

# COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE 29 ALIMENTOS DE ALTO CONSUMO EN COLOMBIA

(Fase del proceso de Actualización de la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos)

Esperanza Serrano<sup>1</sup>, Lucy Barros<sup>1</sup>, Patricia Restrepo<sup>2</sup>, Olga Cobos<sup>2</sup>, Pedro Pacheco<sup>2</sup>, Patricia Martínez<sup>2</sup> y Jenny Dueñas<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Colombiano de Bienestar Familiar  
Avenida Carrera 68 No 64C -75 - PBX 4377630, Bogotá, D.C.  
[Clara.Serrano@icbf.gov.co](mailto:Clara.Serrano@icbf.gov.co), [Lucy.Barros@icbf.gov.co](mailto:Lucy.Barros@icbf.gov.co),

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia  
Ciudad Universitaria Carrera 30 –Calle 45 - PBX 3165000, Bogotá, D.C.  
[lprestrepos@unal.edu.co](mailto:lprestrepos@unal.edu.co), [opcobosd@unal.edu.co](mailto:opcobosd@unal.edu.co) , [pnpachecod@unal.edu.co](mailto:pnpachecod@unal.edu.co) ,  
[apmartinezq@unal.edu.co](mailto:apmartinezq@unal.edu.co),

## RESUMEN

El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, dentro de su plan institucional, en el marco de la seguridad alimentaria y nutricional y comprometida en el cumplimiento de sus responsabilidades y acuerdos internacionales, ha venido realizando con la Universidad Nacional de Colombia, la Actualización de la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos.

Como parte de la Etapa analítica de este gran trabajo, se seleccionaron 29 alimentos de alto consumo en Colombia con sus preparaciones (ENSIN 2005), para después de un proceso de muestreo nacional y de homogenización, analizar químicamente sus componentes nutricionales (recomendados por INFOODS).

Aquí se reportan: el promedio de 6 réplicas, la repetitividad y reproducibilidad resultantes para cada nutriente analizado.

**Palabras clave:** Composición de alimentos, contenido nutricional.

## I- INTRODUCCIÓN

Colombia a través del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) comprometido con el cumplimiento de los objetivos del milenio y específicamente con la erradicación de la pobreza y el hambre, ha incluido en sus planes de alimentación y nutrición la Actualización de la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos (TCAC), como herramienta esencial en la ejecución de planes y programas de seguridad alimentaria y nutricional, en la evaluación de la ingesta y el estado nutricional de poblaciones o grupos con necesidades especiales, en el conocimiento de los alimentos, el diseño y producción de alimentos industrializados, en su comercialización y calidad.

En este trabajo se han seguido los lineamientos de la Red Internacional de Sistemas de Bases de Datos en Composición de Alimentos (INFOODS), coordinada por la Universidad de las Naciones Unidas, junto con las recomendaciones emanadas de FAO/LATINFOODS (FAO/INTA 1997) y el apoyo del capítulo nacional COLOMBIAFOODS.

Técnicamente este proyecto se ha concebido en cuatro etapas, así:

- I. Búsqueda, análisis, evaluación e incorporación de información existente,
- II. Diseño del plan de muestreo,
- III. Etapa analítica y IV. Investigación de nuevos alimentos y preparaciones.
- IV. Investigación de nuevos alimentos y preparaciones

Dentro del desarrollo de estas cuatro etapas el ICBF trabajó con la Universidad Nacional de Colombia en una actualización parcial de la tabla la cual permite conocer la información faltante de la composición de alimentos en el país, con base en un diseño probabilístico, se elaboró el plan de muestreo para los alimentos de la tabla.

En el 2006, como preámbulo de la etapa analítica se llevó a cabo un estudio interlaboratorios que incluyó la homologación de la metodología analítica (ver bibliografía, en su mayoría AOAC 2002) y valores de repetitividad y reproducibilidad de referencia para las distintas determinaciones, obtenidos mediante ejercicios interlaboratorios.

Como resultado de este estudio se conformó una red de 16 laboratorios de alimentos que efectúa los diferentes análisis químicos que se requieren para la tabla. Los anteriores avances son la base para la realización del presente trabajo.

