



Revista Cubana de Salud Pública

ISSN: 0864-3466

ecimed@infomed.sld.cu

Sociedad Cubana de Administración de Salud  
Cuba

Martino, Tamara K; Leyva, Virginia; Puig, Yamila; Machin, Mayrin; Aportela, Neybis; Ferrer, Yaumara  
Bacillus cereus y su implicación en la inocuidad de los alimentos. Parte I  
Revista Cubana de Salud Pública, vol. 36, núm. 1, enero-marzo, 2010, pp. 128-138  
Sociedad Cubana de Administración de Salud  
La Habana, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21416134013>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## INVESTIGACIÓN

### ***Bacillus cereus* y su implicación en la inocuidad de los alimentos. Parte I**

### ***Bacillus cereus* and its involvement in food safety: Part I**

Tamara K Martino<sup>I</sup>; Virginia Leyva<sup>II</sup>; Yamila Puig<sup>III</sup>; Mayrin Machin<sup>IV</sup>; Neybis Aportela<sup>IV</sup>; Yaumara Ferrer<sup>V</sup>

<sup>I</sup>Máster en Microbiología. Investigador Agregado. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. La Habana, Cuba.

<sup>II</sup>Licenciada en Bioquímica. Investigador Auxiliar. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. La Habana, Cuba.

<sup>III</sup>Especialista de I Grado en Microbiología. Investigador Agregado. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. La Habana, Cuba.

<sup>IV</sup>Licenciada en Ciencias de los Alimentos. Aspirante a Investigador. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. La Habana, Cuba.

<sup>V</sup>Técnica A en Procesos Biológicos. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. La Habana, Cuba.

---

## RESUMEN

**Introducción** *Bacillus cereus* es un microorganismo causante de enfermedades transmitidas por alimentos. En Cuba hay pocos datos sobre la contaminación de los alimentos por *B. cereus*.

**Objetivos** Evaluar la presencia de *B. cereus* en alimentos de platos terminados y en alimentos deshidratados y analizar si cumplen los límites de aceptabilidad para este microorganismo.

**Métodos** Se estudiaron 134 muestras de platos terminados y 280 de alimentos deshidratados. La determinación cuantitativa de *B. cereus* se realizó según lo recomendado por la ISO 7932:2004.

**Resultados** *B. cereus* se aisló en 24 muestras de platos terminados (17,9 %) en altas concentraciones, con mayores porcentajes de aislamiento en platos elaborados a base de arroz (9,0%) y en natilla (3,7%). En alimentos deshidratados se encontró en 47 muestras (16,7%) en el orden de  $10^2$ /g, para la mayoría de ellas, lo que denota una buena calidad de los alimentos. Estos resultados formaron parte de la base de datos empleada para el establecimiento de criterios de aceptabilidad para este microbio en cinco grupos de alimentos de la nueva versión

de la Norma Cubana de Contaminantes Microbiológicos que se editó recientemente. **Conclusiones** Los alimentos de platos terminados en los que se aísla *B. cereus* no cumplen los límites para ser consumidos. En alimentos deshidratados, se limita para la comercialización y el consumo a las leches, cereales y el alimento destinado a embarazadas desnutridas, en los que se obtiene aislamiento de la bacteria y a las especias con aislamientos  $>10^3$  *B. cereus* /g.

**Palabras clave:** *Bacillus cereus*, alimentos deshidratados, platos terminados, límites microbiológicos.

---

## ABSTRACT

**Introduction** *Bacillus cereus* is a pathogen that could cause foodborne diseases. Its incidence in food is not well known in Cuba.

**Objectives** To evaluate the presence of *B. cereus* in prepared food and dehydrated foods and analyze the acceptability limits for this pathogen.

**Methods** One hundred thirty four prepared food samples and two hundred eighty dehydrated food samples were analyzed using ISO 7932:2004.

**Results** *B. cereus* was isolated in high concentrations in 24 prepared food samples (17.9%); cooked rice-based dishes and custards had the major isolation percentages with 9.0% and 3.7%, respectively. Forty seven samples of dehydrated foodstuffs showed *B. cereus* at a rate of  $10^2$ /g in most of them, thus indicating good food quality. These results were part of the database used to set the acceptability criteria for this pathogen in five food groups in the recent edition of the Cuban Standard for Microbiological Food Pollutants.

