesidad de adoptar SGC, se puede pensar que la urgencia en el momento era la de certificación de productos.</p>	<p>(Restrepo Díaz, 2016)</p>
<p>“Hemos avanzado y que de pronto a nivel industrial hay también avances y de hecho fue el sector que empezó a marcar el camino de la metrología en el país, porque nosotros empezamos a certificar procesos industriales primero antes de pensar en otras cosas, como la parte de la metrología legal, como la parte ambiental, como la salud, como la misma protección al consumidor”TE 02 CA, pág. 2-par 2)</p>	<p>CAPACIDADES METROLÓGICAS</p>	<p>El sector industrial ha sido tal vez, el sector que más ha impulsado la metrología en el país con el tema de la certificación de productos.</p>	<p>(Restrepo Díaz, 2016)</p>

<p>“La RCM fue creada con la finalidad primordial de hacer un levantamiento de las necesidades metrológicas que tenía el país, para a partir de ahí el INM poder realizar los desarrollos y poder impactar esas necesidades que van a todo nivel”</p>		<p>A manera de complemento, la función del INM por ser responsable de la metrología industrial y científica debe dar respuesta a los requerimientos del país para poder apoyar el desarrollo social y económico y la competitividad en el país.</p>	<p>(Quintero, 2016)</p>
<p>“La norma 17024 es para certificar competencia técnica en el personal, entonces lo que se busca en la mesa sectorial del SENA es cumplir esto; aquí no se certifica competencia técnica metrológica el SENA está en el proceso de certificación ahí hay un vacío” (TE 06 CA, pág. 12-par 4)</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>Importante el hecho que en Colombia, no se certifica competencia técnica metrológica y el SENA que es la entidad encargada de certificar las competencias laborales está en el proceso de acreditación y que estas certificaciones tengan alcance a nivel internacional.</p> <p>De otro lado las certificaciones en formación son otorgadas por el MEN.</p>	<p>(Quintero, 2016)</p>
<p>“La universidad presta servicios básicamente en metalografía, en ensayos destructivos y no destructivos, principalmente de ensayos destructivos, de metalografía, de tracción, de compresión, de impacto, de presión en tres puntos, de dureza, de micro dureza” (TE 04 CA, pág. 1-par 1)</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>Los laboratorios de pruebas y ensayos como parte de las capacidades metrológicas del país, además de los laboratorios existen regiones a lo largo del territorio que prestan estos servicios y los señalados en el dato son los de mayor utilización.</p>	<p>(Muñoz, 2017)</p>

<p>“...de composición química a metales, específicamente son los de mayor demanda en diferentes sectores industriales, el sector automotriz, metalmecánico, aeronáutico, de alimentos, prácticamente a todos los sectores industriales la universidad presta sus servicios, en ese tipo de ensayos” (TE 04 CA, pág. 1-par 1)</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>Los laboratorios de pruebas y ensayos deben satisfacer diferentes sectores, con la prestación de dichos servicios, se apoya la industria nacional, el país es más competitivo y hay un marro crecimiento de la economía.</p>	<p>(Muñoz, 2017)</p>
<p>“...en los ensayos no destructivos presta sus servicios solo en aspectos e intereses de tipo académico y son los de mayor demanda por que de ellos los usuarios se sirven para la determinación de las propiedades mecánicas, físicas y químicas de los materiales.” (TE 04 CA, pág. 1-par 2)</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>con base en las propiedades determinadas, las empresas pueden tomar la determinación de mejorar, cambiar o tomar como referencia para realizar una demanda de tipo legal, cuando se tiene algún inconveniente frente a la prestación de un producto, los resultados que se obtienen en los laboratorios sirven para hacer reclamaciones de agentes nacionales e internacionales, recordemos que a nivel interno existe el estatuto de consumidor y oficinas de atención al consumidor, como herramientas de tipo legal, cuando un producto o servicio no cumple con los requisitos técnicos pactados.</p>	<p>(Muñoz, 2017)</p>

<p>“...lo ideal es que cada prueba este acreditada ante el ONAC, lógicamente eso conlleva a unos costos adicionales mayores, en qué sentido: en infraestructura física, en personal capacitado, en auditorías internas y externas, en procesos de calibración, en procesos de mantenimiento, maquinaria y equipo, en procesos de intercomparación de laboratorios, etc.”(TE 04 CA, pág. 1-par 2)</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>Esto quiere decir que las pruebas y ensayos son de menor valía a nivel internacional y no están acreditados ante ningún organismo nacional, porque eso requiere de unos procedimientos, que en el fondo son mucho más costosos, más elaborados y requieren mayores presupuestos.</p> <p>En todo caso se sigue a norma 17025 y hay que seguir unos deberes, en esos deberes se implica: lo que es la parte de la calibración de los equipos, el mantenimiento, las mejoras continuas, los procesos de intercomparación con otros laboratorios, etc.</p>	<p>(Muñoz, 2017)</p>
<p>“Baja capacidad técnica y metrológica de los laboratorios de ensayo y calibración”(T 19 CA, pág. 1-par 2)</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>El problema central de las capacidades y competencias metrológicas del país.</p>	<p>(INM, 2014)</p>

<p>“El país no cuenta con un inventario de laboratorios que permita determinar:</p> <p>¿Qué tipo de laboratorios tiene?</p> <p>¿Cuáles son sus características?</p> <p>¿Cuáles son sus jerarquías (reales y potenciales, ej. Designación)?</p> <p>¿Cuáles son sus capacidades técnicas?</p> <p>¿Qué servicios se prestan?” (T 19 CA, pág. 1-par 2)</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>Este es el estado actual de las capacidades y competencias metrológicas.</p>	<p>(INM, 2014)</p>
<p>Hay problemas para asegurar la calidad de bienes y servicios debido a vacíos en áreas metrológicas (química y biomédica), de ensayo y calibración.</p> <p>El cubrimiento regional y/o sectorial de parte de los laboratorios de referencia, ensayo y calibración es bajo y no permite atender a la demanda de servicios.</p> <p>Algunos de los laboratorios de ensayo y calibración tienen dificultades para garantizar resultados precisos; pueden diferir entre uno y otro laboratorio, y son demorados.” (T 19 CA, pág. 1-par 2)</p>		<p>Este es el estado actual de las capacidades y competencias metrológicas.</p>	<p>(INM, 2014)</p>

<p>La falta de instalaciones adecuadas y recurso humano de los laboratorios limita la capacidad de innovación tanto de éstos como del sector productivo en general.</p> <p>Los problemas organizacionales y el inadecuado funcionamiento de los laboratorios, genera confusión, aumenta los costos de transacción para empresarios y consumidores, y provoca incumplimiento de normas. ” (T 19 CA, pág. 1-par 2)</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>Este es el estado actual de las capacidades y competencias metroológicas. Este es el estado actual de las capacidades y competencias metroológicas.</p>	<p>(INM, 2014)</p>
<p>la consolidación y actualización de la metrología, asegurar la trazabilidad de las mediciones en Colombia, buscar el reconocimiento de los laboratorios colombianos a nivel nacional e internacional, bajo la coordinación del INM”(T 19 CA, pág. web)</p>		<p>Con el mismo proyecto de asistencia técnica al comercio, se trabaja en la estructura del INM, sustentada en tres subdirecciones (Metrología Física, Metrología Química y Biomédica, y la Innovación e Investigación), complementada con organismos asesores y la red Colombiana de Metrología (RCM) buscando dar alcance a los objetivos de la RCM</p>	<p>(INM, 2014)</p>

<p>“de manera que, mediante un proceso denominado trazabilidad (Norma NTC–2194), el último instrumento utilizado en el ámbito industrial está referido al patrón internacional” (Llamosa y Villareal, 2011, p.158) (T 30 CA, pág. 158-par 3)</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>La intercomparación de patrones es la práctica que le permite a algunos centros y laboratorios obtener aproximadamente los mismos resultados en las medidas de las diferentes variables físicas.</p>	<p>(Llamosa R & Villareal C, 2011)</p>
<p>“suministrar las herramientas necesarias que garanticen la realización de mediciones exactas, precisas, comparables, trazables y aceptadas internacionalmente constituyéndose en soporte clave para la competitividad colombiana” (T 33 CA, pág. 27-par 4)</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>Estas son funciones que hacen parte de las capacidades metrológicas de Colombia, son necesarias para el aseguramiento metrológico como uno de los propósitos de la RCM.</p>	<p>(Ponçano, 2012)</p>
<p>“Calibración y Medición, Capacitación en Metrología, Asistencia técnica, Comparación Interlaboratorios y/o Ensayos de Aptitud, Producción, Certificación y Comercialización de Materiales de Referencia”(T 35 CA, pág. 8-par 1) (INM, 2015) pág. 8</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>El portafolio de servicios del INM, con apoyo de la RCM es promocionado con el propósito de fortalecer las capacidades y competencias metrológicas en el país</p>	<p>(INM, 2015)</p>

<p>Corriente continua y alterna, Densidad, Fuerza, Temperatura y Humedad, Masa y balanzas, Metrología dimensional, Par torsional, Potencia y energía eléctrica, Presión, Tiempo frecuencia, Volumen Flujo, Espectrofotometría UV-Vis, Certificación de filtros en porcentaje de transmitancia, Certificación de filtros en escala de longitud de onda (T 35 CA, pág. 9-par 1)</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>El INM ofrece Calibraciones y/o Mediciones en las siguientes magnitudes, que evidentemente favorecen las CMC en el país</p>	<p>(INM, 2015)</p>
<p>“En la perspectiva de la globalización y creciente incorporación intensiva de cambios se ha planteado en este artículo que la competitividad es un fenómeno de naturaleza social, económica, científica, tecnológica y política que emerge de un patrón de interacciones complejas de <i>capacidades físicas, económicas, sociales, institucionales, científicas y tecnológicas</i>, distribuidas en el sector productivo, en instituciones educativas, intermediarias y de apoyo, y en la administración pública; en donde los procesos de acumulación de capacidades, y en particular de capacidades tecnológicas y su uso efectivo en la generación de valor e introducción de innovaciones, están en el centro y constituyen el motor de</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>los gobiernos se proponen modelos conceptuales para este tema de las capacidades en los que se incluyen como dimensiones: la fiscal, la administrativa, la política; planeación estratégica y gerencia y la dimensión sectorial.</p>	<p>(Tapias García , 2005)</p>

<p>construcción y sostenimiento de las ventajas en la competencia económica “. (T 35 CA, pág. 9-par 1)</p>			
<p>“Un Estado Moderno y Descentralizado debe estar orientado al servicio de las personas. En este marco, sus esfuerzos han de concentrarse en la mejora en la prestación de los servicios públicos, que constituye también una demanda y expectativa ciudadana. Pese a los avances en términos de la transferencia de funciones y el incremento de recursos presupuestarios, los Gobiernos Regionales y Locales, principales actores del proceso de descentralización, requieren fortalecer sus capacidades institucionales para gestionar de manera eficiente y eficaz las funciones asumidas producto del proceso de descentralización.” (T 42 CA, pág. 5-par 1)</p>	<p>CAPACIDADES</p>	<p>Los gobiernos se proponen modelos conceptuales para este tema de las capacidades en los que se incluyen como dimensiones: la fiscal, la administrativa, la política; planeación estratégica y gerencia y la dimensión sectorial.</p>	<p>(PCM, 2016, p. 5)</p>

CATEGORIA INFRAESTRUCTURA

(T 10 CE, pág. 9 -par 1) CODIFICACIÓN

T 10: DOCUMENTO # 10 - CE: CATEGORIA INFRAESTRUCTURA – pág. 9: página 9 – par 1: párrafo 1

DATO	CATEGORIA(S) AL QUE PERTENECE Y ANOTACIONES	COMENTARIOS	CITAS BIBLIOGRÁFICAS
“Infraestructura para la calidad: "es un concepto que comprende el conjunto de instituciones, técnicas, procedimientos, procesos y métodos para codificar, analizar normalizar, medir y evaluar diferentes aspectos de un producto o proceso productivo, con el fin de dar confianza a los consumidores, a los gobiernos y al mercado en general de los requisitos exigidos" ." (T 01 CE, pág. X -par X)	INFRAESTRUCTURA	El dato muestra una definición de Infraestructura para la calidad, se debe recordar que la INCA en Colombia se denomina SNCA.	Exigencias de calidad en mercados nacionales e internacionales
“REQUIERE CUANDO MENOS: un instituto nacional de metrología, Una entidad nacional de normalización, una entidad nacional de acreditación" (T 10	INFRAESTRUCTURA	La INCA para funcionar de manera sistemática, debe tener como mínimo esas tres entidades, por otro lado se puede	(Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012)

CE, pág. 9 -par 1)		<p>entender que:</p> <p>La metrología, la normalización, los ensayos, la certificación y la acreditación se consideran como sus componentes técnicos básicos.</p>	
<p>“En los últimos años ha surgido el término “infraestructura de la calidad” para designar el conjunto de instituciones y servicios que aseguran la conformidad y características de los productos y servicios que se transan en un mundo cada vez más globalizado e interdependiente. ” (T 10 CE, pág. 7 -par 1)</p>	INFRAESTRUCTURA	<p>En los gobiernos, la industria y la sociedad en general, se evidencia cada día más la imperiosa necesidad de hacer mediciones más correctas, seguras y confiables que permitan la dinamización del comercio mundial, en las economías cada vez más globalizadas algunos países cuentan con una Infraestructura Nacional de Calidad (INCA), en donde la metrología, la normalización, los ensayos, la certificación y la acreditación se consideran como sus componentes técnicos básicos</p>	(Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012)
<p>“Con sus actividades, la IC debe asegurar las condiciones de confiabilidad, fiabilidad, comparabilidad, trazabilidad, competencia, conformidad, transparencia e imparcialidad.” (T 10 CE, pág. 9 -par 2)</p>	INFRAESTRUCTURA	<p>Con estas actividades, la INCA busca la seguridad de las personas, el desarrollo tecnológico, la productividad y la competitividad, la sostenibilidad, el bienestar social, la salud, la calidad de vida, a través de la</p>	(Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012)

		metrología como componente de la IC se facilitan estos aspectos contribuyendo además a la protección del consumidor, a la preservación del medio ambiente y los recursos naturales del planeta.	
“Infraestructura internacional de la Calidad (IIC)”, y “Regional (IRC)”: BIPM-CIPM para la metrología, ISO/IEC para la normalización, OIML para la metrología legal, IAF e ILAC para la acreditación (figura 1).” (T 10 CE, pág. 9 -par 3)	INFRAESTRUCTURA	Similarmente como se han desarrollado, las organizaciones a nivel internacional en Colombia se tiene al ICONTEC en aspectos de normalización, al ONAC en lo que tiene que ver con las acreditaciones, al INM en aspectos de metrología y la parte legal es asumida por la SIC.	(Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012)
" Se puede decir que el fortalecimiento del Sistema Metrológico Nacional en Colombia en los últimos años, se ha dado como consecuencia de la formulación de los lineamientos de la Política Nacional de Calidad, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014), para el fortalecimiento de la calidad en Colombia" PND pág. 14 DOC “(T 15 CB , pág. 14 -par 3)	INFRAESTRUCTURA	En Colombia, se encuentra referencia a la metrología como uno de los temas involucrados en el desarrollo y la competitividad del país en el CONPES 3446 de 2006 , además, su fortalecimiento en los últimos años fue tenido en cuenta en PND (2010-2014).	(Gallego & Gutiérrez, 2016)

<p>" En los dos últimos años, como parte del reordenamiento y fortalecimiento institucional y Esta norma ratifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al ICONTEC como el Organismo Nacional de Certificación y respecto al Gobierno <p>Nacional como organismo asesor y coordinador en el campo de la normalización técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al ONAC como el Organismo Nacional de Acreditación (Art. 1); • Al INM como la autoridad competente para coordinar la ejecución de la metrología científica e industrial a nivel nacional. " (T 15 CE, pág. 20 -par 2) 	<p>INFRAESTRUCTURA</p>	<p>En el decreto 1595 se ilustra que el propósito principal de esta norma, es reorganizar el Subsistema Nacional de la Calidad SNCA, en aspectos de metrología, de normatividad, de reglamentación técnica, de certificación, de evaluación de la conformidad, de vigilancia y control, aspectos relacionados en el artículo 3 de dicho decreto.</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>
<p>"Como tal el SNCA colombiano se ha buscado articularlo con las políticas nacionales de impulso a la competitividad y productividad planteadas en el documento</p>	<p>INFRAESTRUCTURA</p>	<p>Mediante los lineamientos y principios rectores de política del documento CONPES se favorece el desarrollo social y económico, la competitividad y la calidad de</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>

<p>CONPES 3439 “Institucionalidad y Principios Rectores de Política para la Competitividad y la Productividad” (T 15 CE, pág. 77 -par 2)</p>		<p>vida de los ciudadanos.</p>	
<p>“En un principio el SNCA se integró al llamado Sistema Nacional de Competitividad (SNC) y más recientemente, ante los múltiples cambios gubernamentales hace parte del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI- artículo 2.2.1.7.1.3 del Decreto 1595 de 2015), el cual fue nuevamente redefinido como el Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (Artículo 186 de la Ley 1753 – Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018).” (T 15 CE, pág. 77 -par 3)</p>	<p>INFRAESTRUCTURA</p>	<p>Con la nueva redefinición del SNCA como parte Sistema Administrativo Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, de acuerdo con (Artículo 186 de la Ley 1753 – Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018)." Se espera que logren los objetivos planteados en dicho PND.</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>
<p>“El alto y creciente costo de desarrollar y mantener la IC es fuente de debate permanente. Muchas veces no se conoce el alcance y relevancia de este tipo de infraestructura, lo que hace</p>	<p>INFRAESTRUCTURA</p>	<p>Parece un círculo vicioso, algunos países no implementan una infraestructura de calidad, debido a su alto costo, pero ese hecho les impide salir del atraso en el que se encuentran y no</p>	<p>(Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012)</p>

<p>que se ponga en tela de juicio su importancia y mantenimiento. La cuestión es especialmente candente en países emergentes y en desarrollo que todavía no disponen de una estructura suficientemente desarrollada" (T 10 CE, pág. 12 -par 2).</p>		<p>pueden crecer ni económicamente si tampoco socialmente.</p>	
<p>" Esto suele reflejarse en el sector productivo, especialmente en las MIPyMEs, quienes ven a los gastos en medición, normalización, ensayos, etc. como un costo adicional y no como una inversión fundamental para poder acceder a nuevos mercados, lo que a su vez les permitiría mejorar sus capacidades de innovar y competir" (T 10 CE, pág. 12 -par 2).</p>	<p>INFRAESTRUCTURA</p>	<p>Los obstáculos técnicos al comercio en la actualidad, se convierten en un factor que desfavorecen la reducción de la pobreza, de otro lado se tiene que con los tratados de libre comercio, algunos países tienden a sacar ventaja comercial posibilitado esto por su experiencia y trayectoria, otros países se asocian para conformar los bloques económicos, lo que a nivel comercial se traduce en condiciones inequitativas en las negociaciones internacionales, esto impide el desarrollo y crecimiento de países en vías de desarrollo o emergentes.</p>	<p>(Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012)</p>
<p>"En vista de presupuestos escasos, muchas veces los gobiernos no están dispuestos a</p>	<p>INFRAESTRUCTURA</p>	<p>En Colombia como ya se ha mencionado antes, los recursos destinados por ejemplo al sistema</p>	<p>(Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012)</p>

<p>aprovisionar a la INC de los insumos necesarios (personal calificado y adecuadamente remunerado, equipamientos, edificios apropiados) para lograr un correcto funcionamiento de sus instituciones." (T 10 CE, pág. 12 -par 2).</p>		<p>metroológico nacional es cada vez más escaso, políticamente no existe la voluntad de suministrar mayores inversiones a la INCA.</p>		
<p>Cuando no está disponible esta infraestructura o si no está suficientemente desarrollada, la ausencia de constancia aceptable puede convertirse en un obstáculo técnico al comercio. De hecho, con el creciente número de normas y reglas técnicas impuestos por el mercado y sus crecientes demandas, los obstáculos técnicos al comercio se están convirtiendo en un tema cada vez de mayor importancia. En la actualidad, constituyen un fuerte obstáculo a la reducción de la pobreza a través del comercio. (T 09 CE, pág. 21, par 1)</p>	<p>INFRAESTRUCTURA</p>	<p>Los obstáculos técnicos al comercio en la actualidad, se pueden convertir en un factor que desfavorecen la reducción de la pobreza, de otro lado se tiene que con los tratados de libre comercio, algunos países tienden a sacar ventaja comercial posibilitado esto por su experiencia y trayectoria, otros países se asocian para conformar los denominados bloques económicos.</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>	
<p>“eso es lo que hoy se llama SNCA que es un modelo de infraestructura nacional de calidad el SNCA, utiliza los</p>	<p>INCA</p>	<p>Con la metrología como elemento clave de la INCA se afianza la competitividad de la industria nacional, le reduce gastos,</p>	<p>(Quintero, 2016)</p>	

