



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 1 de 55

### TABLA DE CONTENIDO

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>OBJETIVO</b> .....	<b>4</b>
<b>ALCANCE</b> .....	<b>4</b>
<b>DEFINICIONES</b> .....	<b>5</b>
<b>DESARROLLO</b> .....	<b>7</b>
<b>II. PROGRAMA DE VERIFICACION Y CALIBRACION DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS..</b>	<b>7</b>
<b>1. OBJETIVO DEL PROGRAMA</b> .....	<b>7</b>
<b>2. ALCANCE DEL PROGRAMA</b> .....	<b>7</b>
<b>3. RESPONSABLE</b> .....	<b>7</b>
<b>4. CODIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE MEDICIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>4.1 EQUIPOS ICBF</b> .....	<b>7</b>
<b>4.2 EQUIPOS NO PERTENECIENTES AL ICBF</b> .....	<b>8</b>
<b>5. DOCUMENTACIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>5.1 HOJA DE VIDA</b> .....	<b>8</b>
<b>6. CALIBRACIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>6.1 REGISTROS DE CALIBRACIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>6.2 DETERMINACIÓN DE INTERVALOS DE LA CALIBRACIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>6.3 VERIFICACIÓN INTERMEDIA DE TERMÓMETROS Y BALANZAS</b> .....	<b>10</b>
<b>6.3.1 Indicaciones para la verificación de Termómetros</b> .....	<b>11</b>
<b>6.3.2 Indicaciones para la verificación de Balanzas</b> .....	<b>12</b>
<b>6.4 INSPECCIÓN DE EQUIPOS</b> .....	<b>12</b>
<b>6.5 EQUIPOS O INSTRUMENTOS NO CONFORMES</b> .....	<b>13</b>
<b>7. RESPONSABILIDADES DE LOS ADMINISTRADORES DE LOS PROGRAMAS DE CALIBRACIÓN</b> .....	<b>14</b>
<b>7.1 TIPOS DE ERRORES</b> .....	<b>14</b>
<b>III. METROLOGIA APLICADA AL COMPONENTE ALIMENTARIO</b> .....	<b>16</b>
<b>8. MEDICION DE PESO Y VOLUMEN DE ALIMENTOS</b> .....	<b>16</b>
<b>8.1 INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LA MEDICION</b> .....	<b>16</b>
<b>8.2 CONDICIONES DE USO DE LOS INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN</b>	<b>18</b>
<b>8.2.1 Instrumentos seleccionados para la medición</b> .....	<b>18</b>
<b>8.2.2 Balanza pesa-alimentos o gramera</b> .....	<b>18</b>
<b>8.3 COMO SE HACE LA MEDICION</b> .....	<b>18</b>

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 2 de 55

8.3.1	Estandarización de Recetas .....	19
8.3.1.1	Talleres de estandarización de recetas .....	19
8.3.2	Estandarización de Porciones.....	21
8.3.2.1	Talleres de estandarización de porciones.....	21
8.3.3	Aplicabilidad de los resultados de los talleres de estandarización.....	22
8.3.4	Información de apoyo en la estandarización, por alimentos .....	23
8.4	FORMACIÓN PERMANENTE .....	26
9.	MEDICION DE TEMPERATURA DE ALIMENTOS .....	26
9.1	INSTRUMENTO PARA LA MEDICIÓN .....	27
9.2	CONDICIONES DE USO Y CUIDADO DEL INSTRUMENTO PARA LA MEDICION .....	28
9.3	COMO SE HACE LA MEDICION.....	29
9.3.1	Medición en el recibo de materia prima.....	29
9.3.2	Medición en el almacenamiento en refrigeradores y congeladores .....	30
9.3.3	Medición en el proceso de cocción .....	30
9.3.4	Medición en el servido y entrega de alimentos.....	31
9.3.5	Información de apoyo en el control de temperaturas.....	31
9.3.5.1	Refrigeración de alimentos.....	31
9.3.5.2	Congelación de alimentos .....	31
9.3.5.3	Cocción de alimentos .....	32
9.3.5.4	Microorganismos patógenos más comunes .....	32
9.3.5.5	Alimentos de mayor riesgo.....	33
IV.	METROLOGIA APLICADA A LA ANTROPOMETRIA .....	36
10.	MEDICION DEL PESO DE LOS BENEFICIARIOS .....	37
10.1	INSTRUMENTOS PARA LA MEDICION .....	37
10.2	CONDICIONES DE USO DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA MEDICIÓN.....	38
10.3	COMO SE HACE LA MEDICION.....	39
10.3.1	Uso de la balanza pesa-bebés.....	40
10.3.2	Uso de la balanza pesa-personas .....	40
11.	MEDICION DE LA TALLA/LONGITUD DE LOS BENEFICIARIOS.....	41
11.1	INSTRUMENTOS PARA LA MEDICION .....	41
11.2	CONDICIONES DE USO DEL INSTRUMENTO DE MEDICION.....	42
11.3	COMO SE HACE LA MEDICION.....	43
11.3.1	Uso del Infantómetro.....	43

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 3 de 55

<b>11.3.2</b>	<b>Uso del Tallímetro .....</b>	<b>44</b>
<b>11.3.3</b>	<b>Situaciones Especiales.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO No. 1</b>	<b>FORMATOS DEL PROGRAMA DE CONTROL METROLOGICO .....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO No. 2</b>	<b>TABLAS DE APOYO PARA TALLERES DE ESTANDARIZACION.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO No. 3</b>	<b>DETERMINACIÓN INTERVALOS DE CALIBRACIÓN .....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO No. 4</b>	<b>MASAS PATRÓN.....</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>54</b>

	<b>MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN</b>	G1.MPM4	13/05/2015
	GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF	Versión 4.0	Página 4 de 55

## I. INTRODUCCIÓN

Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a la vida, a una buena calidad de vida, como condición esencial para su desarrollo integral, acorde con la dignidad de ser humano. Este derecho supone, además, la generación de condiciones que le proporcionen, desde la concepción, alimentación nutritiva y equilibrada, cuidado, protección, acceso a los servicios de salud, educación, vestuario adecuado, recreación y vivienda segura, dotada de servicios públicos esenciales.

El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar - ICBF, como institución de Servicio Público comprometida con la protección integral de niños, niñas, adolescentes y sus familias<sup>1</sup>, debe generar los elementos técnicos necesarios, para cumplir con el objetivo propuesto y contribuir al logro del bienestar nutricional y de salud en esta población.

En este contexto, el ICBF trabaja en el aseguramiento de la calidad del servicio que presta a niños, niñas, adolescentes y familias, entendido este, como todas aquellas acciones planificadas y sistemáticas que proporcionan confianza en un servicio establecido, el cual debe cumplir determinados requisitos de calidad que propendan por su bienestar y la satisfacción.

Dentro del proceso de la prestación del servicio a los niños, niñas, adolescentes y sus familias, además de contar con los lineamientos y las acciones de seguimiento a su implementación; es necesaria la aplicación de acciones de medición que incluyan instrumentos adecuados, ajustados y controlados para ejecutarlas; esto nos asegura que lo que estamos midiendo es lo más aproximado a la medida real. En conclusión, la exactitud de los resultados, depende de la calidad de las mediciones, que abarca tanto el nivel de precisión de los instrumentos, como de la aplicación de los procedimientos de medición utilizados.

### OBJETIVO

Establecer las actividades para el control metrológico y los procesos de medición durante el servicio prestado en la atención de nutrición y alimentación en los programas institucionales a través de las actividades de entrega de alimentos, en las cantidades definidas en la minuta patrón, el control de la temperatura de recibo de materia prima, almacenamiento y preparación de alimentos y las tomas de mediciones antropométricas de peso y talla.

### ALCANCE

Esta guía aplica para los programas de los procesos misionales desde sus diferentes componentes; inicia desde el inventario de equipos metrológicos para el control en las medidas estandarizadas de porciones, en las temperaturas y medidas antropométricas, hasta el seguimiento del programa de verificación y calibración de los instrumentos necesarios.

<sup>1</sup> El ICBF propende por la garantía de los derechos de niños, niñas y adolescentes a través de Programas misionales, que incluyen los componentes de nutrición y alimentación, en el marco de la atención integral

	<b>MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN</b>	G1.MPM4	13/05/2015
	GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF	Versión 4.0	Página 5 de 55

## DEFINICIONES<sup>2,3</sup>

- **Calibración:** Operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los **valores** y sus **incertidumbres de medida** asociadas obtenidas a partir de los **patrones de medida**, y las correspondientes **indicaciones** con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un **resultado de medida** a partir de una indicación.
- **Confirmación metrológica:** conjunto de operaciones necesarias para asegurar que el equipo de medición cumple con los requisitos para su uso previsto.
- **División de Escala:** Parte de una escala entre dos trazos sucesivos.
- **Error de medida:** Diferencia entre un valor medido de una magnitud y un valor de referencia.
- **Error máximo permitido:** Valor extremo del **error de medición**, con respecto a un **valor de referencia** conocido, permitido por especificaciones o reglamentaciones, para una **medición, instrumento o sistema de medición** dado.
- **Escala de un instrumento de medida con dispositivo visualizador:** Parte de un **instrumento visualizador**, que consiste en un conjunto ordenado de marcas, eventualmente acompañadas de números o **valores de la magnitud**
- **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.
- **Indicación:** Valor proporcionado por un instrumento o sistema de medida.
- **Instrumento de medición:** Dispositivo usado para realizar **mediciones**, solo o asociado a uno o varios dispositivos asociados.
- **Metrología:** Ciencia de las mediciones y sus aplicaciones.
- **Medición:** Proceso que consiste en obtener experimentalmente uno o varios valores que pueden atribuirse razonablemente a una magnitud.
- **Procedimiento de medición:** Descripción detallada de una **medición** conforme a uno o más principios de **medición** y a un **método de medición** dado, basado en un **modelo de medición** y que incluye los cálculos necesarios para obtener un **resultado de medición**.
- **Verificación:** Aportación de evidencia objetiva de que un elemento satisface los requisitos especificados.

Nota 1: Cuando sea necesario, es conveniente tener en cuenta la **incertidumbre de medida**.

<sup>2</sup> NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC-ISO 9000. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y Vocabulario: 2005

<sup>3</sup> GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC-ISO/IEC 99. Vocabulario internacional de Metrología. Conceptos fundamentales, generales y términos asociados (VIM): 2009



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 6 de 55

Nota 2: El elemento puede ser, por ejemplo, un proceso, un procedimiento de medida, un material, un compuesto o un sistema de medida.

Nota 3: Los requisitos especificados pueden ser, por ejemplo, las especificaciones del fabricante.

Nota 4: En metrología legal, la verificación, tal como lo define el Vocabulario Internacional de términos de Metrología Legal (VIML), y en general en la evaluación de la conformidad, puede conllevar el examen, marcado o emisión de un certificado de verificación de un **sistema de medida**.

Nota 5: No debe confundirse la verificación con la **calibración**. No toda verificación es una **validación**.

- **Peso:** Es una medida de la masa corporal total de un individuo. La medición del peso refleja el crecimiento de los tejidos corporales como un todo, informa sobre el tamaño corporal total, es la medida más sensible de crecimiento, refleja tempranamente las variaciones en la ingesta de alimentos y la influencia en el estado nutricional de factores externos agudos, como enfermedades etc. A diferencia de la talla, puede recuperarse cuando mejora la ingesta o se elimina la situación aguda que lo afecta.
- **Resolución:** Mínima variación de la magnitud medida que da lugar a una variación perceptible de la indicación correspondiente.
- **Sensibilidad:** Cociente entre la variación de una **indicación** de un **sistema de medición** y la variación correspondiente del **valor** de la **magnitud** medida.
- **Talla o longitud:** Es una medida del tamaño de un individuo. Indica el crecimiento lineal, representa el crecimiento esquelético. Es una medida poco sensible de las situaciones de corto plazo, reflejando la situación nutricional de los individuos en el mediano y largo plazo. A diferencia del peso, no se recupera y la talla que no se alcanza, acorde al estándar establecido en los patrones de crecimiento de la OMS, no son nuevamente incrementados por los individuos por ello está asociada a una medida de la historia nutricional de las personas.
- **Trazabilidad metrológica:** Propiedad de un **resultado de medida** por la cual el resultado puede relacionarse con una referencia mediante una cadena ininterrumpida y documentada de **calibraciones**, cada una de las cuales contribuye a la **incertidumbre de medida**.

	<b>MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN</b>	G1.MPM4	13/05/2015
	GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF	Versión 4.0	Página 7 de 55

## DESARROLLO

El desarrollo de la Guía Técnica para la Metrología Aplicable a los programas de los procesos misionales del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar se construye como complemento a los lineamientos técnicos administrativos por medio de la cual amplían aspectos relacionados con metrología aplicada a los temas de nutrición y alimentación.

El contenido de la guía incluye los aspectos relacionados con las mediciones involucradas y el control de los instrumentos que permiten su realización:

- Programa de verificación y calibración
- Alimentos (peso y temperatura)
- Antropometría (peso y talla)

## II. PROGRAMA DE VERIFICACION Y CALIBRACION DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

### 1. OBJETIVO DEL PROGRAMA

Garantizar que los equipos e instrumentos de medición estén en óptimas condiciones de funcionamiento, se utilicen adecuadamente y proporcionen medidas confiables que permitan tomar decisiones satisfactorias.

### 2. ALCANCE DEL PROGRAMA

Aplica para todos los equipos e instrumentos de medición empleados en la prestación de servicio de alimentación (balanzas pesa alimentos o grameras y termómetros) y seguimiento nutricional (pesa bebes, balanza pesa personas, tallímetros e infantómetros) en los Centros Zonales y los programas misionales del ICBF.

### 3. RESPONSABLE

El responsable del programa es el definido por la Institución. Es responsable también la persona que tenga a su cargo el manejo y cuidado de los instrumentos de medición.

### 4. CODIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE MEDICIÓN

A los instrumentos de medición se les debe asignar una codificación, para su identificación, inventario, calibración y control.

#### 4.1 EQUIPOS ICBF

Para los equipos pertenecientes al ICBF, el Almacén de la respectiva Regional, deberá ingresar los equipos a la base de datos de inventarios regionales asignándolos al cargo responsable de los mismos, generar los códigos de identificación y marcarlos de forma tal que no se afecte la

*Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!*



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 8 de 55

escala de medición y/o la propiedad física del mismo (por ejemplo, el peso total de las masas patrón – caso en el cual el código debe ser ubicado en el estuche y no en la masa).

Los profesionales asignados al Sistema de Gestión de la Calidad en Regionales y Centros Zonales, deberán ingresar la hoja de vida del equipo al sistema ISOLUCION, de acuerdo con el procedimiento definido para ello.

### 4.2 EQUIPOS NO PERTENECIENTES AL ICBF

Cuando los equipos de medición no pertenecen al ICBF, el operador debe garantizar su identificación única con el fin de permitir la trazabilidad de las verificaciones con certificados de calibración, mantenimiento y hoja de vida.

## 5. DOCUMENTACIÓN<sup>4</sup>

Todos los instrumentos y/o equipos de medición pertenecientes al ICBF, deben estar inventariados a través del aplicativo ISOLUCION (inventario de hojas de vida) y mantener en el Centro Zonal una carpeta con los documentos físicos.

Se debe mantener archivada en el sitio de ubicación del equipo y el Centro Zonal, toda la información relacionada en medio físico o magnético, para fácil acceso y conocimiento de todas las personas involucradas en la prestación del servicio.

La información debe incluir:

- Hoja de vida
- Catálogos
- Instrucciones de uso y almacenamiento del fabricante.
- Certificados de calibración
- Verificaciones intermedias
- Informes de anomalías y posteriores acciones correctivas o reportes de mantenimiento si aplica.

Cuando los equipos no pertenecen al ICBF, es decir son del operador; la información documental se mantendrá archivada de acuerdo con sus propios sistemas, en la Unidad de Atención y estará disponible para consulta de la supervisión ICBF.

### 5.1 HOJA DE VIDA

Todos los instrumentos de medición deben contar con una hoja de vida que permita evidenciar su historial y debe considerar los siguientes aspectos:

- Nombre: Nombre o denominación del instrumento de medición
- Tipo de equipo: Descripción del instrumento.

<sup>4</sup> Norma NTC GP 1000; 2008, numeral 7.6 a Norma NTC ISO 9001: 2008, numeral 7.6 a



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 9 de 55

- Marca: Marca del equipo descrito.
- Modelo: Nombre o referencia del instrumento asignado por el fabricante.
- Serial o Lote: Código asignado por el fabricante.
- Fecha de fabricación: Corresponde a la fecha de fabricación del equipo.
- Ubicación: Lugar donde se está localizado para su uso.
- Fecha de calibración: Fecha registrada en los certificados de calibración externo (inicial y/o en uso).
- Verificaciones intermedias: Fecha, resultado, recomendación y responsable de la verificación interna.
- Responsable del equipo: La responsabilidad es de quien tenga a su cargo el manejo de los instrumentos de medición.
- Fecha de ingreso: Corresponde al año-mes-día en que el equipo o instrumento de medición ingresa al inventario y posteriormente se asigna al responsable.

