

INOCUIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS LISTOS PARA EL
CONSUMO VENDIDOS EN LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO SEGÚN
EL CRITERIO 15.2 DEL REGLAMENTO SANITARIO DE LOS ALIMENTOS

POR: MAGDALENA AGUILERA ARANGUIZ Y SOFÍA HERNÁNDEZ TORRES

Tesis presentada a la Carrera de Nutrición y Dietética de la Facultad de
Medicina de la Universidad del Desarrollo para optar al grado de Licenciado de
Nutrición y Dietética.

PROFESORAS GUÍA:

Sra. Natalia Vega Salgado y Joyce Singer Fischman

Noviembre 2025

Santiago

© Se autoriza la reproducción de fragmentos de esta obra para fines académicos o de investigación, siempre que se incluya la referencia bibliográfica.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	iii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	iv
RESUMEN	v
INTRODUCCION.....	1
MARCO TEORICO	2
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	8
HIPÓTESIS.....	8
OBJETIVO GENERAL.....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
MATERIALES Y METODOS	9
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	12
RESULTADOS	13
DISCUSIÓN	18
CONCLUSIÓN.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21
ANEXOS	23

LISTA DE ABREVIATURAS

- ALPC: Alimentos Listos Para el Consumo.
- B. cereus: Bacillus cereus.
- C. perfringens: Clostridium perfringens.
- E. coli: Escherichia coli.
- ETAs: Enfermedades de Transmisión Alimentaria.
- MINSAL: Ministerio de Salud.
- MO: Microorganismos.
- RAM: Recuento de Aerobios Mesófilos.
- RSA: Reglamento Sanitario de los Alimentos.
- S. aureus: Staphylococcus aureus.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la inocuidad microbiológica de alimentos fríos y listos para el consumo (ALPC) comercializados en locales dentro de la Universidad del Desarrollo, de acuerdo con el criterio 15.2 del Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA). Se hizo un muestreo no probabilístico por cuotas, incluyendo 13 muestras, clasificadas en las categorías ensaladas, sándwiches, gohan y sushi. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Bromatología de la carrera Nutrición y Dietética de la Universidad, considerando los microorganismos: recuento de aerobios mesófilos (RAM), *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* y *Salmonella spp.* Los resultados mostraron ausencia de *E. coli*, *S. aureus*, *C. perfringens* y *Salmonella spp.* en todas las muestras. Se observó presencia en RAM y *B. cereus*, pero se encontraron todos dentro de los límites establecidos por el RSA. En consecuencia, el 100% de las muestras fueron clasificadas como “Aprobadas”, evidenciando una adecuada inocuidad microbiológica y manipulación de los alimentos. No obstante, se observó la presencia de otros microorganismos no contemplados en el criterio evaluado, cuya identificación no fue posible por limitaciones técnicas, lo que impide declarar completamente inocuos los alimentos analizados.

Palabras claves: Inocuidad alimentaria, Alimentos listos para el consumo, Análisis microbiológico, Enfermedades de transmisión alimentaria

INTRODUCCION

El consumo de alimentos listos para el consumo (ALPC) ha aumentado significativamente en los últimos años, especialmente en entornos universitarios y laborales. Este cambio en los hábitos alimentarios ha traído consigo un incremento en los casos de Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETAs). En Chile, entre los años 2011 y 2021, se reportaron 76.035 casos de ETA, de los cuales un 36,7% fueron asociadas a ALPC.

Estos alimentos, al no requerir cocción previa a su consumo, representan un riesgo potencial si no se manejan bajo estrictas condiciones sanitarias. Por ello, resulta fundamental evaluar la inocuidad microbiológica de los ALPC que se comercializan en la Universidad del Desarrollo, considerando que son productos de alto consumo.

El Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) establece en su Título V los criterios microbiológicos que determinan si un alimento es apto o no para el consumo humano. En particular, el criterio 15.2 regula las comidas y platos mixtos con ingredientes crudos y/o cocidos, incluyendo emparedados, los cuales pueden contener microorganismos (MO) de riesgo como RAM, *E. coli*, *S. aureus*, *B. cereus*, *C. perfringens* y *Salmonella spp.*

Este estudio busca evaluar si los alimentos fríos y listos para el consumo que se venden en los locales establecidos dentro de la Universidad del Desarrollo

cumplen con los límites establecidos por dicho criterio, contribuyendo así a la vigilancia y fortalecimiento de la inocuidad alimentaria en el entorno universitario.

MARCO TEORICO

A lo largo del tiempo, las costumbres de las personas han cambiado, al igual que sus hábitos alimentarios; el consumo de alimentos fuera del hogar, la comida rápida y la compra de comidas preparadas, han sido grandes factores que han influido en el aumento de las Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETAs) (1). En Chile la notificación de los brotes de ETA es obligatoria, con el objetivo de crear un sistema de información para apoyar a la prevención y control de estas enfermedades (2).

Los alimentos listos para el consumo (ALPC) representan un gran riesgo, especialmente aquellos que no pasan por un tratamiento térmico para su elaboración, ya que no se eliminan los patógenos. Respecto a los alimentos preparados en instalaciones de producción alimentaria masiva, como casinos de instituciones, la evidencia indica que son frecuentemente responsables de brotes microbiológicos infecciosos causados por agentes patógenos afectando a muchas personas y generando un riesgo para la población (3).

Una revisión sistemática realizada por el Departamento de Salud Ambiental de la Universidad de Haramaya, en Etiopía el año 2022, que revisó 23 investigaciones

sobre calidad microbiológica en ALPC, demostró que en la mayoría de ellos se reportaban productos con niveles de microorganismos (MO) mayores a los recomendados, donde se encontró una prevalencia de 30,2% de *Staphylococcus aureus*, 23,8% de *Escherichia coli* y un 34,3% de *Shigella*, lo que equivale a que 1 de cada 4 muestras resulta contaminada (4).

Entre los años 2005 y 2010, en Chile se notificaron un total de 5.689 brotes de ETAs a través del sistema automatizado de vigilancia. Esta información proviene de un estudio observacional a nivel nacional, el cual evidenció que la mayoría de los brotes estaban asociados a una manipulación inadecuada de los alimentos, ya sea durante su comercialización o preparación doméstica. Además, se identificó una relación con prácticas incorrectas de conservación y ciertos hábitos de consumo (1).

Con el paso de los años, se ha evidenciado un aumento en los casos de ETAs. Según datos de la Agencia Chilena para la Calidad e Inocuidad Alimentaria (ACHIPIA), entre 2011 y 2021 se notificaron 76.035 casos, de los cuales 1.848 requirieron hospitalización y 25 resultaron en fallecimientos. Paralelamente, se observa un aumento en la popularidad en los ALPC, estimando que estos alimentos tributaron al 36,7% de los casos reportados entre esos años (5).

En respuesta a este importante problema sanitario, la inocuidad alimentaria se vuelve fundamental. Esta se define como el conjunto de condiciones que aseguran que, una vez ingeridos los alimentos, no representan un peligro para la salud de la población, por esto es esencial para resguardar una salud pública idónea (6). Las ETAs son una de las principales causas de enfermedad y muerte en países en vías de desarrollo, se estima que cada año hay aproximadamente 600 millones de personas que enferman al consumir alimentos contaminados, y de estas, 420.000 mueren por esta causa (7).

El Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) tiene el fin de controlar el cumplimiento de las normativas vigentes respecto a inocuidad alimentaria y proteger la salud pública. En este se determinan las condiciones sanitarias en las que se debe realizar la producción, importación, almacenamiento, y venta de alimentos. Se divide en títulos, entre los que se encuentra el Título V, “De los criterios microbiológicos”, donde se define como criterio microbiológico el valor o rango máximo de MO que pueden estar presentes en un alimento, y que son utilizados para decidir si un alimento es rechazado o aceptado para su venta y consumo (8).

El criterio 15 es el que rige a los ALPC, y se desglosa en el criterio 15.1 (Comidas y platos cocidos, que se sirven en caliente, listos para el consumo, excepto emparedados), 15.2 (Comidas y platos mixtos con ingredientes crudos y/o

cocidos, incluyendo emparedados) y 15.3 (Comidas y platos preelaborados que necesariamente requieren cocción)(8).

