

OTROS PRODUCTOS

AZÚCAR

Durante el proceso de fabricación, los jugos de la caña de azúcar se van concentrando paulatinamente hasta que se separa el azúcar en estado cristalino de las melazas residuales. Cuanto más puro sea el producto, más pobre será como medio de cultivo. La sacarosa puede alterarse por inversión, fermentación ácida u oxidación por bacterias, levaduras y mohos.

Entre los microorganismos presentes en la caña de azúcar se encuentran *Leuconostoc*, *Enterobacteriaceae*, *Lactobacillus*, *Flavobacterium*, *Xanthomonas*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Bacillus* y *Corynebacterium*. Uno de las bacterias más molestas en la refinera de azúcar es *Leuconostoc mesenteroides* que hidroliza la sacarosa y sintetiza dextrano, pues esta sustancia viscosa puede llegar a taponar cañerías (1).

Las levaduras hallados en el azúcar crudo son osmófilas. La más importante es *Zygosaccharomyces rouxii*, pero suelen hallarse también *Pichia*, *Torulopsis*, *Candida* y otras (2).

El refinado del azúcar destruye los microorganismos patógenos, si estuvieran presentes. Sobreviven los endosporos de bacilos aerobios o anaerobios, tales como *Bacillus coagulans*, *B. stearothermophilus*, *Clostridium thermosaccharolyticum* y *C. nigrificans*.

BACTERIAS ESPORULADAS TERMOFILAS ANAEROBIAS

Disolver 20 g de muestra de azúcar en 100 mL de agua estéril. Llevar a ebullición por 5 minutos y distribuir, sin agitar, 20 mL entre seis tubos de medio PE-2, previamente calentados para eliminar el aire. Cubrir con 3 mL de agar-agua fundido y 50°C. Incubar a 55°C durante 72 horas.

Observar la producción de gas y las arvejas que suben al tope, indicando crecimiento. Las bacterias del agriado chato cambian el color púrpura a amarillo.

MEDIO PE-2. Extracto de levadura 3 g, peptona 20 g, púrpura de bromocresol (al 2% en etanol) 2 mL, agua 1 litro. Colocar 20 mL de cada tubo con tapa a rosca, agregar 10 semillas de arveja y esterilizar a 120°C durante 15 minutos (3).

Durante el almacenamiento a granel y el envasado son incorporados bacterias, mohos y levaduras, pero no pueden crecer. Sin embargo, suelen ocasionar alteraciones en otros productos donde el azúcar es un ingrediente. En general, el recuento de bacterias es menor que 10^2 ufc/g y el de levaduras menor que 1 ufc/g. No se han asociados casos de intoxicaciones o infecciones transmitidas por la carga microbiana del azúcar (1).

La industria de las bebidas específica para azúcar seca granulada: menos que 200 ufc bacterias mesófilas, 10 ufc levaduras, y 10 ufc mohos en 10 g. Los límites establecidos por la industria azucarera para cinco muestras examinadas después del calentamiento son: endosporos de bacterias termófilas totales no más que 125 ufc en 10 g, endosporos del agriado chato no más de 50 ufc en 1 g, endosporos de bacterias anaerobias termófilas pueden estar presentes en 3 de las 5 muestras, pero en ninguna en más de 4 de los 6 tubos inoculados por el método corriente (3).

JARABES

Son soluciones acuosas azucaradas concentradas, con una actividad de agua entre 0,65-0,70, tales como: a) jarabes concentrados de sacarosa (66,5-68% p/v), b) jarabes de sacarosa parcial o totalmente hidrolizados para producir una mezcla de glucosa y fructosa, c) jarabes de glucosa obtenidos por hidrólisis química o enzimática de almidones, d) jarabes de fructosa producidos por isomerización enzimática de la glucosa (1).