Cada vez que sea asignado el equipo a un nuevo responsable, se deberá registrar en la hoja de vida esta novedad, más lo correspondiente al estado físico y de ajuste del equipo al momento del recibo.

## 6. CALIBRACIÓN

La selección del proveedor de servicios de calibración o recalibración, debe basarse en los siguientes parámetros técnicos y administrativos<sup>5</sup>:

- Cumplimiento con las políticas internas del ICBF para la contratación.
- Asegurar que tenga su propia trazabilidad con patrones de medida Nacionales.
- Relación Costo-Beneficio.
- Procedimientos aplicables a cada instrumento o equipo
- Cumplimiento con los requisitos de los certificados de calibración.
- Competencia técnica científica para realizar las calibraciones de los equipos relacionados con educación, formación, habilidades y experiencia.
- Es recomendable que el proveedor del servicio de calibración esté acreditado bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 por el Organismo Nacional de Acreditación - ONAC.

### 6.1 REGISTROS DE CALIBRACIÓN

Hace referencia al certificado que emite el laboratorio, luego de realizar los procesos para establecer la calibración; el documento debe cumplir con los siguientes requisitos<sup>6,7</sup>:

- La descripción e identificación única del fabricante del equipo, tipo, número de serie.
- La fecha en la cual se completó la calibración.
- El resultado de la calibración.

<sup>5</sup> Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 10012 Sistemas de Gestión de la Medición. Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición.

<sup>6</sup> Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 10012 Sistemas de Gestión de la Medición. Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición.

<sup>7</sup> NTC ISO/IEC 17025:2005, numeral 5.10.2 y 5.10.4.1



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 10 de 55

- La identificación del proceso de calibración.
- El error máximo permitido del instrumento.
- Las condiciones ambientales pertinentes y una declaración sobre cualquier corrección necesaria.
- Las incertidumbres implicadas en la calibración del equipo.
- Los detalles del mantenimiento, tales como ajustes, reparaciones y modificaciones en caso de que se requieran durante el servicio de calibración.
- Cualquier limitación de uso.
- La identificación de la persona o personas que realizaron la calibración.
- La identificación de la o las personas responsables de la veracidad de la información registrada.
- La identificación única de cualquiera de los certificados e informes de calibración y de otros documentos pertinentes.
- La evidencia de la trazabilidad de los resultados de calibración.
- Los requisitos metrológicos para el uso previsto.

### 6.2 DETERMINACIÓN DE INTERVALOS DE LA CALIBRACIÓN

Determina la frecuencia de calibración a la que debe someterse el instrumento o equipo de medición

Para el análisis y determinación de los intervalos de calibración para los equipos referidos, se procederá de acuerdo a las interpretaciones, aplicaciones y recomendaciones de la Norma Técnica Colombiana NTC 4057 Metrología y los análisis realizados por la entidad.

Escogencia inicial de intervalos de recalibración: “La base de la decisión inicial en la determinación del intervalo de recalibración es invariablemente la así llamada intuición de ingeniería. Alguien con experiencia en mediciones, en general, o en los instrumentos por ser calibrados, en particular, y preferiblemente con conocimiento de los intervalos usados por otros laboratorios, hace un estimado para cada instrumento o grupo de instrumentos en cuanto a la longitud de tiempo que es probable para permanecer dentro de la tolerancia después de la calibración”.<sup>8</sup>

La decisión de solicitud de recalibración del equipo, deberá ser tomada por el responsable del mismo, basado en la evidencia recogida en el histórico de calibraciones, verificaciones e inspecciones realizadas y documentadas.

### 6.3 VERIFICACIÓN INTERMEDIA DE TERMÓMETROS Y BALANZAS

La verificación de un instrumento es la aportación de evidencia objetiva de que un instrumento satisface los requisitos especificados. Las verificaciones intermedias se harán dependiendo del instrumento a verificar, teniendo en cuenta la frecuencia de uso del instrumento y teniendo en cuenta los errores máximos permitidos indicados en el catálogo del fabricante o en el certificado de calibración del instrumento.

<sup>8</sup> Norma Técnica Colombiana NTC 4057 Metrología. Lineamientos para la determinación de intervalos de recalibración de equipo de medición usado en laboratorio de ensayo

El ICBF, de acuerdo con lo establecido en la Guía de Metrología y la capacitación recibida por el Instituto Nacional de Metrología –INM-, realizará verificación de los equipos de medición de masa y temperatura, tanto del ICBF como de los operadores.

Las verificaciones se realizarán con los patrones definidos y en los formatos establecidos para ello (Anexo No. 1). Los datos de las verificaciones se registran en el formato de cada equipo y deben generar una alerta cuando están por fuera de lo esperado.

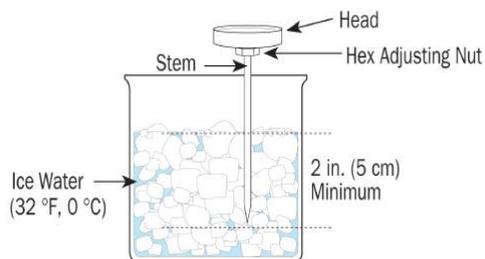
El resultado de la verificación será fuente de información para la toma de decisiones frente a la necesidad de una calibración, mantenimiento preventivo y/o cambio de equipo.

### 6.3.1 Indicaciones para la verificación de Termómetros

De acuerdo con la disponibilidad de materiales disponibles en la Unidad de Servicio, se debe seleccionar el método de verificación que más se ajusta.

#### 1. Verificación del termómetro en el punto de hielo

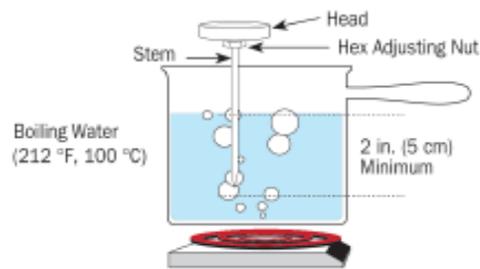
- a. Llenar un vaso de icopor grande, con hielo picado.
- b. Agregar agua limpia (fría) del grifo hasta que el vaso está lleno y revolver bien.
- c. Cuando la mezcla del agua se ha estabilizado -alrededor de cuatro o cinco minutos-, insertar la sonda o punzón en la mezcla de agua/hielo, de manera que se sumerja toda el área de detección. No dejar que la sonda o punzón, toque los lados o el fondo del vaso.
- d. Esperar al menos dos minutos o hasta que el indicador deje de moverse. La temperatura en el termómetro debe leer más de  $0^{\circ}\text{C} \pm 1.0^{\circ}\text{C}$ .
- e. Si la temperatura sobrepasa los valores límite, se deberá:
  - Realizar nuevamente el ejercicio comparando en igualdad de condiciones, la medición del termómetro caso, con la medición del termómetro patrón (mismo vaso con agua/hielo, inmersión de ambos termómetros al tiempo).
  - Hacer ajustes al termómetro de acuerdo con el manual del equipo para lograr la medición adecuada (aplica para termómetros ajustables).
- f. Registrar los resultados en el formato de verificación del termómetro.



Thermometer Information Resource (2005).

#### 2. Verificación del termómetro en el punto de ebullición del agua

- a. Lograr ebullición completa de agua limpia de la llave, la cual debe estar en un recipiente profundo (más de 25 cm).
  - b. Insertar la sonda o punzón en el agua hirviendo, de manera que se sumerja toda el área de detección. No dejar que la sonda o punzón, toque los lados o el fondo de la olla.
  - c. Esperar al menos dos minutos o hasta que el indicador deje de moverse.
  - d. La temperatura en el termómetro debe registrar  $100^{\circ}\text{C} \pm 1.0^{\circ}\text{C}$ . (**considerar los cambios de punto de ebullición por altitud de cada ciudad**)
  - e. Si la temperatura sobrepasa los valores límite, hacer ajustes de acuerdo con el manual del termómetro para lograr precisión.
    - Realizar nuevamente el ejercicio comparando en igualdad de condiciones, la medición del termómetro caso, con la medición del termómetro patrón.
    - Hacer ajustes al termómetro de acuerdo con el manual del equipo para lograr la medición adecuada (aplica para termómetros ajustables).
- Si la precisión es inalcanzable, separar el termómetro para cambio.
- f. Registrar los resultados en el formato de verificación del termómetro.



Thermometer Information Resource (2005).

### 6.3.2 Indicaciones para la verificación de Balanzas

1. El lugar para realizar las pruebas debe estar lejos de ruido, vibración, luz directa, corrientes de aire o humedad, que afecten el proceso de verificación.
2. Para balanzas pesa alimentos o pesa bebés, deberá ubicarse el equipo en una mesa firme y las balanzas pesa personas, sobre el piso. Equilibrar la balanza, de acuerdo con las características propias de cada uno.
3. Identificar la balanza, registrando en el formato de verificación la información obtenida a partir del manual (idealmente) o de la observación
4. En caso de no contar con manual del equipo, identificar (con apoyo de las tablas contenidas en la NTC 2031 versión 2002):
  - a. Escala de medición y Número de Valores de Verificación
  - b. Límite mínimo de carga ó capacidad mínima
  - c. Capacidad Máxima
  - d. Error Máximo Permitido (EMP)
5. Realizar las pruebas de Excentricidad, Repetibilidad y Exactitud, calculando el error obtenido y comparando con el EMP
6. Registrar los resultados en el formato de verificación de balanza.

### 6.4 INSPECCIÓN DE EQUIPOS

El operador y el ICBF, deberán realizar inspección de las condiciones físicas y/o de funcionamiento de los instrumentos de medición y los equipos del servicio, que se tengan en uso. La inspección deberá realizarse de forma **mensual**, para identificar de forma oportuna cualquier situación que pueda ser corregida con mantenimiento preventivo.



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 13 de 55

Las condiciones de inspección son mínimo las siguientes:

### Nevera

- Cierre correcto de la puerta.
- Funcionamiento del termómetro de la nevera (en caso que lo tenga).
- Sonidos de los motores.
- Respuesta adecuada a las mediciones sugeridas.
- Fugas de agua.

### Balanzas

- Daños en el plato de la balanza, en display para las balanzas digitales, u otros daños físicos que afecten la toma de las medidas
- Cuando exista una diferencia mayor a 5 gramos entre las tomas del peso de la misma porción de alimentos; 20 gramos para las balanzas de menores de 2 años y 100 gramos para las balanzas de mayores de dos años entre las tomas del peso del mismo niño o masa patrón.
- Los equipos no responden adecuadamente al estímulo de una medición de peso.

### Termómetro

- Escala del termómetro legible.
- Respuesta a las mediciones de temperatura.
- Instrumento sin daños físicos o rupturas que impida la visualización de la medición.

### Tallímetro e infantómetro

- Escala de medición legible y con división de escala de 1 mm
- Instrumento sin daño físico o ruptura que pueda lastimar al niño o que dificulte la correcta medición.

En caso que se evidencien anormalidades con respecto a los criterios de verificación establecidos anteriormente debe evaluarse la necesidad de mantenimiento del equipo o instrumento de medición.

Si se realiza mantenimiento, debe incluir un nuevo certificado de calibración y guardarse registro del mismo en la hoja de vida del equipo o instrumento de medición según corresponda.

## 6.5 EQUIPOS O INSTRUMENTOS NO CONFORMES

Cuando se compruebe que un equipo o instrumento de medición no cumple con los requisitos de ajuste, de acuerdo con el resultado de la calibración o comprobación realizada por un laboratorio, debe reemplazarse por otro equipo o instrumento calibrado. En los casos en los que el laboratorio considere que mediante mantenimiento y ajuste el equipo cumple, se realizará el procedimiento a cargo de la entidad dueña del equipo.

Cuando se compruebe que un equipo de medición de masa o temperatura, no cumple con los requisitos de ajuste, de acuerdo con el resultado de la verificación realizada por el ICBF, deberá reemplazarse por otro equipo o instrumento. Los costos deberá asumírselos la entidad dueña del equipo.

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 14 de 55

**Nota:** Con respecto a la calibración de los instrumentos de medición debe evaluarse si hay necesidad de comprar nuevos equipos calibrados o si se hace calibración a los existentes en las frecuencias establecidas en el Anexo No. 3; esta determinación se hace de acuerdo a los costos derivados del valor del equipo, del servicio de calibración y del resultado de las verificaciones intermedias.

## 7. RESPONSABILIDADES DE LOS ADMINISTRADORES DE LOS PROGRAMAS DE CALIBRACIÓN

- Revisar los certificados de calibración elaborados por organismos externos certificados por la ONAC, con el fin de verificar si estos cumplen con los requisitos especificados y, con base en los resultados de la calibración, tomar la decisión de continuar usando el equipo o de realizar su reposición.
- Mantener los equipos en adecuadas condiciones de protección y almacenamiento.
- Orientar en el adecuado uso de los equipos.
- Archivar y controlar toda la documentación generada del programa de calibración.
- Coordinar el desarrollo de verificaciones y capacitaciones que minimicen los errores en la medición

### 7.1 TIPOS DE ERRORES

Al hacer mediciones rutinarias o verificación de equipos, las lecturas que se obtienen regularmente no son exactamente iguales, aun cuando las efectúe la misma persona, sobre la misma pieza, con el mismo instrumento, el mismo método y en el mismo ambiente (repetibilidad). Los errores, que pueden ser minimizados a través de la **capacitación permanente**, surgen debido diversas causas así:

#### Errores debidos al operador

- **Errores no matemáticos:**
  - ✓ Falta de agudeza visual, descuido, cansancio, alteraciones emocionales, etc
  - ✓ Aplicación inadecuada de las técnicas de medición; por eso es indispensable y necesario que realicen actividades de estandarización de: recetas, porciones, toma de medidas antropométricas, uso de equipos de medición, cuidado de equipos, etc.
  - ✓ Inadecuada orientación al asistente en la medición en el registro numérico del dato obtenido (números ilegibles, redondeo de cifras, poca comprensión de las cantidades para registro de decimales, etc.), o en el apoyo físico para la medición (por ejemplo, en la toma de medidas antropométricas al presionar inadecuadamente los tobillos y rodillas del niño haciendo que se incline, al no ubicarlo adecuadamente sobre el tallímetro o infantómetro, etc).
  - ✓ Memorización de muchos datos antes de registrarlos, cuando no se cuenta con apoyo de asistente.
  - ✓ Registro inadecuado de la información del beneficiario en los documentos, para sexo, estado fisiológico (gestante o lactante), semanas gestación, fecha de nacimiento por documento de identificación y fecha de valoración (en algunos casos se confunde la fecha de expedición de documento de identificación, con la fecha de nacimiento).
  - ✓ Desconocimiento del equipo y la forma adecuada de utilizarlo.

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 15 de 55

- **Error por la fuerza ejercida al efectuar mediciones:** La fuerza ejercida al efectuar mediciones puede provocar: deformaciones en la pieza por medir, mala posición de la persona, peso adicional al objeto, daños en el instrumento, etc.
- **Error de lectura y paralaje:** Este error ocurre debido a la posición incorrecta del objeto frente a la escala y del operador con respecto a la escala graduada del instrumento de medición, la cual está en un plano diferente. Este defecto se corrige ubicando adecuadamente el objeto de medición y mirando perpendicularmente el plano de medición a partir del punto de lectura.
- **Error de posición:** Ocurre: cuando no se coloca el objeto adecuadamente alineado con el instrumento de medida; cuando con pequeños instrumentos manuales se miden objetos grandes en relación de tamaño; cuando se coloca el aparato de medida con un cierto ángulo respecto a la dimensión real que se desea medir.
- **Error por distorsión o método de sujeción del instrumento:** Gran parte de la inexactitud que causa la distorsión de un instrumento puede evitarse manteniendo en mente el Error de Abbe: la máxima exactitud de medición es obtenida si el eje de medición es el mismo del eje del instrumento.
- **Error por uso de instrumento inadecuado:** Antes de realizar cualquier medición es necesario determinar cuál es el instrumento o equipo de medición más adecuado para la aplicación de que se trate y evitar utilizar instrumentos o técnicas incorrectas.

### Errores debidos al instrumento de medida

- **Error por instrumentos no calibrados:** instrumentos no calibrados o desajustados, así como instrumentos sospechosos de presentar alguna anomalía en su funcionamiento no deben utilizarse para realizar mediciones hasta que no sean verificados, calibrados, re-calibrados o ajustados (según el caso), y autorizados para su uso.
- **Error por desgaste:** Los instrumentos de medición, como cualquier otro objeto, son susceptibles de desgaste, natural o provocado por el mal uso.
- **Errores por puntos de apoyo:** especialmente en los instrumentos de gran longitud (como los tallímetros) la manera como se apoya el instrumento provoca errores de lectura. En estos casos deben utilizarse puntos de apoyo especiales.

### Errores debidos a los factores ambientales

Entre las principales destacan la temperatura, la humedad, el polvo y las vibraciones o interferencias (ruido) electromagnéticas extrañas.

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!