Un 17,1% de las ETAs notificadas entre los años 2011 y 2021, asociadas a ALPC, correspondieron a alimentos que pertenecen al criterio 15.2 (5). Dicho criterio comprende a los microorganismos con mayor riesgo de contaminación, que son: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* y *Salmonella spp.*, además de RAM, que es un indicador de contaminación. La forma de contaminación y traspaso de cada uno de los microorganismos que contempla el criterio 15.2 es la siguiente:

Escherichia coli es una bacteria que habita en el intestino de los seres humanos y animales de sangre caliente, por lo que se encuentra principalmente en las heces. Existen una gran variedad de cepas de *E. coli*, y, en consecuencia, una amplia gama de enfermedades (9). Se presenta más comúnmente en alimentos desarrollados en contacto con suelos y aguas servidas, o contaminados por manipuladores (10, 11).

Staphylococcus aureus es parte de la flora natural de los humanos, encontrándose principalmente en la piel, zona nasofaríngea, pliegues inguinales y axilas, es comúnmente transmitida debido a una mala manipulación y malas prácticas de higiene. Es de difícil tratamiento ya que es capaz de invadir las

células de su hospedero, además de caracterizarse por producir infecciones en la piel y tejidos blandos (10, 12).

Bacillus cereus se encuentra ampliamente en la naturaleza, y se ha adaptado para crecer en el tracto intestinal de mamíferos e insectos. Suele desarrollarse en alimentos sometidos a temperaturas de cocción inadecuada, implementos contaminados y condiciones de higiene deficientes durante el procesamiento y preparación de los alimentos. Esta bacteria es capaz de causar cuadros diarreicos o eméticos en un hospedero al infectarlo (13).

Clostridium perfringens es capaz de crecer rápidamente a temperaturas de 10 a 54°C y su principal hábitat es el suelo y los intestinos del humano y animales. Se asocia a carnes y productos cárnicos, sus esporas son capaces de sobrevivir a la cocción y si las condiciones lo permiten se multiplican hasta llegar a la dosis infectante. Su cuadro clínico se caracteriza por náuseas, diarrea, dolor y gases abdominales (14).

Por último, *Salmonella spp* está presente comúnmente en el intestino de aves y en huevos (15), es la bacteria con consecuencias más graves, y puede presentar un riesgo a la salud, además de que es la principal causa de consulta por ETA, con un 32% de los casos reportados (5), está presente en alimentos que no fueron cocidos correctamente (10, 15).

Además, se debe medir el recuento de aerobios mesófilos (RAM), la cual es una técnica que se utiliza para estimar la cantidad total de bacterias que son capaces de crecer en condiciones aeróbicas y a temperaturas de 35 ± 2 °C, un alto contenido de RAM podría indicar que hay una disminución en la vida útil del alimento, pero no es sinónimo de una mala inocuidad alimentaria (16).

Como se mencionó anteriormente, un 36,7% de los casos de ETAs son originadas a partir de los ALPC, los principales microorganismos que tuvieron un diagnóstico específico entre el periodo del 2016 al 2021 son *Salmonella spp.* (4858 casos), envenenamiento escombroides por pescado (1495 casos), *Norovirus* (1397 casos), *E. coli* (1086 casos), *Staphylococcus aureus* (543 casos) y *Shigella spp.* (362 casos), de estos parámetros, 3 están establecidos en el criterio 15.2 (5).

En el ámbito universitario, muchos estudiantes carecen de tiempo suficiente para poder almorzar o simplemente lo quieren hacer rápido, por esto, la mayor parte del tiempo buscan lo más veloz y fácil, prefiriendo los ALPC, comida rápida y ultra procesados en su mayoría (17). En Chile no existen estudios dirigidos específicamente a analizar la inocuidad de ALPC en el contexto de instituciones educacionales, por lo que es de suma importancia poder determinar la inocuidad de los alimentos fríos y listos para el consumo y contar con antecedentes que

permitan tomar medidas de seguridad alimentaria, tales como: monitoreo de la preparación de alimentos, análisis microbiológicos, sanciones correspondientes, entre otras. Estas medidas permitirán asegurar un ambiente libre de riesgos para todos los estudiantes, maestros, auxiliares y colaboradores.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Los alimentos listos para el consumo que se ingieren fríos, adquiridos en locales establecidos de la Universidad del Desarrollo en el año 2025, cumplen con las condiciones establecidas en el criterio microbiológico 15.2 del RSA?

HIPÓTESIS

Los alimentos fríos y listos para el consumo, vendidos en locales establecidos dentro de la Universidad del Desarrollo en el año 2025, cumplen con las condiciones establecidas en el criterio microbiológico 15.2 del Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA).

OBJETIVO GENERAL

Evaluar microbiológicamente la inocuidad de los alimentos fríos y listos para el consumo, que se venden en locales establecidos dentro de la Universidad del Desarrollo en el año 2025, conforme al criterio microbiológico 15.2 del RSA.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los alimentos fríos y listos para el consumo, conforme al criterio 15.2 del Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA), que se venden en locales establecidos dentro de la Universidad del Desarrollo.
2. Analizar microbiológicamente los alimentos seleccionados, en base al criterio 15.2 del Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA), según los procedimientos establecidos en la Norma Chilena (NCh).
3. Determinar la inocuidad de los alimentos analizados según los parámetros establecidos en el criterio 15.2 del Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA).

MATERIALES Y METODOS

Este es un estudio descriptivo transversal observacional. El muestreo utilizado fue no probabilístico por cuotas, se realizó en 6 puntos de venta de alimentos dentro de la Universidad del Desarrollo, de cada local se seleccionaron 2 productos, siempre que estos correspondieran a la categoría de alimentos en

estudio. Para resguardar el anonimato de los establecimientos, fue requerido que al menos dos de los locales ofrezcan productos de dicha categoría, asegurando que no sea posible identificar el origen de las muestras. Se obtuvo un total de 13 muestras.

Criterios de exclusión:

- Alimentos listos para el consumo que cuenten con sello HACCP o resolución sanitaria vigente.
- Preparaciones que sean vendidas únicamente en un punto de venta, y como tal, no permitan anonimizar los resultados obtenidos.

Las muestras se recolectaron dentro de la Universidad del Desarrollo en el Campus Rector Ernesto Silva Bafalluy, los días lunes y martes, en el horario de la mañana y almuerzo (9:00 a 11:00 y 14:00 a 14:30) durante 1 mes y medio, estas fueron compradas e inmediatamente transportadas al laboratorio de bromatología en un cooler manteniendo una temperatura de 5°C, para asegurar la adecuada preservación de la muestra, evitando la proliferación de MO.

Para resguardar la identidad de los establecimientos seleccionados se anonimizaron los datos recolectados, se aplicó un sistema de codificación

de la información, identificando a cada lugar con un código alfanumérico (Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6), sin ninguna información que permita la identificación directa o indirecta de dichos establecimientos, solo los investigadores tuvieron acceso a esta información, esta se realizó antes de realizar las submuestras, con el fin de identificar a qué categoría de ALPC pertenece cada muestra, pero sin asociarla al local de compra.

Los análisis se realizaron, en un tiempo no mayor a dos horas, siguiendo las directrices de la Norma Chilena para cada MO (Información adicional sobre esta se puede encontrar en el ANEXO n°1). Se registro la fecha de la compra y de análisis, sin recopilar datos de los vendedores o los manipuladores.

Al terminar los análisis, los desechos se eliminaron según el protocolo de bioseguridad del Laboratorio de Bromatología de la Universidad del Desarrollo. Los residuos fueron introducidos en bolsas de color amarillo identificando los residuos biológicos donde se eliminaron medios de cultivo usados, placas Petri si son desechables, guantes, pipetas y tubos contaminados. El material reutilizable fue desinfectado y esterilizado.

Esta investigación fue financiada por el laboratorio de Bromatología de la carrera de Nutrición y Dietética de la Facultad de Medicina, de la Universidad del Desarrollo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Cada muestra fue analizada en duplicado para los siguientes microorganismos (MO): Rcto. Aerobios Mesóf., *S. aureus*, *B. cereus*, *E. coli*, *C. perfringens* y *Salmonella sp.*, en UFC/g. Se promediaron los valores de los duplicados y en base al resultado se clasificó cada parámetro como “Aprobado” o “Rechazado” según los valores establecidos en el criterio 15. 2 del RSA. Si uno o más de los parámetros excediera los límites establecidos, la muestra se clasificaría como “Rechazada”.