Los microorganismos que pueden deteriorar los jarabes son aquellos que toleran altas presiones osmóticas como las levaduras osmófilas *Zygosaccharomyces rouxii*, *Z. bailii*, *Torulaspota delbrueckii*, *Candida lusitanae* y *Schizosaccharomyces* sp. que crecen lentamente (2). Éstas llegan a los mismos por prácticas poco higiénicas y pueden multiplicarse por la formación de condensados, en las paredes y tapa de los tanques, que originan gradientes de concentración (1).

La industria de las bebidas específica para jarabes: menos que 100 ufc organismos mesófilos, 10 ufc levaduras y 10 ufc mohos en el equivalente a 10 g de azúcar seca (3).

El Código Alimentario Argentino (CAA) establece en los art 1020 a 1038, que los jarabes para refrescos deben tener un densidad no menor de 1,30 a 15°C (4).

RECuento DE LEVADURAS OSMOFILAS

Preparar las diluciones 10^{-1} y 10^{-2} en el diluyente hipertónico. Colocar alícuotas de 1 mL en sendas cajas de Petri estériles. Volcar 20 mL de agar glucosa 60% recién preparado y a 50°C. Mezclar por rotación sobre la mesada. Colocar en una bolsa cerrada junto a un vaso de agua para mantener la humedad (no invertir las cajas). Incubar a 30°C durante 1-2 semanas.

Contar las pequeñas colonias y multiplicar por el factor de dilución correspondiente. Hacer un preparado en fresco para observar la morfología.

DILUYENTE HIPERTONICO. Peptona 0,1 g, glucosa 30 g, agua estéril 100 mL. Llevar a ebullición y enfriar antes de usar.

AGAR GLUCOSA 60%. Extracto de levadura 5 g, agar 15 g, agua 400 mL. Esterilizar a 120°C durante 15 minutos. Agregar 600 g glucosa y agitar hasta disolver. Enfriar a 50°C y usar (2).

MIEL

El tipo de miel depende del follaje y de las flores disponibles para las abejas. En un 70-80% son azúcares simples (fructuosa y glucosa), predigeridos por el aporte enzimático de la abeja y contiene minerales, aminoácidos, ácidos orgánicos, aminos, enzimas y vitaminas (5). Además posee sustancias antimicrobianas capaces de inhibir a las enterobacterias (6).

La mezcla de néctar-enzimas se almacena en la celdas hexagonales de los panales hasta que el contenido de agua se haya reducido aproximadamente al 17%. Cuando se alcanza ese nivel, las celdas se sellan con una delgada capa de cera y puede permanecer inalterada indefinidamente.

Las mieles suelen ser pasteurizadas con el objetivo de mantenerla líquida todo el año, dado que en estado natural cristaliza la glucosa a 14°C, pero a más de 40°C se inactivan la muchas de las sustancias importantes de la miel.

Las principales fuentes de microorganismos de la miel, en la colmena, son las abejas y el néctar que recolectan de diferentes flores. Entre las levaduras osmófilas se destaca *Z. rouxii*. Estas pueden producir el deterioro de la miel por fermentación cuando la actividad agua es mayor que 0,65.

En la miel que se encuentra en maduración (humedad > 18%) predominan especies de *Gluconobacter* y *Lactobacillus*, los que desaparecen espontáneamente al bajar la $a_w = 0,65$ (3).

También suele haber endosporos como los de *Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*, causante de la loque americana en las abejas, y *Clostridium botulinum*. Se han asociado casos de botulismo en infantes con el consumo de miel. Las esporas de *C. botulinum* pueden germinar y producir toxinas en los intestinos de los niños pero nunca se ha detectado toxina preformada en la miel (7). A veces suele encontrarse esporas de *Ascospaera apis* que causa la enfermedad de las abejas conocida como de la cría yesosa (2).

El CAA establece en el art. 783 que la miel no tendrá indicios de fermentación y debe cumplir con los criterios siguientes: a) coliformes totales/g: $n=5$, $c=0$, $m=0$; b) *Salmonella* spp/ 25 g: $n=10$, $c=0$, $m=0$; c) *Shigella* spp/ 25 g: $n=10$, $c=0$, $m=0$; d) mohos y levaduras ufc/g: $n=5$, $c=2$, $m=10$, $M=100$ (4).