<p>acuerdos de reconocimiento mutuo, para que lo que nosotros hagamos a partir del SNCA sea reconocido y no se tenga que hacer un esfuerzo adicional que me certifique lo que hago yo hago en el país.” (TE 06 CA, pág. 2-par 2)</p>		<p>aumenta la calidad de la producción, aumenta la calidad en la prestación de servicios por parte de las empresas, le genera confianza a los consumidores a través de la calidad de sus productos como uno de los objetivo finales de la metrología y el reconocimiento de sus pares internacionales a través de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo (ARM).</p>	
<p>"El esquema institucional propuesto en el Conpes 3439 de 2006 se formalizó legalmente en el Decreto 2828 de 2006, a partir del cual se crearon, estructuraron y establecieron las funciones de la Comisión Nacional de El esquema institucional propuesto en el Conpes 3439 de 2006 se formalizó legalmente en el Decreto 2828 de 2006, a partir del cual se crearon, estructuraron y establecieron las funciones de la Comisión Nacional de Competitividad, y se formalizó la figura de las CRC. A partir de ese momento, quedó constituido el esquema institucional para la competitividad de Colombia que, en esencia, es el que opera</p>	<p>COMPETITIVIDAD</p>	<p>El nivel de competitividad y productividad de las regiones se fortalecen, ya que las comisiones tienen como propósito coordinar y articular las MIPyMEs, además de tener en cuenta proyectos que mejoran la cultura del emprendimiento</p>	<p>(BID, 2016)</p>

actualmente". (T 45 CG, pág. 8-par 5)			
"Básicamente en cada departamento de Colombia existe una CRC, para un total de 32 en todo el país y que hacen parte del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad y donde su principal objetivo es: "Servir de escenario de diálogo, coordinación y articulación en temas de competitividad e innovación entre el sector público, productivo y la academia, en el nivel regional" (T 45 CG, pág. 16-par 1)	COMPETITIVIDAD	A pesar de que las CRC no tienen naturaleza jurídica, no cuentan con fuentes de financiación, y el logro de sus propósitos dependa de la voluntad política de los gobernadores, ellas han hecho presencia en las discusiones regionales para el desarrollo y favorecimiento de la competitividad además del establecimiento de lineamientos para su cumplimiento.	(BID, 2016)

CATEGORIA DE DESARROLLO ECONÓMICO

(T 02 CC, pág. 7-par 2): CODIFICACIÓN

T 02: DOCUMENTO # 02 - CC: CATEGORIA DESARROLLO ECONÓMICO – pág. 7: página 7 – par 2: párrafo 2

DATO	CATEGORIA(S) AL QUE PERTENECE Y ANOTACIONES	COMENTARIOS	CITAS BIBLIOGRAFICAS
------	---	-------------	----------------------

<p>"Desde el año 2009, la economía colombiana ha iniciado una etapa de recuperación, con un repunte en la inversión local y extranjera y en los flujos de comercio exterior, y con un crecimiento económico positivo que próximamente se espera alcance y supere el 5% anual. P " (T 02 CC, pág. 7-par 2).</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>Sobre el crecimiento económico se debe precisar que para el año 2015 se presentó un crecimiento del 2.6%, para el año 2016 el crecimiento fue del 2.3% y para el primer trimestre de 2017 su crecimiento solo alcanzó el 1,1% según el DANE, esto es contrario a lo que muestra el dato.</p>	<p>(DNP, 2011)</p>
<p>"... es definir los lineamientos necesarios para que este crecimiento económico continúe al alza, sea sostenido en el tiempo, y así mismo sea sostenible social y ambientalmente." (T 02 CC, pág. 1-par 2).</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>De acuerdo con los indicadores suministrados por el DANE, no tenemos actualmente un crecimiento económico real, y cabe la duda que ese crecimiento sea sostenible socialmente y ambientalmente en el tiempo.</p>	<p>(DNP, 2011)</p>
<p>"Para alcanzar los objetivos de crecimiento económico sostenible, el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 ha definido tres grandes pilares: 1) la innovación; 2) las políticas de competitividad y productividad; y 3) el impulso a las locomotoras</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>Si bien es cierto que para alcanzar los objetivos del crecimiento económico, los pilares fueron definidos de manera certera y precisa, no se logra percibir un verdadero crecimiento.</p>	<p>(DNP, 2011)</p>

<p>para el crecimiento y la generación de empleo." (T 02 CC, pág. 7-par 3).</p>			
<p>"De ser percibidos en el mundo como un Estado fallido, nos convertimos en una economía emergente, atractiva para la inversión y para el turismo." (T 02 CC, pág. -par 1).</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>Si se parte de la base que la imagen del país en esos momentos fue buena y se presentó inversión extranjera y aumento el turismo uno de los renglones importantes de la economía, podemos decir que no hubo un repunte económico.</p>	<p>(DNP, 2011)</p>
<p>"Pasamos además a formar parte, desde hace poco, de un selecto grupo de naciones, los CIVETS –Colombia, Indonesia, Vietnam, Egipto, Turquía y Suráfrica–, vistas en el planeta como economías con grandes expectativas de crecimiento para las próximas décadas. Adicionalmente, hemos iniciado el proceso para ingresar a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE); algo impensable hace tan sólo unos años." (T 02 CC, pág. 1-par 1).</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>Según el DANE, desde 2015 a 2017 no ha crecido la economía y si Colombia ha iniciado el proceso para ingresar a la OCDE debe presentar un Estado más organizado, seguir las directrices de los diferentes documentos CONPES, si Colombia desea ingresar a la OCDE más por mandato que por necesidad debe hacer fuertes inversiones en la INCA.</p> <p>En este punto cabe la pregunta, ¿será que Colombia si está en condiciones de ser miembro de</p>	<p>(DNP, 2011)</p>

		la OCDE?	
"Mientras el comercio internacional fue limitado y los fabricantes y proveedores pertenecían a una misma zona económica, no existió aliciente para armonizar normas y unidades de medición" (T 13 CC, pág. 13 -par 1).	DESARROLLO ECONÓMICO	Se puede decir que la apertura del comercio y los tratados de libre comercio, fueron los aspectos fundamentales que permitieron un desarrollo acelerado en el sistema metroológico nacional, téngase en cuenta que el concepto de calidad nació de los tratados de libre comercio internacionales.	(Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012)
"Actualmente, son cada vez más visibles los impactos del crecimiento continuado del comercio global y muchas empresas e industrias tienen ahora estructuras de organización que cruzan fronteras nacionales y regionales. Ello ha llevado a la formación de sistemas económicos en una escala verdaderamente global; hoy en día, el proceso de desarrollo económico no puede aislarse de esos sistemas globales." (T 13 CC, pág. 13 -par 1).	DESARROLLO ECONÓMICO	Si en las empresas e industrias se tiene el propósito de llegar a otros países, deben ser reconocer la existencia de sistemas económicos globales, estos sistemas globales utilizan como una herramienta básica de comercio los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo.	(Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012)
En los países industrializados se estima que las medidas tienen un coste equivalente en sus	DESARROLLO ECONÓMICO	Los países que más invierten en metrología cuentan con empresas e industrias con	(Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012)

<p>economías de más del 1 % del PIB y un retorno equivalente entre el 2 % y el 7 % del PIB, por lo que la metrología supone una parte vital de la actividad diaria de la sociedad (T04 CC, pág. 34 -par 2).</p>		<p>productos y servicios de mejor calidad, hay mayor competitividad y desarrollo tanto social como económico, que permiten tasas de empleo más altas, mejor prestación de servicios en salud, con lo que finalmente se obtiene mejor calidad de vida.</p>	
<p>“Existen claras razones económicas para que los sistemas de medida nacionales, Desarrollados y mantenidos por los institutos nacionales de metrología (INM) de los distintos países, sean financiados con fondos públicos” (T 04 CC, pág. 35 -par 11).</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>Con los fondos públicos solo se deben mantener y desarrollar actividades de verdadera relevancia social como en el caso los sistemas educativos de los países y los sistemas metrologógicos de los países.</p>	<p>(Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012)</p>
<p>La investigación demostró que las mediciones en el Reino Unido tienen un efecto significativo en la economía del orden del 0,8 % del PIB. (T 04 CC, pág. 34-par 6).</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>Los países que invierten en metrología, tienen un retorno económico positivo.</p>	<p>(Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012)</p>
<p>Se indica que la UE gasta alrededor del 1 % del PIB en actividades de medición y que</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>El beneficio obtenido por la inversión en actividades de medición, repercuten</p>	<p>(Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012)</p>

<p>por cada euro dedicado a estas actividades se generan 3 euros. Así pues, el ratio coste/beneficio es de 1 a 3, esto sin tener en cuenta las externalidades (T 04 CC, pág. 34-par 8).</p>		<p>favorablemente en el desarrollo social, la UE puede luego destinar los recursos económicos en salud, educación, proyectos de carácter social, para mejorar la calidad de vida de las personas.</p>	
<p>De los estudios mencionados anteriormente se deduce que, en las sociedades industriales modernas, el valor anual de las transacciones en las que se emplean las medidas es del 50 % del PIB. Este dato es muy significativo e importante para valorar lo que significaría una reducción de la infraestructura de la metrología (T 04 CC, pág. 35-par 9).</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>Con el dato se puede hacer una estimación de lo que significa la metrología en las transacciones comerciales y lo que significa para los países que no invierten en metrología.</p>	<p>(Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012)</p>
<p>Un aumento en el error medio de las medidas del 0,1 % significaría un coste social del orden del 0,05 % del PIB que es mucho mayor que el coste que los Estados pagan por mantener una infraestructura metrológica (T 04 CC, pág. 35-par 9).</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>Se puede deducir que le sale más económico a los países tener sistemas nacionales de medición que el no tenerlos.</p>	<p>(Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012)</p>

<p>Obstáculos técnicos son también reconocidos como el principal obstáculo entre el desarrollo y países con economías en transición (T 13 CC, pág. 159-par 1).</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>Los obstáculos técnicos al comercio, se convierten en uno de los factores que desfavorecen el desarrollo económico y social de muchos países.</p>	<p>(www.sciencedirect.com, 2015)</p>
<p>En el ámbito internacional, donde las economías están conectadas, especialmente en los países con economías basadas en los productos, precisión en la medición es una forma de proteger la economía. Las pérdidas económicas crecen como consecuencia de una elevada incertidumbre [2]. (T 13 CC, pág. 159-par 1).</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>Con buenos sistemas metrológicos se obtienen mediciones muy precisas y con incertidumbres con valores bajos, se logran productos de elevada calidad, lo que favorece la competitividad y que efectivamente protege las economías.</p>	<p>(www.sciencedirect.com, 2015)</p>
<p>"un factor determinante dentro de un país eminentemente agrícola como Colombia y obviamente eso se explica también por los bajos precios internacionales del petróleo, la escases de explotación minera,</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>El crecimiento económico desde 2014 a principios de 2017, efectivamente nos dan un punto de referencia que estamos frente a un panorama de atraso y dependencia económica.</p>	<p>(Fernández Ledesma, 2016)</p>

<p>la escases de fuentes de explotación para el sector petrolero de lo cual nos inscribe dentro de un panorama internacional de atraso y dependencia" (TE 07 CC, pág. 1-par 2)</p>			
<p>“Pues a mí parece que la metrología juega un papel muy importante en el desarrollo de un país, no hay una transacción o diría yo que más del 90% cualquier transacción que se hace a nivel mundial lleva implícita una medida, de cantidad de peso, de volumen, de longitud, de temperatura de lo que sea, lleva implícito la metrología” (TE 08 CC, pág. 3-par 3)</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO Y SISTEMA METROLÓGICO</p>	<p>Es evidente el papel y la importancia de la metrología en las transacciones comerciales.</p>	<p>(Restrepo Díaz, 2016)</p>
<p>El Informe sobre desarrollo humano (PNUD, 2009) muestra que Estados Unidos de América (EE.UU.) tiene 35% más producto interno bruto (PIB) per cápita que Francia, pese a que este presenta una mayor esperanza de vida y una tasa de</p>	<p>DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>A simple vista se pensaría que los norteamericanos han logrado un mayor desarrollo social y un mejor desempeño económico, pero un análisis más profundo muestra como Francia, ha alcanzado un mayor Índice de Desarrollo Humano, ya que sus</p>	<p>(de la Torre, 2011)</p>

matriculación escolar más alta (De la Torre, 2011) (T 33 CC, pág. 19-par 1)		ingresos son invertidos por ejemplo en salud y educación.	
---	--	--	--

DESARROLLO SOCIAL

(T 02 CD, pág. 3 -par 1): CODIFICACIÓN

T 02: DOCUMENTO # 02 - CD: CATEGORIA DESARROLLO SOCIAL – pág. 3: página 3 – par 1: párrafo 1

DATO	CATEGORIA(S) AL QUE PERTENECE Y ANOTACIONES	COMENTARIOS	CITAS BIBLIOGRÁFICAS
"Sin embargo, también somos un país con unas brechas regionales que dividen el territorio en zonas con condiciones sociales y económicas muy diferentes (T 02 CD, pág. 3 -par 1)	DESARROLLO SOCIAL	Para poder hablar de un verdadero desarrollo social, lo que se debe hacer primero es cerrar las brechas regionales con proyectos de alto impacto social.	(DNP, 2011)
"...se evidencian las enormes disparidades sociales que existen entre el centro del país, y	DESARROLLO SOCIAL	Colombia ocupa uno de los primeros puestos en cuanto a la desigualdad social en el mundo,	(DNP, 2011)

<p>municipios y departamentos ubicados en áreas del Pacífico, la Amazonía, o el Caribe colombiano." (T 02 CD, pág. 3 - par 1).</p>		<p>y hay diferencias muy marcadas en las diferentes áreas o zonas del territorio nacional.</p>	
<p>"Un Plan Nacional de Desarrollo no puede ignorar estas brechas regionales y debe, por el contrario, comprender la trascendencia de caracterizar las necesidades y vocaciones locales como una herramienta esencial de desarrollo económico y social (T 02 CD, pág. 3 -par 2).</p>	<p>DESARROLLO SOCIAL</p>	<p>Los PND se deben elaborar, sin ignorar las brechas existentes en las regiones, se deben identificar las necesidades y sobre todo las capacidades que posee el recurso humano, y que se traduzca en un desarrollo económico favorable.</p>	<p>(DNP, 2011)</p>
<p>En la búsqueda de mayor convergencia y desarrollo regional se condensan los grandes objetivos de consolidar la seguridad, reducir la pobreza y generar empleo de calidad en todo el territorio." (T 02 CD, pág. 3 -par 2).</p>	<p>DESARROLLO SOCIAL</p>	<p>Con políticas acertadas de desarrollo, las empresas se podrían volver más competitivas y que generarían ingresos más altos a sus trabajadores aumentado el empleo se disminuye la pobreza y mejorando la seguridad para sus ciudadanos.</p>	<p>(DNP, 2011)</p>
<p>"En este sentido, resulta preocupante, por ejemplo, que el</p>	<p>DESARROLLO SOCIAL</p>	<p>Como lo dice el párrafo es preocupante, y además es difícil</p>	<p>(DNP, 2011)</p>

<p>ingreso por habitante de Bogotá sea entre 5 y 6 veces superior al de departamentos como Chocó o Vaupés, o que el porcentaje de la población con necesidades básicas insatisfechas (NBI) sea menos de 20% en Bogotá, el Valle o los departamentos de la zona cafetera, y que en La Guajira, Vichada y Chocó este porcentaje supere el 65%. (T 02 CD, pág. 3-par 4).</p>		<p>entender como existen estas diferencias tan marcadas en un país, con relación al ingreso por habitante y al porcentaje de necesidades básicas insatisfechas.</p>	
<p>“...por ejemplo hablamos de crecimiento en la medida que crece el producto interno bruto más no eso se ve reflejado en la distribución o en la retribución de ese crecimiento del PIB en las condiciones de vida de las poblaciones,” (TE 07 CD, pág. 2-par 1).</p>	<p>DESARROLLO SOCIAL Y DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>No es lo mismo crecimiento que desarrollo económico, se puede hablar de desarrollo económico cuando las ganancias obtenidas se invierten por ejemplo en: educación, salud y calidad de vida.</p>	<p>(Fernández Ledesma, 2016)</p>
<p>“...palabras más palabras menos yo puedo crecer como venía creciendo Colombia con unas tasas del 6%, del 7%, pero seguía manteniendo por un lado niveles de desempleo que si bien habían bajado en la última</p>	<p>DESARROLLO SOCIAL Y DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>Tal vez el panorama ahora es más desalentador, si se tiene como referencia, que el PIB del primer trimestre de 2017 es de aproximadamente 1,1% según el DANE, se puede decir que los niveles de desigualdad</p>	<p>(Fernández Ledesma, 2016)</p>

<p>década a un dígito se seguía manteniendo niveles de desigualdad, niveles de inequidad, falta de accesibilidad a recursos básicos de la canasta familiar para un grueso de las familias;" TE 07 CD, pág. 2-par 1).</p>		<p>aumentaran, con un mayor grueso de familias con menos recursos para la obtención de la canasta familiar.</p>	
<p>"...entonces la discusión que siempre ha existido es crecimiento versus desarrollo, desarrollo comprendido no solamente en términos de crecimiento del PIB sino repartición del ingreso, acceso al empleo, satisfacción de las necesidades básicas y hay un elemento fundamental que tiene que ver precisamente con el cuidado del medio ambiente, la protección del medio ambiente" (TE 07 CD, pág. 2-par 2).</p>	<p>DESARROLLO SOCIAL</p>	<p>El desarrollo social se logra con la repartición del ingreso, con la satisfacción de las necesidades básicas de las personas, con una mayor tasa de empleo y muy importante la protección y conservación del medio ambiente.</p>	<p>(Fernández Ledesma, 2016)</p>
<p>"...demografía primero, pobreza otro; otro factor de sostenibilidad es el entorno natural de abundancia en el sentido de posibilidades de alimentación o de clima también afecta de algún</p>	<p>DESARROLLO SOCIAL</p>	<p>La rapidez con la que creció la población en las últimas décadas, que incluso luego se manifestó en aumento de la población en condiciones de pobreza y el entorno de</p>	<p>(Gallón , 2017)</p>

<p>modo las condiciones humanas que impide que las personas tengan que preocuparse por mejorar sus condiciones a largo plazo para poderse mantener en el territorio” (TE 08, CD, pág. 3-par 1).</p>		<p>abundancia dado por las condiciones geográficas del país, se convirtieron en factores que obstaculizaron la sostenibilidad y que tienen relación directa con el crecimiento social de la región.</p>	
<p>“...hay otro factor positivo en Colombia y es que de algún modo Colombia es un país cuyos habitantes se pueden preocupar por el tema porque tienen la tendencia de compararse con otros países del mundo” (TE 08, CD, pág. 1-par 2).</p>	<p>DESARROLLO SOCIAL</p>	<p>Los colombianos culturalmente, tienen la tendencia de compararse y compararse bien, un aspecto interesante por mencionar es que además en Colombia también funciona el tema de las normas, solo se hacen las cosas si su origen tiene relación con reglamentaciones y normas.</p> <p>Eso no ayuda de ninguna manera a salir del atraso social, lo que se debe hacer es adquirir conciencia y cultura.</p>	<p>(Gallón , 2017)</p>
<p>“En el PND se habló de crecimiento sostenible y desde ahí comenzaron mal los discursos, porque lo que hicieron fue adaptar el discurso del crecimiento económico sin tener en cuenta lo fundamental la parte conceptual de la sostenibilidad” TE 08, CD, pág.</p>	<p>DESARROLLO SOCIAL Y DESARROLLO ECONÓMICO</p>	<p>Algunos de los objetivos de crecimiento y desarrollo no se lograron debido tal vez, al desconocimiento de varios conceptos como el de sostenibilidad, recordemos que se mencionó antes que: sobre el crecimiento económico se debe precisar que para el año 2015 se</p>	<p>(Gallón , 2017)</p>