Para el análisis descriptivo, los resultados obtenidos de los análisis se clasificaron según las categorías de ALPC (Ensaladas, sándwiches, Gohan y Sushi). Las variables cualitativas (“Aprobado” o “Rechazado”) se presentaron con frecuencias absolutas y relativas. Todos los análisis de datos fueron conducidos con el software Stata v.15.

RESULTADOS

Se analizó un total de 13 muestras de ALPC obtenidas de 6 locales establecidos dentro de la Universidad del Desarrollo. Las muestras correspondieron a ensaladas (n=5), sándwich (n=4), gohan (n=3) y sushi (n=1), tal como se observa en la Figura 1.

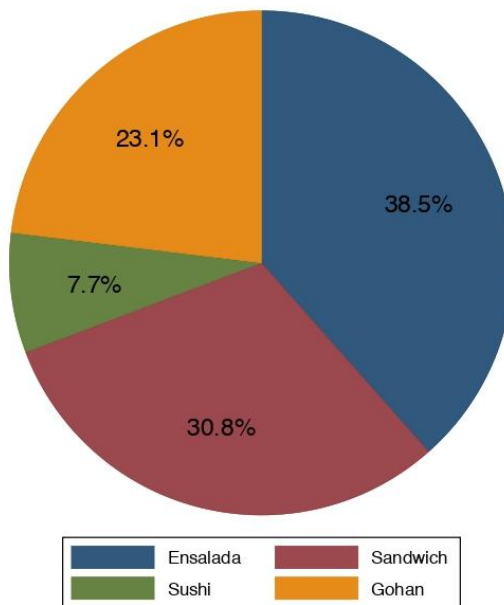


Figura 1. Caracterización de las muestras de alimentos analizados según categoría de alimentos (n=13).

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 1 se muestra los resultados microbiológicos de cada muestra, evaluando RAM, *E. coli*, *S. aureus*, *B. cereus*, *C. perfringens* y *Salmonella*.

En ninguna muestra se detectó presencia de *E. Coli*, *S. aureus*, *C. perfringens* ni *Salmonella spp.*

El RAM varió entre $5,8 \times 10^2$ y $6,32 \times 10^5$ UFC/g, los valores más elevados se observaron en las muestras 3 y 13, correspondientes a la categoría de sándwich y ensalada, respectivamente, aunque todos los resultados obtenidos cumplieron con el rango establecido por el RSA.

Por otro lado, se detectó *Bacillus cereus* en 7 muestras, que correspondían a 5 ensaladas (totalidad de muestras de dicha categoría) y 2 sándwiches, el valor inferior fue de $1,04 \times 10^2$ UFC/g y el superior de $2,6 \times 10^3$ UFC/g, correspondientes a las muestras 3 y 2 respectivamente. No obstante, los valores observados estuvieron dentro de los límites permitidos en la normativa (8).

Tabla 1. Resultados microbiológicos de cada muestra y el cumplimiento con el criterio 15.2 del Reglamento Sanitario de los Alimentos.

ID	Categoría de alimento	RAM (UFC/g)	E. coli (UFC/g)	S. aureus (UFC/g)	B. cereus (UFC/g)	C. perfringens (UFC/g)	Salmonella spp. Detección/25g	Cumplimiento RSA Aprobado/Rechazado
1	Sándwich	$6,6 \times 10^3$	0	0	0	0	0	Aprobado
2	Ensalada	$5,04 \times 10^5$	0	0	$2,6 \times 10^3$	0	0	Aprobado
3	Sándwich	$6,32 \times 10^5$	0	0	$1,04 \times 10^2$	0	0	Aprobado
4	Gohan	$3,75 \times 10^3$	0	0	0	0	0	Aprobado
5	Sándwich	$5,8 \times 10^2$	0	0	0	0	0	Aprobado
6	Gohan	$8,4 \times 10^4$	0	0	0	0	0	Aprobado
7	Sushi	$2,7 \times 10^4$	0	0	0	0	0	Aprobado
8	Ensalada	$1,14 \times 10^3$	0	0	$5,0 \times 10^2$	0	0	Aprobado
9	Ensalada	$1,25 \times 10^5$	0	0	$1,8 \times 10^3$	0	0	Aprobado
10	Ensalada	$1,42 \times 10^4$	0	0	$3,0 \times 10^2$	0	0	Aprobado
11	Sándwich	$8,7 \times 10^3$	0	0	$2,0 \times 10^2$	0	0	Aprobado
12	Gohan	$1,26 \times 10^3$	0	0	0	0	0	Aprobado
13	Ensalada	$2,64 \times 10^5$	0	0	$2,2 \times 10^3$	0	0	Aprobado
Límite RSA (15.2)	-	10^6	5×10^2	5×10^2	5×10^3	5×10^2	0	-

UFC/g: Unidades formadoras de colonias por gramo de muestra. Cumplimiento del RSA: Según los parámetros del RSA las muestras se consideran inocuas. RAM: Recuento de aerobios mesófilos. E. coli: Escherichia coli. S. aureus: Staphylococcus aureus. B. cereus: Bacillus cereus. C. perfringens: Clostridium perfringens.

Por otro lado, la Tabla 2 presenta los análisis microbiológicos según la categoría de alimento, donde se observaron resultados favorables en todas las muestras evaluadas (n=13). En las ensaladas (n=5; 38,5%), en los sándwiches (n=4, 30;8%), en los gohan (n=3; 23,1%) y sushi (n=1; 7,7%), presentaron un cumplimiento de los parámetros RAM, *B. cereus*, *E. coli*, *S. aureus*, *C. perfringens* y *Salmonella spp.*

Todas las muestras evaluadas cumplieron con el criterio microbiológico 15.2 del RSA, obteniéndose un 100% de cumplimiento total en cada categoría.

Tabla 2. Cumplimiento del criterio microbiológico 15.2 del Reglamento Sanitario de los Alimentos según categoría de alimento (n=13).

Categoría de ALPC	Total de Muestras	Cumplimiento RAM	Cumplimiento E. coli	Cumplimiento S. aureus	Cumplimiento B. cereus	Cumplimiento C. perfringens	Cumplimiento Salmonella spp.	Cumplimiento según RSA
	n (%)							
Ensalada	5 (38,5)	5 (100)	5 (100)	5 (100)	5 (100)	5 (100)	5 (100)	5 (100)
Sándwich	4 (30,8)	4 (100)	4 (100)	4 (100)	4 (100)	4 (100)	4 (100)	4 (100)
Gohan	3 (23,1)	3 (100)	3 (100)	3 (100)	3 (100)	3 (100)	3 (100)	3 (100)
Sushi	1 (7,7)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)

Cumplimiento del RSA: Según los parámetros del RSA las muestras se consideran inocuas. RAM: Recuento de aerobios mesófilos. E. coli: Escherichia coli. S. aureus: Staphylococcus aureus. B. cereus: Bacillus cereus. C. perfringens: Clostridium perfringens.

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue evaluar la inocuidad de los ALPC disponibles en locales de la Universidad del Desarrollo utilizando como referencia el criterio microbiológico 15.2 del RSA. El principal resultado obtenido es que todas las muestras analizadas cumplieron con los límites establecidos para cada MO evaluado, lo cual valida la hipótesis planteada inicialmente. Si bien las muestras cumplieron con los límites del RSA, se detectó la presencia de *B. cereus* en más de la mitad de las muestras, evidenciando que existe proliferación de MO en los locales estudiados.

En primer lugar, respecto al RAM, los valores se mantuvieron en rangos adecuados, no así en otros estudios. Al comparar con otros estudios que se realizó en la misma categoría, se vio un rango 2.29×10^2 UFC/g a 2.00×10^9 UFC/g de RAM y donde 18 muestras de 30 están clasificadas como insatisfactorias (18), estos antecedentes resaltan que, pese a los resultados favorables obtenidos en esta investigación, los ALPC pueden tener valores elevados, esta variabilidad en la evidencia refleja la importancia de los controles de higiene y el adecuado mantenimiento de estos alimentos (18, 19)

Respecto a los patógenos como *E. coli*, *S. aureus*, *C. perfringens* y *Salmonella spp*, se observó una total ausencia de estos en las muestras evaluadas, lo que coincide con otros estudios, como el estudio de Jang HG KN et al (20) realizado en Corea del sur donde se observó que en sándwiches vendidos en cafeterías,

panaderías y bares, de una muestra de 1120, se encontró en un 0,3% de las muestras *E. coli*, 1,3% *S. aureus* y 0,2% Salmonella del total de muestras (20), la ausencia total de estos MO constituye a un hallazgo relevante, indicando buenas prácticas en los locales evaluados en este estudio.