POLEN

El CAA indica en el art. 785 que no debe contener gérmenes patógenos y admite un máximo $150 \cdot 10^3$ ufc de organismos aerobios no patógenos /g y 10^2 ufc de hongos /g (4).

MERMELADAS, COMPOTAS, JALEAS

Tienen una actividad de agua entre 0,75 y 0,85, por lo tanto solamente son sensibles a la alteración por mohos y levaduras osmófilos. Suele permitirse la incorporación de ácido benzoico o sórbico, los que controlan a estos agentes de alteración a pH 4,5. La alteración se puede evitar mediante el llenado en caliente y el cierre aséptico. Como estos productos se alteran lentamente una vez abierto el envase, en el rótulo deben estar las instrucciones al consumidor para conservarlos refrigerados.

Los productos con un contenido bajo de azúcar, preferidos por muchos consumidores, deben contener conservadores o ser almacenados a temperatura baja y, debido a su a_w alta, tienen una vida útil limitada (5).

CHOCOLATE

Los productos con cacao tiene una actividad de agua menor que 0,50 lo que impide el desarrollo de microorganismos, sin

embargo suelen transportar endosporos de *Bacillus* y esporas de mohos.

La ICMSF estableció los siguientes límites microbiológicos para cacao: recuento de bacterias totales $n=5$, $c=2$, $m=10^4$ y $M=10^6$; mohos $n=5$, $c=2$, $m=10^2$ y $M=10^4$ (8).

Los límites de referencia para el cacao que se usa como bebida y el que incorpora a los postres son, respectivamente, bacterias aerobias mesófilas 10^5 y 10^4 ufc/g, endosporos aerobios 10^5 y 10^4 ufc/g, enterobacterias no detectadas en 0,1 y 1 g, mohos y levaduras 10^2 ufc/g, y para el empleado en postres congelados también levaduras osmófilas 10 ufc/g (5).

El art 787 bis del CAA expresa que los baños de repostería no deben contener *Salmonella* spp en 25 g, *E. coli* en 0,1 g, *S. aureus* en 0,1 g, clostridios sulfito-reductores en 0,1 g, y los siguientes valores máximos de ufc/g para recuento total en placa 2.10^5 , coliformes 10, mohos y levaduras 100g, aflatoxinas $5 \mu\text{g} / \text{kg}$ (4).

ALIMENTOS DESHIDRATADOS

La mayoría tienen una actividad de agua entre 0,20 y 0,40, siendo totalmente resistentes a la colonización microbiana. Sin embargo, esto no significa que estén exentos de microorganismos patógenos pues algunas bacterias sobreviven con escasa o ninguna reducción de las ufc durante tiempos prolongados. Por tal motivo ocasionalmente aparece *Salmonella*.

Los riesgos debido a los microorganismos transportados por los alimentos secos son: a) que se multipliquen después que el alimento ha sido reconstituido, b) que sirvan de fuente de contaminación al entorno del alimento.

Los problemas provienen de un procesamiento no adecuado. En el secado es importante el control higiénico constante del equipo y el ambiente de la fábrica, con énfasis especial en el suministro del aire, además del transporte y el envasado adecuado, y el cuidado personal de los operarios (3).

Los límites de referencia correspondientes a los alimentos secos para consumidores debilitados son ausencia de *Salmonella*, *Campylobacter* y *Shigella* en 25 g, ausencia de *E. coli* y *S. aureus* en 10 g, *B. cereus* 10^2 ufc/g, *Clostridium* spp. 10 ufc/g, *Enterobacteriaceae* 1 ufc/g, esporas de mohos 10^2 ufc/g. En casos especiales se agrega recuento de colonias (a 30°C) 10^4 ufc/g,

endosporos de bacterias aerobias 10^4 ufc/g, *Enterococcus* spp. 10^2 ufc/g, *C. perfringens* 10 ufc/g (5).