 <b>BIENESTAR FAMILIAR</b>	<b>MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN</b>	G1.MPM4	13/05/2015
	GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF	Versión 4.0	Página 16 de 55

### III. METROLOGIA APLICADA AL COMPONENTE ALIMENTARIO

#### 8. MEDICION DE PESO Y VOLUMEN DE ALIMENTOS

El ICBF define la Minuta Patrón<sup>9</sup> para los beneficiarios de los programas institucionales que reciben complementación alimentaria, con la que se espera suministrar las recomendaciones nutricionales definidas por modalidad, por etapa de ciclo vital y momentos de consumo de alimentos, siempre ligado al tiempo de atención de los usuarios. Este objetivo se cumple, siempre y cuando se haga entrega de las cantidades en masa de los alimentos definidas en la Minuta Patrón.

En este sentido, es necesario *el cumplimiento de las cantidades y frecuencias de alimentos incluidos en la minuta patrón, para asegurar la entrega de las cantidades de los alimentos en su masa definido para cada usuario.*

Es responsabilidad del profesional en Nutrición y Dietética, en cada una de las modalidades de atención, orientar al operador en el cumplimiento de los criterios incluidos en la Guía Técnica del Componente de Alimentación y Nutrición para las modalidades del ICBF -versión 2014, incluyendo el diligenciamiento de los formatos allí establecidos, para los servicios de alimentos.

##### 8.1 INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LA MEDICION

Instrumentos de medición calibrados<sup>10</sup>, con las características técnicas referenciadas en el anexo No. 3. Además de esto, es necesario que se establezcan intervalos de tiempo apropiados para las verificaciones intermedias de los instrumentos de medición dependiendo de la naturaleza de los mismos y de la frecuencia de su uso<sup>11</sup>.

Los instrumentos utilizados en el proceso de estandarización y entrega de porciones de alimentos deben tener las siguientes características:

Equipo	Especificaciones técnicas mínimas
Instrumento estandarizado (Especializados o caseros acondicionados)	En adecuadas condiciones físicas e higiénicas para su uso en alimentos de consistencia sólida. (ej.: arroz, pasta, leguminosas, verduras cocidas, etc.). <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En material resistente al calor (plástico o acero inoxidable)</li> <li>✓ En material lavable que permita los procesos de desinfección</li> <li>✓ Fácilmente identificables de acuerdo a su capacidad</li> <li>✓ De fácil consecución, para asegurar su reposición permanente y rápida</li> </ul>

<sup>9</sup> **Minuta Patrón:** Patrón de alimentos por grupos definidos en la Guías Alimentarias para la población colombiana, en medidas, cantidades y frecuencias, para consumir en uno o varios tiempos de comida, que se ajusta a los requerimientos energéticos y de nutrientes de una población determinada de acuerdo con el ciclo vital en que se encuentre. Es una herramienta que permite planear en forma racional la alimentación de una población objetivo y se considera como el punto de partida para la programación de los ciclos de menús.

<sup>10</sup> Norma NTC GP 1000; 2008, numeral 7.6 a Norma NTC ISO 9001: 2008, numeral 7.6 a

<sup>11</sup> Se recomienda revisar el documento internacional OIML D 10 "Guía para la determinación de intervalos de calibración para instrumentos de medición": 2007



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUÍA TÉCNICA PARA LA METROLOGÍA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 17 de 55

Equipo	Especificaciones técnicas mínimas
Vasos medidores	<p>Graduados o estandarizados para los alimentos en presentación líquida (ej.: sopa, lácteos líquidos, jugos, etc.). Es importante que a los vasos medidores se les realicen verificaciones intermedias con patrones o instrumentos verificados, en los tiempos establecidos por el usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ En material resistente al calor</li><li>✓ En material plástico transparente</li><li>✓ En material lavable que permita los procesos de desinfección</li><li>✓ Con escala de medición visible de acuerdo a su capacidad, en mililitros</li><li>✓ Capacidad mínima: 100 ml</li><li>✓ Capacidad máxima: 1 Litro</li><li>✓ De fácil consecución, para asegurar su reposición permanente y rápida</li></ul>
Balanza pesa-alimentos o gramera	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipo: clase III</li><li>✓ Unidad de indicación: gramo (g)</li><li>✓ Resolución o división de escala (d): 1 g</li><li>✓ Capacidad mínima: 10-20 g</li><li>✓ Capacidad máxima: 1000 g</li><li>✓ Debe contar con función de tara y ajuste</li><li>✓ Materiales: superficie de pesaje en acero inoxidable - IP 67</li><li>✓ Limpieza: Se debe poder limpiar y desinfectar con todos los agentes de limpieza de uso comercial.</li><li>✓ Si es digital, que utilice baterías (recarga) y/o cable AC.</li><li>✓ Garantía de mínimo tres años</li><li>✓ Cada equipo debe tener identificación metrológica de origen (etiqueta o placa) con información relacionada con; clase, capacidad máxima, capacidad mínima, escalón de verificación (e) y división de escala (d)).</li><li>✓ Cada equipo deberá tener un empaque que facilite su almacenamiento y transporte, que garanticen las condiciones necesarias para mantener la calibración<sup>12</sup></li><li>✓ Certificado de calibración inicial<sup>13</sup> y registro de verificaciones realizadas</li></ul>

**Nota:** Cada vez que la balanza pesa-alimentos o gramera se cambia a otro lugar, o si éste es calibrado en un sitio diferente al usual sitio de trabajo, posibles efectos debido a: i) diferencia en la aceleración de la gravedad local; ii) variación en las condiciones ambientales; iii) condiciones mecánicas y técnicas durante el transporte; pueden alterar muy probablemente el funcionamiento del instrumento y posiblemente invalidar la calibración<sup>14</sup>, y adicionalmente estos instrumentos deben ser sometidos a inspecciones durante el servicio<sup>15</sup>.

En casos en donde sea necesario trasladar de sitio un instrumento de pesar alimentos, o cuando se tengan dudas con el funcionamiento de una balanza, es necesario realizar una verificación intermedia del equipo.

<sup>12</sup> Norma NTC GP 1000; 2008, numeral 7.6 Norma NTC ISO 9001: 2008, numeral 7.6

<sup>13</sup> Ibid

<sup>14</sup> Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático SIM MWG7/cg-01/v.00: 2009

<sup>15</sup> Norma NTC 2031: 2002, numeral 8.4.2.

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 18 de 55

## 8.2 CONDICIONES DE USO DE LOS INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN

### 8.2.1 Instrumentos seleccionados para la medición

Los instrumentos estandarizados que apoyan la entrega de los alimentos a los usuarios en las cantidades definidas, deben cumplir con las condiciones establecidas que garanticen la medición realizada.

Para el uso, el instrumento debe estar:

- Disponible de forma permanente en la unidad de servicio, en cantidad suficiente para la necesidad del servicio
- En materiales aptos para el contacto con alimentos
- Adecuadamente marcado, de forma que perdure lo más posible y no sea factor de riesgo de contaminación de alimentos
- En buen estado sin roturas que permitan la acumulación de residuos y bacterias
- Con su forma original conservada para no afectar la capacidad de medición del instrumento.
- Bajo un uso adecuado.
- En buen estado de limpieza y desinfección (establecidos por el servicio de alimentación).
- Los instrumentos seleccionados para la estandarización deben ser de fácil consecución y compra, para que siempre estén disponibles.

### 8.2.2 Balanza pesa-alimentos o gramera

Para el uso de la balanza pesa-alimentos se debe:

- Ubicar y almacenar en un sitio nivelado, firme, sin vibraciones, preferiblemente permanente para evitar su traslado; al mantener estas condiciones se busca asegurar la confianza de los resultados de las mediciones y mantener el estado de la calibración.
- El sitio elegido para su ubicación debe ser seco, sin exposición a la radiación solar, a las fluctuaciones de temperaturas y a las corrientes de aire
- Antes de la puesta en funcionamiento de la balanza, se sugiere encenderla con mínimo 10 minutos de antelación a su uso, para asegurar su correcto funcionamiento
- Evitar someter la balanza a movimientos bruscos
- Después de cada uso, limpiar suavemente con agua y jabón y desinfectar con un paño humedecido en la solución establecida por el servicio de alimentación y permitida por el fabricante. Secar completamente.
- Retirar las baterías cuando la balanza no esté en uso y en el momento de la limpieza y desinfección. (En caso que requiera de baterías).
- Evitar poner la balanza boca-abajo. Para cambio de baterías, ubicar de lado.
- Para transportar la balanza, hacerlo en su empaque original teniendo precaución con las piezas desarmables.
- Revisar la fecha de la última verificación y el resultado de la misma, para establecer la necesidad de verificar, calibrar, ajustar o utilizar otro equipo de medición, antes de proceder.

## 8.3 COMO SE HACE LA MEDICION

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!

	<b>MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN</b>	G1.MPM4	13/05/2015
	GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF	Versión 4.0	Página 19 de 55

### 8.3.1 Estandarización de Recetas

La estandarización de recetas constituye la forma de comunicación y procedimiento más útil en un servicio de alimentación. Cuando en este no se tienen recetas estandarizadas, hay que confiar en la memoria y habilidades del chef, cocinero, parrillero o quien sea la persona encargada de su elaboración. Esto trae problemas de inconsistencia en cantidad y calidad y, por lo tanto, derroche o faltantes; además, si falta la persona encargada, se produce el caos en el servicio. Las recetas estandarizadas, en cambio:

- Permiten productos en cantidad y calidad uniformes.
- Eliminan adivinaciones, supuestos, modelos aparentes e improvisaciones y ahorran tiempo.
- Ayudan a controlar costos.
- Simplifican la capacitación de personal nuevo.
- Requieren menos personal especializado.
- Son una buena herramienta para involucrar al personal manipulador de alimentos. Esta participación es básica para el éxito de un programa de estandarización de recetas, ya que, si el personal no está motivado y comprometido en el proceso, este fallará. Una buena forma de lograrlo es estandarizando las recetas que ellos están preparando o saben de memoria, darles créditos en la recetas creadas por ellos y permitirles evaluar las recetas como experiencia de aprendizaje.

Una receta se considera estandarizada cuando es preparada por diferentes personas y en todas las ocasiones, el resultado es igual en términos de la cantidad final y en la calidad de la preparación.

#### 8.3.1.1 Talleres de estandarización de recetas

Los talleres de estandarización deben ser dirigidos por los nutricionistas del operador, una vez han recibido el refuerzo para ello, por parte de los nutricionistas ICBF. El nutricionista ICBF podrá programar el acompañamiento a los talleres, para efectos de ajustes en procedimiento.

Para realizar el taller de estandarización de recetas en cada uno de los puntos de servicio se debe:

- Contar con un instrumento de pesaje de alimentos (balanza pesa-alimentos o gramera), con las especificaciones técnicas, calibrado, limpio y desinfectado.
- Para el caso de los líquidos, utilizar el contenedor volumétrico limpio, con adecuada visibilización de escala.
- Convocar a los manipuladores de alimentos que laboran en el servicio.
- Definir en conjunto las preparaciones del ciclo de menús, con las cuales se realizará la estandarización de recetas y porciones para los diferentes grupos de edad.
- Conocer y socializar los aspectos técnicos referentes al comportamiento del peso de los alimentos a través de sus preparaciones y métodos de cocción. Para tal efecto, se pueden utilizar como apoyo, las tablas incluidas en el Anexo No. 2
- Estandarizar la capacidad de todos los utensilios de preparación y servido.
  - Latas y moldes: con señales por donde se debe cortar (son preferibles las latas o moldes cuadrados y rectangulares, más que redondos, porque se facilita más el porcionamiento), o con cortadores.

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 20 de 55

- Cucharones y cucharas de servir: deben estar identificados de acuerdo con su capacidad y contarse con una provisión adecuada de cada uno de ellos.
  - Misceláneos: tajadores y partidores de huevos, cortadores de mantequilla, pinzas para espaguetis, si se cuenta con ellos.
  - Platos, pocillos y vasos de servido: deben estar identificados y contarse con una provisión adecuada de cada uno de ellos.
- La identificación de instrumentos se debe realizar de forma que sean fácilmente reconocibles por todo el personal del servicio. El siguiente ejemplo ilustra una forma para identificar los instrumentos:

Utensilio	Abreviación
Taza	Tz
Cuchara cafetera	Cc
Cuchara sopera	Cso
Cuchara de servir chica	cse1
Cuchara de servir grande	cse2

- Los talleres deben aplicarse cada vez que se cambie de instrumento porcionador o se incluya un nuevo alimento o una nueva preparación.
- Levantar acta o ayuda de memoria del taller.

Una vez se ha definido la o las preparaciones a estandarizar, se procede de la siguiente manera:

1. Listar la totalidad de los ingredientes, cuantificados por peso neto o volumen, en instrumentos de medición adecuados (incluye ingredientes principales, agua y condimentos).
2. Realizar la preparación y documentarla paso a paso, incluyendo:
  - a. Tiempo de preparación: equivale al tiempo que se demora desde el alistamiento (mise and place) hasta que se hace el servicio.
  - b. Tiempo de cocción: es el tiempo que se demora la preparación en cocerse.
  - c. Utensilios de cocina: es la lista de utensilios de cocina necesarios para poder elaborar la preparación.
  - d. Equipo de cocina: se refiere a los equipos utilizados para la elaboración de la preparación.
  - e. Grado de dificultad: se refiere a la complejidad de la elaboración de la receta; por lo general se establece en bajo, medio o alto.
  - f. Procedimiento: es la explicación detallada de los procesos necesarios para poder elaborar la receta.
  - g. Recomendaciones para servir: es la descripción detallada de los acompañantes sugeridos.
  - h. Temperatura del servicio: es la T° a la que debe salir la preparación en el momento del servido.
3. Todos los detalles se deben consolidar en el formato F35.MPM4 Guía de preparaciones, incluido en la Guía Técnica de Nutrición.
4. Como ejercicio adicional de organización del operador, puede proceder a costear la receta estandarizada, para lo cual debe:
  - a. Calcular el peso bruto de cada ingrediente (para la totalidad de la receta).
  - b. Establecer el costo de cada ingrediente, referenciando la fuente del valor.

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 21 de 55

- c. Calcular el costo total de la materia prima, más el margen de error (10%).
  - d. Calcular el costo por porción en alimentos.
5. Es importante rescatar, de cada estandarización, el factor de conversión de peso (crudo/cocido) de acuerdo con el método y tiempo de cocción.

### 8.3.2 Estandarización de Porciones

Estandarizar porciones es fijar la cantidad exacta que se va a servir de un alimento o preparación, bien sea en peso, tamaño y/o volumen, para poder entregar a los usuarios del servicio de alimentación la cantidad de alimentos necesarios para cubrir las recomendaciones de energía y nutrientes definidas en la minuta patrón (promedio semanal).

La estandarización de recetas y porciones permite al nutricionista, al supervisor y al manipulador de alimentos, garantizar que, indistintamente de quien prepare la receta y realice el servido, el producto final será de una adecuada calidad nutricional y contará con las características organolépticas definidas.

#### 8.3.2.1 Talleres de estandarización de porciones

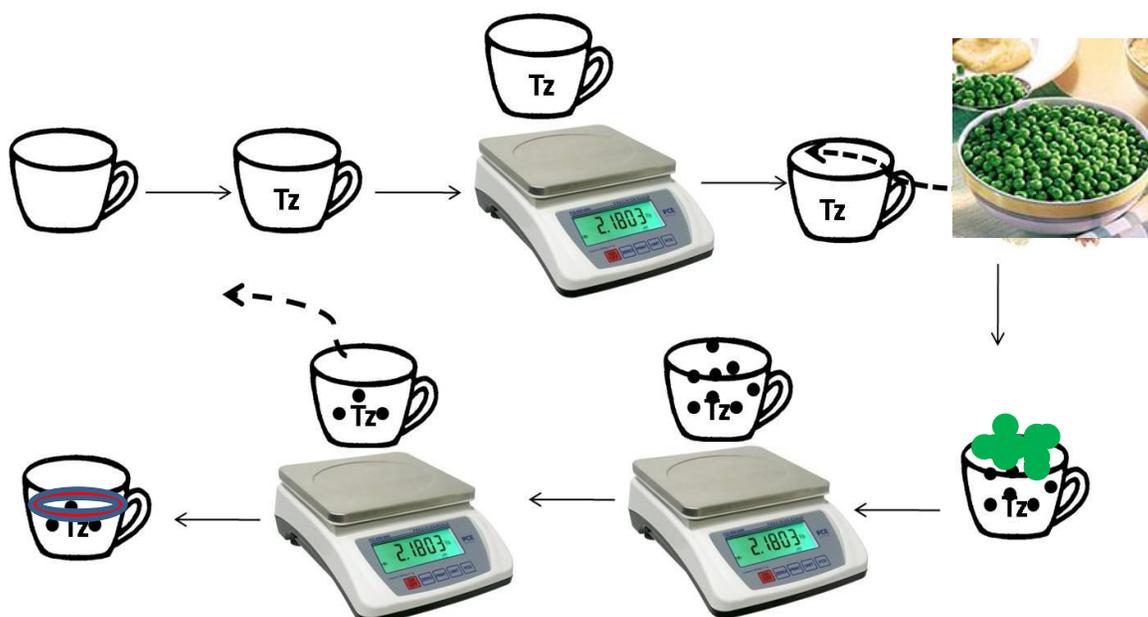
Los talleres de estandarización de porciones deben ser dirigidos por los nutricionistas del operador, una vez han recibido el refuerzo para ello, por parte de los nutricionistas ICBF. El nutricionista ICBF podrá programar el acompañamiento a los talleres, para efectos de ajustes en procedimiento.