Por último, en el caso de *B. cereus*, se observó presencia en la totalidad de las muestras de ensaladas analizadas; sin embargo, los recuentos obtenidos se mantuvieron dentro de los rangos permitidos por el RSA. Estos resultados difieren de lo reportado en otros estudios realizados en Ghana, donde se ha encontrado que, de 30 muestras de ensaladas listas para el consumo, 28 (93,3%) dieron positivo en este MO patógeno, pero aun así demostrando que es bastante común la presencia de *B. cereus* en platos como ensaladas (21).

En conjunto las 13 muestras analizadas fueron clasificadas como “Aprobadas” según el RSA, evidenciando una adecuada manipulación y conservación de los alimentos evaluados.

A pesar del cumplimiento observado, se detectaron colonias de otros MO no considerados en el criterio 15.2 cuya identificación no fue posible debido a limitaciones técnicas y presupuestarias del laboratorio. Esta restricción impide caracterizar completamente el perfil microbiológico de las muestras y limita la interpretación integral de la inocuidad de los alimentos evaluados.

Sin embargo, las bacterias encontradas que no son parte del criterio 15.2 no se pueden identificar debido a limitaciones económicas del laboratorio de Bromatología de la Universidad del Desarrollo.

Fortalezas y limitaciones del estudio:

Entre las principales fortalezas de este estudio incluyen la aplicación de técnicas de análisis microbiológico estandarizadas y reconocidas, basadas en la Norma Chilena, lo que asegura la confiabilidad y reproducibilidad de los resultados, además de la aplicación de un criterio normativo definido por el RSA, permitiendo realizar una evaluación objetiva de las muestras.

Entre las limitaciones se encuentra el tamaño muestral reducido, además existieron limitaciones económicas y de tecnologías que impidieron la identificación de MO adicionales fuera de los contemplados en el criterio 15.2, lo que limita la extrapolación e interpretación de los resultados.

CONCLUSIÓN

Todos los ALPC analizados en este estudio cumplieron con los parámetros establecidos en el criterio microbiológico 15.2 del RSA, lo que podría reflejar una inocuidad microbiológica aceptable en los locales evaluados. Sin embargo, la presencia repetitiva de *Bacillus cereus* en diversas muestras, junto con la imposibilidad de identificar los otros MO presentes en los alimentos analizados, se dificulta la posibilidad de considerar estos como inocuos completamente. Esta

investigación aporta un análisis aplicado a un contexto universitario y representa un aporte para el monitoreo microbiológico en servicios de alimentación institucionales de alta complejidad, sugiriendo un enfoque práctico para la evaluación de ALPC, que hoy presentan gran popularidad en la población universitaria.

Para futuros estudios se recomienda ampliar el tamaño de la muestra y realizar identificación de MO no establecidos en el criterio microbiológico 15.2, mediante técnicas moleculares, permitiendo una visión más integral de la inocuidad de los ALPC vendidos en la Universidad del Desarrollo, identificando el riesgo microbiológico y si es necesario fortalecer la vigilancia de las prácticas de los locales evaluados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Olea A, Díaz J, Fuentes R, Vaquero A, García M. Vigilancia de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos en Chile. *Rev chil infectol.* 2012;29:504-10.
2. Ministerio de Salud de Chile (MINSAL). Reglamento sobre Notificación de Enfermedades Transmisibles de Declaración Obligatoria. Santiago. 2004. [Internet]. (Consultado el 16 de octubre de 2024). Disponible en: https://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2015/01/DECRETO-158-Enfermedades-de-Notificación-Obligatoria.pdf.
3. Luu-Thi H, Michiels CW. Microbiological Safety of Ready-to-Eat Foods in Hospital and University Canteens in Hanoi, Vietnam. *J Food Prot.* 2021;84(11):1915-21.
4. Mengistu DA, Belami DD, Tefera AA, Alemeshet Asefa Y. Bacteriological Quality and Public Health Risk of Ready-to-Eat Foods in Developing Countries: Systematic Review and Meta Analysis. *Microbiol Insights.* 2022;15.
5. Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria (ACHIPIA). Enfermedades transmitidas por Alimentos (ETA) en Chile: Situación y Estimación del Número de Casos (Notificados y Subnotificados). Santiago. 2023. [Internet]. (Consultado el 15 de octubre de 2024). Disponible en: https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2023/10/Informe-ETAS-CHILE-2023_FINAL.pdf.
6. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Directrices para fortalecer los sistemas nacionales de control de los alimentos. Roma. 2009. [Internet]. (Consultado el 15 de octubre de 2024). Disponible en: .

7. World Health Organization (WHO). Food safety. Geneva. 2022 [Internet] (Consultado el 15 de abril de 2025). Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety><https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>.
8. Ministerio de Salud (MINSAL). Reglamento Sanitario de los Alimentos. Santiago. 1997. [Internet]. (Consultado el 15 de octubre de 2024). Disponible en <https://anterior.isl.gob.cl/wp-content/uploads/2015/04/D.S-N----977actualizado-2013.pdf>.
9. Mueller M, Tainter CR. Escherichia coli Infection. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2024.
10. Valero A, Rodríguez MY, Posada-Izquierdo GD, Pérez-Rodríguez F, Carrasco E, García-Gimeno RM. Risk Factors Influencing Microbial Contamination in Food Service Centers. Significance, Prevention and Control of Food Related Diseases. InTech. 2016. 27-58.
11. World Health Organization (WHO). E. coli. Ginebra. 2018. [Internet]. (Consultado el 16 de octubre de 2024). Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>.
12. Pasachova Garzón J, Ramírez Martínez S, Muñoz Molina L. Staphylococcus aureus: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular. Nova. 2019;17:25-38.
13. Sánchez J, Correa M, Castañeda L. Bacillus cereus un patógeno importante en el control microbiológico de los alimentos: un patógeno importante no controle microbiológico dos alimentos. Rev Fac Nac Salud Pública. 2016;34:230-42.
14. Ghoneim NH, Hamza DA. Epidemiological studies on Clostridium perfringens food poisoning in retail foods. Rev Sci Tech. 2017;36(3):1025-32.
15. Alfaro-Mora R. Aspectos relevantes sobre Salmonella sp en humanos. Rev Cubana Med Gen Integr. 2018;34:110-22.
16. Wittmann Vega V, Davidovich-Young G, Wong-González E, Montero Barrantes M. Comparison of indicator microorganisms in conventional or hydroponic tomato production systems. UNED Research Journal. 2023;15(2):e4831.
17. Pascual Galván S. Frecuencia de consumo de alimentos en estudiantes universitarios. [Internet]. León: Universidad de León. 2017. (Consultado el 3 de noviembre de 2024). Disponible en: https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/7951/PASCUAL%20GALVAN_SARA_JULIO_2017.pdf?sequence=1.
18. Łepecka A ZD, Szymański P, Buras I, Kołożyn-Krajewska D. Assessment of the Microbiological Quality of Ready-to-Eat Salads-Are There Any Reasons for Concern about Public Health? Int J Environ Res Public Health. 2022;19(3):1582.
19. Cenci-Goga BT, Ortenzi R, Bartocci E, Codega de Oliveira A, Clementi F, Vizzani A. Effect of the implementation of HACCP on the microbiological quality of meals at a university restaurant. Foodborne Pathog Dis. 2005;2(2):138-45.
20. Jang HG KN, Choi YM, Rhee MS. Microbiological quality and risk factors related to sandwiches served in bakeries, cafés, and sandwich bars in South Korea. J Food Prot. 2013; 76(2):231-8.
21. Abakari G, Cobbina SJ, Yeleliere E. Microbial quality of ready-to-eat vegetable salads vended in the central business district of Tamale, Ghana. Int J Food Contam [Internet]. 2018;5(1).
22. Instituto Nacional de Normalización (INN). NCh 2659/2002. Santiago. 2002; 1a ed. (Consultado el 7 de abril de 2025).