La ICMSF estableció los siguientes límites microbiológicos para sopas de origen animal, desecadas, que no se someterán a cocción: recuento de bacterias totales $n=5$, $c=1$, $m=10^4$ y $M=10^6$; coliformes o enterobacterias $n=5$, $c=2$, $m=10$ y $M=10^3$; *C. perfringens* $n=5$, $c=1$, $m=10^2$ y $M=10^4$; *Salmonella* $n=10$, $c=0$ y $m=0$. Para sopas de origen vegetal: recuento de bacterias totales $n=5$, $c=1$, $m=10^4$ y $M=10^6$; *C. perfringens* $n=5$, $c=1$, $m=10^2$ y $M=10^4$; *S. aureus* $n=5$, $c=1$, $m=10^2$ y $M=10^4$; *Salmonella* $n=10$, $c=0$ y $m=0$ (8).

El CAA en el art 440, indica que en los caldos deshidratados no debe estar presente *Salmonella* en 25 g, pero se admiten los siguientes valores máximos de ufc/g en recuentos de: bacterias mesófilas aerobias 10^5 , coliformes 10^3 , *E. coli* 10, *S. aureus* coagulasa positiva 100, endosporos de *C. perfringens* 10.

En el art 442 especifica para las sopas deshidratadas que se cocinan, la ausencia de *Salmonella* en 25 g y admite los siguientes valores máximos de ufc/g en recuentos de: *S. aureus* coagulasa positiva 100, endosporos de *C. perfringens* 10, pero no establece límites para bacterias mesófilas aerobias, coliformes y *E. coli*. Cuando se trata de productos que no se cocinan, se establecen los siguientes valores máximos de ufc/g en recuentos de: bacterias mesófilas aerobias 10^5 , coliformes 10^3 y *E. coli* 10 (4).

Respecto a los alimentos para regímenes especiales o dietéticos, si se consumen después de añadir un líquido, el art. 1340 dice que no debe contener *Salmonella* en 25 g, *E. coli* en 1 g ni *S. aureus* coagulasa positiva en 0,1 g, pero se admiten los siguientes valores máximos por g en: recuento de bacterias aerobias (a 37°C) $5 \cdot 10^4$ ufc, coliformes (a 37°C) NMP 100, mohos y levaduras 10^3 ufc (a base de cereales) ó 10^2 (a base de lácteos).

Si tales productos se cocinan se exige la ausencia de *Salmonella* en 25 g, *E. coli* en 1 g ni *S. aureus* coagulasa positiva en 0,1 g, y se admiten los siguientes valores máximos por g en: recuento de bacterias aerobias (a 37°C) $2 \cdot 10^5$ ufc, coliformes (a 37°C) NMP 500, mohos y levaduras 10^4 ufc (a base de cereales) ó 10^3 (a base de lácteos).

Cuando estos alimentos se expenden listos para el consumo no deben contener *Salmonella* en 25 g, *E. coli* en 0,1 g ni *S. aureus* coagulasa positiva en 0,01 g, pero se admiten los

siguientes valores máximos por g en: recuento de bacterias aerobias (a 37°C) $5 \cdot 10^4$ ufc, coliformes (a 37°C) NMP 100, mohos y levaduras 10^3 ufc (a base de cereales) ó 10^2 (a base de lácteos) (4).

ALIMENTOS CONGELADOS

No plantean problemas de alteración si se almacenan y distribuyen a -10°C . Pero el tratamiento, antes y durante la congelación, requiere prácticas correctas de elaboración y distribución, así como una descongelación apropiada en los casos que así lo requieran.

Los valores de referencia en los productos cocinados y congelados, en ufc/g, son: recuento de colonias (a 30°C y 7°C) 10^3 , *Enterobacteriaceae* (a 30°C) 1, *S. aureus* 10, *Clostridium* spp. (a 30°C) 10, recuento microscópico de células microbianas 10^5 , y ausencia de *L. monocytogenes* en 25 g (5).