Para preparaciones que requieren cocción, los talleres de estandarización de porciones deben realizarse inmediatamente después del taller de estandarización de recetas.

Para el ejercicio de estandarización de porciones se debe:

1. Definir el instrumento porcionador identificado, con el que se realizará el servido de la preparación o alimento, de manera que sean reconocidos fácilmente por el personal que los utilizará en el proceso de servido.
2. En caso que la balanza pesa-alimentos no cuente con función de tara, y la porción servida deba pesarse en el instrumento porcionador, se deberá pesar el instrumento seleccionado vacío y completamente seco tres veces para obtener un valor promedio de masa del instrumento. Este procedimiento permite calcular el peso del alimento porcionado, sin que se afecte por el peso del instrumento porcionador.
3. Llenar el instrumento elegido con el alimento seleccionado hasta su capacidad máxima y pesarlo. Si la capacidad máxima es superior la masa del alimento establecido en la minuta patrón (y considerando el factor de conversión resultante de la estandarización de recetas), retirar la cantidad de alimento necesaria hasta obtener la masa requerida.
4. Realizar mínimo tres (3) mediciones por alimento o preparación, con el instrumento porcionador, de manera que la masa promedio se acerque a lo definido en la minuta patrón o al factor de conversión determinado en la estandarización de receta.
5. Marcar el instrumento porcionador, para la preparación específica (o el tipo de preparaciones; ejemplo: arroces) y el nivel al cual se debe servir cada porción, por grupo de edad. La marca que define el tamaño de la porción en el instrumento estandarizado debe ser permanente, visible e identificable por parte del personal relacionado con el proceso de estandarización y de servido

6. Solicitar que al menos dos manipuladores, repitan la medición para confirmar la medida estandarizada en el instrumento.
7. Para los alimentos que se sirven en unidades de diferentes tamaños, es importante definir a qué tamaño del alimento por unidad se le llamará “pequeño”, “mediano” y “grande”; pesar cada categoría de acuerdo al tamaño tres veces, sacar un promedio, luego escoger uno al azar e indicarle al manipulador de alimentos que identifique su tamaño.
8. Elaborar la tablas de control de porciones, con base en los resultados del taller de estandarización, en donde se debe especificar: el nombre del producto, usuarios a los que va dirigidos la cantidad en servido en gramos y/o en cm<sup>3</sup> (mL) y la cantidad utilizando los utensilios de servido de alimentos. (formato incluido en el Anexo No. 1)
9. Publicar las tablas de control de porciones en un sitio visibles en el lugar donde se sirven los alimentos.



### 8.3.3 Aplicabilidad de los resultados de los talleres de estandarización

En la operación, los resultados de los talleres de estandarización de preparaciones y porciones permiten homogenizar la presentación de los platos que serán consumidos por los beneficiarios de programas ICBF.

- Los errores máximos permitidos para el peso neto es 10% por encima y 0% por debajo de los valores establecidos en la minuta patrón, **es decir el peso nunca puede estar por debajo del establecido en la minuta**. La estandarización de recetas permite cumplir este criterio de calidad.
- La cantidad de alimento servido en minuta patrón, deberá ajustarse teniendo en cuenta los resultados de los talleres de estandarización para la conversión de crudo a cocido, por alimento y por método de cocción.



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 23 de 55

- La unidad casera de servido deberá ajustarse teniendo en cuenta los resultados de los talleres de estandarización de porciones a través de instrumentos de medición que se hayan estandarizado.
- La tabla de porciones ofrece evidencia que soporta los ajustes en cantidad de alimento servido y unidad casera; es una forma de transmitir a todo el personal del servicio de alimentación, empleados y beneficiarios, la importancia de la estandarización como paso final para la implementación y cumplimiento de la minuta patrón.

Ubicar las tablas de porciones en un lugar visible en el sitio de servido de alimentos y mantener los instrumentos para el servido disponibles en todo momento, permite y promueve la actividad por parte de los manipuladores de alimentos y la verificación por parte de los funcionarios supervisores. La documentación de los talleres de estandarización, permite a la supervisión ICBF verificar el cumplimiento en el servido de las porciones considerando las características propias de la preparación, método de cocción y factores de conversión de crudo a cocido.

Adicionalmente, para los operadores, los talleres de estandarización permiten:

- ✓ Control de costos. Por ejemplo, si el tamaño de la porción de carne establecido es de 100 gramos en crudo, pero realmente se sirven porciones de 125 gramos, los gramos servidos de más por cada usuario representa un sobrecosto al operador y, en consecuencia, desaprovechamiento de los recursos.
- ✓ Control de cantidades servidas. Por ejemplo, si la receta está calculada para servir 100 porciones de una unidad de un producto, pero realmente se sirven dos unidades, sólo alcanzará para 50 usuarios.
- ✓ Desarrollar la habilidad en los manipuladores de alimentos para identificar tamaños de los alimentos que se ajusten al peso de servido.
- ✓ Seguridad del personal manipulador de alimentos al momento de servir. Si los empleados saben exactamente cuánto deben preparar y servir, trabajarán con más confianza y agilidad.
- ✓ Satisfacción de los usuarios. Si las cantidades de las porciones son uniformes, los usuarios estarán satisfechos y se reducen las quejas contra el servicio.

### 8.3.4 Información de apoyo en la estandarización, por alimentos

Considerando la diversidad de alimentos utilizados, su variación en masa en el proceso de preparación y cocción, la disponibilidad de alimentos regionales, la presentación de los alimentos que se sirven, entre otras características, es necesario que se tengan en cuenta las siguientes condiciones para hacer la medición de las porciones que se entregan a los usuarios:

- Carnes y pollo

Las porciones de carne de res, cerdo, pollo, hígado, etc., deben definirse en crudo (peso neto) de acuerdo con lo establecido en minuta patrón por grupo de edad. Para la determinación de la masa de la porción en cocido, es importante considerar:



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 24 de 55

En la carne de res el factor de conversión de crudo a cocido, para todos los métodos de cocción, en todos los cortes de carne, es de 0.64<sup>16</sup>, con excepción de la carne molida que es de 0.75<sup>17</sup>. Es decir, en una porción neta en crudo de 50 gramos, el peso en cocido, una vez se aplica el factor de conversión, es de 32 gramos ( $50 \text{ g} \times 0.64 = 32 \text{ g}$ ).

Para el pollo el factor de conversión de crudo a cocido, para todos los métodos de cocción, es de 0.80<sup>18</sup> para pechuga. Es decir, en una porción neta en crudo de 60 gramos de pechuga (sin hueso), el peso en cocido, una vez se aplica el factor de conversión, es de 48 gramos ( $60 \text{ g} \times 0.8 = 48 \text{ g}$ ).

Ante estas consideraciones, es necesario que el manipulador de alimentos desarrolle la destreza para definir el tamaño de la porción de la carne o pollo en crudo, apoyado en la balanza para pesar alimentos o, en su defecto, se solicite al proveedor el número de las porciones necesarias con el peso definido en crudo, para cada grupo de edad.

- Huevos

El factor de conversión de peso bruto a neto para los huevos es de 0.90<sup>19</sup>; es decir, para un peso neto en crudo de 50 gramos, se deben solicitar al proveedor huevos de 55 gramos (peso bruto - con cáscara), para suministrar una unidad por usuario. Teniendo en cuenta esta consideración, en el momento del recibo de este alimento es necesario confirmar el peso de cinco huevos de cada bandeja de 30; en caso de incumplimiento, se debe solicitar al proveedor el cambio de la bandeja por una que cumpla con este requerimiento.

- Leguminosa

La entrega de las leguminosas secas, dentro de las cuales se encuentran las diferentes variedades de frijol, lentejas, garbanzo, arveja verde seca, etc., cuyo factor promedio de conversión es de 3.3 de crudo a cocido, debe hacerse por instrumento porcionador estandarizado manteniendo como referencia el peso servido definido en la minuta patrón, las condiciones específicas de los alimentos, el método de cocción y los resultados de los talleres de estandarización.

- Cereales – Arroz y pasta

Alimentos como el arroz y la pasta, que tiene factores de conversión de crudo a cocido promedio de 2.25 y 2.27 respectivamente, deben ser entregados por instrumento porcionador estandarizado manteniendo como referencia el peso servido definido en la minuta patrón, las condiciones específicas de los alimentos y los resultados de los talleres de estandarización.

Otros alimentos como pan, galleta, arepa, tostada, entre otros, deben estandarizarse de acuerdo al peso del producto comercial disponible en cada punto de atención, de manera que se defina

<sup>16</sup> Torres, Victoria y Vargas, Ma. Del P. Modificación de peso volumen en diferentes cortes de carne de Bovino al ser sometidos a calor seco y húmedo. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 2001.

<sup>17</sup> Ibid

<sup>18</sup> Resultado de ensayos de laboratorio. Subdirección de Nutrición ICBF, 2011.

<sup>19</sup> ICBF, Tabla de Composición de Alimentos Colombianos. 2005.



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 25 de 55

en las tablas de porciones, el número de unidades que se deben entregar a cada usuario de acuerdo a su etapa de ciclo vital.

- Tubérculos, raíces y plátanos

Para alimentos como yuca, papa, ñame, plátano, etc., que tienen factores de conversión de crudo a cocido de 0.99, que no pueden ser entregados por instrumento porcionador estandarizado, se determinarán las presentaciones finales (unidad, tamaño, trozos, etc.) desde los talleres de estandarización, información que debe ser consolidada en las tablas de porciones.

- Hortalizas y Verduras

Preparaciones de verduras cocidas deben ser entregadas por instrumento porcionador estandarizado de acuerdo a los resultados del taller de estandarización.

Para el caso de verdura cruda (ensalada), deben ser entregadas por instrumento porcionador estandarizado, teniendo siempre presente que el peso de la preparación, varía de acuerdo a sus ingredientes. En este sentido, es necesario definir el tamaño final de la porción en los talleres de estandarización.

- Frutas

Las frutas enteras de mano como banano, mandarina, manzana, pera, durazno, etc., deben entregarse por peso bruto, asegurando dar cumplimiento al peso neto establecido en minuta patrón por grupo de edad.

Para la determinación del peso bruto, es importante considerar el factor de corrección que se deriva de la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos, aplicando las siguientes fórmulas:

Factor de corrección =  $100/\text{Parte comestible}$

Peso bruto =  $\text{Peso neto} \times \text{Factor de Corrección}$

*Ejemplo: Mandarina parte comestible 70%;  $FC = 100/70 = 1.43$ .*

*Peso neto en Minuta Patrón: 112 g       $\text{Peso Bruto Mandarina} = 112 \times 1.43 = 160 \text{ g}$*

Para frutas como papaya, piña, melón, etc., donde la porción servida se entrega sin cáscara o pepas, o con la fruta utilizada para jugo, deberá darse cumplimiento al peso neto establecido en la minuta patrón por grupo de edad.

*Ejemplo: Melón parte comestible 50%;       $FC = 100/50 = 2$*

*-  $\text{Peso Servido en Minuta Patrón: 112 g}$        $\text{Peso Bruto Melón} = 112 \times 2 = 224 \text{ g}$*

*-  $\text{Peso para preparar jugo: 40 g}$        $\text{Peso Bruto Melón} = 40 \times 2 = 80 \text{ g}$*

En este sentido, la compra de las frutas deberá ser siempre de acuerdo con el peso bruto.

- Otros alimentos

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 26 de 55

Los alimentos líquidos como la sopa, los lácteos, los jugos debe servirse en la cantidad definida en la minuta patrón por medio de instrumentos de medición en volumen.

Para hacer entrega de los alimentos a los usuarios en las cantidades definidas en la minuta patrón, debe considerarse el peso de servido que incluye las pérdidas de peso derivadas de la preparación y cocción de los alimentos. Considerando que existe variación de peso de crudo a cocido para cada alimento y por método de cocción; en el Anexo No. 2 se presenta información técnica validada sobre el tema, que puede apoyar la realización de los talleres de estandarización locales para la construcción de las tablas de porciones para cada punto de atención.

### 8.4 FORMACIÓN PERMANENTE

Todo el personal de producción que prepara y sirve los alimentos, debe seguir los procedimientos tanto de las recetas estandarizadas como del servido de los alimentos preparados, utilizando las indicaciones y los instrumentos definidos para lograr el tamaño de las porciones de los alimentos para cada etapa del ciclo vital; con el fin de garantizar el aporte nutricional planeado en la minuta patrón.

Para este propósito, es necesaria la instrucción permanente a cargo del nutricionista responsable del servicio de alimentos, considerando:

- Instruir al personal en los aspectos referentes al uso de las tablas de porciones, empleo adecuado de los instrumentos definidos en la estandarización para el servido de los alimentos y uso apropiado de las recetas.
- Utilizar y actualizar las tablas de control de porciones en las cuales se enumeren los productos que se va a servir, el tamaño de las porciones, los usuarios a quienes van dirigidas.
- Trabajar con costo de las porciones, para concientizar y demostrar lo importante de esta actividad; adicionalmente, considerar la situación negativa que se presenta cuando se acaban las preparaciones programadas sin atender la totalidad de los usuarios.

## 9. MEDICION DE TEMPERATURA DE ALIMENTOS

Los microorganismos son organismos vivos que no pueden ser percibidos directamente por el ojo humano. Algunos de ellos pueden introducirse a los alimentos en cualquier momento de su preparación y provocar las ETAs (enfermedades transmitidas por los alimentos) las cuales en ocasiones se manifiestan a través de náuseas, vómito, diarrea o fiebre, dependiendo de la persona enferma, estos síntomas pueden aparecer en periodos de tiempo que van desde las 4 primeras horas siguientes al consumo del alimento contaminado, hasta varios días después, depende del microorganismo patógeno que se encuentre presente en el alimento.

Existen tres tipos de contaminantes en los alimentos de origen Biológico (solo se refiere a microorganismos), químicos y físicos, los cuales conllevan a que los alimentos no sean aptos para el consumo humano.

La edad y la condición física ponen a algunas personas en mayor riesgo que otras, sin importar qué tipo de microorganismo causa la enfermedad. Algunas personas se pueden enfermar tras la

*Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!*



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 27 de 55

ingestión de una pequeña cantidad de bacterias dañinas, mientras que otras pueden permanecer libres de síntomas después de haber consumido miles de estas.

Los microorganismos contaminantes de los alimentos pueden provenir de diferentes fuentes tales como el suelo, el aire, el agua de riego, lugares de almacenamiento, en el proceso de manipulación, cocción y servido. De igual manera, los alimentos se puede contaminar posterior a la cocción, por efecto de la contaminación cruzada, la cual se produce al poner en contacto un alimento que está libre de contaminantes con elementos, personas u otros productos alimenticios que si están contaminados, entre estos podemos encontrar el menaje, productos crudos, jugos de carnes u otros productos contaminados y las malas prácticas de higiene de los manipuladores, que son una frecuente causa de contaminación cruzada.

Los microorganismos para crecer y multiplicarse dependen de:

- **Temperatura:** Las bacterias responsables de las intoxicaciones alimentarias pueden crecer entre 4 °C y 60 °C<sup>20</sup> (zona de peligro) con una velocidad muy rápida. Es decir, los alimentos que no se van a consumir de manera inmediata se deben conservar a temperaturas de refrigeración (por debajo de 4 °C) y los que se están sirviendo calientes se deben mantener a temperaturas por encima de 60 °C. Por esta razón, es importante que el tiempo entre la cocción y el servido sea el menor posible.
- **Humedad:** Los alimentos con alto contenido de humedad como las carnes, las verduras y las hortalizas son más susceptibles a ser atacados por las bacterias y por tanto se constituyen en los de mayor riesgo para causar toxiinfecciones.
- **Tiempo:** En condiciones de temperatura y humedad en tan solo 10 minutos las bacterias se multiplican rápidamente.

El control de temperaturas en los alimentos que por su naturaleza permiten un rápido crecimiento de microorganismos indeseables, *particularmente los de mayor riesgo en salud pública*, permite reducir el riesgo de Enfermedades Transmitidas por Alimentos –ETA's, al interior de los programas ICBF.

### 9.1 INSTRUMENTO PARA LA MEDICIÓN

Para la toma de temperatura se utiliza un termómetro calibrado y/o verificado inicialmente<sup>21</sup> y/o verificado posteriormente, que permita su uso durante la refrigeración, congelación y/o en caliente; de fácil lectura, de material a prueba de oxidación, no tóxico y de material resistente para que en caso de ruptura no contamine los alimentos. Nunca se deben utilizar termómetros de vidrio y mercurio.

Equipo	Especificaciones técnicas mínimas
Termómetro para alimentos - trabajo	Son los termómetros usados para las mediciones rutinarias en el servicio de alimentos.