**Conclusions** Prepared food dishes in which *B. cereus* was isolated did not meet the acceptability criteria. *B. cereus*-positive dehydrated food including milk, wheat and special food for malnourished pregnant women as well as species with over  $10^3$ /g *B. cereus* isolates were restricted from marketing and consumption.

**Key words:** *Bacillus cereus*, dehydrated foods, prepared foods, microbiological limits.

---

## INTRODUCCIÓN

El incremento en la producción, comercialización y consumo de alimentos exige cada día un control más eficiente y estricto de su calidad higiénica sanitaria, con el fin de prevenir las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs). *Bacillus cereus* es un microbio responsable de brotes de origen alimentario.<sup>1</sup> Esta bacteria tiene una amplia distribución en el ambiente, lo que facilita su acceso a los alimentos en bajas concentraciones por lo que se consideran inocuos en la mayoría de las circunstancias.<sup>2,3</sup>

En Cuba existen, en general, pocos datos sobre la contaminación de los alimentos por *B. cereus*, ya que no se estudia en la vigilancia sanitaria. El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar la presencia de *B. cereus* en alimentos de platos

terminados y en alimentos deshidratados y analizar si estos cumplen los límites de aceptabilidad para este microorganismo.

## MÉTODOS

En el periodo comprendido del 2004 al 2007, se estudiaron 134 muestras de platos terminados. También se analizaron 280 muestras de alimentos deshidratados procedentes del Registro Sanitario del Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos de Cuba, de ellas: 10 correspondieron a polvo de natilla, 31 a leche en polvo, 25 a cereales, 13 a estimulantes, 40 a derivados del cacao, 73 a especias, 57 a suplementos alimentarios a base de espirulina y 31 a otros productos.

La determinación cuantitativa de *B. cereus* se realizó según lo recomendado por la ISO 7932:2004.<sup>4</sup>

## RESULTADOS y DISCUSIÓN

*B. cereus* se aisló en 24 muestras de platos terminados. En las otras 110 muestras, no se obtuvo crecimiento en los medios selectivos diferenciales o no se confirmaron las colonias sospechosas seleccionadas, lo que implica una concentración inferior a  $10^2$  *B. cereus*/g de alimento (tabla 1).

Se encontró que 47 muestras de alimentos deshidratados fueron positivas a *B. cereus*. Los resultados se obtuvieron de la siguiente forma: 5 muestras correspondieron a polvo de natilla, 13 a leche en polvo, 6 a cereales, 15 a especias y 8 a otros productos deshidratados (tabla 2). En todos los alimentos *B. cereus* se aisló en el orden de  $10^2$ /g, excepto en especias (comino) en las que se hallaron 2 muestras con concentraciones de  $10^4$  y 1 con concentraciones de  $10^3$  de *B. cereus*/g, respectivamente.

En 233 muestras la concentración de *B. cereus* fue  $<10^2$ /g de alimento. Dentro de ellas se encontraban, además de los restantes alimentos que se incluyeron en los grupos que aparecen en la tabla 2, el total de los estimulantes, derivados del cacao y suplementos alimentarios analizados.

Atendiendo a los resultados que se ofrecen en la [tabla 1](#), la mayor incidencia de *B. cereus* se encontró en platos elaborados a base de arroz y en natilla, con porcentajes de aislamiento del 9,0 y 3,7 %, respectivamente, con respecto al total de muestras de platos terminados analizadas ([fig. 1](#)).

Tabla 1. Resultados obtenidos en muestras de platos terminados positivas para *B. cereus*