## II- MATERIALES Y METODOS

A continuación se describe el procedimiento seguido con el fin de obtener la composición nutricional de 29 alimentos seleccionados de alto consumo en Colombia (ENSIN 2005):

### 2.1. Proceso de muestreo y su homogenización.

De acuerdo con el manual y plan de muestreo establecidos en la segunda etapa de la actualización de la TCAC, se diseñaron rúters para la toma de muestras en cinco ciudades del país:

Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla y Bucaramanga, en los cuales se asignó: el sitio, cantidad y número de incrementos (submuestras) para cada uno de los alimentos

Para la definición de los sitios se tuvo en cuenta la información del DANE sobre hipermercados, supermercados, cajas de compensación, plazas y tiendas existentes en el país, así como su proporcionalidad establecida en el plan de muestreo para cada grupo de alimentos, el número de incrementos se asignó también de acuerdo al plan de muestreo que considera la conformación de una muestra compuesta (con todos los incrementos) representativa del alimento consumido en el país y la cantidad de submuestra tomada fue de un kilo (en el aceite 1 litro). En la Tabla 1.

Muestreo, sitios e incrementos, se consigna la proporcionalidad de los sitios de muestreo en Plazas y tiendas, cajas de compensación y supermercados e hipermercados, dependiendo del grupo al cual pertenece el alimento y también se relaciona el número de incrementos tomados.

Una vez recolectados los incrementos se preparó la muestra compuesta de los alimentos no perecederos, homogeneizándolos mediante mezcla en capas y posterior cuarteo, hasta llegar a 1/16 de muestra o la cantidad necesaria para el envío a los laboratorios.

Mediante la determinación de cenizas en diferentes submuestras resultantes de cuarteos, se efectuó una prueba de homogeneidad de la muestra compuesta. Para los alimentos perecederos se diseñó

un método de sorteo aleatorio con el fin de evitar la manipulación y daño de la muestra, también se realizó prueba de homogeneidad mediante la determinación de cenizas.

La repetitividad obtenida de estos análisis estuvo por debajo de un coeficiente de variación de 1.55, lo cual indica una homogeneidad por encima del 98%.

## **2.2. Selección de los 29 alimentos y sus preparaciones.**

Se seleccionaron los alimentos para realizar su análisis químico directo, tomando como criterio el que fuera un alimento de alto consumo de acuerdo a la ENSIN y las preparaciones más comunes para la población colombiana, también se tuvo en cuenta el presupuesto y la capacidad de los laboratorios de la red.

Los alimentos seleccionados para el análisis químico directo se relacionan y describen de acuerdo al formato sistematizado para la TCAC, en la Tabla 2. Identificación y descripción de los alimentos.

## **2.3. Nutrientes a analizar en cada alimento.**

Para seleccionar los nutrientes a analizar en cada alimento se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: las recomendaciones FAO/LATINFOODS, el que no se tuviera la información en la versión actualizada de la TCAC 2005 y la disposición de metodologías puestas a punto en la red de laboratorios.

De acuerdo a estos criterios los nutrientes analizados fueron los siguientes:

3.1 Análisis proximal: humedad, proteína, grasa, cenizas y fibra dietaria.

3.2 Minerales: calcio, sodio, magnesio, hierro, fósforo, zinc y potasio.

3.3 Perfil de ácidos grasos para los alimentos que se consideran con contenidos apreciables de lípidos y colesterol.

3.4 Vitaminas hidrosolubles: tiamina, riboflavina, niacina y vitamina C.

Una vez establecidos algunos acuerdos con la red de laboratorios de alimentos, se procedió a llevar a cabo la programación con el envío de muestras a los laboratorios para sus respectivos análisis, todo coordinado con los tiempos de muestreo y la preparación de la muestra.

#### **2.4. Protocolo para las preparaciones de los alimentos.**

Con el fin de eliminar la variabilidad que pueda ser debida a la diferencia de preparaciones de cada alimento, se estandarizaron protocolos de preparación para cada alimento, los cuales fueron enviadas a los laboratorios de la Red para su cabal cumplimiento.

Un ejemplo de protocolo de preparación se muestra a continuación.

#### **PASTA (SPAGUETTIS).**

<b>Preparación</b>	Pasta sin huevo
<b>Recipiente empleado</b>	Olla de aluminio con capacidad aproximada de 3 litros.
<b>Peso crudo</b>	200g
<b>Peso cocido</b>	514.12g
<b>Volumen de agua</b>	1500ml
<b>Sal</b>	1% P/v, es decir: 15g.
<b>Temperatura de cocción</b>	90° C
<b>Tiempo después de ebullición</b>	17 minutos.

<b>Preparación</b>	Pasta con huevo
<b>Recipiente empleado</b>	Olla de aluminio con capacidad aproximada de 3 litros. Con tapa
<b>Peso crudo</b>	200g
<b>Peso cocido</b>	513.66g
<b>Volumen de agua</b>	1500ml
<b>Sal</b>	1% P/v, es decir 15g.
<b>Temperatura de cocción</b>	90° C
<b>Tiempo después de ebullición</b>	17 minutos.