3-par 3).		presentó un crecimiento del 2.6%, para el año 2016 el crecimiento fue del 2.3% y para el primer trimestre de 2017 su crecimiento solo alcanzo el 1,1% según el DANE.	
<p>“La IC impacta muchos ámbitos y campos del desarrollo económico y social de los países: la competitividad de las empresas; la investigación científica y la innovación tecnológica; la eficiencia energética y el uso</p> <p>de energías alternativas; la protección del consumidor; la protección del medio ambiente; la seguridad alimenticia; la salud de los seres humanos, animales y plantas, etc.” (T 10, CD, pág. 14-par 1).</p>	DESARROLLO SOCIAL	El desarrollo económico y social, es resultado de buenos planes de desarrollo, también de una adecuada IC y orientado por estudios de impacto social.	(Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012)

CATEGORIA DE COMPETITIVIDAD

(T 06 CG, pág. 70 -par 3) CODIFICACIÓN

T 06: DOCUMENTO # 06 - CG: CATEGORIA COMPETITIVIDAD – pág. 70: página 70 – par 3: párrafo 3

DATO	CATEGORIA(S) AL QUE PERTENECE Y ANOTACIONES	COMENTARIOS	CITAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>“El concepto de competitividad no es reciente, sus orígenes se remontan a más de tres siglos atrás con las teorías de comercio. Sin embargo, hoy en día no existe consenso sobre su definición y, por ende, acerca de una forma de medirla. “(T 06 CG, pág. 70 -par 3)</p>	<p>COMPETITIVIDAD</p>	<p>Por un lado en la actualidad no hay consenso sobre su definición y por otro lado en los procesos de globalización de la economía el concepto de competitividad obedece a estructuras muy complejas.</p> <p>Con el estudio de los indicadores económicos se podría hacer un acercamiento al estado del competitividad, de una organización, empresa, o región.</p>	<p>(Benzaquen, del Carpio, Zegarra, & Valdivia, 2012)</p>
<p>“La metrología puede ser un motor para impulsar la competitividad de las empresas al poder ofrecer la promoción del desarrollo de un sistema armonizado de medidas, análisis, ensayos exactos y necesarios, ya que facilita a la industria las herramientas de medida</p>	<p>COMPETITIVIDAD</p>	<p>El principal objetivo de la metrología es garantizar la confiabilidad de las mediciones, además para la metrología es importante el resultado de la medida y su incertidumbre, con la metrología como elemento clave de la INCA afianza la competitividad de la industria nacional, le reduce gastos, aumenta la calidad de la</p>	<p>(Montiel Piña, 2013)</p>

<p>necesarias para la investigación y desarrollo de campos determinados y para definir y controlar mejor la calidad de los productos." (T 11 CG, sitio web)</p>		<p>producción, aumenta la calidad en la prestación de servicios por parte de las empresas, le genera confianza a los consumidores a través de la calidad de sus productos como uno de los objetivo finales de la metrología y el reconocimiento de sus pares internacionales a través de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo (ARM).</p>	
<p>"Sin embargo las exigencias del mercado mundial no se quedaron atrás. Por eso es necesario continuar en el camino de mejora de los servicios de la Infraestructura de la Calidad para que la industria produzca productos más competitivos y para asegurar la protección del consumidor, del medio ambiente y del clima." (T 03 CG, pág. 02 - par 2)</p>	<p>CATEGORIA DE COMPETITIVIDAD Y DE INCA</p>	<p>La competitividad solo se puede garantizar a través de los componentes técnicos de la INCA, los sellos o certificados de calidad que son emitidos por los organismos certificadores, dan testimonio documentado que el producto fabricado, cumple con todos los requisitos técnicos con la finalidad de asegurar los derechos legítimos de los ciudadanos: la salud, la vida y el medio ambiente.</p>	<p>(INM, 2016)</p>
<p>“, en otro aspecto, la metrología es también clave para la seguridad jurídica, con la medición como factor de imparcialidad en las</p>	<p>COMPETITIVIDAD Y CAPACIDADES METROLÓGICAS.</p>	<p>Mediante la seguridad jurídica y que se traduce en un concepto de imparcialidad a través de la medición, se brinda transparencia en las</p>	<p>(Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012)</p>

<p>transacciones." (T 04 CG, pág. 33 -par 7)</p>		<p>transacciones comerciales, aspecto fundamental para alcanzar la competitividad de las organizaciones y o empresas.</p>	
<p>“Los INM inducen considerables beneficios (spillovers) a la competitividad internacional y a los procesos de innovación industrial, además de prestar apoyo al sector industrial de los instrumentos de medida y a la pequeña y mediana empresa " (T 04 CG, pág. 34-par 12)</p>	<p>COMPETITIVIDAD</p> <p>INCA</p>	<p>Como ejemplos de los beneficios que le brinda un INM a la competitividad se tiene: le reduce gastos a las empresas nacionales, le disminuye tiempos de operación a los procesos de producción, aumenta la calidad de sus productos, le da mayor transparencia a las transacciones comerciales internacionales, da asistencia técnica para los tratados de libre comercio, etc.</p>	<p>(Del Campo Maldonado & Robles Carbonell, 2012)</p>
<p>“Esta es una de las razones por las cuales el NIST (EE.UU) o el PTB (Alemania), pero también INMETRO (Brasil), son financiados por el Estado hasta en un 90% de su presupuesto anual (mediante presupuesto estatal y proyectos), contribuyendo así a la competitividad de sus economías nacionales y a la protección de la salud y la seguridad de sus habitantes" (T 10 CG, pág. -par</p>	<p>COMPETITIVIDAD Y SISTEMA METROLÓGICO</p>	<p>Este hecho es justificado, debido a que el sistema metrológico, como uno de los componentes técnicos de la INCA, puede ser utilizado por cualquier ciudadano es decir tiene ese carácter público y por eso los INMs son financiados con recursos de la nación.</p>	<p>(Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012)</p>

2)			
<p>“Se entiende por competitividad, “la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no lucrativa, de mantener sus ventajas comparativas, que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una posición un determinado entorno socioeconómico. ” (T 12 CG, pág. 265-par 2)</p>	<p>COMPETITIVIDAD</p>	<p>Hablar de competitividad es hablar de las capacidades no solo en organizaciones públicas sino en las organizaciones privadas.</p>	<p>(Botero A, Osorio G, & Botero G, 2007)</p>
<p>“Ante el fenómeno de la globalización, cada vez resulta más difícil competir en los mercados domésticos e internacionales por lo que, en este contexto, mantener las rentas empresariales a largo plazo requiere diferenciarse de la competencia, esto es, ofrecer productos de valor añadido exclusivo.” (T 20 CG, pág. 1-par 4)</p>	<p>COMPETITIVIDAD</p>	<p>En la actualidad las empresas u organizaciones que logran marcar la diferencia con la competencia mediante la prestación de servicios o la fabricación de productos únicos, logran mayor rentabilidad en el tiempo, condiciones que caracterizan una verdadera competencia.</p>	<p>(de Viteri Arranz, 2000)</p>

<p>“La clave para lograr este objetivo se encuentra en potenciar aquellos activos propios que acumula la empresa como resultado de su trayectoria y que difícilmente pueden ser copiados por la competencia. “ (T 20 CG, pág. 1-par 5)</p>	<p>COMPETITIVIDAD</p>	<p>Para poder que las empresas logren su propósito competitivo, deben hacer énfasis en el trabajo de los recursos y las capacidades que son propias de la empresa y que debido a la experiencia adquirida es difícil que se pueda copiar por interés de terceros.</p>	<p>(de Viteri Arranz, 2000)</p>
<p>“La competitividad emerge de la interacción compleja y dinámica de capacidades físicas, económicas, sociales, institucionales, científicas y tecnológicas, distribuidas en el sector productivo, en instituciones educativas y de desarrollo tecnológico, en instituciones intermediarias y de apoyo y en la administración” (T 19 CG, pág. 97-par 1).</p>	<p>COMPETITIVIDAD</p>	<p>En el dato se presenta la competencia como el resultado de la interacción de las capacidades, también se afirma que también es el resultado de la interacción que resulta de la administración eficiente de los recursos de las organizaciones.</p>	<p>(Tapias García , 2005)</p>
<p>“En la dinámica del complejo fenómeno de la competitividad, los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas y de innovación, se constituyen en su núcleo motor, operando en un círculo virtuoso acumulación-innovación-competitividad-</p>	<p>COMPETITIVIDAD</p>	<p>La competitividad es producto de la acumulación de diferentes capacidades, la innovación puede ofrecer puntos de apoyo importante para lograr el propósito competitivo.</p>	<p>(Tapias García , 2005)</p>

crecimiento–acumulación “(T 19 CG, pág. 97-par 1).			
“En todas ellas se asocia la competitividad con una capacidad puesta en acción en la competición económica, que se manifiesta en la satisfacción de los requerimientos del mercado donde se compete y en indicadores económicos y sociales donde se produce. “(T 19 CG, pág. 99-par 5).	COMPETITIVIDAD	El dato ofrece la importante ilustración que la competitividad resulta del desarrollo de una actividad relacionada con una capacidad, como se mencionó hablar de competitividad es hablar de capacidades.	(Tapias García , 2005)
“La innovación es el eje fundamental sobre el cual hoy gravita fuertemente la competencia en el ámbito mundial, no es hacer lo mismo con lo mismo sino descubrir que en el proceso productivo que elementos me hacen diferente en el mercado. “(TE 07 CG, pág. 1-par 1).		Se puede decir que la innovación es un elemento fundamental en la gestión de los procesos organizacionales, las empresas que tienen la innovación como premisa de desarrollo, obtienen mayor rentabilidad en contextos cada vez más globalizados y de competencia permanente.	(Fernández Ledesma, 2016)
“...la escases de explotación minera, la escases de fuentes de explotación para el sector	COMPETITIVIDAD	En el segundo semestre de 2016, FEDESARROLLO desde ANALDES, le presentó un	(Fernández Ledesma, 2016)

<p>petrolero de lo cual nos inscribe dentro de un panorama internacional de atraso y dependencia en la medida no tenemos con que competir en mercados altamente automatizados, en mercados más flexibles, menos costosos y demás. “ (TE 07 CG, pág. 1-par 2).</p>		<p>informe a la Federación Nacional de Exportadores, mostrando que los índices de crecimiento a nivel de exportación del país no habían crecido en los últimos 5 años.</p> <p>Se puede mencionar la importancia que tiene el sector de exportación en la competitividad y el crecimiento en el PIB.</p>	
<p>“...si tuviéramos la capacidad instalada para transformar nuestra materia prima en producto final con valor agregado, innovador, altamente tecnológico, estaríamos a la altura de economías que han logrado superar esas brechas y esos factores de atraso a nivel competitivo ” (TE 07 CG, pág. 4-par 3).</p>	<p>COMPETITIVIDAD</p>	<p>Colombia es un país principalmente exportador de materia prima: carbón, petróleo, etc., nosotros exportamos la materia prima bruta para que nos vuelva en términos de mercancía a unos costos mayores, a unos precios mayores creando una desigualdad en términos de competitividad.</p>	<p>(Fernández Ledesma, 2016)</p>
<p>“Cuando se habla hacia la parte competitiva, estamos hablando de indicadores, las empresas más competitivas están utilizando el índice DUW JONES, es un indicador que se utiliza a nivel internacional, y este indicador mide estas facetas de</p>	<p>COMPETITIVIDAD</p>	<p>Cada país tiene sus propios indicadores económicos, sociales y ambientales actualmente se trabajan de una manera muy integral a nivel de sostenibilidad, y se está manejando como unos indicadores muy globales, cada</p>	<p>(Gaviria, 2017)</p>

sostenibilidad de las empresas”. (TE 09 CG, pág. 1-par 2).		uno se enfatiza en medir la parte económica, social y ambiental.	
“...en Colombia esta Bancolombia, Cementos Argos, Ecopetrol, EPM, Inversiones Suramericana, Nutresa, Interconexión Eléctrica, digamos que esos son esos grandes grupos económicos que manejan ese indicador” (TE 09 CG, pág. 1-par 3).	COMPETITIVIDAD	Son empresas exitosas y manejan el índice DOW JONES.	(Gaviria, 2017)
“...también se mueve mucho el tema de las políticas como tal, entonces teniendo grandes países con iniciativas en este tema donde ahí se maneja el tema por el índice de bienestar económico sostenible o el índice de sostenibilidad ambiental, el índice de CO ₂ , la bota ecológica o el índice de planeta vivo, digamos que esos son indicadores o índices de alcance mundial o nacional” (TE 09 CG, pág. 5-par 3).	INDICADORES COMPETITIVIDAD	El dato hace relación con diferentes indicadores económicos, interesante el hecho de que con algunos de estos indicadores se están creando mercados verdes.	(Gaviria, 2017)
“Influyen en la toma de decisiones, entonces digamos que influyen porque es la forma de medir el progreso de las	INDICADORES COMPETITIVIDAD	Falta mucho conocimiento, falta cultura frente al tema de los indicadores, falta mucha interacción digamos con los	(Gaviria, 2017)

<p>regiones y de los países en el desarrollo sostenible y es una herramienta que apoya el trabajo, el diseño y la evolución de la política pública y fortalece las decisiones informadas así como la participación ciudadana para impulsar a los países al desarrollo sostenible” (TE 09 CG, pág. 5-par 3).</p>		<p>gremios, con el estado, digamos que estamos muy atrás y hay personas que digamos han avanzado muchísimo, en este tema y debería haber una mejor interconexión para poder tener esos aprendizajes.</p> <p>Además que se han tomados como punto de apoyo para planificar las políticas públicas de cara a lograr un mayor desarrollo social y económico.</p>	
<p>“la metrología tiene como propósito facilitar el acceso a mercados internacionales, superar obstáculos y barreras de tipo tecnológico, cumplir estándares internacionales de calidad” (T 19 CG, pág. WEB)</p>	<p>COMPETITIVIDAD Y CALIDAD</p>	<p>Con la metrología se facilita el comercio, se superan las barreras y obstáculos tecnológicos y comerciales, se cumple con altos estándares internacionales de calidad, condiciones que permiten y favorecen la competitividad de los países.</p>	<p>(INM, 2014)</p>
<p>“La competitividad de las regiones que constituyen un país juega un papel importante para que los esfuerzos se orienten a lograr un desarrollo sostenido que incida en el bienestar de la población” (T 06 CG, pág. 70. Par 1)</p>	<p>COMPETITIVIDAD</p>	<p>Para que exista verdadero crecimiento económico sostenible, la competitividad se convierte en elemento indispensable y esta competitividad es consecuencia de procesos eficaces de innovación.</p>	<p>(Benzaquen, del Carpio, Zegarra, & Valdivia, 2012)</p>

<p>“El gobierno nacional mediante el DNP y el MCIT han presentado para discusión un documento titulado “Política Nacional de Desarrollo Productivo” el cual realiza un análisis y diagnóstico de la industria nacional y propone algunos derroteros. Enunciaremos algunas de las estrategias, muy generales, que propone el documento para alcanzar estos objetivos”. (SNCA PAG 82 DOC 15)</p>			
<p>“Divulgar e implementar los servicios de la infraestructura de la calidad como herramienta para la productividad, la sofisticación, el acceso a mercados, y el fortalecimiento de la cultura de la calidad.” (SNCA PAG 83 DOC 15)</p>			
<p>“El Ministerio de la Protección Social expidió las resoluciones 3773 y 3774 de 2004 que también regulan los aspectos de prácticas de buena manufactura y de producción”. (SNCA PAG 61 DOC 15)</p>			

CATEGORÍA DE CALIDAD DE VIDA

(T 09 CH, pág. 3-par 2) CODIFICACIÓN

T 09: DOCUMENTO # 09 - CH: CATEGORIA SALUD Y CALIDAD DE VIDA – pág. 3: página 3 – par 2: párrafo 2

DATO	CATEGORIA(S) AL QUE PERTENECE Y ANOTACIONES	COMENTARIOS	CITAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>“El mejoramiento de la calidad de vida en sus estados miembros es el propósito principal de la Organización de los Estados Americanos. Por ello, la OEA está activamente involucrada en promover el desarrollo de Infraestructuras Nacionales de la Calidad "(T 09 CH, pág. 3-par 2)</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p>	<p>Adicionalmente a la promoción por parte de la OEA con relación a la calidad de vida, en Colombia se tiene la ley 872 de 2003, que crea el Sistema de Gestión de Calidad en las Instituciones del Estado, de naturaleza privada o pública y que permiten procesos de evaluación y además medir el desempeño de las instituciones en función de los servicios prestados. Se tiene además que existe el SOGS, Sistema Obligatorio de Gestión en Salud para generar, los servicios no solo de salud sino también de calidad</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>

<p>“Desde la óptica de la certeza legal y del desarrollo del sistema legal, los reglamentos técnicos son necesarios para identificar el papel del sistema reglamentario de medición y de ensayos y para fijar condiciones a los empresarios en, por ejemplo, aspectos de protección del consumidor, seguridad, salud, protección del ambiente. Estos instrumentos deben ser integrados al sistema económico y legal "(T 09 CH, pág. 23-par 3)</p>	<p>CALIDAD DE VIDA Y SISTEMA METROLÓGICO</p>	<p>Para lograr los derechos de los consumidores, en aspectos de protección al consumidor, de salud y calidad de vida, en aspectos de seguridad, en cuanto al medio ambiente, aparte de que hay que integrarlos al sistema económico y legal se deben ejecutar acciones de seguimiento, monitoreo y control, por parte de autoridades competentes.</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>
<p>“El objetivo de la Metrología Legal, es proteger a los consumidores para que reciban los bienes y servicios con las características que ofrecen los diferentes fabricantes “(T 12 CH, pág. 265-par 7)</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p>	<p>Para la protección de los consumidores por parte de los organismos de vigilancia y control existen diferentes acciones, una de ellas es que los fabricantes, cumplan con los reglamentos técnicos emitidos por los organismos de normalización, el gobierno además creó el Estatuto del consumidor mediante la ley 1480 de 2011 y existen oficinas de atención al consumidor en todos los municipios y ciudades del país.</p>	<p>(Botero A, Osorio G, & Botero G, 2007)</p>
<p>“Debe ser ejercida por los gobiernos y entre sus campos de</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p>	<p>El dato presenta las actividades metrológicas que debe ejercer el</p>	<p>(Botero A, Osorio G, & Botero G,</p>

<p>acción están entre otros: verificación de pesas, balanzas y básculas, verificación de cintas métricas, verificación de surtidores de gasolina, control de escapes de gas de automóviles, taxímetros, cilindros de gas, contadores eléctricos de agua y de gas (Llamosa et al, 2005). Lo anterior con el fin de garantizar la vida, la salud, la seguridad nacional y el medio ambiente” (T 12 CH, pág. 265-par 7)</p>		<p>gobierno para poder garantizar los derechos legítimos de los ciudadanos colombianos.</p>	<p>2007)</p>
<p>“El Acuerdo sobre Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SPS) establece las reglas básicas para las normas de seguridad de alimentos y de salud animal y vegetal. Permite que los gobiernos fijen sus propias normas. Pero también especifica que los reglamentos deben tener base científica “(T 09 CH, pág. 17-Par 2)</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p>	<p>El acuerdo SPS tiene alcance a nivel internacional, los gobiernos son autónomos para el establecimiento de las normas, pero hace la aclaración que la reglamentación debe tener fundamentación científica.</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>
<p>“Deben ser aplicados únicamente en la medida necesaria para proteger la vida o salud humana, animal y vegetal. Y no deben discriminar en forma arbitraria o</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p>	<p>Como se mencionó antes los reglamentos técnicos, se aplican para garantizar los derechos legítimos de las personas y le establece condiciones idénticas</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>

<p>injustificada entre países en los cuales prevalezcan condiciones idénticas o similares “ (T 09 CH, pág. 17-par 2)</p>		<p>para actividades comerciales entre países.</p>	
<p>“Por ejemplo, las mediciones son un aspecto clave y constante de la práctica médica (temperatura corporal, presión sanguínea, química sanguínea, etc.). “(T 09 CH, pág. 24-par 1)</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p>	<p>La existencia del SGC en los hospitales con la adecuada verificación de los instrumentos de medición utilizados en las prácticas médicas, por supuesto que se mejora, la salud de los pacientes necesaria para que se pueda hablar de la calidad de vida de las personas.</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>
<p>“Las mediciones son necesarias para identificar y tratar enfermedades y se usan para la toma de decisiones relacionadas con las terapias a aplicar. Las mediciones erróneas y las resultantes decisiones equivocadas pueden, en el mejor de los casos, generar costos adicionales y, en el peor de los casos, ser dañinas o aún fatales. “(T 09 CH, pág. 24-par 1)</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p>	<p>Una gran cantidad de países tienen pérdidas anuales altísimas por hacer mediciones erróneas y diagnósticos equivocados en centros de salud, en Colombia con buenas prácticas en metrología y un SGC garantizando calidad en las entidades de salud, se podrían ahorrar recursos económicos, que se pueden invertir posteriormente, en educación, salud, seguridad, diversión y entretenimiento para el mejoramiento de la calidad de vida de todas las personas.</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>