No. Mtra.	Alimento	<i>B. cereus</i> /g	No. Mtra.	Alimento	<i>B. cereus</i> /g
1	Arroz amarillo	$>1,5 \times 10^7$	1	Coditos	$1,2 \times 10^3$
3	Arroz blanco	$>1,5 \times 10^6$	1	Cerdo asado	$2,0 \times 10^2$
1		$1,7 \times 10^3$	1	Potaje de chicharo	$1,0 \times 10^3$
1	Arroz con chorizo	$4,5 \times 10^4$	2	Natilla de chocolate	$1,0 \times 10^3$
1	Arroz congrí	$2,0 \times 10^2$	3	Natilla	$1,0 \times 10^3$
1	Arroz salteado con camarones	$4,3 \times 10^4$			$2,0 \times 10^4$
					$6,5 \times 10^5$
4	Arroz con leche	$1,2 \times 10^4$	1	Espaguetis	$> 1,5 \times 10^6$
		$4,0 \times 10^4$	1	Pollo en salsa	$3,6 \times 10^4$
		$2,2 \times 10^5$	1	Salsa de tomate	$5,0 \times 10^2$
		$1,1 \times 10^6$	1	Jamón lasqueado	$2,3 \times 10^4$

Estos productos se elaboraron a partir de materias primas que poseen una carga microbiana específica y si no se someten a adecuados procesos de cocción, manipulación y conservación, pueden favorecer el crecimiento de una amplia gama de microorganismos,<sup>4</sup> incluyendo *B. cereus*. El otro 5,2 % de los aislamientos obtenidos correspondieron a otros alimentos que incluyeron pastas, potaje, embutido, carnes y salsas.

El 82,1 % de las muestras de platos terminados tuvo una concentración de *B. cereus*  $<10^2$ /g, tenor para el cual los alimentos se consideran inocuos para este microbio.<sup>5-7</sup>

La [figura 2](#) ofrece los porcentajes de aislamiento obtenidos atendiendo al total de muestras de alimentos deshidratados estudiados. En el 83,3 % de las muestras no se aisló *B. cereus*, por lo que se dispusieron como aptas para el consumo. Los aislamientos obtenidos estuvieron todos en el orden de  $10^2$ /g, excepto en 3 muestras de comino, que superaron esta concentración. Los resultados denotaron en general, una buena calidad de los alimentos estudiados.

El análisis que se derivó de los resultados obtenidos por producto (tabla 2), llevó a las siguientes consideraciones. En el caso del polvo para natilla, se aisló *B. cereus* en el 50,0 % de las muestras en bajas concentraciones. Si este producto se somete a una cocción adecuada con un enfriamiento rápido y el alimento elaborado se conserva en refrigeración a 4 °C hasta el consumo, se puede evitar la proliferación microbiana.<sup>4</sup> De ahí que si se conserva el producto deshidratado adecuadamente (lugar fresco y seco) y se cumplen las Buenas Prácticas en su elaboración y manipulación, las concentraciones de *B. cereus* encontradas no se consideran un peligro para el consumidor.

Tabla 2. Resultados obtenidos en alimentos deshidratados positivos para *B. cereus*

No. Mtra.	Producto	<i>B. cereus</i> /g	No. Mtra.	Producto	<i>B. cereus</i> /g
Polvo de Natilla					
1	Natilla de	$1,0 \times 10^2$	1	Natilla de	$1,0 \times 10^2$

	naranja			guayaba	
1	Natilla de piña	1,0x10 <sup>2</sup>	1	Natilla naranja piña	2,0x10 <sup>2</sup>
1	Natilla melocotón	1,0x10 <sup>2</sup>			
Leche en polvo					
1	Leche c/ chocolate	2,0x10 <sup>2</sup>	1	Leche entera	2,5x10 <sup>2</sup>
1	Leche semidescremada	4,0x10 <sup>2</sup>	2		4,0x10 <sup>2</sup>
2	Leche entera	1,0x10 <sup>2</sup>	2		5,0x10 <sup>2</sup>
3		2,0x10 <sup>2</sup>	1		7,0x10 <sup>2</sup>
Cereal					
1	Cereal de arroz	3,0x10 <sup>2</sup>	1	Harina lacteada	1,0x10 <sup>2</sup>
1		3,0x10 <sup>2</sup>	1		4,0x10 <sup>2</sup>
1			7,0x10 <sup>2</sup>	1	Alimento fortificante
Especias					
1	Ajo en polvo	3,0x10 <sup>2</sup>	1	Marjoram	6,0x10 <sup>2</sup>
1	Comino molido	9,5x10 <sup>2</sup>	2	Orégano en hoja	1,5x10 <sup>2</sup>
1		9,5x10 <sup>3</sup>	1	Orégano molido	1,0x10 <sup>2</sup>
1		1 4,5x10 <sup>3</sup>	1	Curry	5,0x10 <sup>2</sup>
1		1,6x10 <sup>4</sup>	1	Condimento especial	1,0x10 <sup>2</sup>
1		Laurel molido	2,0x10 <sup>2</sup>	1	Pimienta negra
1	1 5,0x10 <sup>2</sup>		1	5,0x10 <sup>2</sup>	
Otros productos deshidratados					
2	Harina de soya	7,0x10 <sup>2</sup>	1	Masa de panqué	2,5x10 <sup>2</sup>
3	Masa de panqué	4,0x10 <sup>2</sup>	1	Alimento para embarazada	4,0x10 <sup>2</sup>
		1 3,0x10 <sup>2</sup>			