En algunos alimentos las cifras bajas de enterococos indican la eliminación real de los patógenos más resistentes, suponiendo que hubieran estado presentes (3).

La ICMSF estableció los siguientes límites microbiológicos para platos precocinados y verduras en salsa que se expenden congelados: recuento de bacterias totales $n=5$, $c=2$, $m=10^5$ y $M=10^6$; coliformes $n=5$, $c=2$, $m=10^2$ y $M=10^4$; *E. coli* (NMP) $n=5$, $c=2$, $m= <3$ y $M= 10^2$ (8).

HELADOS, POSTRES HELADOS

El contenido microbiano de estos productos refleja la calidad de los ingredientes usados en su elaboración: leche, crema, sólidos de leche no grasos, azúcar, chocolate, frutas y nueces, ovoproductos, emulsificantes y estabilizantes.

Los recuentos totales luego de la pasterización de la mezcla son bajos, pero sobreviven los formadores de endosporos y algunas de las bacterias termófilas. Los ingredientes incorporados después de la pasterización pueden ser una importante fuente de contaminantes, por ejemplo coliformes. Aunque no puedan multiplicarse, los organismos sobreviven en los helados si estaban en la mezcla antes del enfriamiento, por ejemplo *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* (3).

Los valores de referencia para helados, en ufc/g, son: *Enterobacteriaceae* 100, *S. aureus* 100, recuento de colonias (a

30°C) 10^4 , y ausencia de desoxirribonucleasa termoestable en 1 mL (5).

En el art 1076 del CAA se indica que las mezclas fluidas para congelar y obtener los distintos tipos de helados, deben ser sometidas a tratamiento térmico de 60-65°C durante 30 minutos como mínimo, para la destrucción de gérmenes patógenos y/o toxinas termolábiles.

De acuerdo al art. 1078, los helados de elaboración industrial no deben contener *Salmonella* en 50 g ni otros gérmenes patógenos o toxinas microbianas, pero se admite los siguientes valores máximos de ufc/g en recuentos de: bacterias totales (a 30°C) 10^5 , coliformes 100, coliformes fecales 1, *S. aureus* coagulasa positiva 100, mohos y levaduras 100. En cuanto a los de elaboración artesanal, no deben contener *Salmonella* en 50 g ni otros gérmenes patógenos o toxinas microbianas, pero se admite los siguientes valores máximos de ufc/g en: recuentos de bacterias totales (a 30°C) $2 \cdot 10^5$, coliformes $1,5 \cdot 10^2$, coliformes fecales 1, *S. aureus* coagulasa positiva $5 \cdot 10^2$, mohos y levaduras 100 (4).

RECUESTO DE ORGANISMOS LIPOLITICOS

Preparar las diluciones 10^{-1} y 10^{-2} en el diluyente. Depositar 0,1 mL sobre una placa de medio de Sierra modificado o agar tributirina y extender con una varilla en L. Incubar a 30°C durante 48 horas.

Contar las colonias rodeadas de un halo azul oscuro en el primer medio o las que tienen halo claro en el segundo, y multiplicar por el factor de dilución correspondiente.

MEDIO DE SIERRA MODIFICADO. Peptona 10 g, cloruro de sodio 5 g, cloruro de calcio 0,1 g, extracto de carne 3 g, citrato ferroso 0,2 g, agar 15 g, agua 1 litro. Esterilizar a 120°C durante 20 minutos. Enfriar a 50°C, agregar asépticamente 5 mL solución de azul victoria B (0,1 g en 150 mL agua estéril) y 1 mL de tween 80 (9).

AGAR TRIBUTIRINA. Peptona 5 g, extracto de levadura 3 g, tributirina 10 g, agar 15 g, agua 1 litro, pH 7,5. Esterilizar a 115°C durante 15 minutos. Agitar para emulsionar y volcar en cajas de Petri estériles (10).

La ICMSF estableció los siguientes límites microbiológicos para helados simples: recuento de bacterias totales $n=5$, $c=2$, $m=10^4$ y $M=2,5 \cdot 10^5$; coliformes $n=5$, $c=2$, $m=10$ y $M=10^3$; *S. aureus* $n=5$ $c=1$ $m=1$ y $M=10$; *Salmonella* $n=10$, $c=0$, $m=0$; y para helados

complejos: recuento de bacterias totales $n=5$, $c=2$, $m=2,5 \cdot 10^4$ y $M=2,5 \cdot 10^5$; coliformes $n=5, c=2$, $m=10^2$ y $M=10^3$; *S. aureus* $n=5$ $c=1$ $m=10$ y $M=10^2$; *Salmonella* $n=10$, $c=0$, $m=0$ (8).

La ICMSF estableció los siguientes límites microbiológicos para postres congelados: recuento de bacterias totales $n=5$, $c=2$, $m=10^4$ y $M=10^6$; coliformes $n=5, c=2$, $m=10^2$ y $M=10^4$; *E. coli* (NMP) $n=5$, $c=2$, $m= <3$ y $M= 10^2$; estafilococos $n=5$ $c=2$ $m=<10$ y $M=10^3$ (8).

Los polvos o mezclas usados en la preparación de postres para helar (art 818), así como los polvos para preparar helados (art. 1071 bis), no deben contener *Salmonella* en 25 g ni otros gérmenes patógenos, pero se admite los siguientes valores máximos de ufc/g en recuentos de: bacterias totales (a 30°C) $5 \cdot 10^4$, coliformes 10, coliformes fecales 1, *S. aureus* coagulasa positiva 10, *B. cereus* 100, mohos y levaduras 50 (4).

MARGARINA, MANTECA

La margarina es una emulsión de agua en grasa, lo mismo que la manteca, con una actividad agua de 0,92 y un pH inferior a 4,5. Dado que el agua está dispersa en la fase lipídica continua, la movilidad de los microorganismos contaminantes está limitada por la separación de la gotas y la escasez de nutrientes en las mismas (1).

El deterioro de la margarina es producido principalmente por mohos de los géneros *Penicillium*, *Geotrichum*, *Cladosporium* y otros, secundado por bacterias y levaduras lipolíticas como *Candida parapsilosis*, por lo que se suele adicionar ácido benzoico o sórbico (2).

Los valores de referencia para margarina recién elaborada, expresados como ufc/mL de suero son: *Enterobacteriaceae* 1, esporas de mohos 1, levaduras no lipolíticas 100, levaduras y bacterias lipolíticas 5, bacterias no *Lactobacillaceae* 10^4 , *Salmonella* 10^{-1} (5).

La margarina, según el art 551 del CAA, no debe contener *E. coli* en 1 g, pero se admite los siguientes valores máximos por g en recuentos de: bacterias lipolíticas 50 ufc, bacterias proteolíticas 50 ufc, coliformes 10 ufc, mohos y levaduras 50 ufc (4).

La alteración de la manteca se debe, sobre todo, a la oxidación y enranciamiento por hidrólisis de la grasa, pues la pasterización de la crema de leche, a 85°C durante 15 segundos, destruye a la

mayoría de los contaminantes. Sin embargo ocasionalmente suele hallarse *Shewanella*, *Flavobacterium* y *Pseudomonas* en el producto no salado, así como algunos mohos y levaduras lipolíticos.

Si el pH de la manteca es > 4 , se debe analizar para poner de manifiesto la ausencia de *E. coli* en muestras de 1 g (5). Los límites de referencia para manteca son en ufc/g: bacterias proteolíticas 100, coliformes 10, enterococos 10, mohos y levaduras 20 (3).

La crema artificial, de acuerdo al art 552 del CAA, no debe contener *Salmonella* en 25 g ni otros gérmenes patógenos, pero se admiten los siguientes valores máximos por g en recuentos de: bacterias totales (a 30°C) 10^4 ufc, bacterias termófilas $5 \cdot 10^3$ ufc, coliformes 10 ufc, coliformes fecales 1 ufc, *S. aureus* coagulasa positiva 10 ufc, *B. cereus* 100 ufc, mohos y levaduras 50 ufc (4).