#### **La preparación de la pasta se muestra a continuación:**

En una olla con capacidad aproximada de 3 litros, coloque 1500ml de agua y agregue los 15 gramos de sal, tape y deje hervir el agua. Luego agregue la pasta, tape (pero no completamente), y deje hervir durante 17 minutos, luego de esto, retire del fuego, escurra la pasta y póngala en contacto con agua fría.

## 2.5. Análisis de nutrientes

Las muestras homogenizadas de cada uno de los alimentos se enviaron a los laboratorios en condiciones de almacenamiento y conservación establecidas previamente según su naturaleza, debidamente rotulados, junto con la siguiente información: alimento, análisis de nutrientes que debe realizar cada laboratorio, cantidad de muestra enviada, fecha de envío y fecha de entrega de resultados. Se realizaron 6 réplicas por nutriente y por alimento; cada resultado de análisis se reportó por duplicado.

## 2.6. Análisis estadístico de los resultados

Los datos enviados y aceptados, teniendo en cuenta la repetitividad y reproducibilidad obtenida en los ejercicios interlaboratorios, se procesaron estadísticamente para determinar el valor promedio de cada determinación. Como indicadores de dispersión de los valores se calcularon la repetibilidad y la reproducibilidad de cada uno de los parámetros y alimentos. La repetibilidad esta dada por la desviación estándar de la variabilidad de los resultados obtenida **dentro** de los laboratorios y la reproducibilidad corresponde a la desviación estándar de la variabilidad de los resultados **entre** los laboratorios.

## III-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron 29 alimentos de alto consumo representativos a nivel nacional, en las presentaciones igualmente de mucha frecuencia en los hogares colombianos, con una homogeneidad por encima del 98 %, inferida del coeficiente

de variación de la repetitividad de la determinación de las cenizas en submuestras de cuarteos de cada alimento, con un valor de 1.55.

En las tablas que se enumeran a continuación se encuentran como medida de tendencia central los valores promedio y como valores de dispersión la repetitividad y la reproducibilidad, calculados para cada una de las determinaciones y alimentos que se analizaron. Adicionalmente, como datos de referencia, se registran estos mismos indicadores obtenidos durante los Ejercicios Interlaboratorios (EI):

Tabla 2. Identificación y descripción de los alimentos.

Tabla 3. Análisis proximal.

Tabla 4. Contenido de minerales.

Tabla 5. Perfil lipídico y Colesterol.

Tabla 6. Contenido de colesterol.

Tabla 7, Contenido de vitaminas.

Al observar los resultados del análisis proximal presentan pocas variaciones en proteínas, fibra dietaria y ligeramente las cenizas, reflejadas en los valores para repetibilidad y reproducibilidad, aún cuando al valor de reproducibilidad en la fibra dietaria puede verse alta, es de anotar que disminuyó en relación con la misma reproducibilidad en el ejercicio interlaboratorios.

Respecto al comportamiento de los datos de lípidos se encuentran repetibilidades altas, especialmente cuando los contenidos también son altos como es el caso de las carnes y fritos.

En cuanto a los resultados obtenidos para los minerales, se registra en general

una menor dispersión respecto a los valores de referencia que se tenían con los ejercicios interlaboratorios, pero es de anotar que la respuesta de estos indicadores en las carnes presenta valores altos, debido a la naturaleza heterogénea de estos alimentos.

Respecto a los indicadores de dispersión que se presentaron para los ácidos grasos en esta fase son altos, lo que se explica por la variabilidad que involucra la extracción de la fracción lipídica del alimento.

Con los resultados en las vitaminas se observa que en general la repetitividad y reproducibilidad respecto a las del EI, en la mayoría de los casos disminuyó y que cuando se tienen datos promedio iguales o cercanos a 0.00 los valores de repetitividad y especialmente de reproducibilidad se incrementan.

#### **IV CONCLUSIONES**

4.1 Mediante la aplicación del plan de muestreo diseñado para la actualización de la TCAC, la preparación y la homogenización efectuados en esta fase, se obtuvo una muestra compuesta representativa del alimento nacional.

4.2 Con los análisis sistematizados de nutrientes realizados en esta fase a los 29 alimentos entre crudos y preparados, de alto consumo en el país, se contribuye de manera importante a la Actualización de la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos y a la base de datos sobre composición de alimentos para

Latinoamérica y el mundo, contribuyendo con información científica para la disminución de los problemas en nutrición, procesamiento, investigación y seguridad alimentaria y nutricional de la región.