En el 41,9 % de las leches en polvo se detectó *B. cereus*. La presencia de este microorganismo en estas leches es usual,<sup>6</sup> y aunque se señala que su espora no posee una resistencia especial al calor, bajo determinadas condiciones puede sobrevivir después del tratamiento a que se somete la leche para obtener el producto final; también es factible la contaminación en la propia planta de procesamiento por el fácil acceso de las esporas y de la propia célula vegetativa de *B. cereus* a los ambientes donde se realizan estos procesos.<sup>7</sup>

Un estudio realizado sobre este microbio en diversos alimentos deshidratados, incluyendo leche en polvo, informó aislamientos en el 25,0 % de las muestras en concentraciones que oscilaron entre  $1,0 \times 10^2$  y  $4,0 \times 10^3/\text{g}$ .<sup>8</sup> En otras dos investigaciones en leche en polvo, se encontró la bacteria en el 29,0 y el 27,0 % de las muestras, y se notificaron concentraciones de 5,0 a  $8,0 \times 10^2/\text{g}$ .<sup>6,8</sup>

La leche en polvo se obtiene mediante la deshidratación de la leche natural, entera, total o parcialmente desnatada, que se somete a un tratamiento térmico equivalente, al menos, a la pasteurización.<sup>9</sup> Una vez reconstituido, este alimento se transforma en un producto perecedero sometido a los mismos tipos de alteración que otras leches, en dependencia de la temperatura a que se mantenga. La alteración puede ocurrir rápidamente si la calidad del agua y la limpieza de los utensilios empleados en la reconstitución no son adecuados.<sup>5</sup> Una manipulación incorrecta del alimento listo para el consumo, con una inadecuada conservación puede conllevar al aumento de la carga microbiana, por ello se recomienda preparar la cantidad que se va a consumir cuando no se tiene el sistema de refrigeración que garantice su buena conservación.<sup>9</sup>

En cereales, se halló *B. cereus* en el 24,0 % de las muestras, entre ellas 3 muestras de cereal de arroz de una misma marca comercial. Este alimento es muy utilizado para la alimentación de lactantes inmediatamente después del destete, por lo que aunque se aislaron cifras bajas del microorganismo, si no se cumple con las Buenas Prácticas de Manipulación en hogares, hospitales o guarderías, pudiera convertirse en peligroso al ser consumido por este grupo poblacional. En 2 de las muestras de harina lacteada y en 1 de las muestras de alimento fortificante, también se aisló *B. cereus*; estos productos igualmente están destinados a la alimentación de infantes.

Los cereales cuando son adecuadamente manipulados son tan secos que las bacterias no pueden crecer en ellos, sin embargo, los granos pueden ser portadores mecánicos de células viables de microorganismos perjudiciales si se exponen a la contaminación humana y animal.<sup>10</sup> En granos de cereales la microbiota está compuesta, generalmente, por bacterias saprofitas,<sup>9</sup> por lo que es frecuente detectar *B. cereus* en estos productos, y aunque la cantidad puede controlarse y reducirse en cierta medida mediante el lavado de los granos, su eliminación total resulta imposible.<sup>5</sup>

Mientras los niños se alimentan de leche materna el riesgo de infecciones entéricas es bajo, pero una vez que lo hacen con un producto preparado este riesgo se incrementa, por lo tanto, es importante que las fórmulas de leches para lactantes así como sus alimentos deshidratados, entre ellos los cereales, posean buena calidad microbiológica.<sup>11</sup> Una fórmula en polvo una vez que se reconstituye puede dejar de ser inocua si se contamina con microorganismos que, junto con los que contenía inicialmente, pueden multiplicarse, dependiendo de la temperatura a la que se mantenga.<sup>5</sup>