23. Instituto Nacional de Normalización (INN). NCh 2671/2002. Santiago. 2002; 1a ed. (Consultado el 7 de abril de 2025).
24. Instituto Nacional de Normalización (INN). NCh 3116/2008. Santiago. 2008; 1a ed. (Consultado el 7 de abril de 2025).
25. Instituto Nacional de Normalización (INN). NCh 3061/2007. Santiago. 2007; 1a ed. (Consultado el 7 de abril de 2025).
26. Instituto Nacional de Normalización (INN). NCh 2675/2002. Santiago. 2002; 1a ed. (Consultado el 7 de abril de 2025).
27. Instituto Nacional de Normalización (INN). NCh 3056/2007. Santiago. 2007; 1a ed. (Consultado el 24 de agosto de 2025).

ANEXOS

- **ANEXO 1.1.**

Determinación de microorganismos aerobios mesófilos, técnica de recuento en placa a 35°C, técnica según NCh 2659:2002



Figura 2. Técnica de recuento en placa para la determinación de microorganismos aerobios mesófilos a 35 °C.

6 Preparación de la muestra de ensayo:

6.1 Una vez recibida la muestra en el laboratorio se debe realizar el análisis lo más pronto posible, menos de 2 horas.

6.2 En caso de ser necesario postergar el análisis, según el tipo de muestra, ésta se debe mantener:

6.2.1 A temperaturas $\leq - 18^{\circ}\text{C}$ si la muestra es un producto marino congelado.

6.2.2 Entre 0°C y 4°C si la muestra corresponde a un alimento perecible no congelado, no debiendo superar más de 36 h en esta condición.

6.2.3 A temperatura ambiente si la muestra corresponde a un alimento no perecible como conserva o alimento con baja humedad.

6.3 Si la muestra está congelada se debe descongelar en su envase original, o en el recipiente en que llegó al laboratorio, durante un período máximo de 18 h si es en refrigeración con temperaturas entre 2°C y 5°C o durante un periodo no superior a 4 h si es a temperatura ambiente.

7 Procedimientos para el análisis:

7.1 Requisitos generales:

Se debe cumplir con las condiciones y precauciones establecidas en NCh2047.

7.2 Homogenización de la muestra:

El método utilizado para la determinación de microorganismos aerobios mesófilos requiere del tratamiento previo de la muestra, para liberar en el medio fluido los microorganismos que pueden estar aprisionados en el interior o adheridos en las superficies secas o gelatinosas del alimento. El procedimiento a utilizar es la homogenización de la muestra.

7.2.1 Pesar 10 g, 25 g o 50 g \pm 0,1 de la muestra en un vaso de licuadora o bolsa para Stomacher. Si la muestra no es homogénea y está constituida por más de un alimento, se deben tomar diferentes componentes hasta completar 50 g.

7.2.2 Añadir 90 ml, 255 ml o 450 ml de agua peptonada al vaso de la licuadora o bolsa para Stomacher (Manteniendo la proporción muestra/agua peptonada 1:9).

7.2.3 Homogenizar el alimento controlando cuidadosamente el tiempo. Si se utiliza licuadora a una velocidad entre 15.000 r.p.m. a 20.000 r.p.m., el proceso no debe superar los 2 min. Si se utiliza Stomacher el proceso no debe superar 1 min. Este homogenizado constituye la dilución 10^{-1} .

7.3 Dilución de la muestra

7.3.1 La dilución 10^{-2} se obtiene al traspasar con una pipeta 1 ml del homogenizado a un tubo que contiene 9 ml del agua peptonada o bien, al traspasar 10 ml de 90 ml de agua peptonada. Asegura la homogeneidad de la mezcla.

7.3.2 Tomar 1 ml de la dilución 10^{-2} y verter en un tubo que contiene 9 ml de agua peptonada o bien verter 10 ml de 90 ml de agua peptonada. De este modo se obtiene la dilución 10^{-3} y las diluciones decimales consecutivas que sean necesarias (10^{-4} , 10^{-5} o más). La preparación de cada dilución requiere el uso de una pipeta estéril.

8 Inoculación e incubación:

El tiempo transcurrido entre la preparación del homogenizado de la muestra y la siembra, no debe ser superior a los 15 min.

Antes de usar cada dilución, se debe agitar bien a fin de asegurar su homogeneización.

8.1 A partir de la dilución inicial, transferir a placas Petri, 1 ml en duplicado. Repetir el procedimiento descrito con las diluciones adicionales, usando una pipeta estéril para cada dilución decimal.

8.2 Verter en cada placa Petri aproximadamente 15 ml de agar para recuento en placa que ha sido mantenido a $46^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ en el baño termorregulado.

Mezcla de inmediato el agar fundido y el inóculo con sumo cuidado para distribuir en forma homogénea los microorganismos. Dejar solidificar.

Preparar también una placa control, con 15 ml del medio para verificar su estabilidad.

8.3 Incubar las placas en formas invertidas a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por $48 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$.

- **ANEXO 1.2:**

Recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva, Técnica de recuento en placa en agar Baird-Parker, técnica según NCh2671:2002.

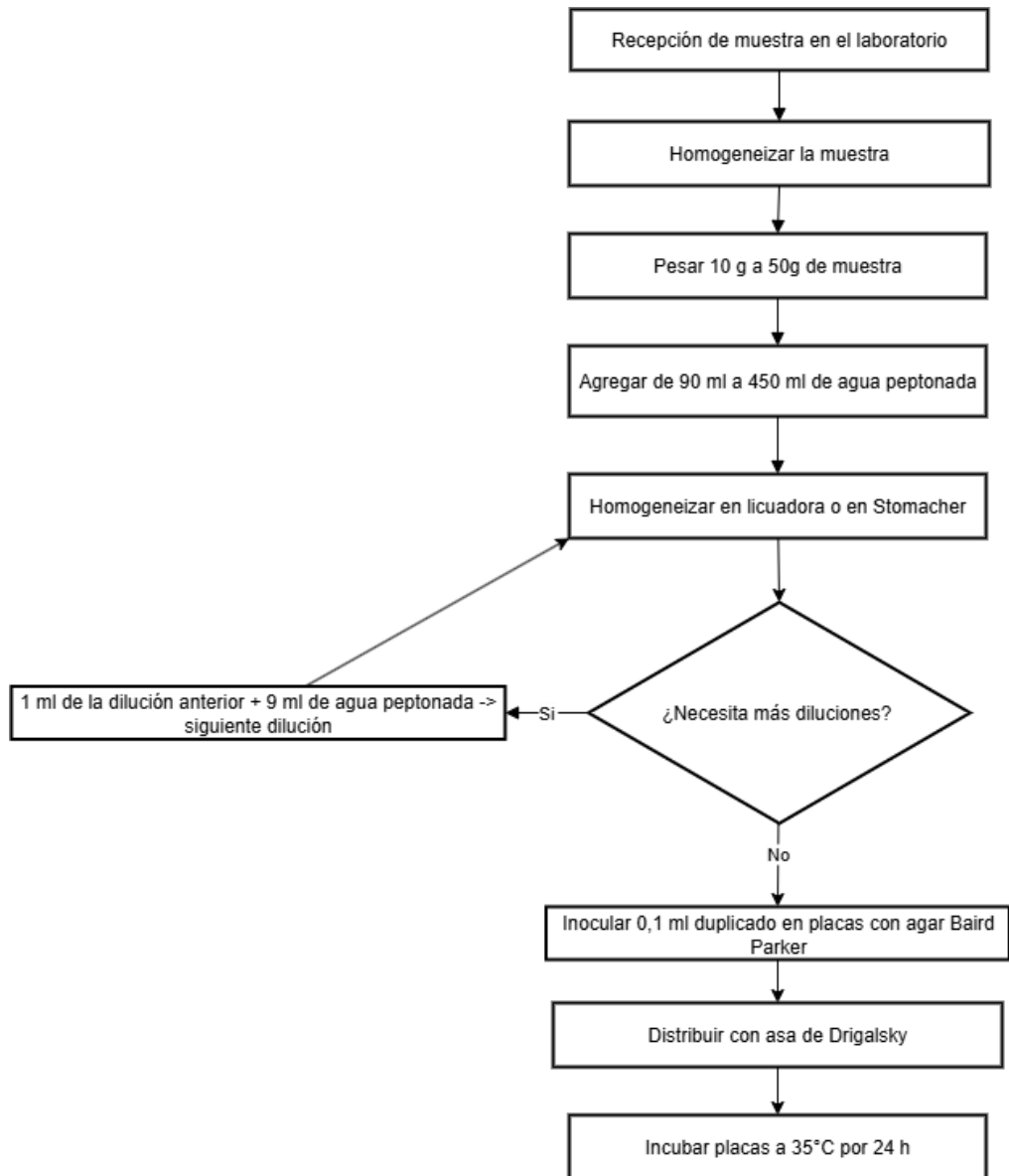


Figura 3. Técnica de recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva, recuento en placa agar Baird-Parker.