4.3 Se pusieron a punto las preparaciones de cocido, frito o asado de los alimentos que fueron analizados en esta fase.

4.4 El país puede contar con una red de laboratorios de alimentos que realiza determinaciones para caracterizar los alimentos de manera más completa (no solo el proximal), involucrando el aseguramiento de calidad analítica, lo cual proporciona mayor confiabilidad en los resultados, lo que se refleja en la reducción de valores de repetitividad y algo más notorio en la reproducibilidad, respecto a los valores que se tenían de referencia con el estudio interlaboratorios.

4.5 En este trabajo se presenta por primera vez un análisis sistemático: con un diseño de muestreo que permite tener una muestra representativa de cada uno de los 29 alimentos de alto consumo en el país, en las formas de preparación de mayor consumo y con métodos de homogenización y analíticos puestos a punto, que permiten la valoración de posible ingesta y aporte de nutrientes de estos alimentos en la dieta de la población colombiana.

**NOTA: Las Tablas se consideran propiedad y uso del ICBF)**

## V- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar 2006, Tabla de Composición de Alimentos Colombianos, 2005, Unibiblos ISBN 958-623-086-4.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar 2006, Encuesta de la Situación Nutricional en Colombia, 2005 (ENSIN); Profamilia, INS, Escuela de Nutrición-U:Antioquia, OPS.

FAO/INTA- 1997, Producción y manejo de datos de Composición química de alimentos en nutrición. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -Universidad de Chile. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.

Official Method of Analysis of AOAC International 934.01 (4.1.03), 9, 31.04 y 925.10 A. Norma Técnica Colombiana NTC No 529. Determinación gravimétrica de humedad en alimentos.

Official Method of Analysis of AOAC International Ed. 17<sup>th</sup> 988.05 (4.2.03). Norma Técnica Colombiana NTC No 1556. Determinación por Kjeldahl de proteína en alimentos.

Official Method of Analysis of AOAC International 920.39 (4.5.01) y 925.10 A. Norma Técnica Colombiana NTC No 668. Determinación por Soxhlet de lípidos en alimentos.

Official Method of Analysis of AOAC International 942.05 (4.1.10). Norma Técnica Colombiana NTC No 529. Determinación por incineración de cenizas en alimentos.

Official Method of Analysis of AOAC International 985.29. Determinación enzimática de fibra dietaria.

Official Method of Analysis of AOAC International 996.01. Determinación de ácidos grasos por cromatografía de gases.

Official Method of Analysis of AOAC International 970.39. Norma Técnica Colombiana NTC No1 (5-3-1).

Determinación espectrofotométrica visible molibdato-vanadato, de fósforo en alimentos.

Official Method of Analysis of AOAC International 985.35. Determinación de Ca, Na, K, Fe, Mn, Mg, Zn por Absorción Atómica.

Official Method of Analysis of AOAC International 999.11. Determinación de hierro por Absorción Atómica.

Official Method of Analysis of AOAC International 996.01 Ed.16.- AOAC 996.06 (41.1.28<sup>a</sup>) E: CHEM32\1\METHODS\FAMESDB2311.M.

Determinación por cromatografía de gases de ácidos grasos (saturados e insaturados) y colesterol en alimentos.

INGS-3.181 versión 1 basado en USP 27-NF22 DS Ed.2004. KONIKROMMETHODS VITSOLU.MET. Determinación de vitaminas por Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia HPLC.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar la oportunidad de haber podido realizar este importante trabajo para la población colombiana. Así mismo, agradecen a la Universidad Nacional de Colombia, al capítulo nacional COLOMBIAFOODS y a los laboratorios de alimentos que apoyaron técnicamente la realización de esta fase analítica: Allchem Ltda., Asinal Ltda.,

Biocontrol Ltda., Carulla Vivero S.A., Corporación Col. de Investigaciones Agropecuarias CORPOICA, Enzipan de Colombia Ltda., Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, ICTA de la Universidad Nacional, Laboratorios Ivonne Bernier Ltda., Laboratorio del Centro de Investigación en Palma de Aceite - CENIPALMA, Laboratorio de Consultas Industriales, Universidad Industrial de Santander UIS, Laboratorio de Cromatografía Universidad Industrial de Santander, Laboratorio de Nutrición Animal Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia, Laboratorio Microbiológico de Barranquilla Ltda., Nutrianálisis Ltda., Tecnimicro Laboratorio de Análisis Ltda. y Centro de Investigación en Asesorías Agroindustriales de la Universidad Jorge Tadeo Lozano.