Aunque la baja actividad acuosa de los cereales no permite que *B. cereus* sea capaz de multiplicarse en ellos,<sup>5</sup> es importante tener en cuenta que este tipo de producto está dirigido básicamente a la población infantil (generalmente menor de 1 año) la cual es uno de los grupos más vulnerables a las ETAs. Para el consumo de los cereales no se requiere un proceso de cocción con temperaturas suficientes para eliminar las esporas de la bacteria, por lo que la ingestión de estos alimentos puede representar un riesgo para los niños.

La incidencia de *B. cereus* en especias fue del 20,5 %, en este grupo se obtuvieron los mayores recobrados. Las especias son portadoras de microorganismos presentes en la planta y en el suelo donde crecen,<sup>9</sup> a los que hay que sumarles los procedentes del polvo, de la contaminación fecal de aves, roedores e insectos y del agua no potable que puede emplearse en algunos pasos del procesamiento.<sup>10</sup> Por ello, suelen dar recuentos altos, con predominio de *Bacillus*, *Clostridium*, miembros de la familia *Enterobacteriaceae*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, entre otros; pero su grado de contaminación, varía de acuerdo con las prácticas de higiene empleadas en el país de origen para su recogida, procesamiento, envasado y transporte.<sup>9</sup>

Las especias cuando se usan como ingredientes de alimentos, pueden contribuir a su contaminación,<sup>9</sup> pero las concentraciones de *B. cereus* encontrados (salvo en las 3 muestras con recuentos  $>10^3$ /g), las características de poca actividad de agua de estos productos que impiden la multiplicación microbiana, y las cantidades de especias que se emplean para condimentar un determinado alimento, no deben constituir un problema desde el punto de vista higiénico sanitario, ya que los alimentos a los cuales se agregan, en general, deben someterse a un proceso de cocción y en una minoría se agregan justo en el momento de ser consumidos. El riesgo de que el producto listo para el consumo al cual se adicionó la especia se convierta en no inocuo, viene dado por el incumplimiento de las prácticas adecuadas en la conservación de los alimentos.

Informes de aislamientos de *B. cereus* en especias en diferentes plantas procesadoras en Estados Unidos, encontraron tenores entre  $5,0 \times 10$  y  $8,5 \times 10^3$ /g en ajo en polvo, chile, mostaza, orégano y pimienta; en este caso no se aclaran los porcentajes de aislamiento.<sup>6</sup> Otro trabajo señala que se aísla *B. cereus* en el 53,0 % de las muestras analizadas,<sup>10</sup> pero no se dan los niveles de contaminación. Un tercer estudio en 110 muestras refiere que en 7 especias distintas y en todos los tipos de especias analizadas se encuentra la bacteria en el 53,0 %.<sup>11</sup>

*B. cereus* se halló en el 25,8 % de los alimentos incluidos en el grupo de otros productos deshidratados. En masa de panqué las concentraciones encontradas no deben representar un peligro para el consumidor, si se conserva y elabora adecuadamente el alimento, ya que este producto es una materia prima que se somete a un proceso de cocción en horno y el producto final debe tener una actividad acuosa inferior a 0,85, lo que evita que se desarrollen las bacterias a temperatura ambiente.

Se plantea que en productos deshidratados que se obtienen por mezcla de los componentes desecados y se envasan en bolsas de material laminado o en otros envases resistentes a la humedad, la microbiota inicial de estas mezclas depende de la de los ingredientes deshidratados que la componen. La mezcla y el envasado en condiciones higiénicas no ejercen ningún efecto sobre la microbiota, aunque durante el almacenamiento prolongado mueren muchos de los microorganismos no esporulados. La estabilidad química y microbiana de estos productos depende del mantenimiento de su porcentaje de humedad hasta 7,0 % o menos mediante el uso de materiales de envasado impermeables al agua, sin embargo, ya que *B. cereus*, entre otros microorganismos patógenos, suele encontrarse en las mezclas deshidratadas<sup>12</sup> y si el producto reconstituido se mantiene entre 30 y 50 °C, durante 6 h o más, las concentraciones de este microbio pueden incrementarse lo suficiente para desencadenar la enfermedad que produce.<sup>13</sup>

