

## Establecimiento de criterios microbiológicos para alimentos comercializados en Cuba

### Establishment of microbiological criteria for food products sold in Cuba

MSc. Virginia Leyva,<sup>I</sup> MSc. Tamara K. Martino,<sup>I</sup> MSc. Yamila Puig,<sup>I</sup>  
Dra. C. Laudelina Felipe,<sup>II</sup> MSc. Humberto Bonachea,<sup>II</sup> MSc. Arnaldo  
Castro,<sup>III</sup> Dr. C. René Tejedor,<sup>IV</sup> Dr. Jorge Félix Medina<sup>V</sup>

<sup>I</sup> Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. La Habana, Cuba.

<sup>II</sup> Centro Nacional de Higiene de los Alimentos. La Habana, Cuba.

<sup>III</sup> Unidad Nacional de Salud Ambiental. Ministerio de Salud Pública. La Habana, Cuba.

<sup>IV</sup> Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana. La Habana, Cuba.

<sup>V</sup> Oficina Nacional de Normalización. La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** en Cuba se editó la primera Norma Cubana de Contaminantes Microbiológicos en 1987, a partir de la cual se propuso una actualización por el Comité Técnico de Microbiología de los Alimentos No 61.

**Objetivos:** analizar y proponer criterios microbiológicos para los muestreos de segunda y tercera clases en alimentos, que respondieran a las condiciones climáticas y ecológicas del país, y a la forma de preparación y consumo de los productos.

**Métodos:** se procedió a establecer grupos de alimentos, parámetros microbiológicos, categoría en relación con el peligro sanitario, plan de muestreo y criterios microbiológicos, para lo que se tomó en cuenta la NC 38-02-07:1987, la base de datos de los resultados de los laboratorios nacionales de análisis de alimentos y la literatura científica.

**Resultados:** se definieron 17 grupos de alimentos, para consumo humano o animal. Se incluyeron nuevos parámetros microbiológicos a controlar, se mantuvieron los que aparecían en la NC 38-02-07,1987 y se especificaron los que se evaluaban en vigilancia. Se clasificaron los productos en diez categorías de acuerdo con el riesgo que involucraban y se aplicaron planes de muestreo representativos, con el uso de n 5. Se establecieron los criterios microbiológicos. La interpretación de resultados se resumió en tres categorías: aceptable, medianamente aceptable y rechazable.

**Conclusiones:** con la implementación de esta Norma se logró una mayor protección al consumidor y reducir al mínimo el riesgo del producto.

**Palabras clave:** alimentos, alimentos para animales, criterios microbiológicos, parámetros microbiológicos, planes de muestreo.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** technical Committee on Food Microbiology No. 61 has proposed an update of the first Cuban Standard for Microbiological Contaminants, published in 1987.

**Objectives:** analyze and propose microbiological criteria for second and third class food sampling which would reflect the country's climatic and ecological conditions, as well as the different forms of food preparation and consumption.

**Methods:** food groups, microbiological parameters, health hazard categories, a sampling plan and microbiological criteria were established, based on Cuban standard NC 38-02-07:1987, the database of results obtained by national food analysis laboratories, and scientific bibliography.

**Results:** seventeen human and animal food groups were defined. New microbiological parameters were included, those contained in standard NC 38-02-07:1987 were retained, and specifications were developed for surveillance parameters. Food products were classified into ten categories according to the risk involved, and representative sampling plans were applied based on n 5. The required microbiological criteria were established. Results were classified into three categories: acceptable, fairly acceptable and rejectable.

**Conclusions:** with implementation of the standard, consumer protection was improved and product-related risks were reduced to a minimum.