<sup>20</sup> Según el Sistema Internacional de Unidades la temperatura debe denominarse bajo la escala Celsius (°C – grados Celsius)

<sup>21</sup> Norma NTC GP 1000; 2009, numeral 7.6 - Norma NTC ISO 9001: 2008, numeral 7.6



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 28 de 55

Equipo	Especificaciones técnicas mínimas
	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipo: Bimetálico de punzón, con cubierta de acero inoxidable</li><li>✓ Capacidad: Para realizar mediciones de temperatura entre -20°C a 120°C.</li><li>✓ Resolución o división de escala: 0,1 °C</li><li>✓ Unidad de medida: Grados Celsius (°C)</li><li>✓ Calibración inicial: con certificado</li></ul>
<b>Termómetro para alimentos - patrón</b>	<p>Son termómetros que se utilizan para verificar los termómetros de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipo: Punzón, digital</li><li>✓ Capacidad: Para realizar mediciones de temperatura entre -20°C y 120°C.</li><li>✓ Resolución o división de escala: 0,1 °C.</li><li>✓ Unidad de indicación: Grados Celsius (°C)</li><li>✓ Materiales: acero inoxidable y/o plástico antimicrobial - IP 67</li><li>✓ Limpieza: Se debe poder limpiar y desinfectar con todos los agentes de limpieza de uso comercial.</li><li>✓ Alimentación por baterías</li><li>✓ Garantía de mínimo dos años</li><li>✓ Sello que indique que su fabricación cumple con los mínimos requisitos legales y técnicos en el país de origen o en Colombia.</li></ul>

Los termómetros de trabajo deben ser verificados cada 50 registros de medición o mensualmente (lo primero que se cumpla). Se debe verificar en el punto de hielo (0 °C) y en el punto de ebullición del agua<sup>22</sup>. Si el termómetro solo es usado para medir puntos de refrigeración o congelación, es suficiente con verificarlo en el punto de hielo. Si el termómetro es utilizado únicamente para medir puntos calientes, es suficiente con verificaciones en el punto de ebullición del agua.

Los termómetros patrón deben usarse únicamente para verificar metrológicamente los termómetros de trabajo que registren errores máximos permitidos superiores a los especificados por el fabricante, como resultados de las verificaciones rutinarias en punto de hielo o punto de ebullición del agua.

### 9.2 CONDICIONES DE USO Y CUIDADO DEL INSTRUMENTO PARA LA MEDICION

- El termómetro no debe ser sometido a golpes, o ser sumergido en líquidos fuertes o abrasivos.
- El termómetro no debe ser expuesto, por largos períodos de tiempo a temperatura o humedad extremas, a la luz solar directa o al polvo.
- No tocar la sonda, en caso que la tenga, ya que puede afectar la precisión de la medida de la temperatura.
- Verificar que el termómetro se encuentre a temperatura ambiente, antes de usarlo; en caso contrario, esperar aproximadamente 15 minutos antes de usarlo.
- Después de cada uso, limpiar suavemente con agua y jabón.
- Almacenar el equipo en un lugar seguro, seco y limpio y preferiblemente en su caja, en el tiempo que no esté en uso.

<sup>22</sup> Es importante recordar que este valor depende de la altitud sobre el nivel del mar del sitio donde se está efectuando la medición. Para calcular este valor se recomienda usar la página web <http://www.csgnetwork.com/h2oboilcalc.html>



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

G1.MPM4

13/05/2015

Versión 4.0

Página 29 de 55

- En caso de termómetro con sonda, usar el protector.

### 9.3 COMO SE HACE LA MEDICION

#### 9.3.1 Medición en el recibo de materia prima

La toma de la temperatura se realiza en el momento de recibo de las carnes, pescado, leche y derivados lácteos; estos alimentos siempre deben mantenerse en cadena de frío, refrigeración o congelación.

La medición de la temperatura de los alimentos mencionados, debe hacerse de la siguiente manera:

1. Abrir el vehículo con cadena de frío que transporta el alimento que se va a recibir.
2. Sin descargar los alimentos, seleccionar tres muestras del mismo ubicadas en el centro del vehículo. (por ejemplo tres paquetes de carne, tres bolsas de leche, tres quesos).
3. Tomar la temperatura del alimento, garantizando que la medición este estable, agrupando las tres muestras de cada alimento de la siguiente forma:
  - a. Para carnes, pescado y pollo, introducir el termómetro dentro del alimento y tomar la lectura. Después de tomar la temperatura, cubrir o empacar el alimento en bolsa plástica para que no quede el alimento expuesto al ambiente.
  - b. Para leche y derivados lácteos líquidos, no abrir los productos. Tomar la lectura colocando el termómetro sobre la superficie externa del empaque primario.
  - c. Para quesos: introducir el termómetro dentro del queso. Después de tomar la temperatura, cubrir o empacar en bolsa plástica para que no quede el alimento expuesto al ambiente.
4. Tome el valor máximo de los tres valores medidos.
5. De acuerdo con los parámetros especificados para calidad y temperatura para alimentos, acepte o rechace el alimento.
6. Registre las mediciones y la aceptación o rechazo de los alimentos (formato incluido en el Anexo No. 1)

Para evitar la contaminación cruzada se debe tener en cuenta los siguientes parámetros al momento de tomar las temperaturas:

- El punzón o sensor del termómetro, debe estar limpio para cada una de las tomas de temperatura en los alimentos.
- Siempre inicie la toma de la temperatura a los alimentos que no serán sometidos a cocción ejemplo: queso
- Dejar por último el control de la temperatura de las carnes como el pollo, res o pescado.

**Nota:** Cuando los alimentos no lleguen al punto de servicio conservando la cadena de frío (es decir, transportados por el proveedor), se requiere realizar la compra en sitios legalmente autorizados por los entes sanitarios, verificando que los alimentos estén almacenados bajo refrigeración para el caso de leche, derivados lácteos, carnes y pollos o congelación para el caso de pollos, carnes, pescados y mariscos; transportar los alimentos a la unidad de servicio a la brevedad posible y refrigerar o congelar inmediatamente.

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

G1.MPM4

13/05/2015

Versión 4.0

Página 30 de 55

### 9.3.2 Medición en el almacenamiento en refrigeradores y congeladores

El control de temperatura debe hacerse diariamente, en la mañana y en la tarde, ubicando el termómetro dentro del refrigerador o congelador por el espacio de tiempo que requiera la estabilización de la temperatura en el termómetro, tiempo en el cual los equipos de refrigeración y/o congelación no deben ser abiertos (aproximadamente 3 minutos); el termómetro no deberá ser ubicado en la puerta del equipo refrigerante.

La información obtenida debe registrarse en el formato control de temperaturas (formato incluido en el Anexo No. 1)

Cuando la medición se realiza con termómetros con sensor externo a través de cable de conexión plástico, debe preferirse aquel con cable de diámetro máximo de 2 mm, para que al cerrar la puerta del refrigerador o congelador no se afecte el sellado plástico del enfriador.

Hay que anotar que el número de neveras es indistinto al requerimiento del número de termómetros, pues puede utilizarse uno sólo para verificar la temperatura de varias neveras.

Cuando la nevera o congelador tiene termómetro externo, debe realizarse verificación diaria de lectura de temperatura (1 vez al día), comparando la medición registrada por el termómetro de punzón o sonda calibrado, frente al termómetro adherido al equipo refrigerante. Estos comparativos deben registrarse en el formato, como verificación; cuando las mediciones superen el error permitido, deberá establecerse la necesidad de realizar mantenimiento o inhabilitar su uso.

### 9.3.3 Medición en el proceso de cocción

Cuando en la preparación de un alimento líquido se alcanza el punto de ebullición, se tiene la certeza que se ha alcanzado una temperatura segura de cocción<sup>23</sup>, en la cual la mayoría de los organismos patógenos se destruyen. Considerando que la seguridad del manipulador de alimentos es primordial, no se realiza control de temperaturas a las preparaciones que deban alcanzar punto de ebullición.

Para el control de las temperaturas de cocción:

1. Se seleccionará una preparación al horno o asada
2. Se introduce el termómetro en el alimento (tres porciones o tres puntos de medición), sin que haga contacto con la olla, sartén o recipiente que lo contenga.
3. Esperar a que el lector de temperatura se estabilice (aproximadamente 2 minutos)
4. Calcular el promedio de las tres mediciones
5. Verificar que el alimento tenga una temperatura mayor o igual a 75°C.
6. Si la temperatura es menor, continuar la cocción hasta llegar a la temperatura esperada.

Para evitar la contaminación cruzada el sensor del termómetro debe estar limpio para cada una de las tomas de temperatura en diferentes alimentos.

<sup>23</sup> En Vetas-Santander, la ciudad más alta de Colombia (3.350 msnm) el agua hierve a 88.7°C. En ese sentido, la temperatura de ebullición del agua en todo el territorio nacional, supera los 74°C.



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 31 de 55

### 9.3.4 Medición en el servido y entrega de alimentos<sup>24</sup>

- Los alimentos deben entregarse una vez estén preparados para asegurar de esa manera la calidad e inocuidad de los mismos.
- Para niños pequeños, debe garantizarse que se entregan a una temperatura segura, que no promueva la proliferación microbiana (mínimo 60°C)
- Mantener cubierta la comida ya que al cubrirla retiene el calor y evita que contaminantes caigan y agitar en intervalos de tiempo para uniformizar el calor en la comida.
- Evitar recalentar las preparaciones.

### 9.3.5 Información de apoyo en el control de temperaturas

#### 9.3.5.1 Refrigeración de alimentos

Mantener los alimentos a temperaturas de refrigeración entre 1°C y 4°C<sup>25</sup>, evita la multiplicación microbiana, aumenta la vida útil de los alimentos y se detiene o reduce la velocidad del crecimiento de los gérmenes.

Los alimentos refrigerados se deben mantener cubiertos con material que los aisle, con el fin de evitar la contaminación cruzada y debidamente etiquetados con fecha de empaque y de vencimiento. Los alimentos de mayor riesgo en salud pública pueden ser almacenados en refrigeración en la temperatura definida máximo hasta<sup>26</sup>:

- Pescado fresco (limpio) y carne picada: 1 día
- Pollo crudo (limpio): 1 día
- Carne cruda: 2 días
- Leche ya abierta, postres caseros: 2 días
- Verdura cruda y conservas abiertas (cambiar a otro recipiente): 3 días
- Huevos: 2 semanas
- Productos lácteos y otros con fecha de caducidad: la que se indica en el envase

#### 9.3.5.2 Congelación de alimentos

La temperatura de congelación manejada a nivel internacional es de -18°C, ya que por debajo de ésta no es posible la proliferación de bacterias, por lo que se reduce la posibilidad de alteración y se reducen los riesgos para la salud.

Una vez inspeccionada la materia prima al recibirla, debe ser etiquetada con la identificación del contenido, fecha de empaque y vencimiento. La unidad de frío no se debe sobrecargar ni colocar en ella alimentos calientes ya que se eleva la temperatura y descongela parcialmente los alimentos almacenados. Adicionalmente, es necesario considerar que una vez descongelada la

<sup>24</sup> El aseguramiento sobre la temperatura de cocción y servido, se realiza trabajando sobre la variable del tiempo que transcurre entre la finalización de la cocción y la entrega final del alimento servido. Es decir, el proceso de servido en cuanto a la variable tiempo de servido, es el punto crítico de control identificado para esta actividad. El objetivo es mantener el tiempo de servido en el mínimo posible.

<sup>25</sup> De acuerdo a lo establecido en el Decreto 3075 de 1997

<sup>26</sup> De acuerdo a lo establecido por la USDA Food Safety and Inspection Service: [www.fsis.usda.gov](http://www.fsis.usda.gov)



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 32 de 55

materia prima, no se debe volver a congelar ya que se afecta la calidad del alimento y facilita que los microorganismos se multipliquen.

Los alimentos de mayor riesgo en salud pública pueden ser almacenados en congelación a la temperatura definida anteriormente, máximo hasta:

- Carne picada: hasta 2 meses.
- Mariscos: hasta 2 meses.
- Pescados grasos o Blancos (Bacalao, Merluza, Mero y Robalo): hasta 2 meses o más (depende del pescado).
- Pan y subproductos: hasta 3 meses.
- Cerdo: hasta 3 meses.
- Pescados magros o azules (Atún, Salmón y Sardina): hasta 3 meses.
- Tartas, pasteles horneados: hasta 6 meses.
- Pollos: hasta 6 meses.
- Carnes de vacuno: hasta 6 meses.
- Hortalizas: hasta 6 meses.

### 9.3.5.3 Cocción de alimentos

Para la preparación de alimentos en caliente se debe garantizar temperatura de ebullición; para alimentos preparados al vapor, éstos deberán alcanzar una temperatura interna mayor a 60°C<sup>27</sup>.

Las preparaciones que contengan carne deben cocinarse sin interrupción del proceso de cocción<sup>28</sup>, evitando el “recalentamiento”.

### 9.3.5.4 Microorganismos patógenos más comunes<sup>29</sup>

- **Salmonellas:** Las salmonellas causan aproximadamente el 70% de los casos registrados de intoxicación alimentaria. Pueden provenir de la superficie de alimentos crudos como la carne, el pollo y los huevos. Estas bacterias pueden diseminarse rápidamente desde los alimentos crudos hasta los alimentos cocidos (contaminación cruzada) por lo que dichos grupos de alimentos no deben almacenarse de manera conjunta. Adicionalmente, los alimentos se pueden contaminar por comportamientos inapropiados del manipulador como ingresar a la zona de preparación con la ropa que ha estado expuesta a ambientes externos, contacto previo con animales domésticos o superficies sucias sin limpiarse y desinfectarse adecuadamente.

Las salmonellas se destruyen fácilmente por el calor, razón por la cual se deberán cocer los alimentos de manera suficiente y a temperatura adecuada.

- **Clostridium perfringens:** Es un microorganismo que crece mejor en ausencia de oxígeno y se encuentra habitualmente en el fondo de alimentos cocidos, en el centro de grandes masas

<sup>27</sup> NORMA TÉCNICA NTS-USNA SECTORIAL COLOMBIANA 007 - 2005-07-22

<sup>28</sup> Ibid

<sup>29</sup> Proyecto de Lineamientos y Estándares de Alimentación para la Población Colombiana Aplicables a los Servicios ICBF-SNBF, Actualizados a la Luz de los “Valores de Referencia de Ingesta de Energía y Nutrientes para la Población Colombiana. 2005



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 33 de 55

de alimentos, especialmente en aves. También se halla en el intestino de los animales y el hombre, las moscas y ambientes contaminados. El *Clostridium perfringens* puede formar esporas, las cuales corresponden a bacterias protegidas resistentes al calor. Las esporas se encuentran en el suelo, la tierra y pueden resistir periodos de cocción superiores a cinco horas.

- **Staphylococcus aureus:** Es responsable de síntomas graves de intoxicación pero de breve duración; se encuentra a menudo en la nariz, la garganta y la piel de las manos de personas sanas y en los cortes, arañazos, granos. No se elimina con el lavado de las manos y cuando se multiplica en los alimentos produce una toxina, que es la responsable de la enfermedad. Adicionalmente es importante considerar que el manipulador los puede transmitir a los alimentos cuando estornuda y tose sobre ellos, especialmente cuando padece enfermedades infecciosas.

### 9.3.5.5 Alimentos de mayor riesgo

Los alimentos denominados de alto riesgo, son aquellos que acorde a sus nutrientes, actividad de agua, humedad y PH, favorece el crecimiento microbiano y por consiguiente, cualquier deficiencia en su proceso de cultivo, manipulación, conservación, transporte, distribución y comercialización, puede ocasionar trastornos a la salud del consumidor, dentro de ellos se encuentran los productos de origen cárnico de las especies bovino, porcino y especialmente aves, los huevos, la leche, pescados, mariscos; vegetales y frutas.

De acuerdo al decreto 3075 de 1997 los alimentos que por su naturaleza permiten un rápido crecimiento de microorganismos indeseables, particularmente los de mayor riesgo en salud pública son: *i) carne, productos cárnicos y sus preparados; ii) leche y derivados lácteos; iii) productos de pesca y sus derivados; iv) productos preparados a base de huevos; v) alimentos de baja acidez empacados en envases sellados herméticamente (pH >4,5); vi) alimentos o comidas preparados de origen animal listos para el consumo; vii) agua envasada; viii) alimentos infantiles.* Estos alimentos **deben mantenerse en condiciones de temperatura en que se evite la proliferación de microorganismos patógenos.**

Adicional al control de la temperatura, es necesario que los alimentos recibidos en los puntos de servicio tengan las siguientes características para asegurar su calidad:

ALIMENTOS	CONDICION DE CALIDAD	CONDICION DE RECHAZO
<b>Carnes rojas</b>	Fresca, firme y elástica al tocarla. Res: color rojo púrpura. Cerdo: color ligeramente rosado. Libre de todo tipo de suciedad. Magra. Olor característico de producto fresco. Temperatura entre 1 °C y 4 °C.	Viscosa, pegajosa o seca. Res: color café, gris o verde. Cerdo: color café o pardo. Vísceras: color marrón oscuro o verde Condiciones de higiene deficientes del expendio y/o el operario encargado de su despacho. Superficie babosa. Olor desagradable y rancio.