<p>“La salud y seguridad humanas dependen de mediciones confiables para el diagnóstico y la terapia, así como la producción y el comercio de productos alimenticios y medicamentos de calidad. “ (T 07 CH, pág. WEB)</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p>	<p>Nuevamente la medición como herramienta vital de la cual depende la salud y la seguridad humana, por eso se dice que la metrología impacta todos los aspectos de la sociedad.</p>	<p>(Nava Jaimes, 2013)</p>
<p>La RCM es una RED de redes, entonces la coordinación de la RED está aquí en el INM, pero la SUBRED DE SALUD ES LA MISMA RNL Red Nacional de Laboratorios, entonces es un componente de todos los componentes que tiene la RNL,...”(TE 01 CH, pág. 3, par 4)</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p>	<p>A través de los objetivos y propósitos de la RED, donde la RCM es una RED de REDES, se adquiere mayor cultura metrológica y están capacitando permanentemente desde que fue creada. Con los procesos de capacitación mejora la calidad de los productos en los procesos productivos y la calidad es un elemento clave para la competitividad de las empresas u organizaciones.</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>
<p>“...ese es el SISTEMA, nosotros les apoyamos trabajando en RED, con darles capacitaciones en el año 2015 se hicieron como 15 eventos en las diferentes regiones donde les dimos el tema, toda la fundamentación de BPL , de 17025 con el tema</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p>	<p>Se muestra, algunas de las actividades realizadas por la RCM, en lo que se refiere a eventos y capacitaciones en cuanto a la fundamentación de la BPL soportada en la norma técnica 17025 del año 2005.</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>

<p>metrológico, como encaja y se integra todo eso, para apoyarles y que puedan subir el NIVEL, de acuerdo a lo que les pide el MNS (TE 01 CH, pág. 3, par 3)</p>			
<p>"Como manejan el tema el INS y el INVIMA, ellos tienen los 33 laboratorios de salud pública del país, 32 son de los 32 departamentos, más el de Bogotá y cada uno de esos 33 laboratorios tiene SUBRED regional, hay unas regiones que están más adelante que otras, pero ellos generalmente trabajan con laboratorios de la región" (TE 01 CH, pág. 3, par 2).</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p>	<p>Un aspecto importante para resaltar, es la existencia de 33 laboratorios de salud pública en el país, uno por cada departamento y en total son 32, el otro laboratorio en el distrito capital, este hecho permite la prestación del servicio por regiones, más específicamente cada uno de los 33 laboratorios hace parte de subredes regionales aportándole dinámica y desarrollo a las actividades de los laboratorios de salud pública del país.</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>
<p>"Y eso sucedió con equipos biomédicos, no es un secreto mucha gente lo conoce y lo que paso es que varios hospitales en el país, hicieron un frente común en contra de implementar la metrología" (TE 01 CH, pág. 6, par 3).</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p>	<p>Este hecho es consecuencia precisamente de la falta de cultura metrológica, so se reconoce la importancia de la metrología por la mayoría de la gente, incluso personas formadas profesionalmente estaban en contra de la implantación de la</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>

		metrología es un hecho bastante contradictorio.	
<p>“...algunos dicen que la metrología es algo que alguien se inventó con quien sabe que fines, es tanto desconocimiento, hicieron un frente y eso le parece extraño porque hay gente muy formada y como acudieron al bloque administrativo del ministerio de salud y el tema de metrología retrocedió muchísimo en el país y eso nos afecta a todos” (TE 01 CH, pág. 6, par 3).</p>		<p>En este dato se puede ver claramente aspectos que hacen que la metrología no pueda avanzar y muchas veces se retrocede, son factores que impiden el desarrollo en la metrología y en el sector salud en el país.</p>	(Parra G, 2016)
<p>“Por ejemplo el sector de la salud lo dejaron muy olvidado y muchos otros sectores que también son muy importantes, donde la metrología juega también un papel bien crucial y se han dejado muy olvidados, entonces yo pienso que hay mucho por avanzar en esos términos de aseguramiento metrológico, porque es que no solamente la metrología industrial, sino también la metrología legal y científica, que poco se ha hecho por esas dos clases de</p>	CALIDAD DE VIDA	<p>A pesar de la existencia de la ley 872 de 2003 sobre el SGC y la creación del SOGCS, se puede decir que al sector SALUD, no se le ha prestado la atención necesaria.</p>	(Restrepo Díaz, 2016)

<p>metrologías” (TE 02 CH, pág. 6, par 3).</p>			
<p>“los programas de aptitud que forman en auxiliares de enfermería tienen debilidades estructurales en el campo de laboratorio clínico, las muestras tomadas por los auxiliares en el ámbito hospitalario son de mala calidad y te repito que hay reprocesos y esto afecta la economía del laboratorio” (TE 03 CH, pág. 3, par 4).</p>	<p>CALIDAD DE VIDA Y FORMACIÓN</p>	<p>Además de que las muestras tomadas por los auxiliares son de mala calidad, otro aspecto que afecta la economía de los laboratorios es el diagnóstico erróneo de enfermedades en los centros de salud.</p>	<p>(Arenas Hernandez, 2016)</p>
<p>“En el mercado nacional e internacional hay circulación de productos que en alguna situación pueden ser peligrosos para la salud o para el medio ambiente” (T 01 CH, pág. x, par x).</p>	<p>CALIDAD DE VIDA</p>	<p>Por falta de un adecuado sistema de aseguramiento metrológico, muchos productos no son competitivos en el contexto internacional y se están importando productos que invaden el mercado sin calidad metrológica, un solo ejemplo de ello, es que en Colombia se importa y se consumen las frutas, algunas de las cuales, otros países que si tienen metrología química, las tienen vetadas por no cumplir con las condiciones</p>	<p>(Giraldo López, 2015).</p>

		fitosanitarias	

CATEGORIA DE CALIDAD

(T 15 CF, pág. 22 -par 2): CODIFICACIÓN

T 15: DOCUMENTO # 15 - CF: CATEGORIA CALIDAD – pág. 22: página 22 – par 2: párrafo 2

En 40 años se ha logrado mucho. El Instituto Nacional de Metrología INM y el Organismo Nacional de Acreditación ONAC son hoy instituciones independientes. (T 03 CF, pág. 2 -par 2)	CALIDAD	Colombia es considerada uno de los países que más ha avanzado en temas de metrología y calidad. De otro lado el INM, el ONAC e ICONTEC funcionan de manera sistemática como parte de una infraestructura denominada SNCA	(INM, 2016)
Sin mediciones correctas no hay I+D ni calidad, y sin lo anterior no hay desarrollo, competitividad ni futuro para la economía. (T 03 CF, pág. 2 -par 2)	CALIDAD	Las mediciones correctas se convierten en condiciones necesarias para que se dé la Investigación, el desarrollo y la calidad y sin estos elementos no puede haber competitividad y crecimiento económico.	(CEM, 2013)

<p>“Al mismo tiempo el mundo internacional de la calidad se desarrolló y cambio su enfoque: de las actividades aisladas, realizadas por instituciones de metrología, normalización, ensayos y certificación se pasó a una red que trabaja en conjunto, hoy llamada la Infraestructura de la Calidad. (T 03 CF, pág. 2 -par 2)</p>	<p>CALIDAD E INCA</p>	<p>Para desarrollar proyectos de impacto nacional, las instituciones no pueden trabajar de manera aislada, debe haber un trabajo conjunto y la sinergia se logra a través de la conformación de las REDES.</p>	<p>(INM, 2016)</p>
<p>“Las instituciones crecieron y ampliaron sus servicios. Sin embargo las exigencias del mercado mundial no se quedaron atrás. Por eso es necesario continuar en el camino de mejora de los servicios de la Infraestructura de la Calidad para que la industria produzca productos más competitivos y para asegurar la protección del consumidor, del medio ambiente y del clima.” (T 03 CF, pág. 2 - par 2)</p>	<p>CALIDAD</p>	<p>Como una consecuencia de la globalización de la economía y las exigencias del mercado mundial, la INCA debe ofrecer una mayor cobertura de servicios y productos de calidad y más competitivos con el propósito de dar protección al consumidor y además al medio ambiente.</p>	<p>(INM, 2016)</p>
<p>“La calidad es el resultado de la integración y coordinación de una serie de actividades en varias áreas</p>	<p>CALIDAD</p>	<p>Se puede decir básicamente que la calidad es el resultado de la combinación de los componentes técnicos de la</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>

<p>interrelacionadas: metrología, normalización, ensayos, Acreditación y certificación." (T 09 CF, pág. 2 -par 2)</p>		<p>INCA.</p>	
<p>“El propósito principal de este nuevo concepto en la búsqueda de la Calidad es el seguimiento de un proceso lógico, partiendo de las mediciones hasta llegar a la certificación de productos y servicios, certificación que puede tomar la forma de un sello de calidad." (T 09 CF, pág. 2 -par 4)</p>	<p>CALIDAD</p>	<p>El sello de calidad otorgado por el ente certificador es la prueba documentada que en el proceso de fabricación del producto, se cumple la reglamentación técnica y el artículo puede ser utilizado por un usuario final.</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>
<p>“Este sello de calidad es una garantía de que se cumplen tanto las especificaciones declaradas por el productor como los requerimientos del consumidor (mercado). Una tercera autoridad independiente tiene a su cargo la acreditación y esta acreditación es la que hace confiables las certificaciones y, por ende, la calidad. " (T 09 CF, pág. 2 -par 4)</p>	<p>CALIDAD</p>	<p>El ONAC es el ente acreditador, y debe garantizar las acreditaciones, dándole mayor veracidad a las certificaciones que se traduce en la calidad de los productos o servicios suministrados por las empresas u organizaciones.</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>
<p>“La certificación de la calidad,</p>	<p>CALIDAD</p>	<p>La competitividad básicamente</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>

<p>junto con el precio de los productos y servicios y las formas en que éstos son proporcionados, garantiza la competitividad en los mercados nacionales e internacionales. " (T 09 CF, pág. 2 -par 5)</p>		<p>resulta del certificado de calidad y la asignación del precio justo de los productos y los servicios en los diferentes mercados.</p>	
<p>Los "criterios de la calidad" deben ser incorporados en toda la cadena de valor de forma sistémica, asegurando la competitividad de las empresas de cada eslabón. " (T 10 CF, pág. 33 -par 1)</p>	<p>CALIDAD</p>	<p>Los criterios de calidad nacen principalmente de las necesidades de los usuarios de los servicios o de los clientes, se deben tener en cuenta como elementos constitutivos en los procesos o etapas de producción.</p> <p>La calidad hace parte importante de dichos criterios.</p>	<p>(Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012)</p>
<p>"La calidad no solo debe ser un criterio para el producto final, sino que debe serlo desde el inicio de la cadena (sector productivo) " (T 10 CF, pág. 33 -par 1)</p>	<p>CALIDAD</p>	<p>En la actualidad se debe tener en cuenta que se le está dando mayor importancia a la tecnología de procesos que a la de los productos, el dato proporcionado reafirma este argumento.</p>	<p>(Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012)</p>
<p>"hasta su llegada a las manos del consumidor final, el cual debe, además, tener la información necesaria para</p>	<p>CALIDAD</p>	<p>Los productos con marcado CE, de Evaluación de la Conformidad, le informa al consumidor final, que este</p>	<p>(Goethner, Hillner, Rovira , & Valqui, 2012)</p>

<p>valorar la calidad del producto recibido (en este sentido, la calidad de la materia prima define la calidad del producto final)." (T 10 CF, pág. 33 -par 1)</p>		<p>responde a la reglamentación técnica vigente, y que el producto tiene un respaldo y la información documentada que puede ser contrastada por el consumidor final.</p>	
<p>“No obstante, estos mismos consumidores a menudo utilizan los sellos de calidad emitidos por certificadores de productos como guía al tomar decisiones de compra. Asimismo, reparan en estos aspectos en forma negativa si, por ejemplo, se encuentran con equipo técnico que no pueden conectar en su sistema. “(T 09 CF, pág. 13 -par 4)</p>	<p>CALIDAD</p>	<p>En este aspecto, la cultura y el nivel de formación de las personas en el tema metrológico, se debe considerar, las personas en su gran mayoría la han estudiado poco, y muchas veces no saben cuáles son sus derechos al poseer el sello de calidad y la garantía de un artículo.</p>	<p>(Sanetra & Marbán, 2007)</p>
<p>“En la parte de los sistemas de calidad en las empresas, le tienen miedo a los costos que tiene implementar un sistema de gestión de calidad, porque a veces es más difícil mantenerlo que implementarlo, entonces yo pienso que a nivel de costos si y en la parte de las mediciones yo pienso que un factor que</p>	<p>CALIDAD</p>	<p>Nuevamente se tiene que los mayores obstáculos de la metrología son los altos costos. Costos en la implementación de SGC, en la instalación de los laboratorios de pruebas y ensayos, la implementación de los métodos para los ensayos en los laboratorios, las pruebas y</p>	<p>(Restrepo Díaz, 2016)</p>

<p>obstaculiza mucho es la competencia del personal de quien maneja el sistema de gestión de las mediciones” (TE 02 CA, pág. 8-par 2)</p>		<p>los ensayos, obtener los certificados, etc.</p>	
<p>“El principal escollo fue hacer la introducción al personal de base sobre el tema de la calidad, explicar el contenido de la norma, donde participaba cada uno, cuál era el propósito de la implementación del sistema de calidad. Inicialmente el sindicato se previno demasiado alcanzando a generar dudas en el personal acerca de que se perderían algunos beneficios y se incrementaría la carga laboral por reasignación de funciones.</p> <p>(TE 05 CA, pág. 3-par 4)</p>	<p>CALIDAD</p>	<p>Para la implementación de los SGC, las empresas debieron contar con toda la estructura organizacional, y todo el personal vinculado de la empresa, en algunos casos los sindicatos, demandaron jornadas de dialogo extras y poder consensual para la implementación del SGC.</p>	<p>(Zapata Martínez, 2016)</p>
<p>“...los modelos nacionales de calidad, se proponen para poder promover la seguridad y la calidad de los bienes y servicios que sean nacionales o importados.” (TE 06 CA, pág. 1-par 2)</p>	<p>CALIDA , INCA</p>	<p>Todos los países incluidos Colombia, han desarrollado en menor o mayor grado sistemas nacionales de calidad, en unos casos mejor definidos que en otros, lo que se busca es que los productos y servicios que son suministran a los consumidores cumplan con condiciones que garanticen el bienestar de los</p>	<p>(Quintero, 2016)</p>

		ciudadanos y la satisfacción como consumidores , si eso no se garantiza la infraestructura o el modelo de calidad que tiene un país fracasa.	
“...si entran productos que ponen en riesgo al consumidor interno, a la sociedad colombiana, yo tengo que blindar esa situación y es ahí donde viene el modelo del obstáculo y pongo una barrera no arancelaria para asegurar la calidad del producto(TE 06 CA, pág. 1-par 2)	CALIDA , INCA	. Se puede poner en riesgo la vida si no hay un enfoque de seguridad, si no hay confiabilidad con los equipos que se está midiendo por ejemplo en los equipos médicos, si se tienen desviaciones o errores que sean significativos. Es bueno ilustrar con un equipo médico que mide el nivel de saturación en la sangre, resulta que un médico hace la medición y el aparato marca un nivel de saturación de 92% y el porcentaje real estaba por debajo de 80% se conduce a diagnósticos médicos erróneos.	(Quintero, 2016)
“por ello la metrología ha sido llamada tecnología transversa, infra-tecnología o tecnología facultadora; atraviesa a todas las demás tecnologías, de procesos de manufactura, de materiales y demás” (T 28 CA, pág. 1-par 2)	CALIDAD PRODUCTIVIDAD	La metrología se puede considerar, como una ciencia que se utiliza en otras áreas de conocimiento; es importante como tema transversal en la formación de ciencias básicas y tiene aplicación en diferentes procesos industriales	(CENAM, 2004)
“la metrología, la normalización y	CALIDAD	La calidad de vida, la	(Llamosa R & Villareal C, 2011)

<p>la trazabilidad son imprescindibles para el aseguramiento de la calidad de los productos” (T 30 CA, pág. 159-par 3)</p>		<p>competitividad y el desarrollo económico de un país; requieren de un buen grado de desarrollo en competencias metrológicas científicas, legales e industriales.</p> <p>Estos elementos que componen el subsistema de calidad de un país y además son requisitos esenciales para los tratados de libre comercio internacionales y la comercialización en un mundo globalizado y que permiten la competitividad.</p>	
<p>“Sin la metrología, sería imposible verificar la calidad de los productos o de los procesos, definida en la normativa internacional, la metrología es vital para el aseguramiento de la calidad de los productos” (T 30 CA, pág. 159-par 2)</p>	<p>CALIDAD</p>	<p>Con la metrología se obtienen productos y se verifica su calidad, la calidad es el punto de partida en lo referente al desarrollo, competitividad y calidad de vida, la metrología es necesaria en las transacciones comerciales, en el área de la salud, en el uso racional de la energía, en el cuidado del medio ambiente, para medir los niveles de contaminación y los niveles de radiación, en los procesos de producción, en la ejecución de pruebas y ensayos de calidad</p>	<p>(Llamosa R & Villareal C, 2011)</p>

<p>, “la capacidad del país para generar productos de alto valor y servicios depende de la creación y el fortalecimiento de las agrupaciones regionales o sectoriales que se convierten en focos de innovación” (T 31 CA, pág. 24-par 1)</p>	<p>CALIDAD</p>	<p>En lo que se refiere a la apropiación y mecanismos para el fortalecimiento de la competitividad se debe tener en cuenta el nivel de desarrollo y las particularidades del sistema productivo estudiado y cambia considerablemente de una región a otra</p>	<p>(Castellanos Domínguez & Ramírez Martínez, 2013)</p>
--	-----------------------	---	---

CATEGORIA DE POLITICA Y NORMATIVIDAD

(T 15 CB, pág. 14-par 1): CODIFICACIÓN

T 15: DOCUMENTO # 15 - CB: CATEGORIA POLITICA – pág. 14: página 14 – par 1: párrafo 1

<p>DATO</p>	<p>CATEGORIA(S) AL QUE PERTENECE Y ANOTACIONES</p>	<p>COMENTARIOS</p>	<p>CITAS BIBLIOGRÁFICAS</p>
<p>“Se puede decir que el fortalecimiento del Sistema Metrológico Nacional en Colombia en los últimos años, se ha dado como consecuencia de la formulación de los lineamientos de la Política Nacional de Calidad, en el</p>	<p>El dato pertenece a dos categorías POLÍTICA Y DESARROLLO</p>	<p>La metrología por ser un área transversal que impacta a toda la sociedad debe ser tenida muy en cuenta en la formulación de los planes nacionales de desarrollo.</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>

<p>marco del Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014), para el “fortalecimiento de la calidad en Colombia.</p>		<p>Los planes se deben tener en cuenta los aspectos económicos, sociales y además políticos.</p>	
<p>“En los dos últimos años, como parte del reordenamiento y fortalecimiento institucional y Legal del SNC, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, responsable de las actividades del subsistema, expidieron varias normas, la última de las cuales, el Decreto 1595 de 2015, es la norma que regula actualmente todas las actividades del SNC “(T 15 CB, pág. 19-par 2).</p>	<p>El dato habla principalmente del tema político con el tema del reordenamiento y fortalecimiento institucional, claro que también pertenece al de la INCA</p>	<p>Con la emisión del decreto 1595 de 2015 se reorganiza no solamente el sistema metrológico nacional, sino también aspectos de normatividad, de reglamentación técnica, de certificación, de evaluación de la conformidad, de vigilancia y control,</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>
<p>“En los dos últimos años, como parte del reordenamiento y fortalecimiento institucional y Legal del SNC, el Ministerio de</p>	<p>POLITICA</p>	<p>El MinCIT, es el responsable en temas políticos de reglamentación, y se puede decir que con el decreto 1595 de 2015 se facilitan las actividades</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>