**Key words:** food, animal food, microbiological criteria, microbiological parameters, sampling plans.

---

## INTRODUCCIÓN

En 1987 se puso en vigor la primera Norma Cubana de Contaminantes Microbiológicos NC 38-02-07,1 para los alimentos de mayor consumo y riesgo para la población. Ya en ese entonces, el país contaba con una vasta experiencia en el control sanitario de los alimentos consumidos por la población, pues desde la década de los 70, del siglo XX, se estableció en Cuba un Programa de Vigilancia, ejecutado por los Centros Provinciales de Higiene, Epidemiología y Microbiología, con el propósito de contribuir a la identificación de factores de riesgo y a la disminución de la morbilidad y la mortalidad por enfermedades transmitidas por los alimentos.

En el año 2006, el Comité Técnico de Normalización de Microbiología de los Alimentos (CTN) No. 61, propuso la actualización de dicha Norma. Este CTN, creado en 1999, está integrado por especialistas de los siguientes Ministerios y Organismos afines: Dirección Nacional de Salud Ambiental (DNSA) e Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos (INHA), Ministerio de Salud Pública (MINSAP), Centro

Nacional de Higiene de los Alimentos (CNHA), Ministerio de la Agricultura, Centro Nacional de Investigaciones en Alimentos (CNICA), Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP) e Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia (IIIA), Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL), Laboratorio Cuba Control y Alimport, Ministerio de Comercio Exterior, Instituto de Farmacia y Alimentos (IFAL), Ministerio de Educación Superior (MES), Laboratorio de Alimentación Social, Ministerio de Comercio Interior (MINCIN), Centro Nacional de Biopreparados (BIOCEN) y Oficina Nacional de Normalización (ONN), Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).

Para la realización de este trabajo se trazaron como objetivos analizar y proponer criterios microbiológicos para los alimentos, con la aplicación del muestreo de segunda y tercera clase, que respondieran a las condiciones climáticas y ecológicas de Cuba, así como a la forma de preparación y consumo de los productos, y obtener una norma cubana con rigor científico, para contribuir a garantizar alimentos con la calidad sanitaria requerida atendiendo a las condiciones actuales.

## MÉTODOS

Durante el período de enero de 2006 a diciembre del 2010, se realizó la revisión, análisis y discusión de los términos y parámetros correspondientes a los criterios microbiológicos para los alimentos que se comercializan en Cuba, con la aplicación del muestreo de segunda y tercera clase.

En el marco correspondiente a las actividades del CTN No. 61, se planificaron las tareas a realizar, estratificando el trabajo por tipo o grupo de productos. Se crearon y organizaron grupos de trabajo en función de la experiencia de los especialistas, para los diferentes grupos de alimentos, y se invitó a participar a otros expertos (presidentes de otros comités técnicos, representantes de las industrias, entre otros).

Para la elaboración del documento normativo se tomó en cuenta la NC 38-02-07 de 1987,<sup>1</sup> la base de datos de los resultados de los laboratorios nacionales de análisis de alimentos del país (INHA, CNH, CNICA y Cuba Control), tanto de la vigilancia como de las investigaciones; del control de calidad de laboratorios de la industria, así como lo informado en la literatura científica y en normas nacionales e internacionales.<sup>1-18</sup> Se analizaron los siguientes aspectos:

- Establecimiento de los grupos de alimentos.<sup>1-6</sup>
- Parámetros microbiológicos a controlar en los distintos grupos de alimentos.<sup>1-15</sup>
- Definición de la categoría en relación con el peligro sanitario y con las condiciones de uso del alimento.<sup>2,3,5-7</sup>
- Aplicación del plan de muestreo de segunda y tercera clase en dependencia del análisis microbiológico específico practicado a cada alimento (parámetro microbiológico), incluyendo las categorías n y c, donde: n es el número de unidades de muestras a ser examinadas y c el número máximo de muestras unitarias que pueden contener un número de microorganismos comprendido entre m y M para que el lote sea aceptable.<sup>2,5,7,8-17</sup>
- Establecimiento de los criterios microbiológicos, donde: m es el valor del parámetro microbiológico para el cual o por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud, y M el valor por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud.<sup>2,6,16</sup>

A partir del segundo semestre del año 2007, la propuesta de Norma elaborada se revisó por el CTN No. 62 Higiene de los Alimentos, como contraparte del CTN No. 61, y se circuló a los ministerios y organismos del país encargados de su aplicación, así como a los centros de mayor relevancia, para que emitieran criterios con respecto al documento. Paralelamente, se realizaron diferentes actividades para la divulgación y mejor comprensión de la nueva normativa.