6 Preparación de la muestra de ensayo

6.1 Una vez recibida la muestra en el laboratorio se debe realizar el análisis lo más rápido posible, menos de 2 horas.

6.2 En caso de ser necesario postergar el análisis, según el tipo de muestra, esta se debe mantener:

a) a temperatura $\leq - 18^{\circ}\text{C}$ si la muestra es un producto congelado;

b) entre 0°C y 4°C si la muestra corresponde a un alimento perecible no congelado, no debiendo superar más de 36 h en esta condición.

c) a temperatura ambiente si la muestra corresponde a un alimento no perecible como conserva o alimentos con baja humedad.

6.3 Si la muestra está congelada se debe descongelar en su envase original, o en el recipiente en que llegó al laboratorio, durante un periodo máximo de 18 h si es en refrigeración con temperatura entre 2°C y 5°C o durante un periodo no superior a 4 h si es a temperatura ambiente.

7 Procedimiento para el análisis:

7.1 Requisitos generales.

Se debe cumplir con las condiciones y precauciones establecidas en NCh2047.

7.2 Homogeneización de la muestra

En método para la determinación de *Staphylococcus aureus* requiere del tratamiento previo de la muestra (homogeneización), para liberar en el medio fluido los microorganismos que pueden estar aprisionados en el interior o adheridos en las superficies secas o gelatinosas del alimento.

7.2.1 Pesar 10 g, 25 g o 50 g \pm 1 g de la muestra en un vaso de licuadora o bolsa de Stomacher estéril. Si la muestra no es homogénea y está constituida por más de un alimento, se deben toar diferentes componentes hasta completar 50 g.

7.2.2 Añadir 90 ml, 225 ml o 450 ml de agua peptonada (ver 5.1) al vaso de la licuadora o bolsa para Stomacher (manteniendo la proporción muestra/ agua peptonada 1:9).

7.2.3 Homogeneizar el alimento controlando cuidadosamente el tiempo. Si se utiliza licuadora a una velocidad entre 15.000 rpm y 20.000 rpm, el proceso no debe superar los 2 min. Si se utiliza Stomacher el proceso no debe superar 1 min. Este homogeneizado constituye la dilución 10^{-1} .

7.3 Dilución de la muestra

7.3.1 La dilución 10^{-2} se obtiene al traspasar con una pipeta 1 ml de homogeneizando a un tubo que contiene 9 ml de agua peptonada o bien, al traspasar 10 ml en 90 ml de agua peptonada. Asegurar la homogeneidad de la mezcla.

7.3.2 Tomar 1 ml de la dilución 10^{-2} y verter en un tubo que contiene 9 ml de agua peptonada o bien verter 10 ml en 90 ml de agua peptonada. De este modo se obtiene la dilución 10^{-3} y las diluciones decimales consecutivas que sean necesarias (10^{-4} , 10^{-5} o más). La preparación de cada nueva dilución requiere del uso de una pipeta estéril.

8 Inoculación e incubación

El tiempo entre la preparación del homogeneizado de la muestra y la siembra, no debe ser superior a los 15 min.

Antes de usar cada dilución, se debe agitar bien a fin de asegurar su homogeneización.

8.1 A partir de la dilución inicial, transferir a placas con agar Baird Parker, 0,1 ml en duplicado. Repetir el procedimiento descrito con las diluciones adicionales, usando una pipeta estéril para cada dilución decimal.

8.2 Si se efectúa el recuento de bajos números de microorganismos, se puede aumentar el límite de detección del método en un factor de 10, al sembrar 1 ml de la suspensión inicial, ya sea sobre la superficie de una placa grande con agar Baird-Parker (140 mm) o sobre la superficie de tres placas normales (100 mm) con el medio de cultivo.

8.3 Distribuir cuidadosamente el inóculo, mediante un rastrillo de vidrio lo más rápido posible, sobre la superficie del agar, tratando de no tocar los

bordes de la placa. Dejar secar las placas tapadas por 15 min a la temperatura del laboratorio.

8.4 Incubar las placas en forma invertidas a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por $24 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$.

- **ANEXO 1.3.**

Método horizontal para la enumeración presuntiva de *Bacillus cereus*, Técnica de recuento en placa a 30°C , técnica según NCh3116:2008.

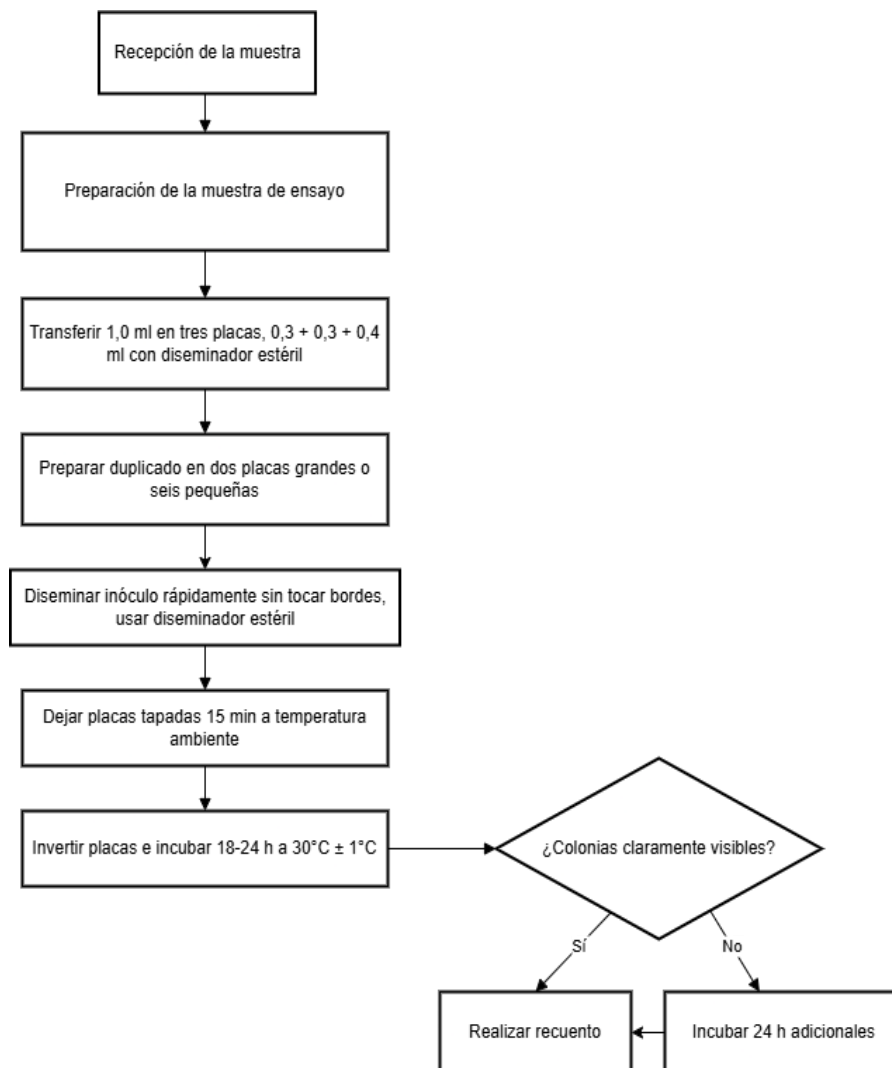


Figura 4. Técnica de enumeración presuntiva de *Bacillus cereus*, recuento en placa a 30°C.

8. Preparación de la muestra de ensayo

Preparar la muestra de ensayo de acuerdo con la norma específica apropiada para el producto de interés.

Si no existe una Norma Internacional o norma chilena específica para la preparación de la muestra, se recomienda que las partes establecidas lleguen a un acuerdo en esa materia.

9. Procedimiento

9.1 Porción de ensayo, suspensión inicial y diluciones

Ver ISO 6887-1 y además la Norma Internacional o norma chilena apropiada para los productos de interés.