<p>Comercio, Industria y Turismo, responsable de las actividades del subsistema, expidieron varias normas, la última de las cuales, el Decreto 1595 de 2015, es la norma que regula actualmente todas las actividades del SNC "(T 15 CB, pág. 19-par 2).</p>		<p>del SNCA, favoreciendo: la calidad, la competitividad, que se traduce en mejores condiciones para el desarrollo económico y social.</p>	
<p>"Esta norma ratifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al ICONTEC como el Organismo Nacional de Certificación y respecto al Gobierno <p>Nacional como organismo asesor y coordinador en el campo de la normalización técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al ONAC como el Organismo Nacional de Acreditación (Art. 1); • Al INM como la autoridad competente para coordinar la ejecución de la metrología científica e industrial a nivel nacional. (T 15 CB , pág. 19-par 2) 	<p>El tema de la normalización hace parte de los componentes técnicos de la INCA, el decreto 1595 apunta al tema político</p>	<p>Se debe resaltar la importancia de ICONTEC, ONAC; y el INM no solo en la razón de sus funciones, sino también como organismos del estado que deben orientar y asesorar al gobierno en temas de política pública.</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>

<p>“El Decreto 1595 de 2015 que reza en su artículo 2.2.1.7.1.4 que el SNCA “está compuesto por instituciones públicas y privadas que realizan actividades de cualquier orden para la formulación, ejecución y seguimiento de las políticas en materia de normalización, reglamentación técnica, acreditación, evaluación de la conformidad, metrología y vigilancia y control.” (T 15 CB , pág. 77-par2)</p>	<p>El dato hace parte del SNCA, pero el decreto se emite con fines principalmente de formulación, ejecución y seguimiento de políticas a los componentes técnicos de la INCA.</p>	<p>Las Instituciones públicas y privadas como parte de una Infraestructura nacional, realizan actividades de carácter político, que tienden favorecer el desarrollo económico y social del país.</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>
<p>“Como tal el SNCA colombiano se ha buscado articularlo con las políticas nacionales de impulso a la competitividad y productividad planteadas en el documento CONPES 3446 del año 2006 Institucionalidad y Principios Rectores de Política para la Competitividad y la Productividad” (T 15 CB , pág. 77-par 2)</p>	<p>LA POLITICA Y EL SNCA</p>	<p>Se puede decir, que la competitividad y la productividad no se dan sin una política acorde a las necesidades del país y entre estas necesidades se requiere de una política nacional de calidad y un INM.</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>

<p>“Es por esto que el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 contiene un enfoque regional que parte de reconocer las diferencias locales como marco de referencia para formular políticas públicas y programas acordes con las características y capacidades económicas, sociales y culturales de las entidades territoriales “(T 02 CB , pág. 03-par 3)</p>	<p>POLITICA Y DESARROLLO</p>	<p>Un PND solo puede lograr sus objetivos, si este logra distinguir las características regionales, con lo cual puede formular políticas acordes a las necesidades más apremiantes.</p>	<p>(DNP, 2011)</p>
<p>En los factores la política pública juega un papel fundamental, que existan políticas públicas que permitan niveles de desarrollo acorde con las necesidades de la población en términos de acceso a la salud, acceso a los servicios básicos, acceso a la educación, pues van a ser una serie de factores que determinan niveles de atraso para cualquier nación” (TE 07 CB , pág. 03-par 2)</p>	<p>POLITICA</p>	<p>El acceso a la salud, a los servicios públicos, el acceso a la educación, deben ser tenidos en cuenta en la centralidad de la política pública de lo contrario estos aspectos se convertirán en factores que desfavorecen y atrasan a cualquier nación.</p>	<p>(Fernández Ledesma, 2016)</p>
<p>“El Decreto 1595 de 2015 es el último de los mismos. Una probable interpretación es que</p>	<p>POLITICA</p>	<p>El decreto además de responder a la realidad política del país, lo que hace es unificar toda la</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>

<p>ello responde a la realidad política del país y a las necesidades de cumplir con intereses nacionales de participar en organismos internacionales como es el caso de la adhesión a la OECD” (T 15 CC, pág. 78-par 1)</p>		<p>reglamentación de la INCA.</p>	
<p>“La política hacia la calidad no ha estado en el centro de los temas importantes de política pública del país. Como tal, es incluso muy aventurado hablar de la existencia de una política pública de la calidad con visión de largo plazo, como, por ejemplo, de la que existe en Corea del Sur de una política pública hacia la innovación y la I+D. (T 15 CF, pág. 22 -par 2)</p>	<p>POLITICA</p>	<p>La calidad debe ser tenida como factor prioritario en los consejos nacionales de política económica y social, se puede decir que sin calidad no hay competitividad y sin competitividad no puede haber desarrollo económico y social.</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>
<p>“De alguna manera, la “política de la calidad” ha estado también determinada por los acuerdos de libre comercio y/o las adhesiones a organismos como la OECD. (T 15 CF, pág. 22 -par 2)</p>	<p>POLITICA</p>	<p>Uno de los términos más importantes de los tratados de libre comercio es el de CALIDAD, Los acuerdos o tratados comenzaron en Colombia en la década de los 90. Algunos afirman que el INM es hijo de dichos tratados.</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>

		Colombia tiene el propósito de ser miembro de la OCDE, sobre todo decir que uno de los requisitos fundamentales debe ser reorganizar el SNCA del país.	
"La creación del INM se realiza en pro de la búsqueda de las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 de mejorar la metrología legal, científica e industrial en Colombia" (T 15 CB, pág. 14-par 1).	POLITICA		(Gallego & Gutiérrez, 2016)

CATEGORIA FORMACIÓN

(T 02 CI, pág. 4 -par 1) CODIFICACIÓN

T 02: DOCUMENTO # 02 - CI: CATEGORIA FORMACIÓN – pág. 4: página 4 – par 1: párrafo 1

"...existe una gran heterogeneidad en términos de educación y desarrollo de competencias. En la Guajira, Chocó, Guaviare, Vaupés y Vichada, la tasa de analfabetismo es superior a	FORMACIÓN	Colombia es un país con grandes brechas regionales, para poder alcanzar desarrollo social y económico, ser competitivo, ingresar como país miembro de la OCDE, debe cerrar las brechas regionales,	(DNP, 2011)
--	------------------	--	-------------

<p>20%. En Bogotá, Atlántico, Quindío, Risaralda, San Andrés o Valle del Cauca, ésta es cercana o inferior a 6%” (T 02 CI, pág. 4 -par 1)</p>		<p>difícilmente lo puede hacer sin políticas claras en educación y en proyectos para la adquisición de competencias laborales por parte de las personas.</p>	
<p>“...estamos en una primera etapa, de formación también, en temas que se detectaron, en este proceso de diagnóstico ofreciendo cursos en dos temas esenciales que son de incertidumbre y confirmación metrológica” (TE 01 CI, pág. 4 -par 5)</p>	<p>FORMACIÓN</p>	<p>Mediante un diagnóstico de necesidades en servicios metrológicos la RCM desarrollo actividades de formación.</p> <p>A través de los cursos de incertidumbre y confirmación metrológica, se favorece la competitividad y el crecimiento económico al mejorar las capacidades de la industria en sus procesos de producción suministrando productos confiables y de buena calidad.</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>
<p>...y por otro lado haciendo unos comités donde se ha convocado al ONAC, a ICONTEC a la RCM, a las UNIVERSIDADES, para solucionar, contribuir y llevar allí, que si una empresa necesita una certificación de un producto pues el organismos que certifica, lo apoye y le dé a conocer la norma (TE 01 CI, pág. 4 -par 5)</p>	<p>FORMACIÓN</p>	<p>Mediante los comités técnicos convocados, donde entidades y organismos pertenecientes al SNCA, apoyan las empresas que quieren certificar sus productos a través de las normas, la mesa sectorial de metrología coordinada por el SENA, contribuye también al alcance de este propósito.</p>	<p>(Parra G, 2016)</p>

<p>“...debe pensarse en los niveles de escolaridad de la población porque ahí estaría derivándose todo el capital humano que en un momento determinado entraría a desarrollar y hacer crecer los niveles de innovación, los niveles de transferencia tecnológica, la apropiación tecnológica y demás para una sociedad cada vez más competitiva” (TE 07 CI, pág. 03 - par 1)</p>	<p>FORMACIÓN</p>	<p>Es solo a través de la educación, que se puede lograr una urgente transformación de la sociedad, el panorama es desalentador, pues en Colombia desde hace varios años se viene recortando el presupuesto para la educación y además el presupuesto que se le da a la investigación es de lo más bajos en la región.</p>	<p>(Fernández Ledesma, 2016)</p>
<p>“Sin embargo, manifestaron que los cursos y programas de capacitación que el INM ha llevado a cabo han permitido que un mayor número de técnicos y profesionales del área química hayan mejorado sus capacidades de medición y calibración lo cual es un paso necesario para cumplir con las BPL de la OECD” (T 15 CI, pág. 63 -par 3)</p>	<p>FORMACIÓN</p>	<p>Ante la intención de Colombia de ser aceptada como miembro de la OCDE, se tiene que: El mejoramiento de las capacidades de medición mediante los cursos de capacitación por parte del INM, los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo (ARM), las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL), los acuerdos de Aceptación Mutua de Datos (AMD) utilizados recientemente en el área de química, se convierten claramente en actividades o procesos obligatorios para la eliminación de las barreras técnicas al comercio y su posible aceptación en la</p>	<p>(Gallego & Gutiérrez, 2016)</p>

		organización.	
<p>“Demandas concretas de capacitación en norma NTC ISO/IEC 17025, Incertidumbre de la medición, Metrología, Masas y Balanzas y además requerimientos de asesoría externa en procesos de acreditación, lo cual permite inferir que hay una necesidad de diseñar y ofrecer programas de capacitación, asistencia técnica y asesorías en estos servicios” (T 12 CI, pág. 267 -par 2)</p>	FORMACIÓN	<p>Estas demandas tienen como propósito básico, mejorar las capacidades metrológicas del país.</p> <p>Con procesos de capacitación en temas metrológicos, las personas adquieran habilidades y que luego entrar a formar esas capacidades de las empresas u organizaciones y que a través de ellas se puede lograr la ventaja competitiva.</p>	(Botero A, Osorio G, & Botero G, 2007)
<p>“De igual manera, señalaron que en muchos casos, la participación disminuye por la falta de personal técnico capacitado en las empresas que participan en la elaboración de las normas.” (T 15 CI, pág. 73 -par 1)</p>	FORMACIÓN	<p>La participación en los comités técnicos, se vuelve un asunto importante, ya que en la elaboración de las normas se pueden poner puntos de vista y dar opiniones que convienen a ciertas áreas o sectores a los cuales representan.</p>	(Gallego & Gutiérrez, 2016)
<p>“El Centro Español de Metrología y su personal vienen recibiendo con cierta continuidad observaciones relativas a la inadecuada utilización y enseñanza de las unidades de medida en el sistema educativo.</p>	FORMACIÓN	<p>Además de la inadecuada utilización de las unidades de medida en las instituciones educativas, otro aspecto que se debe mencionar, tienen que ver con la enseñanza del sistema métrico, se convierte en un</p>	(CEM, 2013)

<p>En ocasiones se han recibido también quejas formales a través del buzón de atención al ciudadano, relativas a errores detectados en algunos libros de texto, no solo en la enseñanza secundaria, sino incluso en la universitaria” (T 08 CI, pág. 5-par 1).</p>		<p>asunto rutinario, donde lo que se hace es colocar valores en una tablas de acuerdo a una regla descrita por el profesor de la materia y donde se no puede observar la importancia del proceso de medición de la magnitud física y muchas veces no se utiliza los instrumento para el proceso de medida.</p>	
<p>“...y en eso me remito nuevamente a Joseph Stiglitz la gestión del conocimiento, la educación como motor para alcanzar el desarrollo de la época posindustrial o lo que se conoce como la etapa moderna o postmoderna de la producción“ (TE 07 CI, pág. 3-par 1)</p>	<p>FORMACIÓN</p>	<p>El dato hace referencia nuevamente, a la educación como punto motor y aspecto clave para poder alcanzar el desarrollo y crecer tanto social como económicamente.</p>	<p>(Fernández Ledesma, 2016)</p>
<p>“De un país como complicado, pues empezando porque si lo miramos a nivel Colombia, yo pienso que no tenemos el profesional acorde a lo que se requiere si porque hay personas formadas pero no porque la formación la hayan obtenido en Colombia” (TE 02 CI, pág. 5-par 2)</p>	<p>FORMACIÓN</p>	<p>El desarrollo de la metrología se ve afectada por la falta de metrólogos en el país. Sin desarrollo en metrología no se puede hablar de desarrollo, competitividad y calidad de vida.</p>	<p>(Restrepo Díaz, 2016)</p>
<p>“...que nuestros egresados</p>	<p>FORMACIÓN Y CAPACIDADES</p>	<p>Por un lado se puede decir, que</p>	<p>(Arenas Hernandez, 2016)</p>

<p>desde el pregrado salen preparados para las aplicaciones de la metrología, que les compete en el campo laboral, por ejemplo son capaces de: validar métodos, verificar métodos, son capaces de armar un plan de control metrológico para los equipos periféricos y para los equipos específicos de un laboratorio de ensayo, ensayos no clínicos y ensayos clínicos, son capaces de determinar la incertidumbre de la medición y son capaces en el campo específico de los microbiólogos y bioanalistas de manejar todo el control de equipo biomédico tanto en bancos de sangre como de laboratorios clínicos” (TE 03 CI, pág. 1-par 2)</p>	<p>METROLÓGICAS</p>	<p>las capacidades metrológicas están mejorando vía cursos de formación en metrología impartidos en los programas de microbiología industrial ambiental y microbiología y bioanálisis en la UdeA, y por otro existe un gran potencial laboral donde se requiere recurso humano capacitado para los equipos biomédicos y otros que se utilizan en el área de la salud.</p>	
<p>“... los cursos de los profesores están avalados por el INM, incluso los de algunos estudiantes porque de los cupos que dispone el CENAM aquí en Colombia con recursos del proyecto de ASISTENCIA TECNICA AL COMERCIO que eso lo ha patrocinado directamente es el PTB de</p>	<p>FORMACIÓN</p>	<p>Con el proyecto de Asistencia Técnica al Comercio, se favorece en gran medida, la adquisición de las capacidades y competencias metrológicas del país, se aumenta la cultura metrológica a través de procesos de formación en diferentes campos de la metrología.</p>	<p>(Arenas Hernandez, 2016)</p>

Alemania” (TE 03 CI, pág. 3-par 4)			
“...se han dado respuesta a algunos de los factores primordiales que tienen que ver con el tema de la formación, se ha venido trabajando con expertos internacionales en áreas temáticas específicas en aspectos específicos de desarrollo en el tema metrológico.” (TE 06 CI, pág. 3-par 4)	FORMACIÓN	La RCM hace grandes esfuerzos en los temas de formación, es de señalar la urgencia de que el país cuente con un mayor número de personas, con competencias laborales en metrología.	(Quintero, 2016)
En la actualidad, Colombia evidencia un rezago considerable frente a países de características similares en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. A modo ilustrativo, la inversión total en investigación y desarrollo en Colombia es del 0,2% del PIB; un nivel muy bajo en comparación con países como Argentina, que invierte el 0,5%; Chile el 0,7%; Brasil el 0,8%; o Corea del Sur el 3,2%. (T 02 CI, pág. 8-par 1)	FORMACIÓN	¿Cómo puede aspirar Colombia a ser miembro de la OCDE si en investigación solo invierte el 0.2% de su PIB?	(DNP, 2011)
“que muchos de los países tienen una cultura metrológica	FORMACIÓN	Se tiene que entre los factores involucrados en las	(CENAM, 2004)

<p>baja, no es aplicada eficientemente por la industria” (T 28 CA, pág. 1-par 2)</p>		<p>competencias metrológicas de un país o región que influyen en las mismas, se cree que están: la formación metrológica y la cultura metrológica.</p> <p>Se encuentra además, que la mayoría de los ciudadanos no saben sobre este tema, otros no la entienden y muchos programas de educación superior no le han dado relevancia.</p>	
<p>... “en muchos centros de I+D se ve a la metrología sólo como servicios rutinarios de calibración y pruebas y no como fermento de desarrollo tecnológico, menos aún de investigación” (T 28 CA, pág. 1-par 2)</p>	<p>FORMACIÓN</p>	<p>Otro ejemplo sobre aspectos o elementos que dificultan una formación en cultura metrológica.</p>	<p>(CENAM, 2004)</p>
<p>“...las mesas sectoriales son: Instancias de concertación sectorial o transversal de carácter nacional, que contribuyen al mejoramiento de la cualificación del talento humano y la pertinencia de la</p>		<p>la competitividad de la economía es afectada por bajo desarrollo en las competencias laborales, a nivel regional en las mesas sectoriales es donde se gestan y diseñan con apoyo de integrantes del sector gobierno, del sector productivo, y del sector académico, las normas de competencia laboral y</p>	<p>(SENA, 2012)</p>

<p>formación para el trabajo y la competitividad de los sectores productivos. A 31 de octubre de 2012 operan 78 Mesas Sectoriales en todo el país (SENA, 2012).” S 32 CA, SITIO web)</p>		<p>titulaciones sobre las cuales se soportan los programas de formación para el trabajo SENA e incidir de forma positiva en la competitividad de la economía</p>	
<p>“los programas de aptitud que forman en auxiliares de enfermería tienen debilidades estructurales en el campo de laboratorio clínico, las muestras tomadas por los auxiliares en el ámbito hospitalario son de mala calidad y te repito que hay reprocesos y esto afecta la economía del laboratorio” (TE 03 CH, pág. 3, par 4).</p>	<p>SALUD Y FORMACIÓN</p>	<p>Además de que las muestras tomadas por los auxiliares son de mala calidad, otro aspecto que afecta la economía de los laboratorios es el diagnóstico erróneo de enfermedades en los centros de salud.</p>	<p>(Arenas Hernandez, 2016)</p>

**MATRIZ CODIFICADA DE DATOS OBTENIDA DE FUENTES Y
TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA A EXPERTOS ELABORADA EN EXCEL**