En el año 2008 se obtuvo la primera edición de esta Norma Cubana (NC 585) y se procedió a un análisis de todas las propuestas emitidas y a realizar los cambios para la elaboración de una nueva versión de la Norma.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ampliaron los grupos y subgrupos de alimentos con respecto a la NC 38-02-07 de 1987.<sup>1</sup> Se definieron 17 grupos de alimentos, destinados al consumo humano o animal, atendiendo a su origen y/o tecnología aplicada en su elaboración, con la inclusión en cada uno de varios alimentos o subgrupos de estos, para un total de 67, que se relacionan detalladamente en la tabla 1.

Los parámetros microbiológicos a controlar, para los grupos de alimentos del 1 al 16, incluyeron determinaciones de microorganismos indicadores de la calidad sanitaria y patógenos: microorganismos a 30 °C, coliformes totales, coliformes a 45 °C (termotolerantes), *Escherichia coli*, hongos filamentosos, levaduras viables, *Staphylococcus coagulasa positiva*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *E. coli* O157 y *Listeria monocytogenes*.

Se tuvieron en cuenta los parámetros microbiológicos establecidos en la NC 38-02-07 y se añadió el análisis de otros microorganismos patógenos (entre ellos, emergentes y reemergentes), en función de las características físicas, químicas y tecnológicas de los productos, atendiendo a la composición, pH, acidez, actividad acuosa, entre otras, así como al grupo poblacional al que van dirigidos (adultos, niños, lactantes, ancianos, personas inmunodeprimidas y otros grupos de alto riesgo); la forma de preparación y consumo (directo, reconstituido, rehidratado, cocinado, etc.); mantenimiento y conservación de los alimentos.<sup>5-8</sup>

Se propusieron criterios para *Bacillus cereus* en productos deshidratados, tales como fórmulas para lactantes, leche en polvo saborizada y natural, cereal lacteado, entre otros; *L. monocytogenes* en diferentes tipos de queso y otros alimentos, teniendo en cuenta publicaciones internacionales relacionadas con brotes por este microorganismo asociados a estos productos, y resultados de investigaciones realizadas en Cuba.<sup>11-15</sup>

Se consideró necesario incluir criterios para *Vibrio cholerae*, en productos hidrobiológicos, dada la expansión de la séptima pandemia de cólera en 1991 y de la naturaleza autóctona de este microorganismo en el ambiente acuático.<sup>9</sup>