RECUESTO DE ORGANISMOS PROTEOLITICOS

Preparar las diluciones 10^{-1} y 10^{-2} en el diluyente. Depositar 0,1 mL sobre una placa de agar leche y extender con una varilla en L. Incubar a 30°C durante 48 horas.

Contar las colonias rodeadas de un halo claro y multiplicar por el factor de dilución correspondiente.

AGAR LECHE. Reconstituir la leche descremada en polvo (10% sólidos) y calentarla en baño de agua hirviendo durante 30 minutos, en tres días sucesivos. Mezclar con igual volumen de agar nutritivo de doble concentración estéril, fundido y a 50°C. Volcar en cajas de Petri estériles (10).

MAYONESA

El pH de este producto está entre 3,6 y 4,0, principalmente debido al agregado de 0,5-1,2% de ácido acético y, ocasionalmente otros ácidos orgánicos. El contenido de aceite varía de 65 a 80%, el de sal entre 9 y 11%, y el azúcar representa 7 a 10%. La actividad de agua se aproxima a 0,92, y suele incluir benzoato de sodio y sorbato de potasio.

Los agentes comunes de deterioro son *Lactobacillus*, *Zygosaccharomyces* y *Moniliella* (9), acompañados de especies de *Bacillus* y *Micrococcus* (3). Si están presentes microorganismos

que asimilan el ácido acético puede ocurrir una alcalinización secundaria que permitiría el crecimiento de todos los organismos viables transportados por el alimento.

La mayonesa suele ser el vehículo de especies de *Salmonella* en brotes de enfermedad alimentaria. El uso de huevo líquido pasteurizado resuelve este problema, pero si se emplean huevos con cáscara el pH se debe ajustar a < 4 con ácido acético (5).

La mayonesa, según el art 1280 del CAA, no debe contener *E. coli* en 1 g, pero se admiten los siguientes valores máximos por g en recuentos de: bacterias totales 10^3 ufc, coliformes 10 ufc, mohos y levaduras 20 ufc (4).

RECUESTO DE LEVADURAS ACIDOFILAS

Preparar las diluciones 10^{-1} y 10^{-2} en solución de peptona al 0,1%. Colocar alícuotas de 1 mL en sendas cajas de Petri estériles. Volcar 20 mL de agar malta acético recién preparado y a 50°C. Mezclar por rotación sobre la mesada. Colocar en una bolsa cerrada junto a un vaso de agua para mantener la humedad (no invertir las cajas). Incubar a 30°C durante 1-2 semanas.

Contar las pequeñas colonias y multiplicar por el factor de dilución correspondiente. Hacer un preparado en fresco para observar la morfología (2).

REFERENCIAS

1. ICMSF. 1998. Microorganisms in food. Vol 6: Microbial Ecology of Food Commodities. Blackie Academic & Professional, London, p. 418.
2. Pitt JI, Hocking AD. 1997. Fungi and Food Spoilage. 2ª ed. Blackie Academic & Professional., London, p 36, 467, 502.
3. Downes FP, Ito K, eds. 2001. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4º ed. APHA, Washington, p 250, 487, 541, 546.
4. Código Alimentario Argentino. <http://www.anmat.gov.ar/codigoa/caa1.htm> Cap 10.
5. Mossel DAA et al. 2003. Microbiología de los Alimentos. 2º ed. Acribia, Zaragoza, p 415, 510, 549, 552.
6. Fangio MF et al. 2007. Rev Arg Microbiol 39: 120.
7. Midura TF et al. 1979. J Clin Microbiol 9 : 282.
8. ICMSF. 1981. Microorganismos de los Alimentos. Vol 2. Acribia, Zaragoza, p 110, 113, 120, 128.
9. Salkinoja-Salonen MS et al. 1999. Appl Environ Microbiol 65: 4637.
10. Collins CH et al. 1999. Microbiological Methods. Butterworth-Heinemann, Oxford, p 86.