CAPACIDADES Y COMPETENCIAS METROLOGICAS	POLÍTICAS	DESARROLLO ECONOMICO	DESARROLL O SOCIAL	DESARROLLO SOCIAL	DESARROLLO SOCIAL	CALIDAD E INFRAESTRUCTUR A	COMPETITIVIDA D	CALIDAD DE VIDA
<p>"La creación del INM, como ente especializado y naturaleza jurídica independiente, se cristaliza finalmente el 2 de Noviembre de 2011 mediante el Decreto 4175 que le da estructura legal y crea institucionalmente el INM"(T 15 CA , pág. 14-par 1).</p> <p>"La creación del INM se realiza en pro de la búsqueda de las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 de mejorar la metrología legal, científica e industrial en Colombia"(T 15 CA, pág. 14-par 1).</p> <p>"La creciente globalización del comercio y la emergencia de nuevas industrias basadas en conocimiento, dependerán cada vez más para su crecimiento de</p>	<p>"Se puede decir que el fortalecimiento del Sistema Metrológico Nacional en Colombia en los últimos años, se ha dado como consecuencia de la formulación de los lineamientos de la Política Nacional de Calidad, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014), para el "fortalecimiento de la calidad en Colombia.... "La creación del INM se realiza en pro de la búsqueda de las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 de mejorar la metrología legal, científica e industrial en Colombia" (T 15 CB, pág. 14-par 1).</p>	<p>"Desde el año 2009, la economía colombiana ha iniciado una etapa de recuperación, con un repunte en la inversión local y extranjera y en los flujos de comercio exterior, y con un crecimiento económico positivo que próximamente se espera alcance y supere el 5% anual. P " (T 02 CC, pág. 7-par 2).</p> <p>"... es definir los lineamientos necesarios para que este crecimiento económico continúe al alza, sea sostenido en el tiempo, y así mismo sea sostenible social y ambientalmente ." (T 02 CC, pág. 1-par 2).</p> <p>"Para alcanzar los objetivos de crecimiento</p>	<p>"Sin embargo, también somos un país con unas brechas regionales que dividen el territorio en zonas con condiciones sociales y económicas muy diferentes (T 02 CD, pág. 3 -par 1)</p> <p>"...se evidencian las enormes disparidades sociales que existen entre el centro del país, y municipios y departamentos ubicados en áreas del Pacífico, la Amazonía, o el Caribe colombiano." (T 02 CD, pág. 3 -par 1).</p> <p>"Un Plan Nacional de Desarrollo no puede ignorar estas brechas regionales y debe, por el</p>	<p>"Infraestructura para la calidad: "es un concepto que comprende el conjunto de instituciones, técnicas, procedimientos, procesos y métodos para codificar, analizar normalizar, medir y evaluar diferentes aspectos de un producto o proceso productivo, con el fin de dar confianza a los consumidores, a los gobiernos y al mercado en general de los requisitos exigidos" ." (T 01 CE, pág. X -par X)</p> <p>"REQUIERE CUANDO MENOS: un instituto nacional de metrología, Una entidad nacional de normalización, una entidad nacional de acreditación" (T 10 CE, pág. 9 -par 1)</p>	<p>"La política hacia la calidad no ha estado en el centro de los temas importantes de política pública del país. Como tal, es incluso muy aventurado hablar de la existencia de una política pública de la calidad con visión de largo plazo, como, por ejemplo, de la que existe en Corea del Sur de una política pública hacia la innovación y la I+D. (T 15 CF, pág. 22 -par 2)</p> <p>"De alguna manera, la "política de la calidad" ha estado también determinada por los acuerdos de libre comercio y/o las adhesiones a organismos como la OECDE. (T 15 CF, pág. 22 -par 2)</p> <p>En 40 años se ha logrado mucho. El</p>	<p>"El concepto de competitividad no es reciente, sus orígenes se remontan a más de tres siglos atrás con las teorías de comercio. Sin embargo, hoy en día no existe consenso sobre su definición y, por ende, acerca de una forma de medirla. "(T 06 CG, pág. 70 -par 3) "</p> <p>"La metrología puede ser un motor para impulsar la competitividad de las empresas al poder ofrecer la promoción del desarrollo de un sistema armonizado de medidas, análisis, ensayos exactos y necesarios, ya que facilita a la industria las herramientas de medida necesarias para la investigación y desarrollo de campos determinados y para definir y controlar mejor la calidad de los productos." (T 11 CG, sitio web)</p> <p>"Sin embargo las</p>	<p>"El mejoramiento de la calidad de vida en sus estados miembros es el propósito principal de la Organización de los Estados Americanos. Por ello, la OEA está activamente involucrada en promover el desarrollo de Infraestructuras Nacionales de la Calidad "(T 09 CH, pág. 3-par 2)</p> <p>"Desde la óptica de la certeza legal y del desarrollo del sistema legal, los reglamentos técnicos son necesarios para identificar el papel del sistema reglamentario de medición y de ensayos y para fijar condiciones a los empresarios en, por ejemplo, aspectos de protección del consumidor, seguridad, salud, protección del ambiente. Estos instrumentos</p>	<p>"...existe una gran heterogeneidad en términos de educación y desarrollo de competencias. En la Guajira, Chocó, Guaviare, Vaupés y Vichada, la tasa de analfabetismo es superior a 20%. En Bogotá, Atlántico, Quindío, Risaralda, San Andrés o Valle del Cauca, ésta es cercana o inferior a 6%" (T 02 CI, pág. 4 -par 1)</p> <p>"...estamos en una primera etapa, de formación también, en temas que se detectaron, en este proceso de diagnóstico ofreciendo cursos en dos temas esenciales que son de incertidumbre y confirmación metrológica" (TE 01 CI, pág. 4 -par 5)</p> <p>...y por otro lado</p>

mediciones altamente precisas" (T 09 CA, pág. 33-par 4).	"El sistema nacional de la calidad Puede entenderse como todos los marcos de la política (pública), legal, regulatoria y administrativa y los arreglos institucionales (públicos o privados) que se requieren para establecer y poner en práctica la normalización, la metrología, la acreditación y el conjunto de servicios de la evaluación de la conformidad, que incluyen la inspección, pruebas, y certificación que son necesarios para proveer evidencia suficiente que los productos y servicios cumplan con requerimientos demandados por el mercado o usuarios o por las autoridades" (T 15 CB , pág. 15-par 2)	económico sostenible, el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 ha definido tres grandes pilares: 1) la innovación; 2) las políticas de competitividad y productividad; y 3) el impulso a las locomotoras para el crecimiento y la generación de empleo." (T 02 CC, pág. 7-par 3).	contrario, comprender la trascendencia a de caracterizar las necesidades y vocaciones locales como una herramienta esencial de desarrollo económico y social (T 02 CD, pág. 3 -par 2).	"En los últimos años ha surgido el término "infraestructura de la calidad" para designar el conjunto de instituciones y servicios que aseguran la conformidad y características de los productos y servicios que se transan en un mundo cada vez más globalizado e interdependient e." (T 10 CE, pág. 7 -par 1)	Instituto Nacional de Metrología INM y el Organismo Nacional de Acreditación ONAC son hoy instituciones independientes. (T 03 CF, pág. 2 -par 2)	exigencias del mercado mundial no se quedaron atrás. Por eso es necesario continuar en el camino de mejora de los servicios de la Infraestructura de la Calidad para que la industria produzca productos más competitivos y para asegurar la protección del consumidor, del medio ambiente y del clima." (T 03 CG, pág. 02 -par 2)	deben ser integrados al sistema económico y legal "(T 09 CH, pág. 23-par 3)	haciendo unos comités donde se ha convocado al ONAC, a ICONTEC a la RCM, a las UNIVERSIDADE S, para solucionar, contribuir y llevar allí, que si una empresa necesita una certificación de un producto pues el organismos que certifica, lo apoye y le dé a conocer la norma (TE 01 CI, pág. 4 -par 5)
"La metrología es la ciencia de las mediciones y es la base para el desarrollo científico y tecnológico, de la civilización, cada descubrimiento en la ciencia proporciona una nueva forma de ver las cosas, por lo que el campo de la metrología siempre está en expansión." (T 11 CA, pág. 3-par 1).	"La tecnología de la producción actual no podría ser creada sin la metrología. Para lograr esto se requiere de un sistema que incluya a las normas metrológicas reconocidas internacionalm e, así como las propias, que posean la función de verificar y corregir los aparatos metrológicos y que además permitan	"De ser percibidos en el mundo como un Estado fallido, nos convertimos en una economía emergente, atractiva para la inversión y para el turismo." (T 02 CC, pág. -par 1).	En la búsqueda de mayor convergencia y desarrollo regional se condensan los grandes objetivos de consolidar la seguridad, reducir la pobreza y generar empleo de calidad en todo el territorio." (T 02 CD, pág. 3 -par 2).	"Con sus actividades, la IC debe asegurar las condiciones de confiabilidad, fiabilidad, comparabilidad, trazabilidad, competencia, conformidad, transparencia e imparcialidad." (T 10 CE, pág. 9 -par 2)	Sin mediciones correctas no hay I+D ni calidad, y sin lo anterior no hay desarrollo, competitividad ni futuro para la economía. (T 03 CF, pág. 2 -par 2)	exigencias del mercado mundial no se quedaron atrás. Por eso es necesario continuar en el camino de mejora de los servicios de la Infraestructura de la Calidad para que la industria produzca productos más competitivos y para asegurar la protección del consumidor, del medio ambiente y del clima." (T 03 CG, pág. 02 -par 2)	deben ser integrados al sistema económico y legal "(T 09 CH, pág. 23-par 3)	haciendo unos comités donde se ha convocado al ONAC, a ICONTEC a la RCM, a las UNIVERSIDADE S, para solucionar, contribuir y llevar allí, que si una empresa necesita una certificación de un producto pues el organismos que certifica, lo apoye y le dé a conocer la norma (TE 01 CI, pág. 4 -par 5)
"La tecnología de la producción actual no podría ser creada sin la metrología. Para lograr esto se requiere de un sistema que incluya a las normas metrológicas reconocidas internacionalm e, así como las propias, que posean la función de verificar y corregir los aparatos metrológicos y que además permitan	"La tecnología de la producción actual no podría ser creada sin la metrología. Para lograr esto se requiere de un sistema que incluya a las normas metrológicas reconocidas internacionalm e, así como las propias, que posean la función de verificar y corregir los aparatos metrológicos y que además permitan	"Pasamos además a formar parte, desde hace poco, de un selecto grupo de naciones, los CIVETS – Colombia, Indonesia, Vietnam, Egipto, Turquía	"En este sentido, resulta preocupante, por ejemplo, que el ingreso por habitante de Bogotá sea	"Desde la firma de la Convención del Metro, en 1875 en París, se han	"Al mismo tiempo el mundo internacional de la calidad se desarrolló y cambio su enfoque: de las actividades aisladas, realizadas por instituciones de metrología, normalización, ensayos y certificación se pasó a una red que trabaja en conjunto, hoy llamada la Infraestructura de la Calidad. (T 03 CF, pág. 2 -	exigencias del mercado mundial no se quedaron atrás. Por eso es necesario continuar en el camino de mejora de los servicios de la Infraestructura de la Calidad para que la industria produzca productos más competitivos y para asegurar la protección del consumidor, del medio ambiente y del clima." (T 03 CG, pág. 02 -par 2)	deben ser integrados al sistema económico y legal "(T 09 CH, pág. 23-par 3)	haciendo unos comités donde se ha convocado al ONAC, a ICONTEC a la RCM, a las UNIVERSIDADE S, para solucionar, contribuir y llevar allí, que si una empresa necesita una certificación de un producto pues el organismos que certifica, lo apoye y le dé a conocer la norma (TE 01 CI, pág. 4 -par 5)
						"...en otro aspecto, la metrología es también clave para la seguridad jurídica, con la medición como factor de imparcialidad en las transacciones." (T 04 CG, pág. 33 -par 7)	deben ser integrados al sistema económico y legal "(T 09 CH, pág. 23-par 3)	haciendo unos comités donde se ha convocado al ONAC, a ICONTEC a la RCM, a las UNIVERSIDADE S, para solucionar, contribuir y llevar allí, que si una empresa necesita una certificación de un producto pues el organismos que certifica, lo apoye y le dé a conocer la norma (TE 01 CI, pág. 4 -par 5)
						"Los INM inducen considerables beneficios (spillovers) a la competitividad internacional y a los procesos de innovación industrial, además de prestar apoyo al sector instrumental de medida y a la pequeña y mediana empresa " (T 04 CG, pág. 34-par 12)	deben ser integrados al sistema económico y legal "(T 09 CH, pág. 23-par 3)	haciendo unos comités donde se ha convocado al ONAC, a ICONTEC a la RCM, a las UNIVERSIDADE S, para solucionar, contribuir y llevar allí, que si una empresa necesita una certificación de un producto pues el organismos que certifica, lo apoye y le dé a conocer la norma (TE 01 CI, pág. 4 -par 5)
							"El objetivo de la Metrología Legal, es proteger a los consumidores para que reciban los bienes y servicios con las características que ofrecen los diferentes fabricantes "(T 12 CH, pág. 265-par 7)	haciendo unos comités donde se ha convocado al ONAC, a ICONTEC a la RCM, a las UNIVERSIDADE S, para solucionar, contribuir y llevar allí, que si una empresa necesita una certificación de un producto pues el organismos que certifica, lo apoye y le dé a conocer la norma (TE 01 CI, pág. 4 -par 5)
							"Debe ser ejercida por los gobiernos y entre sus campos de acción están entre otros: verificación de pesas, balanzas y básculas, verificación de cintas métricas, verificación de surtidores de gasolina, control de escapes de gas de automóviles, taxímetros, cilindros de gas, contadores eléctricos de agua y de gas [6]. Lo anterior con el fin de garantizar la vida, la salud, la seguridad	haciendo unos comités donde se ha convocado al ONAC, a ICONTEC a la RCM, a las UNIVERSIDADE S, para solucionar, contribuir y llevar allí, que si una empresa necesita una certificación de un producto pues el organismos que certifica, lo apoye y le dé a conocer la norma (TE 01 CI, pág. 4 -par 5)

<p>mantener la exactitud de estas reglas. Industrial (T 11 CA, pág. 3-par 1).</p> <p>"Desde octubre de 2007, Colombia se encuentra a la vanguardia en temas de metrología a nivel latinoamericano debido al reconocimiento internacional en patrones de medición, capacidades de medición de calibración, expedición de certificados de calibración y competencia técnica otorgado al laboratorio de masas de la SIC. (T 16 CPA, pág. 4-par 3).</p> <p>"Adicionalmente, la SIC continúa en la labor de brindar a sus usuarios mediciones comparables, confiables y trazables de acuerdo a los patrones nacionales sin dejar de lado, la capacitación y asesoría en éstos</p>	<p>"En los dos últimos años, como parte del reordenamiento y fortalecimiento institucional y Legal del SNC, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, responsable de las actividades del subsistema, expedieron varias normas, la última de las cuales, el Decreto 1595 de 2015, es la norma que regula actualmente todas las actividades del SNC "(T 15 CB, pág. 19-par 2).</p> <p>"En los dos últimos años, como parte del reordenamiento y fortalecimiento institucional y Legal del SNC, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, responsable de las actividades del subsistema, expedieron varias normas, la última de las</p>	<p>y Suráfrica–, vistas en el planeta como economías con grandes expectativas de crecimiento para las próximas décadas. Adicionalmente, hemos iniciado el proceso para ingresar a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE); algo impensable hace tan sólo unos años. "(T 02 CC, pág. 1-par 1).</p> <p>"Mientras el comercio internacional fue limitado y los fabricantes y proveedores pertenecían a una misma zona económica, no existió aliciente para armonizar normas y unidades de medición" (T 13 CC, pág. 13 -par 1).</p> <p>"Actualmente, son cada vez más visibles los</p>	<p>entre 5 y 6 veces superior al de departamentos como Chocó o Vaupés, o que el porcentaje de la población con necesidades básicas insatisfechas (NBI) sea menos de 20% en Bogotá, el Valle o los departamentos de la zona cafetera, y que en La Guajira, Vichada y Chocó este porcentaje supere el 65%. "(T 02 CD, pág. 3-par 4).</p> <p>"...por ejemplo hablamos de crecimiento en la medida que crece el producto interno bruto más no eso se ve reflejado en la distribución o en la retribución de ese crecimiento del PIB en las</p>	<p>desarrollado una serie de organizaciones y redes internacionales que forman una "Infraestructura internacional de la Calidad (IIC)", y "Regional (IRC)": BIPM-CIPM para la metrología, ISO/IEC para la normalización, OIML para la metrología legal, IAF e ILAC para la acreditación (figura 1)." (T 10 CE, pág. 9 -par 3)</p> <p>" Se puede decir que el fortalecimiento del Sistema Metrológico Nacional en Colombia en los últimos años, se ha dado como consecuencia de la formulación de los lineamientos de la Política Nacional de Calidad, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014), para el fortalecimiento</p>	<p>par 2)</p> <p>"Las instituciones crecieron y ampliaron sus servicios. Sin embargo las exigencias del mercado mundial no se quedaron atrás. Por eso es necesario continuar en el camino de mejora de los servicios de la Infraestructura de la Calidad para que la industria produzca productos más competitivos y para asegurar la protección del consumidor, del medio ambiente y del clima." (T 03 CF, pág. 2 -par 2)</p> <p>"La calidad es el resultado de la integración y coordinación de una serie de actividades en varias áreas interrelacionadas: metrología, normalización, ensayos, Acreditación y certificación." (T 09 CF, pág. 2</p>	<p>"Esta es una de las razones por las cuales el NIST (EE.UU) o el PTB (Alemania), pero también INMETRO (Brasil), son financiados por el Estado hasta en un 90% de su presupuesto anual (mediante presupuesto estatal y proyectos), contribuyendo así a la competitividad de sus economías nacionales y a la protección de la salud y la seguridad de sus habitantes" (T 10 CG, pág. -par 2)</p> <p>"Se entiende por competitividad, "la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no lucrativa, de mantener sus ventajas comparativas, que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una posición un determinado entorno socioeconómico. " (T 12 CG, pág. 265-par 2)</p> <p>"Ante el fenómeno de la globalización, cada vez resulta más difícil competir en los mercados</p>	<p>nacional y el medio ambiente. "(T 12 CH, pág. 265-par 7)</p> <p>"El Acuerdo sobre Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SPS) establece las reglas básicas para las normas de seguridad de alimentos y de salud animal y vegetal. Permite que los gobiernos fijen sus propias normas. Pero también especifica que los reglamentos deben tener base científica "(T 09 CH, pág. 17-Par 2)</p> <p>"Deben ser aplicados únicamente en la medida necesaria para proteger la vida o salud humana, animal y vegetal. Y no deben discriminar en forma arbitraria o injustificada entre países en los cuales prevalezcan condiciones idénticas o similares " (T 09 CH, pág. 17-par</p>	<p>"Sin embargo, manifestaron que los cursos y programas de capacitación que el INM ha llevado a cabo han permitido que un mayor número de técnicos y profesionales del área química hayan mejorado sus capacidades de medición y calibración lo cual es un paso necesario para cumplir con las BPL de la OECD" (T 15 CI, pág. 63 -par 3)</p> <p>"Demandas concretas de capacitación en norma NTC ISO/IEC 17025, Incertidumbre de la medición, Metrología, Masas y Balanzas y además requerimientos de asesoría externa en procesos de acreditación, lo cual permite inferir que hay una necesidad de diseñar y ofrecer programas de capacitación, asistencia técnica</p>
--	--	---	--	---	---	---	--	---

temas, siendo pioneros en la región andina. (T 16 CA, pág. 6-par 1).	cuales, el Decreto 1595 de 2015, es la norma que regula actualmente todas las actividades del SNC "(T 15 CB, pág. 19-par 2).	impactos del crecimiento continuado del comercio global y muchas empresas e industrias tienen ahora estructuras de organización que cruzan fronteras nacionales y regionales. Ello ha llevado a la formación de sistemas económicos en una escala verdaderament e global; hoy en día, el proceso de desarrollo económico no puede aislarse de esos sistemas globales." (T 13 CC, pág. 13 -par 1).	condiciones de vida de las poblaciones," (TE 07 CD, pág. 2-par 1).	de la calidad en Colombia" PND pág. 14 DOC "(T 02 CB , pág. 14 -par 3)	-par 2)	domésticos e internacionales por lo que, en este contexto, mantener las rentas empresariales a largo plazo requiere diferenciarse de la competencia, esto es, ofrecer productos de valor añadido exclusivo." (T 20 CG, pág. 1-par 4)	2)	y asesorías en estos servicios" (T 12 CI, pág. 267 -par 2)
"...es bastante el camino que falta por recorrer y hacer de la metrología, un sector realmente atractivo debido a la inexistencia de una cultura en torno a este tema tanto por productores como consumidores ya que es vista aun, como un gasto mas no como una inversión " (T 16 CA, pág. 6-par 3).	"Esta norma ratifica: • Al ICONTEC como el Organismo Nacional de Certificación y respecto al Gobierno Nacional como organismo asesor y coordinador en el campo de la normalización técnica • Al ONAC como el Organismo Nacional de Acreditación (Art. 1); • Al INM como la autoridad competente para coordinar la ejecución de la metrología científica e industrial a nivel nacional. (T 15 CB , pág. 19-par 2)	En los países industrializados se estima que las medidas tienen un coste equivalente en sus economías de más del 1 % del PIB y un retorno equivalente entre el 2 % y el 7 % del PIB, por lo que la metrología supone una	"...palabras más palabras menos yo puedo crecer como venía creciendo Colombia con unas tasas del 6%, del 7%, pero seguía manteniendo por un lado niveles de desempleo que si bien habían bajado en la última década a un dígito se seguía manteniendo niveles de desigualdad, niveles de inequidad, falta de accesibilidad a recursos básicos de la canasta familiar para un grueso de las familias;" TE 07 CD, pág. 2-par 1).	" En los dos últimos años, como parte del reordenamiento y fortalecimiento institucional y legal del SNC, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, responsable de las actividades del subsistema, expidió varias normas, la última de las cuales, el Decreto 1595 de 2015, es la norma que regula actualmente todas las actividades del SNC. Esta norma ratifica: • Al ICONTEC como el Organismo Nacional de Certificación y respecto al Gobierno Nacional como organismo asesor y coordinador en el campo de la	"El propósito principal de este nuevo concepto en la búsqueda de la Calidad es el seguimiento de un proceso lógico, partiendo de las mediciones hasta llegar a la certificación de productos y servicios, certificación que puede tomar la forma de un sello de calidad." (T 09 CF, pág. 2 -par 4)	"La clave para lograr este objetivo se encuentra en potenciar aquellos activos propios que acumula la empresa como resultado de su trayectoria y que difícilmente pueden ser copiados por la competencia. " (T 20 CG, pág. 1-par 5)	"Por ejemplo, las mediciones son un aspecto clave y constante de la práctica médica (temperatura corporal, presión sanguínea, química sanguínea, etc.). "(T 09 CH, pág. 24-par 1)	"La existencia en la región de empresas privadas cuya capacidad tanto en recurso humano como infraestructura física y tecnológica relacionadas con la metrología les ha permitido tener éxito no solo en el ámbito de su objeto económico específico, sino que además les ha facilitado ofrecer servicios de capacitación, asistencia técnica especializada, calibración entre otros, los cuales los ha hecho merecedores de reconocimiento local, regionales y hasta nacional en la temática" (T 12 CI, pág. 267 -par 4)
... "los laboratorios de metrología tienen por objeto procurar la uniformidad y confiabilidad de las mediciones que se realizan en el país, tanto en lo concerniente a las transacciones comerciales y de servicios, como los procesos industriales y sus respectivos trabajos de investigación científica y desarrollo tecnológico." (T	"El Decreto 1595 de 2015		"...entonces la discusión que siempre ha existido es crecimiento			"Este sello de calidad es una garantía de que se cumplen tanto las especificaciones declaradas por el productor como los requerimientos del consumidor (mercado). Una tercera autoridad independiente tiene a su cargo la acreditación y esta acreditación es la que hace confiables las certificaciones y, por ende, la	"Las mediciones son necesarias para identificar y tratar enfermedades y se usan para la toma de decisiones relacionadas con las terapias a aplicar. Las mediciones erróneas y las resultantes equivocadas pueden, en el mejor de los casos, generar costos adicionales y, en el peor de los casos, ser dañinas o aún fatales. "(T 09 CH, pág. 24-par 1)	"La salud y seguridad humanas dependen de

12 CA, pág. 3-par 7).	que reza en su artículo 2.2.1.7.1.4 que el SNCA "está compuesto por instituciones públicas y privadas que realizan actividades de cualquier orden para la formulación, ejecución y seguimiento de las políticas en materia de normalización, reglamentación técnica, acreditación, evaluación de la conformidad, metrología y vigilancia y control." (T 15 CB , pág. 77-par2)	parte vital de la actividad diaria de la sociedad (T04 CC, pág. 34 -par 2).	versus desarrollo, desarrollo comprendido no solamente en términos de crecimiento del PIB sino repartición del ingreso, acceso al empleo, satisfacción de las necesidades básicas y hay un elemento fundamental que tiene que ver precisamente con el cuidado del medio ambiente, la protección del medio ambiente" (TE 07 CD, pág. 2-par 2).	normalización técnica • Al ONAC como el Organismo Nacional de Acreditación (Art. 1); • Al INM como la autoridad competente para coordinar la ejecución de la metrología científica e industrial a nivel nacional. " (T 15 CE, pág. 20 -par 2)	calidad. " (T 09 CF, pág. 2 -par 4)	intermediarias y de apoyo y en la administración pública "(T 19 CG, pág. 97-par 1).	mediciones confiables para el diagnóstico y la terapia, así como la producción y el comercio de productos alimenticios y medicamentos de calidad. " (T 07 CH, pág. WEB)	técnico capacitado en las empresas que participan en la elaboración de las normas." (T 15 CI, pág. 73 -par 1)	
"El llevar a cabo una buena medición y operar con equipos calibrados, genera en los productores a todo nivel y sin importar la rama en la cual se desempeñen, bienes y servicios finales con altos estándares de calidad, un uso eficiente de sus recursos y materias primas así como, ahorros significativos en el corto plazo y desde el punto de vista del consumidor, confiabilidad y seguridad" (T 16 CA, pág. 105-par 1).	"Como tal el SNCA colombiano se ha buscado articularlo con las políticas nacionales de impulso a la competitividad y productividad planteadas en el documento CONPES 3446 "Institucionalidad y Principios Rectores de Política para la Competitividad	La investigación demostró que las mediciones en el Reino Unido tienen un efecto significativo en la economía del orden del 0,8 % del PIB. (T 04 CC, pág. 34-par 6).	"...demografía primero, pobreza otro; otro factor de sostenibilidad es el entorno natural de abundancia en el sentido de posibilidades de alimentación o afecta de	"Como tal el SNCA colombiano se ha buscado articularlo con las políticas nacionales de impulso a la competitividad y productividad planteadas en el documento CONPES 3439 "Institucionalidad y Principios Rectores de Política para la Productividad" (T 15 CE, pág. 77 -par 2)	Los "criterios de la calidad" deben ser incorporados en toda la cadena de valor de forma sistémica, asegurando la competitividad de las empresas de cada eslabón. " (T 10 CF, pág. 33 -par 1)	"También se sugiere que en la dinámica del complejo fenómeno de la competitividad, los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas y de innovación, se constituyen en su núcleo motor, operando en un círculo virtuoso acumulación-innovación-competitividad-crecimiento-acumulación "(T 19 CG, pág. 97-par 1).	La RCM es una RED de redes, entonces la coordinación de la RED está aquí en el INM, pero la SUBRED DE SALUD ES LA MISMA RNL Red Nacional de Laboratorios, entonces es un componente de todos los componentes que tiene la RNL,..."(TE 01 CH, pág. 3, par 4)	"El Centro Español de Metrología y su personal vienen recibiendo con cierta continuidad observaciones relativas a la inadecuada utilización y enseñanza de las unidades de medida en el sistema educativo. En ocasiones se han recibido también quejas formales a través del buzón de atención al ciudadano, relativas a errores detectados en algunos libros de texto, no solo en la enseñanza secundaria, sino incluso en la universitaria" (T 08 CI, pág. 5-par 1).	
A nivel de América Latina también, la existencia de información sobre la materia es escasa y pocos países, presentan entidades realmente dedicadas al estudio del sector, situación que no se presenta en el continente	"Institucionalidad y Principios Rectores de Política para la Competitividad	Se indica que la UE gasta alrededor del 1 % del PIB en actividades de medición y que por cada euro		"En un principio el SNCA se integró al llamado	"La certificación de la calidad, junto con el precio de los productos y servicios y las formas en que éstos son proporcionados, garantiza la competitividad en los mercados nacionales e internacionales. " (T 09 CF, pag 2 -par 5)	"También se sugiere que en la dinámica del complejo fenómeno de la competitividad, los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas y de innovación, se constituyen en su núcleo motor, operando en un círculo virtuoso acumulación-innovación-competitividad-crecimiento-acumulación "(T 19 CG, pág. 97-par 1).	operando en un círculo virtuoso acumulación-innovación-competitividad-crecimiento-acumulación "(T 19 CG, pág. 97-par 1).	"En todas ellas se asocia la competitividad con una capacidad puesta en acción en la competición económica, que se manifiesta en la satisfacción de los requerimientos del mercado donde se compite y en indicadores económicos y sociales donde se produce. "(T 19 CG, pág. 99-par 5).	"...ese es el SISTEMA, nosotros los apoyamos trabando en RED, con darles capacitaciones en el año 2015 se hicieron como 15 eventos en las regiones donde les dimos el tema, toda la fundamentación de BPL , de
									"La innovación es el eje fundamental

<p> europeo, en donde se le da a la metrología la atención y prioridad que se merece ya que es posible, observar gremios, asociaciones y hasta mecanismos de financiación en pro de la actividad así como una regulación definida beneficiando por ende tanto a productores como a consumidores. (T 16 CA, pág. 105-par 5).</p> <p> Estas Conclusiones coinciden con lo planteado en el Acta No 2 de 2014 de la Comisión Intersectorial de la Calidad (p. 3) que manifestó "El problema central... es la baja Capacidad técnica y metrología de los laboratorios de ensayos y calibración con sus causas como son: problemas normativos, problemas institucionales, problemas de</p>	<p> y la Productividad" (T 15 CB , pág. 77-par 2)</p> <p> "Es por esto que el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 contiene un enfoque regional que parte de reconocer las diferencias locales como marco de referencia para formular políticas públicas y programas acordes con las características y capacidades económicas, sociales y culturales de las entidades territoriales "(T 02 CB , pág. 03-par 3)</p> <p> En los factores la política pública juega un papel fundamental, que existan políticas públicas que permitan niveles de desarrollo acorde con las necesidades de</p>	<p> dedicado a estas actividades se generan 3 euros. Así pues, el ratio coste/beneficio es de 1 a 3, esto sin tener en cuenta las externalidades (T 04 CC, pág. 34-par 8).</p> <p> De los estudios mencionados anteriormente se deduce que, en las sociedades industriales modernas, el valor anual de las transacciones en las que se emplean las medidas es del 50 % del PIB. Este dato es muy significativo e importante para valorar lo que significaría una reducción de la infraestructura de la metrología (T 04 CC, pág. 35-par 9).</p> <p> Un aumento en el error medio de las medidas del 0,1 % significaría un coste social del</p>	<p> algún modo las condiciones humanas que impide que las personas tengan que preocuparse por mejorar sus condiciones a largo plazo para poderse mantener en el territorio" (TE 08, CD, pág. 1-par 1).</p> <p> "...hay otro factor positivo en Colombia y es que de algún modo Colombia es un país cuyos habitantes se pueden preocupar por el tema porque tienen la tendencia de compararse con otros países del mundo" (TE 08, CD, pág. 1-par 2).</p> <p> "En el PND se habló de crecimiento sostenible y desde ahí comenzaron mal los discursos,</p>	<p> Sistema Nacional de Competitividad (SNC) y más recientemente, ante los múltiples cambios gubernamentales hace parte del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI- artículo 2.2.1.7.1.3 del Decreto 1595 de 2015), el cual fue nuevamente redefinido como el Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (Artículo 186 de la Ley 1753 – Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018)." (T 15 CE, pág. 77 -par 3)</p> <p> "El alto y creciente costo de desarrollar y mantener la IC es fuente de debate permanente. Muchas veces no se conoce el alcance y relevancia de este tipo de</p>	<p> par 1)</p> <p> "hasta su llegada a las manos del consumidor final, el cual debe, además, tener la información necesaria para valorar la calidad del producto recibido (en este sentido, la calidad de la materia prima define la calidad del producto final)." (T 10 CF, pág. 33 -par 1)</p> <p> "No obstante, estos mismos consumidores a menudo utilizan los sellos de calidad emitidos por certificadores de productos como guía al tomar decisiones de compra. Asimismo, reparan en estos aspectos en forma negativa si, por ejemplo, se encuentran con equipo técnico que no pueden conectar en su</p>	<p> sobre el cual hoy gravita fuertemente la competencia en el ámbito mundial, no es hacer lo mismo con lo mismo sino descubrir que en el proceso productivo que elementos me hacen diferente en el mercado. "(TE 07 CG, pág. 1-par 1).</p> <p> "...la escases de explotación minera, la escases de fuentes de explotación para el sector petrolero de lo cual nos inscribe dentro de un panorama internacional de atraso y dependencia en la medida no tenemos con que competir en mercados altamente automatizados, en mercados más flexibles, menos costosos y demás. "(TE 07 CG, pág. 1-par 2).</p> <p> "...si tuviéramos la capacidad instalada para transformar nuestra materia prima en producto final con valor agregado, innovador, altamente tecnológico, estaríamos a la altura de economías</p>	<p> 17025 con el tema metrología, como encaja y se integra todo eso, para apoyarles y que puedan subir el NIVEL, de acuerdo a lo que les pide el MNS (TE 01 CH, pág. 3, par 3)"</p> <p> "Como manejan el tema el INS y el INVIMA, ellos tienen los 33 laboratorios de salud pública del país, 32 son de los 32 departamentos, más el de Bogotá y cada uno de esos 33 laboratorios tiene SUBRED regional, hay unas regiones que están más adelante que otras, pero ellos generalmente trabajan con laboratorios de la región" (TE 01 CH, pág. 3, par 2).</p> <p> "Y eso sucedió con equipos biomédicos, no es un secreto mucha gente lo conoce y lo que paso es que varios hospitales</p>	<p> conocimiento, la educación como motor para alcanzar el desarrollo de la época posindustrial o lo que se conoce como la etapa moderna o postmoderna de la producción" (TE 07 Cl, pág. 3-par 1)</p> <p> "De un país como complicado, pues empezando porque si lo miramos a nivel Colombia, yo pienso que no tenemos el profesional acorde a lo que se requiere si porque hay personas formadas pero no porque la formación la hayan obtenido en Colombia" (TE 02 CC, pág. 5-par 2)</p> <p> "...que nuestros egresados desde el pregrado salen preparados para las aplicaciones de la metrología, que les compete en el campo laboral, por ejemplo son capaces de:</p>
--	---	--	---	--	---	---	--	--

<p>recurso humano, problemas de infraestructura y equipamiento, problemas de competencia técnica". (T 15 CA, pág. 52-par 2).</p> <p>"...tiene que ver necesariamente y fundamentalmente en generar capacidades, capacidades tecnológicas en la industria, capacidades tecnológicas en la academia, que permitan en un momento determinado lograr mayor desarrollo para la nación y para el país" (TE 07 CA, pág. 8-par 2).</p> <p>"...entonces a la fecha estamos ya cerca de los 2000 miembros en la RED y esos 2000 miembros la idea es que vayan creciendo cada día más y el número de actores en la RED sea lo más cercano posible del universo de los actores que deberían ser parte de la RED".</p>	<p>la población en términos de acceso a la salud, acceso a los servicios básicos, acceso a la educación, pues van a ser una serie de factores que determinan niveles de atraso para cualquier nación" (TE 07 CB , pág. 03-par 2)</p> <p>El Decreto 1595 de 2015 es el último de los mismos. Una probable interpretación es que ello responde a la realidad política del país y a las necesidades de cumplir con intereses nacionales de participar en organismos internacionales como es el caso de la adhesión a la OECD (T 15 CC, pág. 78-par 1)</p>	<p>orden del 0,05 % del PIB que es mucho mayor que el coste que los Estados pagan por mantener una infraestructura metrológica (T 04 CC, pág. 35-par 9).</p> <p>Obstáculos técnicos son también reconocidos como el principal obstáculo entre el desarrollo y países con economías en transición (T 13 CC, pág. 159-par 1).</p> <p>En el ámbito internacional, donde las economías están conectada, especialmente en los países con economías basadas en los productos, precisión en la medición es una forma de proteger la economía. Las pérdidas económicas crecen como consecuencia</p>	<p>porque lo que hicieron fue adaptar el discurso del crecimiento económico sin tener en cuenta lo fundamental la parte conceptual de la sostenibilidad" TE 08, CD, pág. 3-par 3).</p> <p>" Esto suele reflejarse en el sector productivo, especialmente en las MIPyMEs, quienes ven a los gastos en medición, normalización, ensayos, etc. como un costo adicional y no como una inversión fundamental para poder acceder a nuevos mercados, lo que a su vez les permitiría mejorar sus capacidades de innovar y competir" (T</p>	<p>infraestructura, lo que hace que se ponga en tela de juicio su importancia y mantenimiento. La cuestión es especialmente candente en países emergentes y en desarrollo que todavía no disponen de una estructura suficientemente desarrollada" (T 10 CE, pág. 12 -par 2).</p> <p>" Esto suele reflejarse en el sector productivo, especialmente en las MIPyMEs, quienes ven a los gastos en medición, normalización, ensayos, etc. como un costo adicional y no como una inversión fundamental para poder acceder a nuevos mercados, lo que a su vez les permitiría mejorar sus capacidades de innovar y competir" (T</p>	<p>sistema. "(T 09 CF, pág. 13 -par 4)</p> <p>"En la parte de los sistemas de calidad en las empresas, le tienen miedo a los costos que tiene implementar un sistema de gestión de calidad, porque a veces es más difícil mantenerlo que implementarlo, entonces yo pienso que a nivel de costos si y en la parte de las mediciones yo pienso que un factor que obstaculiza mucho es la competencia del personal de quien maneja el sistema de gestión de las mediciones" (TE 02 CA, pág. 8-par 2)</p> <p>"El principal escollo fue hacer la introducción al personal de base sobre el tema de la calidad, explicar el contenido de</p>	<p>que han logrado superar esas brechas y esos factores de atraso a nivel competitivo " (TE 07 CG, pág. 4-par 3).</p> <p>"Cuando se habla hacia la parte competitiva, estamos hablando de indicadores, las empresas más competitivas están utilizando el índice DUW JONES, es un indicador que se utiliza a nivel internacional, y este indicador mide estas facetas de sostenibilidad de las empresas". (TE 09 CG, pág. 1-par 2).</p> <p>"...en Colombia esta Bancolombia, Cementos Argos, Ecopetrol, EPM, Inversiones Suramericana, Nutresa, Interconexión Eléctrica, digamos que esos son esos grandes grupos económicos que manejan ese indicador" (TE 09 CG, pág. 1-par 3).</p> <p>"...también se mueve mucho el tema de las políticas teniendo grandes</p>	<p>en el país, hicieron un frente común en contra de implementar la metrología" (TE 01 CH, pág. 6, par 3).</p> <p>"...algunos dicen que la metrología es algo que alguien se inventó con quien sabe que fines, es tanto desconocimiento, hicieron un frente y eso le parece extraño porque hay gente muy formada y como acudieron al bloque administrativo del ministerio de salud y el tema de metrología retrocedió muchísimo en el país y eso nos afecta a todos" (TE 01 CH, pág. 6, par 3).</p> <p>"...pero por ejemplo el sector de la salud lo dejaron muy olvidado y muchos otros sectores que también son muy importante, donde la metrología juega también un papel bien importante</p>	<p>validar métodos, verificar métodos, son capaces de armar un plan de control metrológico para los equipos periféricos y para los equipos específicos de un laboratorio de ensayo, ensayos no clínicos y ensayos clínicos, son capaces de determinar la incertidumbre de la medición y son capaces en el campo específico de los microbiólogos y bioanalistas de manejar todo el control de equipo biomédico tanto en bancos de sangre como de laboratorios clínicos" (TE 03 CC, pág. 1-par 2)</p> <p>"... los cursos de los profesores están avalados por el INM, incluso los de algunos estudiantes porque de los cupos que dispone el CENAM aquí en Colombia con recursos del proyecto de</p>
---	--	---	--	--	---	--	--	--

(TE 01 CA, pág. 2-par 3).

"...frente a las capacitaciones que hemos dado en forma gratuita hemos logrado también contribuir al mejoramiento de las capacidades agrícolas y técnicas de los laboratorios de ensayo y calibración desde la RED"(TE 01 CA, pág. 2-par 5).

"... avanzar en esa misionalidad que es la de generar un impacto y mejorar las capacidades de medición del país, digamos que el objetivo que es más visible es más urgente, digamos que más apremia hoy en el país es el de superar la barreras técnicas al comercio en los mercados internacionales," (TE 01 CA, pág. 2-par 5)

"...el registro es gratuito, es voluntario y no obligatorio pero

de una elevada incertidumbre [2]. (T 13 CC, pág. 159-par 1).

"un factor determinante dentro de un país eminentemente agrícola como Colombia y obviamente eso se explica también por los bajos precios internacionales del petróleo, la escases de explotación minera, la escases de fuentes de explotación para el sector petrolero de lo cual nos inscribe dentro de un panorama internacional de atraso y dependencia" (TE 07 CC, pág. 1-par 2)

"Pues a mí parece que la metrología juega un papel muy importante en el desarrollo de un país, no hay una transacción o diría yo que

10 CE, pág. 12 -par 2).

"En vista de presupuestos escasos, muchas veces los gobiernos no están dispuestos a aprovisionar a la INC de los insumos necesarios (personal calificado y adecuadamente remunerado, equipamientos, edificios apropiados) para lograr un correcto funcionamiento de sus instituciones." (T 10 CE, pág. 12 -par 2).

Cuando no está disponible esta infraestructura o si no está suficientemente desarrollada, la ausencia de constancia puede convertirse en un obstáculo técnico al comercio. De hecho, con el creciente número de normas y reglas

la norma, donde participaba cada uno, cuál era el propósito de la implementación del sistema de calidad. Inicialmente el sindicato se previno demasiado generando dudas en el personal acerca de que se perderían algunos beneficios y se incrementaría la carga laboral por reasignación de funciones. (TE 05 CA, pág. 3-par 4)

"...los modelos nacionales de calidad, se proponen para poder promover la seguridad y la calidad de los bienes y servicios que sean nacionales o importados." (TE 06 CA, pág. 1-par 2) "...si entran productos que ponen en riesgo al consumidor interno, a la sociedad colombiana, yo tengo que blindar esa

países con iniciativas en este tema donde ahí se maneja el tema por el índice de bienestar económico sostenible o el índice de sostenibilidad ambiental, el índice de CO2, la bota ecológica o el índice de planeta vivo, digamos que esos son indicadores o índices de alcance mundial o nacional"(TE 09 CG, pág. 5-par 2).

"...y se llega al punto en donde cómo influyen en la toma de decisiones, entonces digamos que influyen porque es la forma de medir el progreso de las regiones y de los países en el desarrollo sostenible y es una herramienta que apoya el trabajo, el diseño y la evolución de la política pública y fortalece las decisiones informadas así como la participación ciudadana para impulsar a los países al desarrollo sostenible" (TE 09 CG, pág. 5-par 2).

"El esquema

y se han dejado muy olvidados, entonces yo pienso que hay mucho por avanzar en esos términos de aseguramiento metrológico, porque es que no solamente la metrología industrial, sino también la metrología legal y científica, que poco se ha hecho por esas dos clases de metrologías (TE 02 CH, pág. 6, par 3).

"...esa cualificación del talento humano lo que impactaría favorablemente la confiabilidad de los resultados que se le emiten a los médicos y desde el ámbito no clínico la confiabilidad de los ensayos en diferentes ámbitos, porque finalmente todo se vuelve salud, por ejemplo los que trabajan con calidad del agua, con calidad de alimentos, etc. también esto repercute no

ASISTENCIA TECNICA AL COMERCIO que eso lo ha patrocinado directamente es el PTB de Alemania" (TE 03 CC, pág. 3-par 4)

"...se han dado respuesta a algunos de los factores primordiales que tienen que ver con el tema de la formación, se ha venido trabajando con expertos internacionales en áreas temáticas específicas en aspectos específicos de desarrollo en el tema metrológico." (TE 06 CC, pág. 3-par 4)

es gratuito ó sea que a nadie le va a costar nada tener acceso a las actividades solo que pedimos que se registren, porque tenemos que dar alcance al primer objetivo de la RED que es identificar las capacidades metrológicas en términos de la oferta" (TE 01 CA, pág. 2-par 5).

"...entonces lo que hemos visto es que las universidades tienen una capacidades instaladas bien interesantes, por ejemplo la Universidad Nacional tiene 631 laboratorios en todo el país, de esos 631 laboratorios más o menos la mitad son de laboratorios para docencia y la otra mitad si los están acreditando para los servicios de la industria, laboratorios de calibración y ensayo" (TE 01 CA, pág. 5-par 2).

Incluso hay

más del 90% cualquier transacción que se hace a nivel mundial lleva implícita una medida, de cantidad de peso, de volumen, de longitud, de temperatura de lo que sea, lleva implícito la metrología" (TE 08 CC, pág. 3-par 3)

técnicas impuestos por el mercado y sus crecientes demandas, los obstáculos técnicos al comercio se están convirtiendo en un tema cada vez de mayor importancia. En la actualidad, constituyen un fuerte obstáculo a la reducción de la pobreza a través del comercio. (T 09 CE, pág. 21, par 1)

"eso es lo que hoy se llama SNCA que es un modelo de infraestructura nacional de calidad el SNCA, utiliza los acuerdos de reconocimiento mutuo, para que lo que nosotros hagamos a partir del SNCA sea reconocido y no se tenga que hacer un esfuerzo adicional que me certifique lo que hago yo hago en el país." (TE 06

situación y es ahí donde viene el modelo del obstáculo y pongo una barrera no arancelaria para asegurar la calidad del producto (TE 06 CA, pág. 1-par 2)

institucional propuesto en el Conpes 3439 de 2006 se formalizó legalmente en el Decreto 2828 de 2006, a partir del cual se crearon, estructuraron y establecieron las funciones de la Comisión Nacional de El esquema institucional propuesto en el Conpes 3439 de 2006 se formalizó legalmente en el Decreto 2828 de 2006, a partir del cual se crearon, estructuraron y establecieron las funciones de la Comisión Nacional de Competitividad, y se formalizó la figura de las CRC. A partir de ese momento, quedó constituido el esquema institucional para la competitividad de Colombia que, en esencia, es el que opera actualmente". (T 45 CG, pág 8-par 5)

"Básicamente en cada departamento de Colombia existe una CRC, para un total de 32 en todo el país y que hacen parte del Sistema Administrativo Nacional de

solamente en la salud humana, sino también en la salud animal, la calidad de vida de las personas y otros aspectos" (TE 03 CH, pág. 2, par 3).

"los programas de aptitud que forman en auxiliares de enfermería tienen debilidades estructurales en el campo de laboratorio clínico, las muestras tomadas por los auxiliares en el ámbito hospitalario son de mala calidad y te repito que hay reprocesos y esto afecta la economía del laboratorio" (TE 03 CH, pág. 3, par 4).

laboratorios que tiene patrones primarios que podrían ser laboratorios DESIGNADOS en el país para determinadas magnitudes, la Universidad Nacional, la UIS también, UNIVALLE, también el ITM en Medellín tienen una infraestructura impresionante de laboratorios (TE 01 CA, pág. 5-par 2)

"...pero también hay una brecha entre la oferta y la demanda de servicios metrológicos, entonces lo que queremos es trabajar tanto en RED para cerrar esa brecha, identificando cuáles son esas necesidades y trabajando con los que tienen la oferta para poder cubrir esas necesidades y al mismo tiempo ver qué otras cosas con relación a otras entidades del SNCA y se pueden redirigir,

CA, pág. 2-par 2)

Competitividad y donde su principal objetivo es: "Servir de escenario de diálogo, coordinación y articulación en temas de competitividad e innovación entre el sector público, productivo y la academia, en el nivel regional" (T 45 CG, pág 16-par 1)

coordinar o
facilitar para los
que tiene
proyectos de
exportación lo
puedan lograr".
(TE 01 CA, pág.
5-par 2)

"...pero la oferta
específica de ese
servicio no la
tienen en ese
momento
entonces lo que
pretendemos es
que desde la
UNIVERSIDAD se
desarrollen los
temas que la
industria
necesitan" (TE 01
CA, pág. 5-par 3)

Fernández, Z.
(1993) afirma que
"la explotación de
un recurso
especializado
genera rentas
más elevadas
mediante la
formación de una
cartera de
negocios
estrechamente
conectados por el
dominio de unos
conocimientos
tecnológicos o
comerciales", (T
20 CA, pág. 72-
par 5)

", siendo Thurow,
Le., (1992) el que
precisa algo más

cuando afirma que las tecnologías de proceso están adquiriendo mayor importancia que las tecnologías de producto, ya que a diferencia de éstas, aquellas se apoyan mucho más en capacidades complejas y poco codificables, lo que las hace más invulnerables” (T 20 CA, pág. 72-par 5)

Los recursos en sí mismos no son proveedores de ventaja competitiva, sino que ésta depende de cómo se utilizan y con qué habilidad se gestionan. Por lo tanto de la habilidad de combinar los recursos tangibles e intangibles de los que dispone la empresa sobrevienen las capacidades o competencias de la misma (Amit, R. YSchoemaker, P.J., 1992). (T 20 CA, pág. 74-par 1)

El modelo de competencias nucleares o fundamentales, propuesto por Prahalad y Hamel en 1990, propone que las empresas deben dedicarse a identificar y mejorar una serie de competencias básicas en las que afianzar ventajas competitivas a largo plazo (T 20 CA, pág. 74-par 2)



Definen las competencias nucleares como el conjunto de tecnologías y capacidades que se distinguen por tener las siguientes características (Prahalad, C.K. y Hamel, G. 1990):

- Contribuyen a aumentar el valor añadido del producto que perciben los clientes.
- Son exclusivas de la empresa de tal manera que la diferencian de la competencia, siendo difícilmente imitables.
- Tienen un espectro de aplicación amplio hacia una gran variedad de productos. (T 20 CA, pág. 74-par 3)

Por lo tanto, la ventaja competitiva identificada por poder dar respuesta a la demanda y alcanzar altos niveles de rentabilidad, es aquella que

"Los tratado de libre comercio también la favorecen porque los países con los que ha hecho los tratados le dicen bueno pero es que usted no tiene la estructura de la calidad, que me garantice que usted me esté entregando productos y servicios que no van a perjudicar a la población, o que no van a atentar con los objetivos legítimos, o usted no puede entrar en el mercado de Alemania, allá son muy competitivos y usted que va llegar allá a ese país con algo fabricado sin ningún tipo de control y sin ningún control de las características de la calidad, entonces esto le da al gobierno Colombiano y creado la necesidad de organizar su SNCA" (TE 02 CA , pag 9-par 2)

basándose en competencias nucleares, es capaz de provocar mercados de competencia imperfecta a largo plazo, convirtiéndola en ventaja competitiva sostenida. Esta significa que la empresa está implantando una estrategia de creación de valor que no está siendo implantada por ninguno de sus competidores actuales o potenciales y que estos son incapaces de imitarla. (T 20 CA, pág. 74-par 8)

Desde el punto de vista interno de la empresa, se asegura la ventaja competitiva con la posesión de competencias distintivas (Selznick, P., 1957), en cuanto a recursos, capacidades y rutinas, que incrementa su eficacia y eficiencia, permitiéndole

distanciarse de la competencia.
(T 20 CA, pág. 75-par 1)

Estas competencias básicas distintivas hay que buscarlas desde el punto de vista interno y desde el externo.
(T 20 CA, pág. 75-par 3)

Se afirma que la competitividad emerge de la interacción compleja y dinámica de capacidades físicas, económicas, sociales, institucionales, científicas y tecnológicas, distribuidas en el sector productivo, en instituciones educativas y de desarrollo tecnológico, en instituciones intermediarias y de apoyo y en la administración pública. (T 19 CA, pág. 97-par 1)

-También en la empresa, la competitividad emerge de la interacción de capacidades

físicas,
económicas,
sociales,
institucionales,
científicas y
tecnológicas. Allí,
igualmente, la
competitividad
manifiesta su
carácter
sistémico. (T 19
CA, pág. 75-par
4)

El logro de los
Objetivos de
Desarrollo del
Milenio (ODM) y
otros objetivos de
desarrollo
internacionales y
nacionales
depende de las
capacidades de
transformación de
las personas,
organizaciones y
sociedades para
alcanzar sus
objetivos de
desarrollo (T 23
CA, pág. 3-par 1)

Tal es el
propósito de los
diagnósticos de
capacidades. Un
diagnóstico de
capacidades es
un análisis de las
capacidades
deseadas en
comparación a las
capacidades
existentes. Esto
permite
comprender los

activos y las necesidades en materia de capacidades y sirve como información de base para formular una respuesta para el desarrollo de capacidades.(T 23 CA, pág. 3-par 1)

Para el PNUD el 'desarrollo de capacidades' es 'el proceso por medio del cual las personas, las organizaciones y las sociedades obtienen, fortalecen y mantienen las competencias necesarias para establecer y alcanzar sus propios objetivos de desarrollo a lo largo del tiempo' (PNUD, Grupo de Desarrollo de la Capacidad, 2008a).

El PNUD ha elaborado una metodología para llevar a cabo diagnóstico de capacidades de manera sistemática y rigurosa, pero a la vez flexible y adaptable a los

diferentes contextos y necesidades. No ofrece una receta; pero es útil como punto de partida para el diagnóstico de las capacidades. (T 23 CA, pág. 6-par 1)

La Metodología para el Diagnóstico de Capacidades del PNUD consta de tres componentes: el Marco para el Diagnóstico de Capacidades del PNUD, un proceso, y herramientas de apoyo. (T 23 CA, pág. 6-par 1)

“Bueno eso arranco por allá en el año de 1990 con la apertura económica, no era que no se estuvieran haciendo nada en metrología, muy poco se hacía casi todo centralizado en la SIC, que tenía su división en metrología, pero que no era conocida por las empresas, pero

entonces cuando se dio lo de la apertura económica, las empresas vieron la necesidad de certificar sus SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD". (TE 02 CA, pág. 1-par 1)

“decir que hemos avanzado y que de pronto a nivel industrial hay también avances y de hecho fue el sector que empezó a marcar el camino de la metrología en el país, porque nosotros empezamos a certificar procesos industriales primero antes se pensó en otras cosas, como la parte de la metrología legal, como la parte ambiental como la salud, como la misma protección al consumidor”(TE 02 CA, pág. 2-par 2)

“La RCM fue creada con la finalidad primordial de hacer un

levantamiento de las necesidades metrológicas que tenía el país, para a partir de ahí el INM poder realizar los desarrollos y poder impactar esas necesidades que van a todo nivel”

“La norma 17024 es para certificar competencia técnica en el personal, entonces lo que se busca en la mesa sectorial del SENA es cumplir esto; aquí no se certifica competencia técnica metrológica el SENA está en el proceso de certificación ahí hay un vacío” (TE 06 CA, pág. 12-par 4)

“La universidad presta servicios básicamente en metalografía, en ensayos destructivos y no destructivos, principalmente de ensayos destructivos, de metalografía, de tracción, de compresión, de impacto, de

presión en tres puntos, de dureza, de microdureza” (TE 04 CA, pág. 1-par 1)

“...de composición química a metales, específicamente son los de mayor demanda en diferentes sectores industriales, el sector automotriz, metalmecánico, aeronáutico, de alimentos, prácticamente a todos los sectores industriales la universidad presta sus servicios, en ese tipo de ensayos” (TE 04 CA, pág. 1-par 1)

“...en los ensayos no destructivos presta sus servicios solo en aspectos e intereses de tipo académico y son los de mayor demanda por que de ellos los usuarios se sirven para la determinación de las propiedades mecánicas, físicas y químicas

de los
materiales.” (TE
04 CA, pág. 1-par
2)

“...lo ideal es que
cada prueba este
acreditada ante el
ONAC,
lógicamente eso
conlleva a unos
costos
adicionales
mayores, en qué
sentido: en
infraestructura
física, en personal
capacitado, en
auditorías
internas y
externas, en
procesos de
calibración, en
procesos de
mantenimiento,
maquinaria y
equipo, en
procesos de
intercomparación
de laboratorios,
etc.”(TE 04 CA,
pág. 1-par 2)

Definen las competencias nucleares como el conjunto de tecnologías y capacidades que se distinguen por tener las siguientes características (Prahalad, C.K. y Hamel, G. 1990):

- Contribuyen a aumentar el valor añadido del producto que perciben los clientes.

- Son exclusivas de la empresa de tal manera que la diferencian de la competencia, siendo difícilmente imitables.

- Tienen un espectro de aplicación amplio hacia una gran variedad de productos. (T 20 CA, pág. 74-par 3)

Por lo tanto, la ventaja competitiva identificada por poder dar respuesta a la demanda y alcanzar altos niveles de rentabilidad, es aquella que basándose en

competencias nucleares, es capaz de provocar mercados de competencia imperfecta a largo plazo, convirtiéndola en ventaja competitiva sostenida. Esta significa que la empresa está implantando una estrategia de creación de valor que no está siendo implantada por ninguno de sus competidores actuales o potenciales y que estos son incapaces de imitarla.
(T 20 CA, pág. 74-par 8)

Desde el punto de vista interno de la empresa, se asegura la ventaja competitiva con la posesión de competencias distintivas (Selznick, P., 1957), en cuanto a recursos, capacidades y rutinas, que incrementa su eficacia y eficiencia, permitiéndole distanciarse de la

competencia.

.(T 20 CA, pág.
75-par 1)

Estas
competencias
básicas distintivas
hay que buscarlas
desde el punto de
vista interno y
desde el externo.

(T 20 CA, pág.
75-par 3)

Se afirma que la
competitividad
emerge de la
interacción
compleja y
dinámica de
capacidades
físicas,
económicas,
sociales,
institucionales,
científicas y
tecnológicas,
distribuidas en el
sector productivo,
en instituciones
educativas y de
desarrollo
tecnológico, en
instituciones
intermediarias y
de apoyo y en la
administración
pública. (T 19 CA,
pág. 97-par 1)
-También en la
empresa, la
competitividad
emerge de la
interacción de
capacidades
físicas,
económicas,
sociales,
institucionales,

científicas y tecnológicas. Allí, igualmente, la competitividad manifiesta su carácter sistémico. (T 19 CA, pág. 75-par 4)

El logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y otros objetivos de desarrollo internacionales y nacionales depende de las capacidades de transformación de las personas, organizaciones y sociedades para alcanzar sus objetivos de desarrollo (T 23 CA, pág. 3-par 1)

Tal es el propósito de los diagnósticos de capacidades. Un diagnóstico de capacidades es un análisis de las capacidades deseadas en comparación a las capacidades existentes. Esto permite comprender los activos y las necesidades en materia de capacidades y sirve como información de

base para
formular una
respuesta para el
desarrollo de
capacidades.(T
23 CA, pág. 3-par
1)

Para el PNUD el
'desarrollo de
capacidades' es
'el proceso por
medio del cual las
personas, las
organizaciones y
las sociedades
obtienen,
fortalecen y
mantienen las
competencias
necesarias para
establecer y
alcanzar sus
propios objetivos
de desarrollo a lo
largo del tiempo'
(PNUD, Grupo de
Desarrollo de la
Capacidad,
2008a).

El PNUD ha
elaborado una
metodología para
llevar a cabo
diagnóstico de
capacidades de
manera
sistemática y
rigurosa, pero a la
vez flexible y
adaptable a los
diferentes
contextos y
necesidades. No
ofrece una receta;
pero es útil como
punto de partida
para el

diagnóstico de las capacidades. (T 23 CA, pág. 6-par 1)

La Metodología para el Diagnóstico de Capacidades del PNUD consta de tres componentes: el Marco para el Diagnóstico de Capacidades del PNUD, un proceso, y herramientas de apoyo. (T 23 CA, pág. 6-par 1)

“Bueno eso arranco por allá en el año de 1990 con la apertura económica, no era que no se estuvieran haciendo nada en metrología, muy poco se hacía casi todo centralizado en la SIC, que tenía su división en metrología, pero que no era conocida por las empresas, pero entonces cuando se dio lo de la apertura económica, las empresas vieron la necesidad de certificar sus

SISTEMAS DE
GESTIÓN DE LA
CALIDAD". (TE
02 CA, pág. 1-par
1)

“decir que hemos
avanzado y que
de pronto a nivel
industrial hay
también avances
y de hecho fue el
sector que
empezó a marcar
el camino de la
metrología en el
país, porque
nosotros
empezamos a
certificar procesos
industriales
primero antes se
pensar en otras
cosas, como la
parte de la
metrología legal,
como la parte
ambiental como la
salud, como la
misma protección
al
consumidor”(TE
02 CA, pág. 2-par
2)

“La RCM fue
creada con la
finalidad
primordial de
hacer un
levantamiento de
las necesidades
metrológicas que
tenía el país, para
a partir de ahí el
INM poder
realizar los
desarrollos y
poder impactar

esas necesidades
que van a todo
nivel”

“La norma 17024
es para certificar
competencia
técnica en el
personal,
entonces lo que
se busca en la
mesa sectorial del
SENA es cumplir
esto; aquí no se
certifica
competencia
técnica
metrológica el
SENA está en el
proceso de
certificación ahí
hay un vacío” (TE
06 CA, pág. 12-
par 4)

“La universidad
presta servicios
básicamente en
metalografía, en
ensayos
destrutivos y no
destrutivos,
principalmente de
ensayos
destrutivos, de
metalografía, de
tracción, de
compresión, de
impacto, de
presión en tres
puntos, de
dureza, de
microdureza” (TE
04 CA, pág. 1-par
1)

“...de
composición
química a
metales,

específicamente
son los de mayor
demanda en
diferentes
sectores
industriales, el
sector automotriz,
metalmecánico,
aeronáutico, de
alimentos,
prácticamente a
todos los sectores
industriales la
universidad
presta sus
servicios, en ese
tipo de ensayos”
(TE 04 CA, pág.
1-par 1)
“...en los ensayos
no destructivos
presta sus
servicios solo en
aspectos e
intereses de tipo
académico y son
los de mayor
demanda por que
de ellos los
usuarios se sirven
para la
determinación de
las propiedades
mecánicas,
físicas y químicas
de los
materiales.” (TE
04 CA, pág. 1-par
2)
“...lo ideal es que
cada prueba este
acreditada ante el
ONAC,
lógicamente eso
conlleva a unos
costos
adicionales

mayores, en qué
sentido: en
infraestructura
física, en personal
capacitado, en
auditorías
internas y
externas, en
procesos de
calibración, en
procesos de
mantenimiento,
maquinaria y
equipo, en
procesos de
intercomparación
de laboratorios,
etc."(TE 04 CA,
pág. 1-par 2)