Tabla 1. Grupos de alimentos y subgrupos incluidos. NC 585. 2008

Grupos de alimentos	Alimentos incluidos
Grupo 1. Leche y productos lácteos	1) Leche cruda; 2) leche pasteurizada; 3) leche estéril; 4) leche esterilizada uht; 5) leche evaporada; 6) leche fermentada uht; 7) leche fermentada (natural, saborizada y de soja); 8) leche en polvo saborizada y natural; 9) leche condensada saborizada y natural; 10) helados de crema, leche y agua; 11) mantequilla; 12) quesos extraduros y duros (entre los extraduros: grana y granita, y entre los duros: grouyé, enmental, patagrás, esbrin); 13) quesos semiduros [azules (madurados con moho); cubanita, salame, toconuevo, escarmos (pastahilada); fontina, dalmon, lurch, gratina, gouda, monumental (madurados); mozzarella, blanco, frescal, queso crema (no madurados), yaguajay, caribe y santa cruz]; 14) quesos blandos [tales como camambert (madurados con moho); cremas frescas saborizadas (frescos)]; 15) quesos fundidos y análogos; 16) cereal lacteado; 17) mezclas físicas; 18) crema de leche pasteurizada; (19) grasas para untar (emulsiones lácteas para untar).
Grupo 2. Carnes y productos cárnicos	1) Productos crudos fermentados (chorizos, salamis, pastas untables, jamón crudo, salchichones y tocinetas crudos fermentados, sobrasada, pepperoni, cervelat y otros); 2) productos crudos salados (menudos salados, tocino, tasajo); 3) productos cárnicos semielaborados [croquetas, productos reconstituidos ("reestructurados"), productos conformados ("palitos" de carne, "nuggets", otros productos empanados) y productos semicocidos]; 4) productos cárnicos embutidos y moldeados (mortadella, perro caliente, jamonada, jamón viking, jamón embuchado, butifarra, etc.); 5) piezas íntegras curadas y ahumadas (jamones, tocineta, lomo ahumado, lacón, etc.); 6) semiconservas cárnicas [semiconservas (jamón enlatado y otros, excepto chorizo y morcilla), tres cuartos conservas cárnicas (patés, algunas variantes de perro caliente, etc.) y productos autoestables (diversos tipos de embutidos, productos en salsas como la agri dulce, pastas untables, carne en escabeche y otros)].
Grupo 3. Pescados, mariscos y productos de la pesca	1) Crustáceos precocidos frescos y congelados y crudos congelados (excepto la carne de cangrejo y jaiba); crustáceos pelados o mariscos moluscoides desconchados crudos o precocinados, frescos o congelados: langosta entera precocinada, fresca y congelada, langosta entera cruda, fresca y congelada, langosta cola precocinada, langosta cola cruda, fresca y congelada, langosta masa cola cruda, langosta masa cola precocinada, langosta masa, pata y rejoy precocinada, camarón entero de mar, camarón entero de cultivo, camarón partido de cultivo y de mar, cola de camarón de mar y de cultivo; 2) pescados frescos y congelados; 3) otras formas de presentación del pescado: filete, picadillo, etc.; 4) carne de cangrejo y jaiba cruda o precocinada, fresca y congelada; 5) productos empanados o de valor agregado con cocción: empanados prefritos, hamburguesas, croqueta, san jacob, etc; 6) productos empanados o de valor agregado sin cocción; 7) embutidos y ahumados.
Grupo 4. Grasas comestibles de origen animal, vegetal y anhidro	Grasas comestibles de origen animal, vegetal y anhidro.
Grupo 5. Caldos, sopas, cremas y mezclas deshidratadas	1) Caldos, sopas, cremas, salsas y puré de papas deshidratadas instantáneas; 2) caldos, sopas, cremas, salsas y puré de legumbres deshidratadas que requieren cocción; 3) mezclas en seco de uso instantáneo: refrescos, gelatinas, jaleas; 4) mezclas en seco que requieren cocción: budines, flanes, etcétera.
Grupo 6. Cereales y productos elaborados a partir de cereales	1) Cereales; 2) cereales en copos o expandidos; 3) harinas, concentrados, y aislados de soja; 4) productos de panadería congelados (listos para consumo) con rellenos o cubiertos de productos de baja acidez o alta actividad de agua; 5) productos de panadería congelados (listos para cocinar) con rellenos o cubiertos de productos de baja acidez o alta actividad de agua, tales como: pizzas, pasteles de carne; 6) productos de repostería a base de cremas y carne.
Grupo 7. Derivados del cacao	Derivados del cacao.
Grupo 8. Alimentos de uso infantil	Preparaciones de uso infantil listas para consumo o que solo requieren calentamiento: alimentos para lactantes y niños de más edad: fórmula para lactantes, alimentos envasados para lactantes, alimentos elaborados a base de cereales para lactantes y niños de más edad, preparados complementarios y preparados alimenticios complementarios para lactantes y niños de más edad. Alimentos para regímenes especiales (otros alimentos para niños y para lactantes): alimentos para regímenes especiales pobres en sodio, alimentos exentos de gluten.
Grupo 9. Huevos y derivados	Huevos (pasteurizados, líquidos, deshidratados) y derivados.
Grupo 10. Mayonesas y salsas	1) Mayonesas y salsas a base de huevo; 2) cat-sup, salsa de tomate, salsa de mostaza, salsa de ají.
Grupo 11. Especies y condimentos	Especies y condimentos.
Grupo 12. Frutas, verduras y hortalizas	1) Frutas frescas y congeladas; 2) hortalizas frescas y congeladas; 3) frutas y hortalizas desecadas o deshidratadas; 4) frutas y hortalizas en salmuera, vinagre, aceite y mezclas de estos u otros medios de cobertura, alcohol y productos fermentados; 5) mermeladas, jaleas, frutas confitadas, preparados de frutas y verduras (incluida la pulpa).
Grupo 13. Alimentos listos para el consumo	Alimentos listos para el consumo.
Grupo 14. Bebidas	1) Aguas minerales y potables; 2) refrescos carbonatados y maltas; 3) refrescos concentrados y siropes; 4) infusiones y bebidas no carbonatadas; jugos, néctares y refrescos de frutas naturales; 5) cervezas pasteurizadas y no pasteurizadas.
Grupo 15. Estimulantes	Té y hierbas para infusiones.
Grupo 16. Alimentos para consumo animal	1) piensos pelletizados; 2) piensos harinosos y líquidos; 3) materia prima de origen vegetal (cereales-harina de soja); 4) materia prima de origen animal; 5) semiconservas para animales.
Grupo 17. Conservas	Conservas