9.2 Inoculación e incubación

9.2.1 Transferir en duplicado por medio de una pipeta estéril (ver 6.7), 0,1 ml de la muestra de ensayo si el producto es líquido, o de la suspensión inicial en caso de otros productos, a la superficie del agar contenido en las placas (ver 5.2.5). Repetir el procedimiento, usando otras diluciones decimales, si es necesario.

9.2.2 Cuando para ciertos productos, es deseable estimar números bajos de *B. Cereus*, el límite de detección puede ser disminuido en un factor de 10, si se siembra 1,0 ml de la suspensión inicial. Distribuir 1 ml en tres placas de 90 mm (0,3 ml, 0,3 ml y 0,4 ml) usando un diseminador (rastrillo) estéril. Preparar en duplicado usando dos placas grandes o seis placas pequeñas.

9.2.3 Cuidadosamente diseminar el inóculo lo más rápidamente posible sobre la superficie del agar en placas sin tocar los bordes de las placas con el diseminador (ver 6.8). Usar un diseminador estéril para cada placa. Dejar las placas tapadas alrededor de 15 min a temperatura ambiente para que el inóculo se absorba en el agar.

9.2.4 Invertir las placas preparadas (ver 9.2.3) e incubarlas por 18 h a 24 h en estufa (ver 6.3) a $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Si las colonias no están claramente visibles, incubar las placas 24 h adicionales, antes del recuento.

- **ANEXO 1.4:**

**Método horizontal para la enumeración de *Clostridium perfringens*,
Técnica de recuento en placa, técnica según NCh3061:2007.**

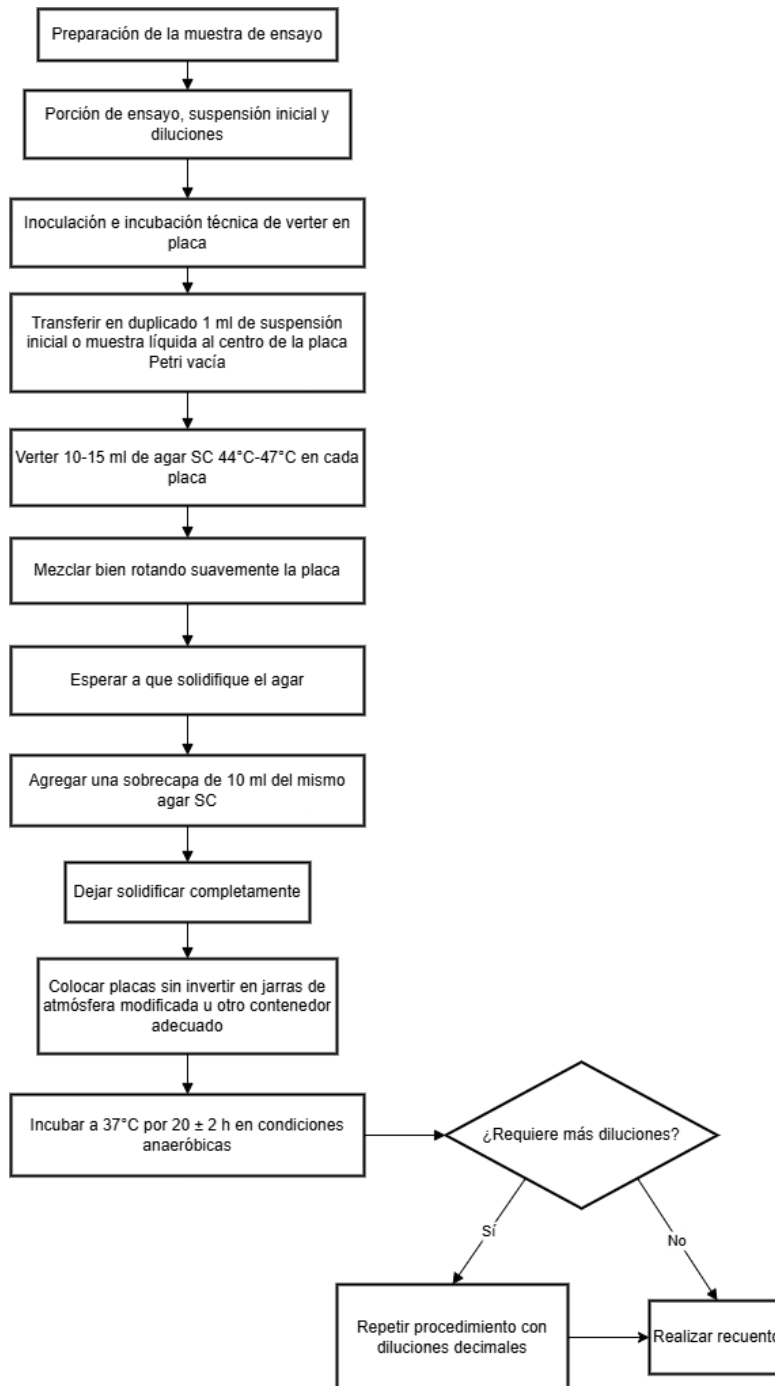


Figura 5. Técnica de numeración de *Clostridium perfringens*, técnica de recuento en placa.

8 Preparación de la muestra de ensayo

Preparar la muestra de ensayo de acuerdo con ISO 6887-2, ISO 6887-3, ISO 6887-4 o ISO 8261.

9 Procedimiento

9.1 Porción de ensayo, suspensión inicial y diluciones

Ver la parte adecuada de ISO 6887 o ISO 8261.

9.2 Inoculación e incubación (técnica de verter en placa)

Transferir en duplicado por medio de una pipeta estéril (ver 6.8), 1 ml de la suspensión inicial, o de la muestra de ensayo si el producto inicial es líquido, al centro de la placa Petri (ver 6.9) vacía.

Verter en cada placa Petri 10 ml a 15 ml de agar SC (ver 5.2.3) mantenido entre 44°C a 47°C en el baño termostático (ver 6.19) y mezclar bien con el inóculo rotando suavemente cada placa. Cuando el medio ha solidificado, adicionar una sobrecapa de 10 ml del mismo agar SC.

Dejar solidificar. Colocar las placas sin invertir en jarras de atmósfera modificada u otro contenedor adecuado (ver 6.3), luego incubar en condiciones anaeróbicas a 37°C por 20 h ± 2 h. Una incubación más larga puede producir un exceso de ennegrecimiento en las placas.

Seguir el mismo procedimiento con las diluciones decimales preparadas (ver 9.1).