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



**MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN**

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 34 de 55

ALIMENTOS	CONDICION DE CALIDAD	CONDICION DE RECHAZO
		Temperatura superior a 4 °C.
<b>Aves</b>	Color rosado pálido, piel brillante Se debe comprar preferiblemente congelado; en caso de compra en fresco la temperatura de recibo entre 1 °C y 4 °C	Blanco, flácido, coloración púrpura o gris de la pie. Temperatura mayor a 4 °C.
<b>Pescados y mariscos</b>	Pescado fresco con agallas rojas, brillantes, ojos salientes y claros. Piel firme y elástica, escamas difíciles de separar. Al presionar el producto, este vuelve a la forma original. No presenta olor fuerte. Debe llegar en bolsas plásticas, al interior de canastillas limpias. Libre de todo tipo de suciedad. Etiquetado, con registro sanitario y fecha de vencimiento. Temperatura menor a -5 °C	Recongelados, blando, flácidos, olor ácido, y color no característico. Olor a amoníaco. Condiciones de higiene deficientes del vehículo de transporte, canastas u operarios de distribución. Color y olor no característicos de producto fresco. Textura poco firme y no elástica. Daños en el empaque. Sin etiquetas, registro sanitario ni fecha de vencimiento. Temperatura superior a -5 °C.
<b>Huevos</b>	Cáscara limpia y completa sin roturas, Sin anomalías en la cáscara. Peso acordado	Cáscara sucia y averiada o pegada al empaque. Olor desagradable. Peso inferior al acordado. Empaques sucios o deteriorados.
<b>Leche</b>	Pasteurizada, refrigerada a una Temperatura entre 1 °C y 4 °C. Fecha de vencimiento vigente	Sabor ácido, amargo o mohosa. Temperatura mayor a 4 °C. Fecha de vencimiento corta que no permita su utilización o vencida.
<b>Quesos</b>	Color uniforme, textura firme y sabor característico Elaborado con leche pasteurizada. Color blanco característico. Olor característico al producto fresco. Sin huecos y compacto, de textura semiblanda. Empacado en bolsas transparentes con registro sanitario y fecha de vencimiento. Temperatura de entre 1 °C y 4 °C. Fecha de vencimiento vigente	Olor rancio Condiciones de higiene deficientes del vehículo de transporte, canastas u operarios de distribución. Color y olor diferente al característico del producto fresco. Aspecto seco, consistencia dura. Presencia de impurezas o mohos. Empaque averiado o inflado. Temperatura superior a 4 °C

 <b>BIENESTAR FAMILIAR</b>	<b>MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN</b>  GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF	G1.MPM4	13/05/2015
		Versión 4.0	Página 35 de 55

Es importante la actualización con base en el informe que emite el Grupo de Enfermedades Transmitidas por Alimentos y Agua/Factores de Riesgo Ambiental de la Subdirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública – del Instituto Nacional de Salud.

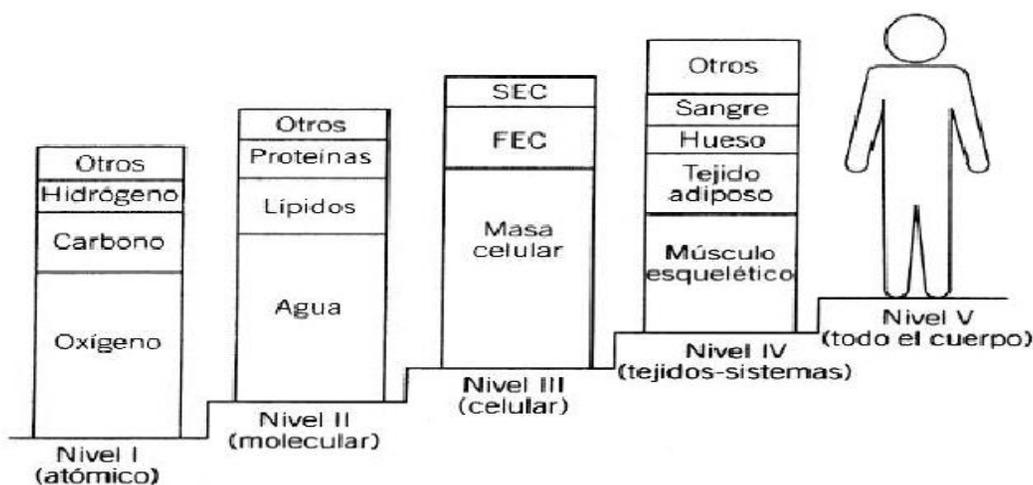
#### IV. METROLOGIA APLICADA A LA ANTROPOMETRIA

La evaluación del estado nutricional de niños, niñas, adolescentes y mujeres gestantes y madres en periodo de lactancia es muy importante dado que permite analizar el efecto de la alimentación y el reflejo de situaciones de enfermedad con la insuficiencia en el suministro de alimentos que afectan la situación nutricional.

El método más costo-efectivo reconocido para conocer el estado nutricional es sin duda la evaluación por antropometría que se centra en la toma de medidas básicas como la talla y el peso, que cruzada con la edad de los niños, niñas, adolescentes y mujeres gestantes y madres en periodo de lactancia, proporciona información confiable para estimar su situación nutricional, la cual ha demostrado a través de múltiples estudios su utilidad, versatilidad y validez. (INNZS, 2004).

A su vez la evaluación sistemática del crecimiento de niños, niñas adolescentes y mujeres gestantes y madres en periodo de lactancia, dada la relación directa que existe entre éste y la tasa de mortalidad infantil, es un indicador de alerta temprana, ya que los niños y niñas menores de 5 años con muy bajas tallas y pesos, son aquellos donde se registra la mayor mortalidad infantil (OPS, 1999).

**Las mediciones de la talla y el peso, como medidas de la dimensión corporal de un individuo, son de gran importancia porque reflejan su composición corporal,** como se muestra en la siguiente gráfica:



**Fig.1.2** Representación simplificada de los cinco niveles de composición corporal y sus respectivos componentes. FEC y SEC corresponden a los fluidos y sólidos extracelulares, respectivamente.

Fuente: Revista Cubana de Nutrición. Mayo 2000.



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 37 de 55

Cuando se miden las dimensiones corporales por antropometría, con dos parámetros básicos como peso y la talla, se obtiene un reflejo de la composición corporal de manera global; de allí la importancia de su correcta y estricta medición, pues es una forma indirecta pero precisa de informar sobre el estado nutricional de un individuo.

## 10. MEDICION DEL PESO DE LOS BENEFICIARIOS

### 10.1 INSTRUMENTOS PARA LA MEDICION

Para la toma de la medida de personas se debe contar con un mínimo de equipos de medición dentro de los que se encuentran: **la balanza y la pesabebés (o balanza con función de tara o 2en1)**; así mismo, es necesario que la técnica utilizada para la medición, sea la apropiada<sup>30</sup>.

Para la selección de los equipos se deben considerar los requisitos generales incluidos en la Resolución 2121 del 9 de Junio de 2010 del Ministerio de la Protección Social y los requisitos específicos para la operación requerida (capacidad máxima del instrumento de medición, superficies disponibles para ubicar los equipos, funcionalidad, necesidad de transporte, condiciones ambientales, etc).

Los instrumentos utilizados en el proceso de medición del peso de beneficiarios deben tener las siguientes características:

Equipo	Especificaciones técnicas mínimas
Balanza de piso, portátil	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipo: clase III. Si es digital, con función de tara o 2en1</li><li>✓ Unidad de indicación: kilogramo (kg)</li><li>✓ Resolución o división de escala: 100 g</li><li>✓ Capacidad mínima: 2 kg acorde con la clase.</li><li>✓ Capacidad máxima: 150 kg</li><li>✓ Materiales: superficie de pesaje antideslizante en polímero que garantice la resistencia para el uso en personas de hasta 150 kg. Base en acero inoxidable.</li><li>✓ Con niveladores de altura mínimo de 2 cm, antideslizantes y capaz de absorber las desnivelaciones del piso.</li><li>✓ Limpieza: Se debe poder limpiar y desinfectar con todos los agentes de limpieza de uso comercial.</li><li>✓ Si es digital, de alimentación por baterías y/o baterías recargables</li><li>✓ Garantía</li><li>✓ Certificado de aprobación de modelo acorde con OIML R 76-1 o la norma correspondiente según el país o región de origen, informe de verificación inicial</li></ul>

<sup>30</sup> Para la toma de medidas antropométricas, así como los instrumentos a utilizar. Es muy importante en este proceso obtener “datos responsables”, es decir, garantizar que los datos sean lo más fidedignos posibles. Es así como se debe realizar la estandarización periódica en la toma de medidas antropométricas al personal que hace las valoraciones y además, garantizar que las instituciones cuenten con equipos adecuados para las mediciones según la edad, incluyendo un proceso de mantenimiento y calibración periódica de los mismos. Ministerio de la Protección Social Resolución 2121 del 9 de Junio de 2010.



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 38 de 55

Equipo	Especificaciones técnicas mínimas
	<p>acorde con OIML R 76-1 o la NTC 2031:2002 Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automatico, requisitos metrologicos y técnicos</p> <p>Cada equipo debe tener identificación metrologica de origen (etiqueta o placa) con información relacionada con clase, capacidad máxima, capacidad mínima, escalón de verificación (e) y división de escala (d).</p>
Balanza pesa- bebés	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipo: clase III. Si es digital, con función de tara</li> <li>✓ Unidad de indicación: gramos (g)</li> <li>✓ Resolución o división de escala: 10-20 g</li> <li>✓ Capacidad mínima: acorde con la clase.</li> <li>✓ Capacidad máxima: 20-25 kg</li> <li>✓ Materiales: superficie de pesaje antideslizante en polímero que garantice la resistencia para el uso en bebés de hasta 25 kg. Base en acero inoxidable.</li> <li>✓ Limpieza: Se debe poder limpiar y desinfectar con todos los agentes de limpieza de uso comercial.</li> <li>✓ Si es digital, de alimentación por baterías y/o baterías recargables</li> <li>✓ Garantía</li> <li>✓ Certificado de aprobación de modelo acorde con OIML R 76-1 o la norma correspondiente según el país o región de origen, informe de verificación inicial acorde con OIML R 76-1 o la NTC 2031:2002 Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, requisitos metrologicos y técnicos</li> </ul> <p>Cada equipo debe tener identificación metrologica de origen (etiqueta o placa) con información relacionada con clase, capacidad máxima, capacidad mínima, escalón de verificación (e) y división de escala (d).</p>

**Nota:** Cada vez que la balanza se cambia a otro lugar, o si éste es calibrado en un sitio diferente al usual sitio de trabajo, posibles efectos debido a: i) diferencia en la aceleración de la gravedad local; ii) variación en las condiciones ambientales; iii) condiciones mecánicas y técnicas durante el transporte; pueden alterar muy probablemente el funcionamiento del instrumento y posiblemente invalidar la calibración<sup>31</sup>, y adicionalmente estos instrumentos deben ser sometidos a inspecciones durante el servicio<sup>32</sup>.

En casos en donde sea necesario trasladar de sitio un instrumento de pesar alimentos, o cuando se tengan dudas con el funcionamiento de una balanza, es necesario realizar una verificación intermedia del equipo.

### 10.2 CONDICIONES DE USO DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA MEDICIÓN

Para el uso de la balanza pesa-personas o balanza pesa-bebés, se debe:

<sup>31</sup> Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático SIM MWG7/cg-01/v.00: 2009

<sup>32</sup> Norma NTC 2031: 2002, numeral 8.4.2.

- Seguir las instrucciones del fabricante, para armar, instalar o ubicar el instrumento correctamente
- Ubicar y almacenar en un sitio nivelado, firme, sin vibraciones, preferiblemente permanente para evitar su traslado; al mantener estas condiciones se busca asegurar la confianza de los resultados de las mediciones y mantener el estado de la calibración.
- El sitio elegido para su ubicación debe ser seco, sin exposición a la radiación solar, a las fluctuaciones de temperaturas y a las corrientes de aire
- Antes de la puesta en funcionamiento de la balanza, se sugiere encenderla con mínimo 10 minutos de antelación a su uso, para asegurar su correcto funcionamiento
- Evitar someter la balanza a movimientos bruscos (caídas, golpes, que le caiga peso de manera brusca o permanente –por saltos de personas, acomodación de libros, etc.-)
- Después de cada uso, limpiar suavemente con agua y jabón y desinfectar con un paño humedecido en la solución permitida por el fabricante. Secar completamente.
- Retirar las baterías cuando la balanza no esté en uso y en el momento de la limpieza y desinfección. (En caso que requiera de baterías).
- Si el uso es ocasional, mantener la balanza en su empaque original.
- Evitar poner la balanza boca-abajo. Para cambio de baterías, ubicar de lado.
- Para transportar la balanza, hacerlo en su empaque original teniendo precaución con las piezas desarmables.
- Revisar la fecha de la última verificación y el resultado de la misma, para establecer la necesidad de verificar, calibrar, ajustar o utilizar otro equipo de medición, antes de proceder.
- Se recomienda disponer de plantillas removibles, las cuales se utiliza para ubicar los pies las personas que serán pesadas.



Se debe tarar la balanza digital o ajustar el cero (0) en la balanza análoga, una vez se ubiquen en ella las plantillas.

### **10.3 COMO SE HACE LA MEDICION**

La técnica para la toma de medidas antropométricas depende del tipo de equipo que se esté utilizando (analógico o digital) y las mismas se desglosan en la Guía Técnica y Operativa Sistema de Seguimiento Nutricional; en ese sentido, el presente documento hará referencia únicamente a las buenas prácticas de metrología para el uso y cuidado del equipo.

En términos generales y para todos los casos:

- El lugar que se escoja para realizar las mediciones debe ser amplio, iluminado y limpio, seco, sin exposición a radiación solar y corrientes de aire, seguro y privado.

*Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!*



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 40 de 55

- Es importante que los equipos estén en superficies planas, para no alterar el funcionamiento de los equipos y por tanto de los resultados (INNSZ, 2004)
- Evitar que los instrumentos estén expuestos a radiación solar directa.
- La toma de medidas antropométricas debe hacerla un grupo de personas capacitadas para tal fin, ya que se requiere un alto nivel de confiabilidad y validez de los datos obtenidos de éstas (calidad en la técnica, lectura y registro)
- Explicar al usuario en qué consiste el procedimiento de toma de peso; esto disminuirá una posible resistencia, el miedo o la molestia que se le pueda causar. Si un niño está nervioso y llora excesivamente, debe pedirse apoyo a la madre o cuidador antes de continuar con el procedimiento. Es útil practicar con el cuidador o con los niños mayores, generando confianza en los niños pequeños.
- Evitar utilizar relojes o joyas que pueden interferir con el trabajo y hacerle daño a la población objeto de medición. El esfero utilizado para el registro de los datos, debe mantenerse lejos de la persona a medir, con el fin de evitar accidentes.
- No subestimar la fuerza y movilidad de los niños, inclusive los más pequeños.

### 10.3.1 Uso de la balanza pesa-bebés

- Si es digital, encender el instrumento 10 minutos antes de su uso, para asegurar su correcto funcionamiento
- Ubicar el instrumento de pesaje sobre una superficie plana y firme y asegurarse de que esté en indicación cero (0) para iniciar el pesaje.
- Solicitar al acompañante, retirar la ropa exterior al niño o niña. Si esto no fuera posible por motivos de fuerza mayor (falta de privacidad o frío), se debe pesar al niño con ropa ligera.
- Colocar al niño o niña en el centro del platillo, canasta, silla o bandeja de la balanza, acostado y ninguna parte de su cuerpo debe quedar afuera de la balanza.
- Si la balanza es análoga, deben ubicarse las piezas móviles a fin de obtener el peso exacto, una vez el brazo se ha estabilizado en la marca; si es digital, registrar el resultado una vez se haya estabilizado la lectura.
- Revisar la medida registrada repetir el procedimiento y compararla con la primera medida; si varía, pesar por tercera vez y promediar los tres valores.

### 10.3.2 Uso de la balanza pesa-personas

- Si es digital, encender el instrumento 10 minutos antes de su uso, para asegurar su correcto funcionamiento
- Ubicar el instrumento de pesaje sobre una superficie plana y firme y asegurarse de que esté en indicación cero (0) para iniciar el pesaje.
- Solicitar a la persona que se ponga de pie sobre las plantillas, con la mínima cantidad de ropa posible y que evite moverse o mirar hacia abajo.
- Si la balanza es análoga, deben ubicarse las piezas móviles a fin de obtener el peso exacto, una vez el brazo se ha estabilizado en la marca; si es digital, registrar el resultado una vez se haya estabilizado la lectura.

Si **NO** se dispone de balanza pesa-bebés para tomar el peso de niños menores de 2 años, deberá utilizarse la opción de tara o 2en1, de acuerdo con el manual del equipo digital. Ya sea en balanza pesa-personas o en balanza análoga, deberá seguirse el siguiente procedimiento, adicional:

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 41 de 55

- Registrar el peso de la madre o cuidador, o asegurarse que la balanza digital almacenó el peso.
- Pedir a la madre o cuidador que se baje de la balanza y tome al niño en sus brazos, poniendo la espalda del niño contra su pecho para que quede en posición vertical.
- Pedir a la madre o cuidador suba a la balanza y evite moverse o mirar hacia abajo
- Registrar el dato una vez se establezca la lectura o brazo. La balanza digital con tara mostrará el peso del bebé; la balanza análoga registrará el peso de ambos, por lo que se deberá restar al peso total, el peso de la madre o cuidador, para obtener el peso del bebé por diferencia.

## 11. MEDICION DE LA TALLA/LONGITUD DE LOS BENEFICIARIOS

### 11.1 INSTRUMENTOS PARA LA MEDICION

Para la toma de medidas de talla o longitud, se debe contar con un mínimo de equipos de medición dentro de los que se encuentran: **el tallímetro y el infantómetro**; así mismo, es necesario que la técnica para la medición sea la apropiada<sup>33</sup>.

Para la selección de los equipos se deben considerar los requisitos generales incluidos en la Resolución 2121 del 9 de Junio de 2010 del Ministerio de la Protección Social, hoy Ministerio de Salud y Protección Social - MSPS, y los requisitos específicos para la operación requerida (capacidad máxima del instrumento de medición, superficies disponibles para ubicar los equipos, funcionalidad, necesidad de transporte, condiciones ambientales, etc).

Los instrumentos utilizados en el proceso de medición del peso de beneficiarios deben tener las siguientes características:

Equipo	Especificaciones técnicas mínimas
Infantómetro	<p>Para medir la longitud de niños y niñas menores de dos años en posición horizontal (acostado).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Alcance de medición 10 - 100 cm</li><li>✓ Resolución o división de escala: 1 mm</li><li>✓ Unidad de marcación: cm</li><li>✓ Error permitido: 2 mm</li><li>✓ Materiales: Que garanticen la estabilidad dimensional, en las distintas condiciones medio ambientales. Acabado liso</li><li>✓ Con un tope fijo para la cabeza y otro móvil para los pies, firme sobre las guías.</li><li>✓ Con base de 25 cm de ancho (aproximadamente) que le permita al niño acostarse. Para infantómetros de uso móvil, la base deberá ser desmontable o plegable.</li></ul>

<sup>33</sup> Para la toma de medidas antropométricas, así como los instrumentos a utilizar. Es muy importante en este proceso obtener “datos responsables”, es decir, garantizar que los datos sean lo más fidedignos posibles. Es así como se debe realizar la estandarización periódica en la toma de medidas antropométricas al personal que hace las valoraciones y además, garantizar que las instituciones cuenten con equipos adecuados para las mediciones según la edad, incluyendo un proceso de mantenimiento y calibración periódica de los mismos. Ministerio de la Protección Social Resolución 2121 del 9 de Junio de 2010.



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 42 de 55

Equipo	Especificaciones técnicas mínimas
	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Limpieza: Se debe poder limpiar y desinfectar con todos los agentes de limpieza de uso comercial.</li><li>✓ Sello que indique que su fabricación cumple con los mínimos requisitos legales y técnicos en el país de origen o en Colombia.</li><li>✓ Garantía mínima de un (1) año de conformidad con lo estipulado en el capítulo 1 del título 1 de la Ley 1480 de 2011 (Estatuto de Protección al Consumidor)</li><li>✓ Certificado de calibración del fabricante acorde con la NTC 17025 numeral 5.10.2, o Informe de ensayos y certificados de calibración inicial</li></ul>
Tallímetro	<p>Para medir la talla o estatura en personas mayores de 2 años.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Fijo para anclar a la pared, o desmontable; en cualquier caso, con base o plataforma que brinde estabilidad y tope móvil</li><li>✓ Alcance de medición: 20 - 205 cm</li><li>✓ Unidad de marcación: cm</li><li>✓ Resolución o división de escala: 1 mm</li><li>✓ Error permitido: 2 mm</li><li>✓ Material: polímero que garantice la estabilidad dimensional, en las distintas condiciones medio ambientales.</li><li>✓ Mantenimiento: Se debe poder limpiar y desinfectar con todos los agentes de limpieza de uso comercial.</li><li>✓ Sello que indique que su fabricación cumple con los mínimos requisitos legales y técnicos en el país de origen o en Colombia.</li><li>✓ Garantía mínima de un (1) año de conformidad con lo estipulado en el capítulo 1 del título 1 de la Ley 1480 de 2011 (Estatuto de Protección al Consumidor)</li><li>✓ Calibración de fabricante acorde a la NTC 17025 numeral 5.10.2, o informe de ensayos y certificados de calibración inicial</li></ul>

### 11.2 CONDICIONES DE USO DEL INSTRUMENTO DE MEDICION

Para el uso de infantómetros y tallímetros, se debe:

- Seguir las instrucciones del fabricante, para armar, instalar o ubicar el instrumento correctamente
- Revisar que las uniones estén apretadas y rectas, y que la escala pueda ser perfectamente legible; si la escala es ilegible, debe sustituirse el equipo (OMS, 2006).
- El sitio elegido para su ubicación debe ser seco, sin exposición a la radiación solar, a las fluctuaciones de temperaturas y a las corrientes de aire
- Para tallímetros fijos, verificar que la pared donde se ubicará (consultorios, etc.) no tiene guarda-escobas o ángulos curvos en el vértice de pared-piso.
- Para infantómetros, verificar que la superficie donde se ubicará es totalmente lisa, plana, sin posibilidad de generar deslizamientos del equipo (para evitar accidentes tanto del instrumento, como del niño que se está midiendo)
- Evitar someter el infantómetro y el tallímetro a movimientos bruscos (caídas, golpes, etc.)
- Después de cada uso, limpiar suavemente con agua y jabón y desinfectar con un paño humedecido en la solución permitida por el fabricante (siguiendo los procedimientos incluidos en el manual). Secar completamente.

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 43 de 55

- Si el uso es ocasional y el equipo no es fijo, mantener el infantómetro y el tallímetro en su empaque original.
- Para transportar el infantómetro y el tallímetro, hacerlo en su empaque original teniendo precaución con las piezas desarmables.

### 11.3 COMO SE HACE LA MEDICION

La técnica para la toma de medidas antropométricas depende del tipo de equipo que se esté utilizando y las mismas se desglosan en la Guía Técnica y Operativa Sistema de Seguimiento Nutricional; en ese sentido, el presente documento hará referencia únicamente a las buenas prácticas de metrología para el uso y cuidado del equipo

En términos generales y para todos los casos:

- El lugar que se escoja para realizar las mediciones debe ser amplio, iluminado y limpio, seco, sin exposición a radiación solar y corrientes de aire, seguro y privado.
- Es importante que los equipos estén en superficies planas (horizontales o verticales), para no alterar los resultados de la medición (INNSZ, 2004)
- Evitar que los instrumentos estén expuestos a radiación solar directa.
- La toma de medidas antropométricas debe hacerla un grupo de personas capacitadas para tal fin, ya que se requiere un alto nivel de confiabilidad y validez de los datos obtenidos de éstas (calidad en la técnica, lectura y registro)
- Explicar al usuario en qué consiste el procedimiento de toma de talla/longitud; esto disminuirá una posible resistencia, el miedo o la molestia que se le pueda causar. Si un niño está nervioso y llora excesivamente, debe pedirse apoyo a la madre o cuidador antes de continuar con el procedimiento. Es útil practicar con el cuidador o con los niños mayores, generando confianza en los niños pequeños.
- Evitar utilizar relojes o joyas que pueden interferir con el trabajo y hacerle daño a la población objeto de medición. El esfero utilizado para el registro de los datos, debe mantenerse lejos de la persona a medir, con el fin de evitar accidentes.
- No subestimar la fuerza y movilidad de los niños, inclusive los más pequeños.
- Realizar prácticas de uso del equipo, ya que los topes móviles demasiado flojos, permiten inclinarse a los lados, generando el Error de Abbe<sup>34</sup>.
- No realizar marcas adicionales en el equipo (esfero, marcador, bisturí, etc.), ya que esto puede alterar la escala del mismo.

#### 11.3.1 Uso del Infantómetro

El infantómetro es el equipo apropiado para la medición de longitud en niños y niñas menores de 2 años.

<sup>34</sup> El error de Abbe es una de las fuentes de error características en todos los sistemas de medida aplicados a metrología dimensional, que funcionan tomando medidas para distintas distancias (desplazamiento) entre el objetivo y la muestra. El Error de Abbe se basa en que aunque la longitud a medir y la escala de la regla graduada sean paralelas, pueden no estar alineadas una tras la otra sino, una abajo o arriba de la otra. Para el caso del infantómetro y tallímetro, cuando el brazo móvil del instrumento tiene una holgura, puede quedar en posición oblicua formando un ángulo; a consecuencia de ello, resultan valores erróneos de medida.



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 44 de 55

- Conocer muy bien el equipo, la forma en que se desliza el tope y la forma en que se debe hacer la lectura, antes de realizar las mediciones. Es especialmente importante verificar la ubicación de la escala en centímetros, para aquellos equipos que también tienen escala en pulgadas.
- Ubicar el infantómetro en la posición correcta, horizontal, en una superficie plana y firme para evitar que el niño se caiga (por ejemplo, sobre el piso o mesa estable)
- Colocar sobre el infantómetro, una tela delgada o papel suave (desechable) por higiene y para la comodidad del niño, asegurándose que:
  - No altere la posición decúbito supino del niño
  - No limite la visibilidad de la escala de medición
  - No afecte el movimiento normal del tope deslizante
- Ubicarse de forma tal que el nutricionista, profesional de salud y/o agente educativo, quede cerca a la escala de medición para que pueda observar de forma adecuada la marcación
- Al deslizar la pieza móvil, verificar que esté totalmente paralela, para evitar el Error de Abbe.
- Para validar, revisar la medida registrada solo si el niño colabora. Repetir el procedimiento, comparando con la primera medida; si existe una diferencia en más de 0,5 cm, medir por tercera vez y promediar los dos valores que tengan una diferencia de hasta de 0,5 cm.

### 11.3.2 Uso del Tallímetro

El tallímetro es el equipo apropiado para la medición de talla o estatura, en población mayor de 2 años.

- Conocer muy bien el equipo, la forma en que se desliza el tope (si lo tiene) y la forma en que se debe hacer la lectura, antes de realizar las mediciones. Es especialmente importante verificar la ubicación de la escala en centímetros, para aquellos equipos que también tienen escala en pulgadas.
- Ubicar el tallímetro en la posición correcta, vertical (paredes rectas sin guarda-escobas), sobre una superficie plana y firme para evitar que el equipo se desestabilice y la persona se caiga
- En caso que el tallímetro no cuente con tope móvil, utilizar para la medición una escuadra con ángulo de 90 grados, verificando que las puntas se encuentren en perfecto estado.
- Una vez la posición de la persona a medir esté correcta, leer rápidamente el valor que marca la pieza móvil o la punta de la escuadra, ubicándose frente a ella y registrar el dato.
- Para validar, revisar la medida registrada. Repetir el procedimiento, comparando con la primera medida; si existe una diferencia en más de 0,5 cm, medir por tercera vez y promediar los dos valores que tengan una diferencia de hasta de 0,5 cm.

### 11.3.3 Situaciones Especiales

SITUACION	DESCRIPCION	RECOMENDACION
Niños con rodillas grandes	Esto dificulta medir su estatura, porque al juntar sus tobillos las rodillas se superponen y el niño está en una posición incómoda e inestable.	Juntar primero las rodillas del niño y luego aproximar sus tobillos hasta donde sea posible.



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 45 de 55

SITUACION	DESCRIPCION	RECOMENDACION
Niños con genu varo	Niños que presentan ambas piernas dobladas hacia afuera a la altura de la rodilla.	Juntar primero los tobillos del niño, luego aproximar las rodillas hasta donde sea posible.
Niños con genu valgo	Niños que presentan las piernas curvadas hacia adentro de forma que las rodillas se juntan, chocando cuando camina, quedando los tobillos muy separados	Juntar primero las rodillas del niño y luego aproximar sus tobillos hasta donde sea posible
Niños con una pierna más larga	Hay niños con una pierna más larga que la otra. Lo que dificulta la medición de su talla.	Medir al niño con la pierna más larga, tanto para la longitud como para la estatura.
Niños con talones ovalados	Algunos niños presentan los talones de los pies ovalados lo que dificulta saber si están pegados al tablero del tallímetro.	Pegar los talones de los pies del niño al tablero del tallímetro y las plantas a la base fija, así se verificará que no estén levantadas.
Niños con contextura poco firme "niños gelatina"	Algunos niños hasta 2 años 10 meses, aproximadamente, presentan una contextura del cuerpo poco firme, esto dificulta la medición de la estatura del niño (medición de pie) porque es difícil colocarlo en posición recta (por ejemplo, si se colocan los hombros derechos, en ese momento la cadera se inclina, luego se coloca la cadera derecha y el hombro se vuelve a torcer o al soltarle el mentón del niño el cuerpo se relaja y la estatura se reduce)	En estos casos se puede usar el antebrazo para presionar sobre el cuerpo del niño para poder ir acomodándolo; luego de tener la posición correcta, ayudarse también con la mano que se coloca en el mentón del niño, sujetando la cabeza del niño ligeramente hacia arriba para evitar que el niño se achique al momento de acomodarlo.
Niños con abdomen voluminoso y espalda excesivamente curvada	Hay casos en que los niños tienen un abdomen voluminoso y por el peso de éste tienen una curvatura exagerada en la espalda.	En estos se puede usar el antebrazo para hacer cierta presión sobre el abdomen del niño para ayudarlo con el peso del abdomen y la espalda adquiera su curvatura normal.

### NATURALEZA DE LOS CAMBIOS

Ítem Modif.	Nombre del ítem	Descripción del Cambio
		<p>Se realiza un ajuste Total de la Guía, toda vez que para esta versión se tienen en cuenta nuevas recomendaciones del Instituto Nacional de Metrología. La Anterior Guía se dividía en Minuta Patrón, Temperatura, Antropometría Y Programa de Calibración, la nueva Guía cuenta con Programa De Verificación Y Calibración De Instrumentos Y Equipos, Metrología Aplicada Al Componente Alimentario, Metrología aplicada a la antropometría.</p> <p>Además, se detalla más la información y se especifica que se puede utilizar en cualquiera de los programas misionales que lo requiera y no solo en Prevención y Protección.</p>

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!

**MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN**

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

G1.MPM4

13/05/2015

Versión 4.0

Página 46 de 55

		Se eliminan las imágenes de los formatos por cuanto se publican como anexos a la Guía.
--	--	--

 <b>BIENESTAR FAMILIAR</b>	<b>MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN</b> GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF	G1.MPM4	13/05/2015
		Versión 4.0	Página 47 de 55

### **ANEXO No. 1 FORMATOS DEL PROGRAMA DE CONTROL METROLOGICO**

Los formatos que aplican para el programa de control metrológico, son:

- Listado general y confirmación metrológica de los equipos de medición en centros zonales y programas misionales ICBF
- Formato individual para verificación de termómetros
- Formato individual para verificación de balanzas
- Formato tabla control de porciones para alimentos servidos
- Formato de control de temperaturas - recibo de materia prima
- Formato de control de temperaturas – congeladores
- Formato de control de temperaturas – refrigeradores

La totalidad de los formatos se presentan en el archivo Excel, para facilidad de uso.

**MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN**

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

G1.MPM4

13/05/2015

Versión 4.0

Página 48 de 55

**ANEXO No. 2 TABLAS DE APOYO PARA TALLERES DE ESTANDARIZACION****FACTORES DE CONVERSIÓN DE PESO DE CARNE DE RES CRUDA A COCIDA**

CORTE	MÉTODO	MASA INICIAL (g)	MASA FINAL (g)	FACTOR DE CONVERSIÓN masa final / masa inicial
LOMO ANCHO	ASADO	100.36	68.30	0.68
	HORNEADO	97.94	64.73	0.66
	FRITURA	99.20	64.36	0.65
	HERVIDO	95.89	63.86	0.67
CENTRO DE PIERNA	ASADO	96.93	65.62	0.68
	HORNEADO	99.64	63.67	0.64
	FRITURA	100.47	59.55	0.59
	HERVIDO	100.47	63.25	0.63
CADERA	ASADO	96.70	74.84	0.77
	HORNEADO	98.94	62.09	0.63
	FRITURA	99.55	67.12	0.68
	HERVIDO	99.54	61.84	0.62
BOLA	ASADO	98.41	67.65	0.69
	HORNEADO	99.61	61.63	0.62
	FRITURA	99.94	61.07	0.61
	HERVIDO	99.79	57.07	0.57
BOTA	ASADO	99.05	70.71	0.71
	HORNEADO	95.80	66.24	0.69
	FRITURA	97.60	61.04	0.63
	HERVIDO	97.42	60.08	0.62
COLITA DE CADERA	ASADO	97.89	63.56	0.65
	HORNEADO	98.81	61.19	0.62
	FRITURA	97.12	61.64	0.63
	HERVIDO	97.99	61.74	0.63
MOLIDA CORRIENTE	HERVIDO	100.00	74.59	0.75
MOLIDA ESPECIAL	HERVIDO	100.00	84.60	0.85
PALETERO	FRITURA	97.86	59.27	0.61
	HERVIDO	92.82	59.97	0.65
MUCHACHO	HERVIDO	100.16	57.69	0.58
FALDA	FRITURA	94.7	65.89	0.70
	HERVIDO	99.84	63.38	0.63
SOBREBARRIGA	FRITURA	98.41	55.37	0.56
	HERVIDO	96.71	53.30	0.55

Fuente: Torres, Victoria y Vargas, Ma. Del P. Modificación de peso volumen en diferentes cortes de carne de Bovino al ser sometidos a calor seco y húmedo. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 2001.