Teniendo en cuenta que los ensayos microbiológicos son costosos y la eficacia para evaluar la inocuidad de los alimentos es limitada, se requiere de un enfoque preventivo mediante el control en el punto de origen, el control de la planificación y la formulación del producto y la aplicación de buenas prácticas de higiene durante la producción, la elaboración (incluido el etiquetado), la manipulación, la distribución, el almacenamiento, la venta, la preparación y el uso, junto con la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP),<sup>2,8</sup> por lo que los criterios microbiológicos definidos en esta Norma Cubana son útiles, ya que demuestran, según corresponda, la eficacia de los procesos tecnológicos aplicados, la protección que ejercen las condiciones de conservación del producto, el cumplimiento de las buenas prácticas de fabricación (BPF), entre otros aspectos. La propuesta de criterios de nuevos patógenos para algunos productos en esta Norma, compromete a los productores al estricto cumplimiento de las BPF.

Por otra parte, se definieron para el caso de la vigilancia y para el control de calidad en la industria, algunos de los parámetros que deben determinarse de forma regular, para diferenciarlos de aquellos cuyas especificaciones se deben garantizar a través del cumplimiento de las buenas prácticas y que deben comprobarse cuando se requiera, en dependencia de la situación epidemiológica del país. La utilización racional de las determinaciones en cada producto evita la realización de análisis innecesarios por parte del laboratorio. Los parámetros definidos para la vigilancia se señalan en el documento con una letra (v) (tabla 2, columna 3). Aunque es necesario aclarar, que cada organismo que posee una red de laboratorios, debe actualizar sistemáticamente su programa de vigilancia, e incluir en este los alimentos y parámetros a evaluar que considere importantes, para garantizar la inocuidad de los alimentos de mayor consumo y riesgo.

Los métodos microbiológicos referidos, y que deben aplicarse para realizar las determinaciones analíticas, se recogen en Normas Cubanas actualizadas. Una gran parte de ellos son adopciones de métodos establecidos por las normas ISO y otras que están avaladas en la bibliografía científica internacional reconocida.<sup>18</sup> Son métodos factibles de ejecutar e interpretar por los laboratorios de análisis de alimentos del país.

En el caso específico de algunos alimentos del grupo 1, tales como: leche estéril, leche esterilizada UHT, evaporada y fermentada UHT, se estableció como parte del método un período de incubación de 10 días a temperaturas de 35 a 37 °C, previo a la ejecución del análisis microbiológico, para determinar alteración en el envase o derrames (tabla 2).

La categoría en relación con el peligro se definió para cada subgrupo o tipo de alimento, tomando en cuenta lo establecido por el *CODEX Alimentarius*<sup>2,3,5-7</sup> (tabla 2, columna 2). La severidad de la categoría está en relación directa con el peligro sanitario y con las condiciones de manipulación y conservación del alimento; el número de la categoría aumenta en dependencia del riesgo para la salud y define el plan de muestreo a aplicar: de tres clases cuando el peligro es menor o de dos clases, a partir de que este pasa a ser moderado, directo y de difusión potencialmente extensa. Esto conduce en la práctica a que el factor n sea mayor mientras c se reduce.

**Tabla 2.** Criterios microbiológicos para algunos subgrupos de alimentos. Ejemplos del grupo 1: leche y productos lácteos. NC 585, 2008

Grupo 1 - leche y productos lácteos						
Alimento	Categoría	Parámetro	Límites por g o mL			
			n	c	m	M
Leche pasteurizada	5	m. o. a 30 °C (v)	5	2	5 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	6	Coliformes (v)	5	1	10	10 <sup>2</sup>
Leche estéril	3	m. o. a 30 °C* (v)	5	1	10	10 <sup>2</sup>
Leche fermentada (natural, saborizada y de soya)	6	Coliformes (v)	5	1	10	10 <sup>2</sup>
	3	HF y levaduras (v)	5	1	10 <sup>2</sup>	5 x 10 <sup>2</sup>
Leche en polvo saborizada y natural	3	m. o. a 30 °C (v)	5	1	5 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
	6	Coliformes	5	1	10	10 <sup>2</sup>
	10	St. coagulasa positiva	5	0	< 10 <sup>2</sup>	-
	5	HF y levaduras	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	10	<i>Salmonella</i> en 25 g	5	Ausencia		
	10	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0	-
	9	<i>B. cereus</i>	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

\*Incubar 10 días de 35 a 37 °C.

(v): parámetros definidos para la vigilancia.

(m): límite inferior.

(M): límite superior.

El valor de n se mantuvo constante (n = 5), aunque se puede incrementar en dependencia del riesgo que pueda presentar el producto en circunstancias determinadas. El incremento de la severidad se aprecia por la reducción del valor de c. por ejemplo, en la detección de *Salmonella*, c se hace igual a cero, lo que define, que el plan de muestreo sea de dos clases para estos parámetros.

El plan de muestreo, como componente del criterio microbiológico, comprende el procedimiento de toma de muestra y el criterio de decisión a aplicar en el lote de alimentos.<sup>2,6,8,15</sup> En el plan de muestreo de segunda clase, la calidad de un producto de acuerdo con los criterios microbiológicos se divide solo en dos grados: "aceptable" o "rechazable", basado en la comprobación de la presencia o ausencia de microorganismos, o de la tasa microbiológica superior o inferior a un nivel crítico establecido (c), por lo que se define un límite único de aceptación (m).<sup>2</sup>

El plan de tercera clase, que es el que más se utiliza, posee un límite inferior ( $m$ ) y uno superior ( $M$ ), por lo que la calidad de un producto de acuerdo con los criterios microbiológicos se puede dividir en tres grados, "aceptable", "medianamente aceptable" y "rechazable". La clase aceptable tiene como límites 0 y  $m$ , la clase medianamente aceptable tiene como límites valores entre  $m$  y  $M$  y la rechazable valores superiores a  $M$  o al valor de  $c$  establecido.

Es importante tener presente que, en la práctica, ningún plan de muestreo puede asegurar la ausencia de un microorganismo determinado. La representatividad de los resultados de laboratorio en microbiología de alimentos depende del número de muestras recolectadas, de si la distribución de los patógenos en el lote es homogénea o no y de si el muestreo es realizado de manera aleatoria/dirigida.<sup>2,7</sup>

Las columnas 6 y 7, de la tabla 2, ofrecen ejemplos de cómo aparecen los criterios microbiológicos para cada subgrupo o alimento en particular. Los criterios microbiológicos pueden utilizarse con diferentes fines, entre ellos: formular requisitos de diseño e indicar, según proceda, el estado microbiológico requerido de las materias primas, los ingredientes y los productos terminados en cualquier fase de la cadena alimentaria. Los criterios pueden resultar importantes para examinar los alimentos, en caso de que las materias primas y los ingredientes sean de origen desconocido o poco seguro, o bien cuando no se disponga de otros medios para comprobar la eficacia de los sistemas basados en el sistema de HACCP y de las buenas prácticas de higiene. Por lo general, pueden ser aplicados por los organismos de reglamentación y/o los empresarios del sector alimentario para definir la distinción entre la aceptabilidad y la inaceptabilidad de materias primas, ingredientes, productos, lotes. Además, pueden utilizarse para determinar si los procesos se ajustan a los principios generales de higiene de los alimentos.<sup>2</sup>

La interpretación de los resultados de laboratorio obtenidos en microbiología es, frecuentemente, el más difícil y complejo aspecto de todo el proceso de evaluación, donde entran en juego el criterio profesional y las circunstancias que rodean al hecho.<sup>7</sup> Para armonizar la interpretación de los resultados del análisis microbiológico de alimentos se incorporó en la actualización de la NC 585 para su próxima edición las siguientes interpretaciones:<sup>15</sup>

—Interpretación y aplicación de la Norma Cubana 585.<sup>19</sup>

1) Si todos los elementos de la muestra dan valores iguales o menores a " $m$ " se considera el lote como "aceptable" y luego de varios lotes en esta misma calificación se puede hacer muestreos espaciados y apoyados en las BPF y HACCP.

2) Cuando el número de elementos de la muestra con resultados entre el valor " $m$ " y " $M$ " se corresponde con el valor " $c$ ", el lote es "medianamente aceptable", pero pudiera considerarse "potencialmente peligroso"; por lo tanto, se requiere que se tomen acciones de control por parte del productor o de las autoridades con la industria, en lo que respecta a aspectos tecnológicos, medios de medición, temperatura de almacenaje, procedimientos de limpieza y desinfección, entre otras. Se repiten los muestreos como medio de comprobación de que las medidas tomadas han dado resultado, hasta tanto se obtenga la categoría de "aceptable".

3) Cuando el número de elementos de la muestra con resultados entre el valor " $m$ " y " $M$ " esté por encima de " $c$ " o en alguno se obtenga un valor superior a " $M$ ", el lote se califica como "rechazable" (peligroso) y este se retiene, así como todos aquellos que hayan sido producidos bajo las mismas condiciones. Se toman acciones de control en la fábrica, incluyendo la paralización del proceso si fuera necesario; se informa a Salud Pública y se establece por las autoridades el destino del producto.

4) Cuando se obtengan patógenos en alguna muestra se considera el producto "peligroso" y se actúa como en el acápite 3. En el caso de los alimentos involucrados en el grupo 17, referido a las conservas, se definió para su aceptación el cumplimiento del criterio de esterilidad comercial, definido en la Norma Cubana NC 457, especificando que las conservas con pH > 4.6 deben tener como requisito ser conservas tropicales que cumplan este criterio,<sup>16,17</sup> atendiendo a las condiciones ambientales existentes en Cuba.

Se concluye que la implementación de esta norma constituye un documento de referencia que define los criterios microbiológicos para los alimentos de mayor consumo en el país, y permite la interpretación de los resultados, así como la toma de decisiones ante un producto determinado, con lo que se logra una mayor protección al consumidor.

### **Agradecimientos**

Queremos agradecer expresamente a todos los laboratorios de análisis microbiológico de alimentos del país, que contribuyeron para la realización de este trabajo, así como a los especialistas de los diferentes organismos, quienes aportaron sus conocimientos y experiencias.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Norma Cubana de Contaminantes Microbiológicos. Regulaciones sanitarias NC 38-02-07; 1987.
2. Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos para los alimentos NC 556; 2007.
3. Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Comisión del CODEX Alimentarius. Alimentos para regímenes especiales (incluidos alimentos para lactantes y niños de más edad). Roma: Vol. 4: 1994.
4. Anderson Pascual MR. Microbiología Alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas. Madrid: Editora. Díaz de Santos; 2000.
5. *Codex Alimentarius* Comisión. Working paper on elaboration of a regional Standard for Microbiological levels in foods (prepared by Egypt). FAO. WHO. CX/NEA 03/16; 2003.
6. International Commission on Microbiological Specifications for foods (ICMSF). Microorganismos de los alimentos. Vol. 2 Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. Zaragoza. Madrid: Editorial Acribia SA; 1999.
7. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. ANMAT. Instituto Nacional de Alimentos. Buenos Aires: Guía de Interpretación de Resultados Microbiológicos de Alimentos. 2004.
8. Comisión del *Codex Alimentarius*. Directrices Generales para el muestreo de alimentos. CAC/GL 50-2004, adaptado para su aplicación nacional. NC 569; 2007.

9. Elliot EL, Kaysner CA, Jackson L, Tamplin ML. *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus* and other *Vibrio* spp. Chapter 9. En: Bacteriological Analytical Method FDA. USA. 1998.
10. Hitchins AD, Feng P, Watkins WD, Rippey SR, Chandler LA. *Escherichia coli* and the coliform bacteria. Chapter 4. En: Bacteriological Analytical Method, FDA. USA; 1998.
11. Martino TK, Leyva V, Pérez A, Puente E, Reyes M, Meneses A, Lara C. Aislamiento de *Listeria* en carne y derivados. Rev Latinoam Microb. 2002;44(Supl. 4):70.
12. Kely M, Zagovalov T, Leyva Castillo V, Pérez Chang A, Reyes M, Suárez Herrera F, Lara Ortiz C. Determinación de *Listeria* spp en quesos y embutidos comercializados en Cuba. Rev Cubana Sal Públ. [Internet]. 2005 [citado 8 de agosto de 2011];31(3). Disponible en :  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662005000300007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662005000300007&lng=es)
13. Martino TK, Lemus D, Leyva V, Tejedor R, de los Reyes M, Soto P. Incidencia de *Listeria* spp en hortalizas frescas. Rev Cubana Sal Públ. [Internet]. 2008 [citado 8 de agosto de 2011];34(4): Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662008000400009&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662008000400009&lng=es)
14. Sánchez AA, Navarro RB, Márquez RF, Quintana MF, Pérez LS, Guilarte OD, Martínez HB, Bello Martínez L. Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 Isolates From Children in Cuba. Pediatr Infec Dis J. 2008; 27(12):1122-3.
15. Aportela NL. *Escherichia coli* enterohemorrágica en carnes de res y productos derivados [Trabajo para optar por el título de Licenciada en Ciencias de los Alimentos]. Ciudad de La Habana: Universidad de La Habana; 2004.
16. Iriarte R, María M. Interpretación de resultados de análisis microbiológicos en alimentos: planes de atributos. INHRR [Internet]. 2006 [citado 8 de agosto de 2011];37(2):35-42. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-04772006000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-04772006000200006&script=sci_arttext)
17. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal - Evaluación sanitaria de conservas comercialmente estériles. Parte I: Inspección y muestreo, NC 457-1: 2009.
18. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal - Evaluación sanitaria de conservas comercialmente estériles. Parte II: Análisis de laboratorio, NC 457-2: 2009.
19. Contaminantes microbiológicos. Requisitos sanitarios, NC 585: 2008.

Recibido: 23 de marzo de 2012.

Aprobado: 8 de diciembre de 2012.

MSc. *Virginia Leyva*. Instituto Nacional de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Calle Infanta No. 1158 e/ Llinás y Clavel, Centro Habana. CP: 10300. La Habana, Cuba. Correo electrónico: [villy@sinha.sld.cu](mailto:villy@sinha.sld.cu)