En cuanto al alimento destinado al consumo de las embarazadas, de 2 muestras analizadas se obtuvo crecimiento en 1, en el orden de  $10^2$  *B. cereus*/g. Este producto es utilizado para reforzar la dieta de las embarazadas desnutridas y el

resultado obtenido, aunque no ofrece concentraciones muy elevadas de la bacteria, podría representar un problema al ser consumido por esta población vulnerable si se tiene en cuenta que no siempre se cumple con las Buenas Prácticas de Elaboración.

Por último, en harina de soya, se aisló *B. cereus* en una muestra en el orden de  $10^2$ /g. La harina es un producto estable debido a su poco contenido de agua, sus alteraciones, al igual que para el resto de los alimentos analizados, evolucionan paralelamente con el aumento de la humedad.<sup>9</sup> Las concentraciones del microbio detectadas no deben constituir un problema para el consumidor si esta materia prima se conserva adecuadamente.

La norma cubana de Contaminantes Microbiológicos vigente hasta mediados del año 2008, venía de 1987 y no tenía incluidos límites de aceptabilidad para *B. cereus*.<sup>14</sup> Esta norma fue revisada por parte del Comité Técnico de Normalización No. 61 de Microbiología y para su nueva versión se tomaron en cuenta los resultados de esta investigación que formaron parte del banco de datos empleado para el establecimiento de los límites para *B. cereus*, aplicando muestreo de segunda y tercera clase.<sup>15</sup>

Como se muestra en la tabla 3, se establecieron límites para *B. cereus* en alimentos, en 6 de los 17 grupos definidos en la norma, por lo que ya se cuenta con un respaldo legal para definir si los alimentos que se comercializan y consumen en el país cumplen con el criterio de aceptación para esta bacteria.

Tabla 3. Criterios para *B. cereus* por grupo de alimentos establecidos en la NC 585: Contaminantes Microbiológicos

Grupo	Alimento	Límites por g o mL			
		n	c	m	M
1: Leche y productos lácteos	Leche en polvo saborizada y natural, cereal lacteado, mezclas físicas	5	1	$10^2$	$10^3$
5: Caldos, sopas, cremas y mezclas deshidratadas	Mezclas en seco que requieren cocción: budines, flanes, etc. (que contengan leche)	5	1	$10^2$	$10^3$
6: Cereales y productos elaborados a partir de cereales	Cereales en copos o expandidos	5	1	$10^3$	$10^4$
8: Alimentos de uso infantil	Preparaciones de uso infantil listas para consumo o que solo requieren calentamiento, alimentos para regímenes especiales (otros que los alimentos para lactantes y niños)	5	0	0	
11: Especies y condimentos	Especies y condimentos	5	2	$10^2$	$10^3$
13: Alimentos	Para platos que contengan	5	1	$10^2$	$10^3$

listos para el consumo	arroz, harinas, cereales				
------------------------	--------------------------	--	--	--	--

n: Número de unidades de muestras a ser examinadas, c: número máximo de unidades de muestra que puede contener el valor "M" para que el alimento sea aceptable, m: valor del parámetro microbiológico para el cual o por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud, M: valor del parámetro microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud.

Según estos criterios de aceptabilidad, los alimentos de platos terminados en los que se aisló *B. cereus* no cumplieron los límites para ser consumidos. De los alimentos deshidratados se limitó para la comercialización y el consumo a las leches, los cereales, el alimento destinado a embarazadas desnutridas en los que se obtuvo aislamiento de la bacteria y las especias con aislamientos por encima de  $10^3$  *B. cereus*/g; para ello se tomaron como referencia diferentes normativas internacionales<sup>9,16</sup> las cuales también sirvieron como base para los criterios que se establecieron en la nueva norma cubana de Contaminantes Microbianos.<sup>15</sup>

En conclusión, en platos terminados *B. cereus* se aisló en el 17,9 % de las muestras en altas concentraciones, por lo que no cumplieron los límites establecidos para su consumo. *B. cereus* se aisló en el 16,7 % de los alimentos deshidratados en el orden de  $10^2$ /g para la mayoría, lo que denota una buena calidad de los alimentos. El aislamiento de *B. cereus* en leches, cereales, alimento destinado a embarazadas desnutridas y en las especias con concentraciones  $>10^3$ /g, limitó a estos alimentos para su comercialización y consumo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

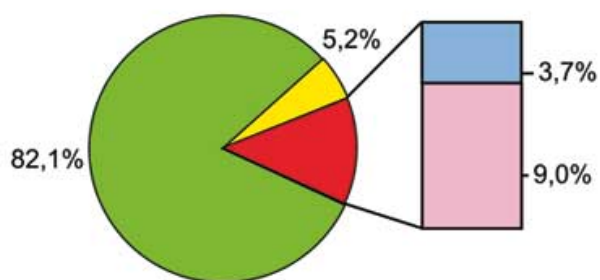
1. Benenson AS, editor. Control Communicable Diseases Manual. 16th ed. APHA; 1995.
2. Jonson EA. *Bacillus cereus* foods poisoning. En: Foodborne diseases. San Diego California: Academia Press, Inc.; 1990, p. 127-35.
3. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 3th ed. APHA; 1994.
4. ISO 7932:2004. Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the enumeration of presumptive *Bacillus cereus*-Colony-count technique- at 30 °C.
5. ICMSF. Bacterias productoras de enfermedades transmitidas por los alimentos. En: Microorganismos de los Alimentos I. Técnicas de análisis microbiológico. 2da ed. Zaragoza (España): Acribia S.A.; 2000.p.36-7.
6. Fernández Escartín E. Inocuidad de los alimentos. México: Universidad Autónoma de Querétaro, 2000.p.143-51.

7. Martínez NE, Pérez J, Rodríguez M, Peregrina R. *Bacillus cereus*. En: Torres Vitela, Refugio M, editores. Agentes patógenos. Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara; 2002.p. 69-86.
8. Wong HC, Chang MH, Fan NY. Incidence and characterization of *B. cereus* isolates contaminating dairy products. Appl Environ Microbiol. 1988;54:699-702.
9. Pascual Anderson M del R. Microbiología Alimentaria. Metodología Analítica para alimentos y bebidas. Madrid: Editorial Díaz de Santo; 1992.
10. ICMSF. Ecología microbiana de los alimentos 2. Productos alimenticios. Vol II. Zaragoza (España): Acribia S.A.; 1985.p.739-58.
11. Powers EM, Latt TG, Brown T. Incidence and levels of *B. cereus* in processed spices. J Milk Food Technol. 1976;39:668-70.
12. Fallesen KB. The bacteriological quality of reconstituted soups, in relation to that of the dried soups from which they are prepared. Dan Veterinaertidsskr. 1976;59 (17):714-7.
13. Gilbert RJ. Food borne infections and intoxications recent trends and prospects for the future. In: Roberts TA, Skinner FA, editors. Food Microbiology: Advances and Prospects. London: Acad. Press; 1983.
14. NC 38-02-07. Contaminantes Microbiológicos-Regulaciones sanitarias; 1987.
15. NC 585. Contaminantes microbiológicos en alimentos - Requisitos sanitarios; 2008.
16. Codex Alimentarius Comisión. FAO. WHO. Working paper on elaboration of a regional Standard for Microbiological levels in foods (prepared by Egypt). CX/NEA 03/16. Washington: WHO; 2003.

Recibido: 17 de diciembre de 2008.

Aprobado: 28 de marzo de 2009.

*Tamara K Martino*. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Dpto. Microbiología de los Alimentos. Infanta 1158 e/ Llinás y Clavel. Centro Habana. La Habana, Cuba.  
E-mail: [tamara.martino@infomed.sld.cu](mailto:tamara.martino@infomed.sld.cu)



■ Sin aislamiento ■ Otros platos ■ Natilla ■ Platos de arroz

**Fig. 1.** Porcentaje de aislamiento de *B. cereus* por tipo de alimento en muestras de platos terminados.



**Fig. 2.** Porcentajes de aislamiento de *B. cereus* en alimentos deshidratados.