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

G1.MPM4

13/05/2015

Versión 4.0

Página 49 de 55

### FACTOR DE ABSORCION DE GRASA DE LAS DIFERENTES PREPARACIONES FRITAS

ALIMENTO	TIPO ACEITE	PREPARACION	FACTOR	
PAPA SABANERA	NUEVO	Francesa tajadora	0.38	
		Chips	0.38	
		Francesa casera	0.42	
		Dorada	0.75	
	REUTILIZADO	Francesa tajadora	0.36	
		Chips	0.37	
		Francesa casera	0.46	
		Dorada	0.75	
PAPA PASTUSA	NUEVO	Francesa tajadora	0.36	
		Chips	0.46	
		Francesa casera	0.55	
		Dorada	0.75	
	REUTILIZADO	Francesa tajadora	0.43	
		Chips	0.42	
		Francesa casera	0.51	
		Dorada	0.76	
HARTON VERDE	NUEVO	Patacón	0.71	
		Tostadas	0.51	
HARTON MADURO	REUTILIZADO	Tajadas	0.59	
		Patacón	0.67	
		Tostadas	0.49	
		Tajadas	0.53	
	NUEVO	Patacón	1.10	
		Tostadas	0.70	
		Tajadas	0.70	
		Patacón	0.89	
	REUTILIZADO	Tostadas	0.62	
		Tajadas	0.64	
		NUEVO	Rapipapa	0.62
			REUTILIZADO	0.63
REUTILIZADO	Rapiyuca	0.84		
	REUTILIZADO	0.84		
NUEVO	Patacón verde	0.59		
		0.56		
	Patacón maduro	0.78		
		0.73		
YUCA	NUEVO	Dorada	0.74	
	REUTILIZADO	Dorada	0.75	
CRIOLLA	NUEVO	Frita	0.84	
		Dorada	0.82	
	REUTILIZADO	Frita	0.83	
		Dorada	0.85	

Fuente: Castro M., Mogollón R. Determinación del porcentaje de absorción de grasa de algunos tubérculos, raíces y plátanos sometidos a frituras como método de cocción. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 2003.

### FACTORES PROMEDIO DE CONVERSIÓN CRUDO A COCIDO

ALIMENTO	FACTOR DE CONVERSION
Arroz	2.25
Pasta	2.27
Pollo	0.8
Raíces, Tubérculos y Plátanos	0.99 (promedio)
Leguminosa	3.3 (promedio)

Fuente: Resultado de ensayos de laboratorio. Subdirección de Nutrición ICBF, 2011

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!

	<b>MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN</b>	G1.MPM4	13/05/2015
	GUÍA TÉCNICA PARA LA METROLOGÍA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF	Versión 4.0	Página 50 de 55

### ANEXO No. 3 DETERMINACIÓN INTERVALOS DE CALIBRACIÓN

Para el análisis y determinación de los intervalos de calibración para los equipos referidos en esta guía técnica, se procederá de acuerdo a las interpretaciones, aplicaciones y recomendaciones de la Guía Internacional OIML D 10 / ILAC G24 “Guidelines for the determination of calibration intervals of measuring instruments”: 2007, así como recomendaciones técnicas dadas por el Instituto Nacional de Metrología de Colombia INM.

**ESCOGENCIA INICIAL DE INTERVALOS DE RECALIBRACIÓN:** La base de la decisión inicial en la determinación del intervalo de recalibración depende de factores tales como: la frecuencia y tipo de uso del instrumento, el resultado de las verificaciones intermedias efectuadas, la experiencia de los operadores de los instrumentos, entre otros.

El intervalo de calibración se establece a partir de una valoración cualitativa de los siguientes factores:

- Recomendaciones de agencias internacionales.
- Tipo de equipo: para efectos de esta guía, se analizarán los instrumentos de pesaje usados en pesaje de alimentos y en mediciones antropométricas, la regla patrón para verificación de tallímetros e infantómetros los termómetros.
- Recomendación del fabricante.
- Datos de tendencia obtenidos a partir de registros de calibración previos: actualmente no se dispone de un histórico para los equipos referidos en esta guía.
- Historia registrada de mantenimiento y servicio: actualmente no se dispone de un histórico para los equipos referidos en esta guía.
- Resultados de las verificaciones intermedias efectuadas a los instrumentos de medición.
- Recomendaciones efectuadas por el Instituto Nacional de Metrología.
- Extensión y severidad de uso: calificado como alto, medio o bajo.
- Tendencia de uso y desviación: actualmente no se dispone de un histórico para los equipos referidos en esta guía
- Frecuencia de revisión rigurosa contra otros patrones de referencia: actualmente no se dispone de un histórico para los equipos referidos en esta guía
- Condiciones ambientales (temperatura, humedad, vibración, etc.): calificado como alto, medio o bajo.
- Exactitud de medición buscada: calificado como alto, medio o bajo.
- Otros intervalos de equipos similares
- Costo: Se debe evaluar el costo del servicio de calibración vs el costo del equipo nuevo calibrado.

Para determinar la extensión y severidad de uso, se implementará el siguiente rango de condiciones:

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

G1.MPM4

13/05/2015

Versión 4.0

Página 51 de 55

Extensión y severidad de uso				
		Instrumentos de pesaje	Termómetros	Regla patrón
	Baja	Una toma de medida / 6 meses	Una toma de medida / 6 meses	Una toma de medida/ 6 meses
	Media	Entre 100-500 medidas / 6 meses	Entre 100-500 medidas / 6 meses	Entre 100-500 medidas/ 6 meses
Alta	Superior a 500 medidas / 6 meses	Superior a 500 medidas / 6 meses	Superior a 500 medidas/ 6 meses	

En cuanto a condiciones ambientales, se tiene que:

Condiciones ambientales	Baja	Condiciones ambientales controladas -en laboratorio-
	Media	Condiciones ambientales no controladas – poca extensión y severidad de uso
	Alta	Condiciones ambientales no controladas – alta extensión y severidad de uso

La variable de costo se analizó como de vital importancia para la sostenibilidad misma de la misión del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y de las actividades del prestador de servicios, de esta manera

Costo	Baja	Si el costo de calibración es inferior a un tercio del valor del equipo nuevo calibrado.
	Media	Si el costo de calibración es inferior a dos tercios del valor del equipo nuevo calibrado.
	Alta	Si el costo de calibración es igual o superior al valor del equipo nuevo calibrado.

Dado lo anterior se tiene que:

	Tipo de equipo	Instrumento de pesaje - alimentos	Termómetro patrón	Instrumento de pesaje - personas	Regla patrón
Recomendados por organismos internacionales	Guia para la acreditación de Laboratórios químicos. Instituto português de acreditação Portuguese accreditation institute. 2011	1 año	1 año	1 año	1 años
	NATA (National Association of Testing and Authorities, Australia) User checks and maintenance of laboratory balances, 2010	1 año	N.A.	1 año	N.A.
	NATA (National Association of Testing and Authorities, Australia) User check balance calibration, 1995	6 meses	N.A.	6 meses	N.A.
Recomendado por el Instituto Nacional de Metrología (INM)	Expertos técnicos en las áreas de: Masa, Temperatura y Metrología Dimensional, para equipos de laboratorio.	6 meses	1 año	6 meses	1 año

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



**MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN**

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

G1.MPM4

13/05/2015

Versión 4.0

Página 52 de 55

	Tipo de equipo	Instrumento de pesaje - alimentos	Termómetro patrón	Instrumento de pesaje - personas	Regla patrón
Norma OIML D 10	Recomendación del fabricante	1 año	1 año	1 año	1 año
	Datos de tendencia obtenidos a partir de registros de calibración previos	No disponible			
	Historia registrada de mantenimiento y servicio				
	Extensión y severidad de uso	Baja	Media	Media	Media
	Frecuencia de revisión rigurosa contra otros patrones de referencia	No disponible			
	Frecuencia y calidad de calibraciones de revisión interna				
	Condiciones ambientales (temperatura, humedad, vibración, etc)	Media	Media	Media	Media
	Exactitud de medición buscada	Media	Media	Media	Alta
	Otros intervalos de equipos similares	3 años	1 año	2 años	4 años
	Costo de recalibración	Alto	Alto	Alto	Alto

Debido al alto costo, su uso bajo o moderado y la exactitud de la medición buscada, se estima que el primer intervalo de calibración es el siguiente:

	Instrumento de pesaje de alimentos	Termómetro patrón	Instrumento de pesaje - antropometría	Regla patrón
Período inicial* estimado de intervalos de calibración	Cada 4 años de uso, posterior a la calibración inicial	1 año de uso posterior a la calibración inicial	Cada 4 años de uso posterior a la calibración inicial	Una vez cada 4 años de uso posterior a la calibración inicial

\*Para la reexaminación de los períodos de evaluación, se realiza comparando la variación del resultado del proceso de calibración una vez obtenidos los datos de la verificación intermedia.

Reexaminación de intervalos de calibración	El siguiente intervalo es extendido si es encontrado que está dentro del 80% del error máximo permitido, o reducido si se encuentra fuera del error máximo permitido antes de cualquier ajuste o reparación.
--	--

**Nota 1:** Con respecto a la calibración de los instrumentos de medición debe evaluarse si hay necesidad de comprar nuevos equipos calibrados o si se hace calibración a los existentes en las frecuencias establecidas en este anexo; esta determinación se hace de acuerdo a los costos derivados del valor del equipo y del servicio de calibración.

**Nota 2:** Los expertos técnicos del INM sugieren (para todos los instrumentos de medición) que debido a los altos periodos de tiempo entre calibraciones establecidos por el ICBF y al uso que



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 53 de 55

tienen éstos, no se cambien los periodos de recalibración establecidos para los instrumentos de medición.

### ANEXO No. 4 MASAS PATRÓN

A continuación se presentan las características definidas para la selección de las pesas o masas patrón, con las cuales el ICBF realizará la verificación interna de los equipos de medición de masa (balanza pesa-alimentos y balanza pesa-personas) que se utilizan en el desarrollo de sus funciones misionales.

Los factores de análisis son:

- Capacidad de trabajo: masa, volumen, temperatura y longitud que se estima como la de trabajo en las actividades para las cuales el instrumento será usado.
- Capacidad máxima: la máxima permitida por el equipo.
- Capacidad mínima: valor mínimo establecido por el fabricante.
- Unidad de medida: unidad que reporta el instrumento o que debe reportar.
- Dimensiones, forma y movimiento de los objetos: hace referencia a las características del objeto y su facilidad para transporte y uso en la verificación.
- Entorno: condiciones de ruido, suciedad, temperatura y humedad relativa del medio ambiente circundante al instrumento, etc.

Equipo	Especificaciones técnicas mínimas														
Pesas patrón para verificación de balanza pesa-alimentos	Cada uno de los Juegos de pesas debe tener certificado de calibración y cumplir con las siguientes características técnicas específicas:														
	Juego de pesas según OIML R 111 clase $M_1$ , conformado por las siguientes pesas:														
	<table border="1"><thead><tr><th>Valor Nominal</th><th>Errores Máximos Permisibles OIML R 111- <math>M_1</math></th></tr></thead><tbody><tr><td>20g</td><td>2.5 mg</td></tr><tr><td>50g</td><td>3.0 mg</td></tr><tr><td>100g</td><td>5 mg</td></tr><tr><td>200g</td><td>10 mg</td></tr><tr><td>500g</td><td>25 mg</td></tr><tr><td>1000g</td><td>50 mg</td></tr></tbody></table>	Valor Nominal	Errores Máximos Permisibles OIML R 111- $M_1$	20g	2.5 mg	50g	3.0 mg	100g	5 mg	200g	10 mg	500g	25 mg	1000g	50 mg
	Valor Nominal	Errores Máximos Permisibles OIML R 111- $M_1$													
	20g	2.5 mg													
	50g	3.0 mg													
	100g	5 mg													
	200g	10 mg													
500g	25 mg														
1000g	50 mg														
El material de fabricación debe ser acero inoxidable (de una dureza Rockwell B 80 o mayor), debe ser resistente a la abrasión, corrosión, abolladura y astillada.															
Pesas patrón para verificación de balanza pesa-personas	Cada uno de los Juego de pesas debe tener certificado de calibración y cumplir con las siguientes características técnicas específicas:														
	Juego de pesas según OIML R111 clase $M_1$ , conformado por las siguientes pesas:														
	<table border="1"><thead><tr><th>Valor Nominal</th><th>Errores Máximos Permisibles OIML R 111- <math>M_1</math></th></tr></thead><tbody><tr><td>20 kg</td><td>1 000 mg</td></tr><tr><td>10 kg</td><td>500 mg</td></tr><tr><td>5 kg</td><td>250 mg</td></tr></tbody></table>	Valor Nominal	Errores Máximos Permisibles OIML R 111- $M_1$	20 kg	1 000 mg	10 kg	500 mg	5 kg	250 mg						
	Valor Nominal	Errores Máximos Permisibles OIML R 111- $M_1$													
	20 kg	1 000 mg													
10 kg	500 mg														
5 kg	250 mg														

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUIA TECNICA PARA LA METROLOGIA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 54 de 55

Equipo	Especificaciones técnicas mínimas
	Pesas cilíndricas o Pesas paralelepípedas rectangulares deben ser hechas de hierro fundido gris o de un material similar o mejor que la del hierro fundido gris. Su superficie debe ser tratada en orden de mejorar su dureza y resistencia a la corrosión.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Curso de Capacitación sobre la Evaluación del Crecimiento del Niño. Versión 1 – Noviembre 2006. Ginebra, OMS, 2006
2. Gobernación de Antioquia. Manual de Tamizaje Nutricional para Agentes de Salud. Segunda Impresión: Octubre de 2007 Secretaría de Educación para la Cultura de Antioquia “SEDUCA” / Caja de Compensación Familiar Comfenalco Antioquia Publicación en el marco del convenio 2007 - CF - 15-626.
3. Ministerio de la Protección Social. Decreto 117 del 21 de Enero de 2010.
4. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Manual para la Estandarización en Mediciones Antropométricas. Método Simplificado. Grupo de Administración de Impresos. División de Recursos Físicos ICBF. Santafé de Bogotá, D.C. 1998.
5. Torres, Victoria y Vargas, Ma. Del P. Modificación de peso volumen en diferentes cortes de carne de Bovino al ser sometidos a calor seco y húmedo. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 2001.
6. ICBF, Tabla de Composición de Alimentos Colombianos. 2005
7. Norma NTCGP-1000: 2009
8. Norma NTC.ISO 9001: 2008
9. NHANES. Anthropometry Procedures Manual. National Health and Nutrition Examination Survey. 2000
10. OPS, OMS. Promoción del Crecimiento y Desarrollo Integral de Niño y Adolescentes. Módulos de Aprendizaje. Serie HCT/AIEPI-25.E.1 Segunda Edición, Junio de 1999.
11. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán INNSZ. Manual de Antropometría.
12. ICBF. PROFAMILIA. Encuesta Nacional de Demografía y Salud. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional 2005. Componente de Antropometría. Manual de Instrucciones y Equipos. Bogotá, 2004
13. INE Guatemala. Manual de Antropometría.

Antes de imprimir este documento... piense en el medio ambiente!



## MACROPROCESO GESTIÓN PARA LA NUTRICIÓN

G1.MPM4

13/05/2015

GUÍA TÉCNICA PARA LA METROLOGÍA APLICABLE A LOS PROGRAMAS DE LOS PROCESOS MISIONALES DEL ICBF

Versión 4.0

Página 55 de 55

14. Vocabulario Internacional de Metrología. Conceptos fundamentales y generales y términos asociados (VIM) JGCM 200: 2008
15. GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC-ISO/IEC 99. Vocabulario internacional de Metrología. Conceptos fundamentales, generales y términos asociados (VIM): 2009
16. Norma Técnica Colombiana NTC 4057 Metrología. Lineamientos para la determinación de intervalos de re-calibración de equipo de medición usado en laboratorio de ensayo.
17. Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 10012 Sistemas de Gestión de la Medición. Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición
18. Exactitud, Precisión y Tolerancia, Capítulo 5, [www.scribd.com/doc/.../Chapter-5-Precision-Accuracy-and-Toleranc](http://www.scribd.com/doc/.../Chapter-5-Precision-Accuracy-and-Toleranc).
19. OIML D 10 "Guía para la determinación de intervalos de calibración para instrumentos de medición": 2007
20. Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático SIM MWG7/cg-01/v.00: 2009
21. Norma Técnica Colombiana NTC 2031:2002. Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático. Requisitos metrológicos y técnicos. Ensayos.
22. APPENDIX IV: Thermometer Calibration. Canadian Food Inspection Agency Calibrating Thermometers. Food Safety Fact Sheet. National Food Service
23. Management Institute. 2009. University of Mississippi. Granted by United States Department of Agriculture (USDA), Food and Nutrition Service (FNS).
24. Thermometer use, calibration and equipment maintenance. The Department of Health. Victoria. Australia. 2010.
25. Flores, Nancy Carol, and Elizabeth Anne Ernst Boyle. Thermometer calibration guide. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, 2000.