- **ANEXO 1.5:**

Detección de *Salmonella spp*, técnica según NCh2675:2002

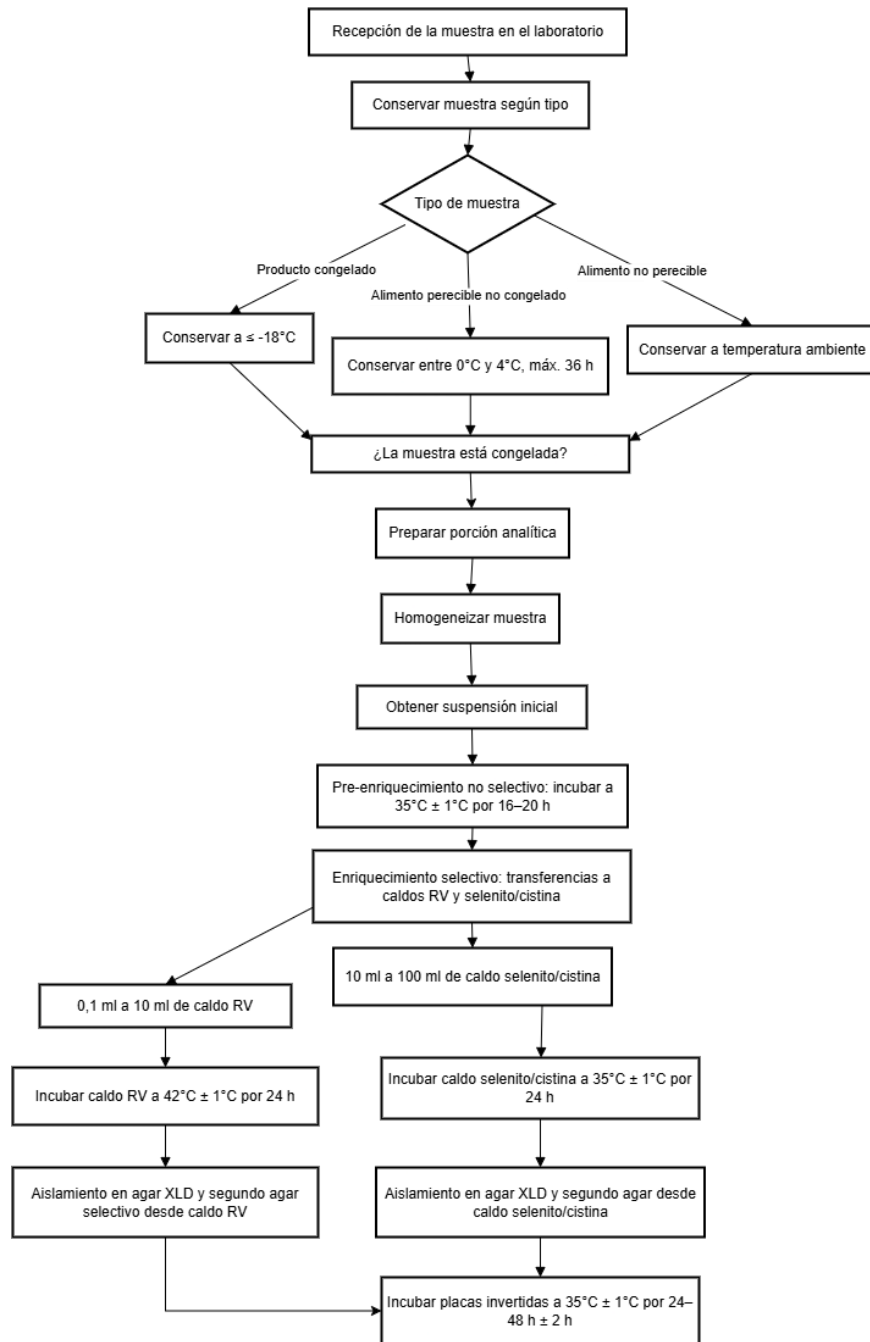


Figura 6. Técnica de determinación de *Salmonella*.

6 preparación de la muestra de ensayo

6.1 una vez recibida la muestra en el laboratorio se debe realizar el análisis lo más pronto posible.

6.2 En caso de ser necesario postergar el análisis, según el tipo de muestra, esta se debe mantener:

6.2.1 A temperatura $\leq -18^{\circ}\text{C}$ si la muestra es un producto congelado.

6.2.2 Entre 0°C y 4°C si la muestra corresponde a un alimento perecible no congelado, no debiendo superar más de 36 h en esta condición.

6.2.3 A temperatura ambiente si la muestra corresponde a un alimento no perecible como conserva o alimento con baja humedad.

6.3 Si la muestra está congelada, se debe descongelar en su envase original, o en el recipiente en que llegó al laboratorio, durante un período máximo de 18 h si es en refrigeración con temperaturas entre 2°C y 5°C o durante un período no superior a 4 h si es a temperatura ambiente.

7 Procedimientos para el análisis

7.1 Requisitos generales

Se debe cumplir con las condiciones y precauciones establecidas en NCh2047.

7.2 Porción analítica

En un vaso de licuadora o bolsa para Stomacher, pesar asépticamente:

7.2.1 25 g de una porción representativa, a partir de una muestra de 100 g o más.

7.2.2 Una porción analítica de 50g si la muestra es evidentemente no homogénea (por ejemplo, platos preparados), macerar la muestra y mezclar con espátula u otro utensilio estéril, antes de extraer la porción analítica.

7.3 Suspensión inicial

Para la preparación de la suspensión inicial, usar como líquido de dilución el agua peptonada tamponada.

7.3.1 Agregar al vaso de licuadora o bolsa para Stomacher 225 ml (ver 7.2.1) ó 450 mL (ver 7.2.2) de agua peptonada tamponada (relación porción analítica/agua peptonada tamponada 1:9).

7.3.2 Homogeneizar el alimento controlando cuidadosamente el tiempo. Si se utiliza licuadora, a una velocidad entre 15 000 r.p.m. a 20 000 r.p.m., el proceso no debe superar los 2 min. Si se utiliza Stomacher el proceso no debe superar 1 min. De este modo se obtiene la suspensión inicial.

7.3.3 Si la muestra es polvo o gránulos, dejar hidratar por hasta 60 min en recipiente tapado, a temperatura ambiente y homogeneizar.

7.4 Pre-enriquecimiento no-selectivo

Incubar la suspensión inicial a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por no menos de 16 h y no más de 20 h.

7.5 Enriquecimiento selectivo

7.5.1 Transferir 0,1 ml del cultivo obtenido en 7.4 a un tubo que contiene 10 ml de caldo RV y transferir 10 ml del cultivo obtenido en 7.4 a un matraz que contiene 100 ml de caldo selenito/cistina. Opcionalmente se puede transferir 1 ml del cultivo obtenido en 7.4 a un tubo con 10 ml de caldo selenito/cistina.

7.5.2 Incubar los dos caldos inoculados (7.5.1) como sigue:

- a) caldo RV inoculado, a $42^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 h;
- b) caldo selenito/cistina inoculado, a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 h.

7.6 Aislamiento e identificación

7.6.1 A partir del cultivo obtenido en el caldo RV, sembrar por agotamiento sobre agar XLD de modo de obtener colonias bien aisladas.

Proceder del mismo modo con el segundo agar selectivo (5.1.5; 5.1.6 o 5.1.7).

7.6.2 A partir del cultivo obtenido en caldo selenito/cistina, repetir el procedimiento descrito en 7.6.1 sobre agar XLD y el segundo agar selectivo usado.

7.6.3 incubar las placas invertidas, a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, por 24 h a 48 h \pm 2 h.

- **ANEXO 2: FICHAS TÉCNICAS**

[Caldo selenio cisteina](#)

[Caldo RV](#)

[Alcohol etílico 70%](#)

[Agua peptonada tamponada](#)

[Agar XLD](#)

[Agar TSC](#)

[Agar MYP](#)

[Agar de recuento en placa](#)

[Agar Baird Parker](#)

- **ANEXO 3: TABLA 3**

Tabla 3. Parámetros microbiológicos del criterio 15.2.

Parámetros	Plan de muestreo				Limite por gramo	
	Categorías	Clase	n	c	m	M
Rcto. Aerobios Mesóf.	3	3	5	1	10 ⁵	10 ⁶
(*)						
E.coli	6	3	5	1	50	5 x 10 ²
S. aureus	6	3	5	1	50	5 x 10 ²

B. cereus (**)	6	3	5	1	5 x 10 ²	5 x 10 ³
C. perfringens (***)	6	3	5	1	50	5 x 10 ²
Salmonella en 25 g	10	2	5	0	0	---

(*) Excepto con ingredientes fermentados o madurados con cultivos bacterianos y/o vegetales crudos de las tablas 14.1 y 14.2 del presente artículo. 205 (**) Sólo con arroz. (***) Sólo con carnes.

- **ANEXO 4: TABLA 4**

Tabla 4. Normas Chilenas aplicables al análisis microbiológico del criterio 15.2

Titulo	Técnica	Número
Productos hidrobiológicos. Determinación de microorganismos aerobios mesófilos (22).	Técnica de recuento en placa en agar para recuento en placa a 35°C.	NCh2659:2002
Productos hidrobiológicos. Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva (23).	Técnica de recuento en placa en agar Baird-Parker a 35°C.	NCh2671:2002

Microbiología de los alimentos de consumo humano y animal. Método horizontal para la enumeración presuntiva de *Bacillus cereus* (24).

Técnica de recuento en placa en agar MYP a 30°C.

NCh3116:2008
ISO 7932:2004

Microbiología de los alimentos de consumo humano y animal. Método horizontal para la enumeración de *Clostridium perfringens* (25).

Técnica de recuento en placa en agar TSC a 37°C.

NCh3061:2007
ISO 7937:2004

Productos hidrobiológicos. Detección de salmonella. (26)

Técnica de recuento en placa en agar XLD a 35°C.

NCh2675:2002

Microbiología de los alimentos de consumo humano y animal. Método horizontal para la enumeración de *Escherichia coli* β-glucuronidasa-positiva (27).

Técnica del número más probable utilizando 5-Bromo-4cloro-3-imdoliil-β-D-glucuromido.

NCh3056:2007

Véase en **Anexo 2** fichas técnicas de sustancias y agares previamente mencionados.



Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia