2016

Análisis de inocuidad microbiológica y de composición fisicoquímica de alimentos preparados, disponibles en tiendas y cafetines escolares de Centros Oficiales de Educación. Resultados para la Subregión San Salvador.

Universidad Doctor Andrés Bello

Dirección Nacional de Investigación

y Proyección Social

Área: Salud

ANÁLISIS DE INOCUIDAD MICROBIOLÓGICA Y DE COMPOSICIÓN FISICOQUÍMICA DE ALIMENTOS PREPARADOS, DISPONIBLES EN TIENDAS Y CAFETINES ESCOLARES DE CENTROS OFICIALES DE EDUCACIÓN.
RESULTADOS PARA LA SUBREGIÓN SAN SALVADOR.

ÁREA DE SALUD

2016

Laboratorio de Micotoxinas y Residuos
Dirección Nacional de Investigación y Proyección Social

UNIVERSIDAD DOCTOR ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL
LABORATORIO DE MICOTOXINAS Y RESIDUOS (LabMyR)
ÁREA SALUD

644.07
M385a Martínez López, Roxana Ivette, 1986-

sv Análisis de inocuidad microbiológica y de composición fisicoquímica de alimentos preparados, disponibles en tiendas y cafetines escolares de centros oficiales de Educación: resultados para la subregión San Salvador / investigadores Roxana Ivette Martínez López, Óscar Antonio Peña Rodas, José Roberto Hernández Rauda. -- 1ª ed. -- San Salvador, El Salv. : Universidad Doctor Andrés Bello, 2016.
74 p. : il. ; 28 cm.

ISBN 978-99961-65-08-5

1. Alimentos-Microbiología. 2. Alimentos-Análisis. 3. Alimentos-Investigaciones. 4. Alimentos preparados-Investigaciones. I. Peña Rodas, Óscar Antonio, 1986-, investigador. II. Hernández Rauda, José Roberto, 1963-, investigador. III. Título.

BINA/jmh

©2016, Universidad Doctor Andrés Bello
Primera edición 2016.

La reproducción total o parcial está autorizada siempre y cuando se cite adecuadamente la fuente, así:

Martínez López, R.I., Peña Rodas, O.A. y Hernández Rauda, J.R. (2016). Análisis de inocuidad microbiológica y de composición fisicoquímica de alimentos preparados, disponibles en tiendas y cafetines escolares de centros oficiales de Educación. Resultados para la Subregión San Salvador. El Salvador: Universidad Doctor Andrés Bello.

Código Institucional: **SS/INV/C-2/2016**
Roxana Ivette Martínez López, Óscar Antonio Peña Rodas y José Roberto Hernández Rauda[1] (Investigadores).

---

[1] A quien debe dirigirse la correspondencia. 1ª Calle Poniente y 41 Av. Norte, #2128, Col. Flor Blanca, San Salvador, El Salvador. Tel + (503) 2510-7455, casilla electrónica: roberto.rauda@unab.edu.sv

ÍNDICE

RESUMEN…….. i
1. INTRODUCCIÓN……... 1
2. MÉTODOS…….. 3
3. RESULTADOS……... 10
3.1. Evaluación según criterios e indicadores de las condiciones prevalentes en instalaciones y personal manipulador de alimentos en las tiendas y cafeterías muestreadas……. 10
3.2. Análisis según los criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos del subgrupo 4.1 "Frutas y hortalizas frescas" de acuerdo al RTCA 67.04.50:08…… 12
3.3. Análisis según los criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos del grupo 14.0 "Bebidas" de acuerdo al RTCA 67.04.50:08…… 14
3.4. Análisis según los criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos del subgrupo 17.1 "Alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico" de acuerdo al RTCA 67.04.50:08…….. 15
3.5. Análisis según los criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos del subgrupo 17.3 "Tamales, tortillas (trigo, maíz), pupusas" de acuerdo al RTCA 67.04.50:08…….. 19
3.6. Análisis fisicoquímicos para determinación de contenido de nutrientes de alimentos del subgrupo 17.1 "Alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico"…… 20
3.7. Análisis fisicoquímicos para determinación de contenido de nutrientes de alimentos del subgrupo 17.3 "Tamales, tortillas de trigo o maíz, pupusas"……... 28
3.8. Análisis químico para la determinación de contenido de Aflatoxinas totales en insumos alimenticios de la bodega escolar…….. 36
4. CONCLUSIONES……..... 38
5. REFERENCIAS…….. 40
6. APÉNDICES……... 43

RESUMEN

La Asamblea Legislativa aprobó mediante decreto reformas a la Ley General de Educación para regular el acceso y venta de alimentos no saludables en las tiendas y cafetines de centros educativos públicos y privados con el objetivo de fomentar hábitos de alimentación saludables, garantizando la disponibilidad de preparaciones y productos sanos, inocuos, asequibles y culturalmente aceptables. Aunque a la aprobación le antecedió un proceso de consulta que incluyó instancias que por ministerio de ley tienen competencia sobre los motivos de la reforma, así como a organismos internacionales, se excluyó al sector privado de exponer su opinión sobre el problema.

Por otra parte, hay estudios que evidencian falencias en la condición de inocuidad sobre todo de tipo microbiológico de las preparaciones alimenticias expendidas en tiendas y cafetines escolares, atribuibles a malas prácticas higiénicas de los manipuladores y a instalaciones deficientes de tiendas y cafetines escolares. Por consiguiente y para evidenciar las falencias mencionadas, este estudio evaluó la inocuidad microbiológica y la composición fisicoquímica de alimentos expendidos en tiendas y cafetines escolares, cuantificó la prevalencia de contaminación bacteriana y de valores no adecuados de grasa total y sodio de esos ítems alimenticios y determinó la presencia de Aflatoxinas totales en tres insumos alimenticios utilizados para preparar el refrigerio escolar.

El estudio exploratorio se realizó en las tiendas o cafetines de 20 centros educativos del sector público de la subregión San Salvador, ajustado a los criterios proporcionados por el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50:08 para la vigilancia de alimentos, así como al manual de toma, manejo y envío de muestras de laboratorio del Ministerio de Salud. Los parámetros evaluados fueron microbiológicos, fisicoquímicos considerados en el análisis proximal de alimentos, Sodio y Aflatoxinas totales en insumos para el refrigerio escolar.

La especie *Escherichia coli* se perfila como el principal patógeno de incidencia en alimentos como frutas y hortalizas frescas, bebidas y alimentos preparados, listos para consumo. La prevalencia de contaminación varió conforme al tipo de ítem evaluado, desde 15% para frutas frescas, 51% para alimentos preparados listos para consumo y 62% para bebidas, afectando al 70% de los centros educativos muestreados. La prevalencia de *E. coli* en esos alimentos es indicativo de probable contaminación fecal, atribuible principalmente a la manipulación no higiénica al momento de elaborarlos. Ninguna de las muestras de tamales y pupusas incumplió los criterios microbiológicos de inocuidad, probablemente debido a que son alimentos que requieren tratamiento térmico y que se sirven calientes.

Mayoritariamente, las muestras analizadas de los alimentos preparados y listos para consumir, así como los “tamales” y “pupusas” no son bajos en grasa total ni en Sodio, conteniendo dos veces más que el límite establecido para grasa total (3.0 g/100g) y hasta cinco veces más que el límite para Sodio (140 mg/100g), representando un problema para la salud.

Ninguno de los tres insumos alimenticios evaluados de la bodega escolar presentó niveles detectables para las Aflatoxinas totales, por lo que son negativos para estos contaminantes de origen fúngico.

1. INTRODUCCIÓN

Datos del Ministerio de Salud referidos a que de las 13,618 atenciones por obesidad en 2012, el 23.6% de las consultas fue en población de los grupos etarios 5 a 9 años y 10 a 19 años, para un total de 3214, además de un reporte del mismo año proporcionado por el Hospital Nacional Benjamín Bloom respecto a que el 80% de la atención nutricional fue para el manejo de sobrepeso o del riesgo de obesidad en niños y adolescentes, fueron algunas de las causales que motivaron a la Comisión de Cultura y Educación de la Asamblea Legislativa de El Salvador a impulsar la aprobación de reformas a la Ley General de Educación (LGE) para que se regule el acceso y venta de alimentos no saludables en los centros educativos públicos y privados del país (Asamblea Legislativa, 2015).

También fue causal de esa reforma a la LGE la baja adherencia de los centros educativos de ambos sectores a la estrategia "Tiendas Escolares Saludables" del proyecto conjunto de los Ministerios de Educación (MINED) y de Salud (MINSAL) "Apoyo al desarrollo curricular de la Educación Básica para mejorar la educación en nutrición y seguridad alimentaria de El Salvador" (TCP/ELS/3101) con apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación –FAO– (Asamblea Legislativa, 2015).

Previo a la aprobación de las reformas, la Comisión de Cultura y Educación realizó un proceso de consulta con el MINED, MINSAL, el Consejo Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (CONASAN), el Programa Mundial de Alimentos (PMA), la Asociación Estima, la Organización Panamericana de la Salud y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) para conocer la visión institucional sobre el problema (Asamblea Legislativa, 2015), aunque excluyó al sector privado educativo o productivo para que fijara postura respecto al mismo y a la propuesta de reforma.

A partir de las aportaciones de las entidades consultadas, la Comisión de Cultura y Educación emitió el Dictamen No.40 favorable para emprender la reformas a la LGE, argumentando que la alimentación de los niños y adolescentes es el principal factor que contribuye a su crecimiento normal por lo que una dieta equilibrada es fundamental para la asimilación de los conocimientos y tomando en cuenta que buena parte del tiempo lo pasan en los centros educativos, la oferta alimenticia comercializada en tiendas y cafetines es determinante para su evolución y desarrollo cognitivo, pero generalmente no es saludable por lo que consideraron imprescindible reformar la LGE para que el MINED regule y controle la comercialización de alimentos con alto contenido de grasa, sal y azúcar, así como todos aquellos que no contribuyan a una alimentación saludable dentro de los centros educativos (Asamblea Legislativa, 2015).

Por consiguiente, el objetivo de la reforma es que a través de la regulación y control se fomenten hábitos de alimentación saludables, garantizando la disponibilidad de preparaciones y productos sanos, inocuos, asequibles y culturalmente aceptables en tiendas y cafetines de los centros educativos públicos y privados, en consonancia con el enfoque de protección del derecho a la salud de niños y adolescentes, específicamente el derecho a una alimentación saludable, argumentando también que no tiene la finalidad de coartar la libertad que en el ámbito privado se tiene para la elección de la alimentación.

A pesar de cualquier normativa y buen propósito relacionada con la alimentación saludable, el hecho es que la condición de inocuidad de los ítems preparados en las tiendas y cafetines escolares es deficitaria y, por consiguiente, cuestionable. De acuerdo al Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica [OSARTEC] (2009), la inocuidad de los alimentos se define como la garantía de que éstos no provocarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso al que están destinados.

Al respecto y de forma reciente, diversos estudios han evaluado microbiológicamente a los manipuladores y a los alimentos elaborados y expendidos a estudiantes, docentes y personal administrativo de centros educativos, tanto públicos como privados, encontrando recurrencia de contaminación bacteriana por *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* spp. en las manos de los preparadores de alimentos (Montalvo y Rivera, 2012; Chávez y Herrera, 2015), así como de coliformes fecales y *E. coli* en frutas peladas y embolsadas de consumo frecuente (Benítez y Bautista, 2010), en hortalizas frescas utilizadas para ensaladas (Montalvo y Rivera, 2012; Chávez y Herrera, 2015), refrescos listos para consumo (Montalvo y Rivera, 2012; Chávez y Herrera, 2015), alimentos preparados listos para consumir que no requieren tratamiento térmico como sándwiches, tortas, panes rellenos y similares (Montalvo y Rivera, 2012), así como en pupusas por presencia de *S. aureus* (Montalvo y Rivera, 2012). Los autores anteriores coinciden en las malas prácticas higiénicas de los manipuladores, la no desinfección de insumos, recipientes, utensilios y áreas de trabajo, la reutilización del agua de lavado de los productos, así como instalaciones deficientes de tiendas y cafetines como las causales principales de la contaminación bacteriana.

No obstante, esas evaluaciones microbiológicas no se ajustaron de forma estricta a los planes de muestreo por atributos especificados por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08 sobre criterios microbiológicos para la vigilancia de la inocuidad de alimentos (OSARTEC, 2009), razón por la cual se justifica la realización de una actualización investigativa que cumpla con las especificaciones técnicas del referido reglamento.

Además, hay falencias en el país con respecto a estudios publicados que evalúen la composición fisicoquímica de preparaciones alimenticias ofertadas en centros educativos, por lo que el presente trabajo es una contribución para cerrar brecha cognitiva sobre este tema.

Considerando lo anterior, se propusieron como objetivos de este estudio:

1. Evaluar la inocuidad microbiológica y la composición fisicoquímica de alimentos expendidos de forma recurrente en tiendas y cafetines escolares.
2. Cuantificar la prevalencia de contaminación bacteriana y de valores no adecuados de nutrientes claves como la grasa total y el sodio en ítems alimenticios expendidos en las tiendas y cafetines escolares.
3. Determinar la presencia de Aflatoxinas totales en tres de los insumos alimenticios utilizados para preparar el refrigerio escolar.

2. MÉTODOS

2.1. Diseño del estudio y muestreo.

El estudio es de tipo exploratorio, por consiguiente, no requirió de un muestreo probabilístico sino por conveniencia, aplicando los siguientes criterios para selección de los lugares de colecta:

1. Centros escolares públicos de los niveles Parvulario, Básico y Medio, indistintamente si son de zonas urbana o rural.
2. Los centros escolares seleccionados con un mínimo de 700 estudiantes en el caso de los urbanos o de 400 en los rurales, atendidos en secciones tanto diurnas como vespertinas.
3. Los centros, indistintamente de la zona de ubicación que cuenten con una tienda o cafetín escolar prestando servicio.
4. En el caso de los centros educativos de nivel básico y preferentemente en los de nivel medio, provean el beneficio del refrigerio escolar a su alumnado.

Preliminarmente, la muestra se estratificó para efectos de lograr mayor proporcionalidad respecto al número de centros con 700 alumnos o más de los cuatro municipios que se abordarían en el estudio, estableciéndose en siete centros educativos para el municipio de San Salvador, tres para Apopa, seis para Soyapango y cuatro para Santa Tecla; sin embargo, por no haberse obtenido la autorización para acceder a las instalaciones de algunos centros, la composición de la muestra se modificó, ajustándose a los descriptores de la Tabla 1.

Tabla 1. Composición final de la muestra estratificada por ubicación de punto de colecta.

Zona	Departamento	Municipios	Total de centros escolares	
			Urbanos	Semiurbanos
Subregión San Salvador (Zona Central)	La Libertad	Santa Tecla	5	
		Antiguo Cuscatlán	1	
	San Salvador	San Salvador	6	
		Apopa	2	
		Soyapango	5	1
		TOTAL	19	1

2.2. Colecta de datos e instrumentos.

El procedimiento previo al muestreo y durante el mismo incluyó las etapas siguientes:

1. Visita a 26 centros educativos para entrevista con los Directores respectivos con el propósito de:
    a. Lograr la autorización para:
        i. La realización del muestreo en el cafetín o tienda escolar, principal o única de cada centro.

ii. Obtener muestras por duplicado de ítems del programa de alimentación escolar: 1) Harina para la bebida fortificada del programa de alimentos MINED, 2) Arroz en grano y 3) Frijol en grano.

b. La mediación del Director para lograr la colaboración del concesionario del cafetín o tienda principal del centro respectivo para suministro de los ítems por compra venta.

c. Dejar programada la fecha de muestreo, a partir del 15 de agosto del año en curso, o en su defecto una próxima visita para confirmación o negación del permiso.

De los 26 centros educativos abordados, seis denegaron la autorización y 20 aprobaron el muestreo (Tabla 1).

2. La fase de muestreo.

a. Se realizó entre las 07:30 y 10:30 horas de la mañana para aprovechar la disponibilidad de ítems alimenticios previo al receso tanto del primero como del segundo bloque de clases.

b. El muestreo se rigió por la programación establecida en el cronograma respectivo (Apéndice 1) que incluyó:

i. Llenar la guía de observación para verificación de las condiciones de los establecimientos respecto al estado de las instalaciones físicas, la higiene del manipulador, el proceso de manipulación, la conservación de los alimentos e insumos y la presencia de vectores (Apéndice 2).

ii. El siguiente paso fue comprobar la cantidad de ítems necesarios para alcanzar el peso mínimo requerido, de 200 g para las muestras destinadas al análisis microbiológico, y de 400 g para las realizar evaluación fisicoquímica. En el caso de las muestras de frijol y de arroz en grano, así como de la harina biofortificada, se obtuvo de cada ítem una cantidad mínima de 900 g. Los pesos de cada ítem o ración colectada y el número mínimo que compuso cada muestra destinada tanto a evaluación microbiológica (200g) y fisicoquímica (400g) se presentan en la Tabla 2.

iii. Se prosiguió con la toma de temperatura de los ítems alimenticios, ya sea que se encontrara en ollas, contenedores o algún otro dispositivo, para eso se utilizó un termómetro infrarrojo Fluke™ FoodPro para alimentos preparados (Figura 1), que permitió una lectura más fiable y no invasiva de la temperatura del producto.

iv. Posteriormente, la recolección de los Ítems alimenticios por quintuplicado, únicamente para los análisis microbiológicos. Esto se hizo utilizando pinzas especiales con asepsia previa por aspersión con solución alcohólica al 70%, designadas específicamente para cada tipo de alimento para evitar una contaminación cruzada.

v. Cada Ítem de consistencia sólida se depositó en bolsas tipo Ziploc®, mientras que las muestras líquidas se colectaron en bolsas estériles tipo Whirl-Pak®, de ocho onzas aproximadamente, con sellado hermético. El

procedimiento se ajustó a la tabla de referencia No. 11 para toma de muestras de alimentos, aguas, biológicas y ambientales (Ministerio de Salud, 2013).

vi. Teniendo las muestras destinadas a los análisis microbiológicos y fisicoquímicos, ya depositadas en las bolsas e identificadas, se prosiguió a colocarlas en hieleras de 60 cuartos para mantener la cadena de frio en 6°C ± 2°C. Para las muestras que se ensayaron para las Aflatoxinas totales no fue necesario mantener cadena de frío por cuanto no son perecederos a corto plazo por su condición de áridos.

vii. Como último paso, las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Calidad Integral de la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (LCI-FUSADES) antes de las 12:00 horas, y al Laboratorio de Investigación de Toxinas y Residuos de la Universidad Doctor Andrés Bello para su análisis. Se garantizó el buen manejo, conservación y transporte de las muestras por cuanto estuvo a cargo del personal del Laboratorio de Investigación de la referida universidad.

viii. Los resultados de los análisis tanto microbiológicos, bromatológicos y de Aflatoxinas totales (AFT), estuvieron disponibles para su sistematización aproximadamente de 10 a 25 días hábiles después de la colecta de cada muestra.

Figura 1. Termómetro infrarrojo FoodPro Fluke™, para medición no invasiva de la temperatura en alimentos preparados.

3. Análisis

a. Microbiológico, basado en la evaluación conforme a los criterios y parámetros establecidos para la vigilancia de alimentos del Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08, expuestos en la Tabla 3.
    i. 1,350 análisis en total, realizados a 400 muestras según el detalle siguiente:
        1. Para "fruta fresca" se hicieron tres pruebas microbiológicas (conteo de *E. coli*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*), n=95.
        2. Refresco preparado listo para consumo, una prueba microbiológica (*E. coli*), n=40.
        3. Para "tortas", "sándwiches", "panes rellenos" y similares, además de "tamales con carne", se realizaron cinco pruebas microbiológicas (*E. coli*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*), n=165.
        4. Para las "pupusas" se ensayaron dos pruebas microbiológicas (*E. coli*, *Salmonella* spp.), n=100. No se consideró realizar estos análisis al "curtido" ni a la salsa que acompañan a las "pupusas".
b. Bromatológico
    i. 53 análisis realizados a igual número de muestras según detalle siguiente:
        1. A "pupusas" y "tamales" se les realizó análisis proximal y Sodio
        2. A "tortas", "sándwiches", "panes rellenos" y similares fueron evaluados para el análisis proximal y Sodio.
c. Toxicológico en productos áridos del programa de alimentación escolar.
    i. 51 análisis de Aflatoxinas totales (AFT) por el método ELISA, realizados a igual número de muestras de acuerdo a los ítems alimenticios siguientes:
        1. Frijol en grano.
        2. Arroz en grano.
        3. Harina biofortificada.

La muestra incluyó los siguientes subgrupos de alimentos agrupados según clasificación del RTCA 67.04.50:08. En la Tabla 4 se hace el comparativo de los incluidos en las preparaciones saludables ofrecidas en las tiendas escolares (MINED y MINSAL, 2007) y los grupos del RTCA.

- Grupo 4.0: Frutas y hortalizas
    - Subgrupo 4.1: *Frutas y hortalizas frescos*
        - Fruta pelada y embolsada
- Grupo 14.0: Bebidas
        - Refrescos preparados listos para consumir.
- Grupo 17: Alimentos listos para consumir
    - Subgrupo 17.3: *Tamales, tortillas (trigo, maíz) y pupusas.*
        - Pupusas de frijol y queso.
        - Tamales de gallina o pollo
    - Subgrupo 17.1: *Alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico.*
        - Tortas de jamón, de pollo.
        - Sándwiches de jamón, de pollo y mixtos.
        - Panes rellenos con jamón o pollo
        - Hamburguesas
        - Pitas, panini y trenzas rellenas con jamón, pollo o carne

Tabla 2. Peso o volumen aproximado por unidad de cada ítem alimenticio muestreado en tiendas y cafetines escolares, incluyendo el número necesario para alcanzar el mínimo requerido para la evaluación microbiológica (200g) y el análisis fisicoquímico (400g). Agosto-septiembre de 2016.

Grupo y Subgrupo	Ítem alimenticio	Peso (g) por unidad	Unidades muestra ≈ 200g	Unidades muestra ≈ 400g	Volumen (ml) por unidad	Unidades de volumen
4.0 (4.1)	**Frutas**				---	---
	"sandía"	80	3	---	---	---
	"melón"	100	2	---	---	---
	"piña"	40	5	---	---	---
	"papaya"	100	2	---	---	---
	"mango"	57	4	---	---	---
14.0	**Bebidas**					
	"horchata"	---	---	---	236	5
	"ponche de fruta"	---	---	---	236	5
	"arrayán"	---	---	---	236	5
	"Jamaica"	---	---	---	236	5
	"melón"	---	---	---	236	5
	"tamarindo"	---	---	---	236	5
17.0 (17.1)	**Alimentos preparados**					
	"tortas de jamón"	80	3	5	---	---
	"sándwich de jamón"	57	4	7	---	---
	"pan con jamón"	44	5	9	---	---
	"panini de jamón y vegetales"	100	2	4	---	---
	"pita de jamón y queso"	80	3	5	---	---
	"hamburguesa"	100	2	4	---	---
	"tortas de pollo"	80	3	5	---	---
	"sándwich de pollo"	57	4	7	---	---
	"pan con pollo"	44	5	9	---	---
	"sándwich mixto"	57	4	7	---	---
	"croissandwich"	100	2	4	---	---
	"trenza con carne"	100	2	4	---	---
	"torta de carne"	80	3	5	---	---
17.0 (17.3)	**"pupusas y tamales"**					---
	"pupusas"	50	4	8	---	---
	"pupusas de frijol con queso"	50	4	8	---	---

	“tamales de gallina”	100	2	4	---	---

Tabla 3. Criterios microbiológicos para vigilancia, aplicados en este estudio y que evalúan la aceptabilidad o inaceptabilidad de lotes de cinco muestras cada uno de alimentos de los Grupos 4.0 (subgrupo 4.1), 14.0, Grupo 17.0 (subgrupos 17.1 y 17.3), según el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08.

Parámetros	***Escherichia coli***			***Salmonella* spp.**		***Listeria monocytogenes***		***Staphylococcus aureus***			***Clostridium perfringens***		
Subgrupos	Límite **m** [2]	Límite **M** [3]	**c** [4]	Límite **m**	**c**	Límite **m**	**c**	Límite **m**	Límite **M**	**c**	Límite **m**	Límite **M**	**c**
4.1	10 UFC/g	100 UFC/g	2	Ausencia	0	Ausencia	0	---	---	---	---	---	---
14.0	< 0.03 NMP/ml	---	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
17.1	< 3 NMP/g	---	0	Ausencia	0	Ausencia	0	10 UFC/g	100 UFC/g	1	10 UFC/g	100 UFC/g	1
17.3 (pupusas)	< 3 NMP/g	---	0	Ausencia	0	---	---	---	---	---	---	---	---
17.3 (tamales)	< 3 NMP/g	---	0	Ausencia	0	Ausencia	0	10 UFC/g	100 UFC/g	1	10 UFC/g	100 UFC/g	1

[2] Límite **m** por debajo del cual el alimento no representa riesgo para la salud

[3] Límite **M** por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud

[4] **c** es el número máximo de muestras de un lote con valores entre los límites **m** y **M**

Tabla 4. Comparativo de la lista de preparaciones que pueden ofrecerse en tiendas escolares saludables y su correspondencia con grupos y subgrupos de alimentos según el RTCA 67.04.50:08, que sirvieron como criterio para seleccionar los ítems muestreados en este estudio.

Según Manual de Tiendas Escolares Saludables (MINED y MINSAL, 2007)		**Según el RTCA 67.04.50:08 (OSARTEC, 2009)**
Grupo de alimentos	Ítems ejemplificados	Grupo (subgrupo de alimentos)
Bebidas calientes	Atoles de cereales, piña, piñuela	6.0 (6.1)
	Chocolate, chocolate con leche	5.0 (5.1)
Bebidas frías	Jugos y refrescos de frutas	14.0 (14.2, 14.3)
	Licuados de frutas con leche	1.0 (1.1)
	Helados y paletas	1.0 (1.11), 3.0 (3.2)
Alimentos a base de leche y sus derivados	Flanes, arroz con leche, poleada, avena con leche, yogurt	1.0 (1.10), 16.0 (16.3)
Alimentos a base de granos, raíces y plátanos complementados con otros	Panes rellenos	17.0 (17.1)
	Pasteles de masa y enchiladas	17.0 (17.1, 17.2)
	Tamales	17.0 (17.3)
	Pupusas	17.0 (17.3)
	Burritos y tacos	17.0 (17.1)
	Plátano y empanadas de plátano	17.0 (17.1, 17.2)
	Yuca	17.0 (17.1)
	Pan dulce	7.0 (7.1)
	Semillas y dulces de semillas (maní, pepitoria, marañón y palomitas de maíz)	5.0 (5.2.1), 15.0 (15.2)
Alimentos a base de frutas y verduras	Frutas (enteras o cortadas, frescas o disecadas)	4.0 (4.1, 4.2.2)
	Ensaladas de vegetales o vegetales frescos, cocidos o encurtidos.	4.0 (4.1, 4.2.3)

3. RESULTADOS

3.1. Evaluación según criterios e indicadores de las condiciones prevalentes en instalaciones y personal manipulador de alimentos en las tiendas y cafeterías muestreadas.

La aplicación de la guía de observación detallada en el Apéndice 2, enfocada a verificar el estado de las instalaciones físicas, la higiene del manipulador, el proceso de manipulación, la conservación de los alimentos e insumos y la presencia de vectores, permitió detectar siete aspectos importantes para mantener condiciones de inocuidad en los alimentos preparados y expendidos en las 20 tiendas y cafetines escolares muestreados.

Concerniente al criterio "Instalaciones físicas", en la mayoría de dependencias se encontraron falencias en la limpieza del piso y en la facilidad para asearlo adecuadamente (55%), en lavamanos utilizables para el aseo de los consumidores (70%), en la ausencia de recipientes con tapa para la disposición temporal de los desechos sólidos (75%) y por no contar con áreas separadas de trabajo para lavar, cocinar, servir y cobrar por los alimentos dispensados (Tabla 5). Todos los aspectos anteriores son cruciales porque interesa a dos de las recomendaciones para mantener la inocuidad de los alimentos, mantener bien la limpieza y contar con espacio para la separación de alimentos crudos de los cocinados (OMS, 2007).

Aunque no tan extendido como los anteriores aspectos, la falta de lavatrastos con sistemas de drenaje adecuados en el 30% de las dependencias evaluadas compromete la inocuidad de los alimentos por cuanto es indicativo de que los insumos, recipientes y utensilios para cocinar no se lavan adecuadamente y también de la probable reutilización del agua de lavado de los productos (Tabla 5). Otras investigaciones han evidenciado falencias en ese indicador (Montalvo y Rivera, 2012; Chávez y Herrera, 2015).

En cuanto a la higiene y salud del manipulador, el personal de la mitad de tiendas y cafetines escolares muestreados no utiliza redecillas para pelo ni guantes mientras prepara los alimentos, ni usan pinzas o espátulas para servirlos (Tabla 5), incrementando la posibilidad de contaminación cruzada. Es un hecho verificado que las malas prácticas higiénicas de los manipuladores es una causal importante de la contaminación bacteriana (Benítez y Bautista, 2010; Montalvo y Rivera, 2012; Chávez y Herrera, 2015).

Sobre la conservación de alimentos e insumos, el 90% de las tiendas y cafetines suelen mantener los alimentos cocinados a temperatura ambiente debido a las condiciones laxas de equipamiento para conservarlos a temperaturas seguras antes de servirlos (>60°C), coincidiendo esta observación con el hecho que el 95% de las dependencias no cuentan con mesa térmica (Tabla 5). Esa condición es importante destacarla por cuanto compromete el cumplimiento de otra de las recomendaciones para asegurar la inocuidad de las preparaciones, mantener los alimentos a temperaturas seguras (OMS, 2007).

En términos aproximativos, el 55% de las tiendas y cafetines escolares muestreados es deficitario en cuatro de los indicadores del criterio "instalaciones físicas" y en dos del atributo "conservación de alimentos e insumos" (Tabla 5).

Tabla 5. Prevalencia de condiciones deficitarias detectadas en la evaluación de las 20 tiendas y cafetines escolares muestreados, resaltadas con color amarillo. Subregión San Salvador, agosto-septiembre de 2016.

Criterios	Indicadores	% Positivos (n)	% Negativos (n)
INSTALACIONES FÍSICAS	Situadas relativamente lejos de letrinas y depósitos de basura	100 (20)	---
	Dispone de un lugar cerrado para la preparación de alimentos	100 (20)	---
	Piso limpio y fácil de lavar	45 (9)	55 (11)
	Techo en buen estado	100 (20)	---
	Suministro de agua potable	95 (19)	5 (1)
	Lavatrastos o similar con drenaje adecuado	70 (14)	30 (6)
	Lavamanos en buen estado para los clientes	30 (6)	70 (14)
	Recipiente con tapa para disposición temporal de desechos	25 (5)	75 (15)
	Lugar específico y adecuado para almacenaje de productos comestibles	55 (11)	45 (9)
	Áreas separadas de trabajo: cocina, lavado, ventas y caja	30 (6)	70 (14)
HIGIENE Y SALUD DEL MANIPULADOR	Personal en control periódico de salud	90 (18)	10 (2)
	Se observa personal con síntomas, lesiones o secreciones visibles	---	100 (20)
	Personal usa redecillas para pelo, espátulas, pinzas de cocina y/o guantes	50 (10)	50 (10)
	Uñas limpias, recortadas, sin esmalte	100 (20)	---
MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS	Los materiales crudos están separados de los cocidos	90 (18)	10 (2)
	Tienen utensilios diferentes para manipular materiales crudos de los cocidos	90 (18)	10 (2)
	Superficies limpias de cocina, mesas, mostrados y despachos de alimentos	80 (16)	20 (4)
CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS E INSUMOS	Alimentos dentro de contenedores, ollas u otros depósitos	10 (2) calientes	90 (18) ambiente
	Alimentos permanecen tapados	95 (19)	5 (1)
	Mesa térmica en uso	5 (1)	95 (19)
	Refrigeradora en uso y en buen estado	95 (19)	5 (1)
VECTORES	Presencia de moscas, cucarachas u otros vectores (observación o reporte)	20 (4)	80 (16)
	Aplican periódicamente control de vectores (fumigación, trampeo, etcétera.	100 (20)	---
OTROS	Permiso de funcionamiento del cafetín de acuerdo al Código de Salud	75 (15)	10 (2)

3.2. Análisis según los criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos del subgrupo 4.1 “Frutas y hortalizas frescas” de acuerdo al RTCA 67.04.50:08

De los 19 lotes de muestras (n=5, c/u) correspondientes a cinco variantes de alimentos del subgrupo 4.1, tres se clasificaron como “no aceptables” para el parámetro *Escherichia coli* (Figura 2, Apéndices 3a-3e), correspondiente al 15.8% del total para ese subgrupo; además, en otro lote se detectó una muestra que excedió el límite de 10 UFC/g (Apéndice 3c) sin que este resultado categorizara al conjunto en cuestión como “no aceptable para consumo”. Para los otros dos parámetros considerados en los criterios microbiológicos para vigilancia de frutas y hortalizas frescas, según el RTCA 67.04.50:08, *Listeria monocytogene*s y *Salmonella* spp., los 19 lotes de los cinco alimentos se clasificaron como aceptables para el consumo (Apéndices 3a-3e).

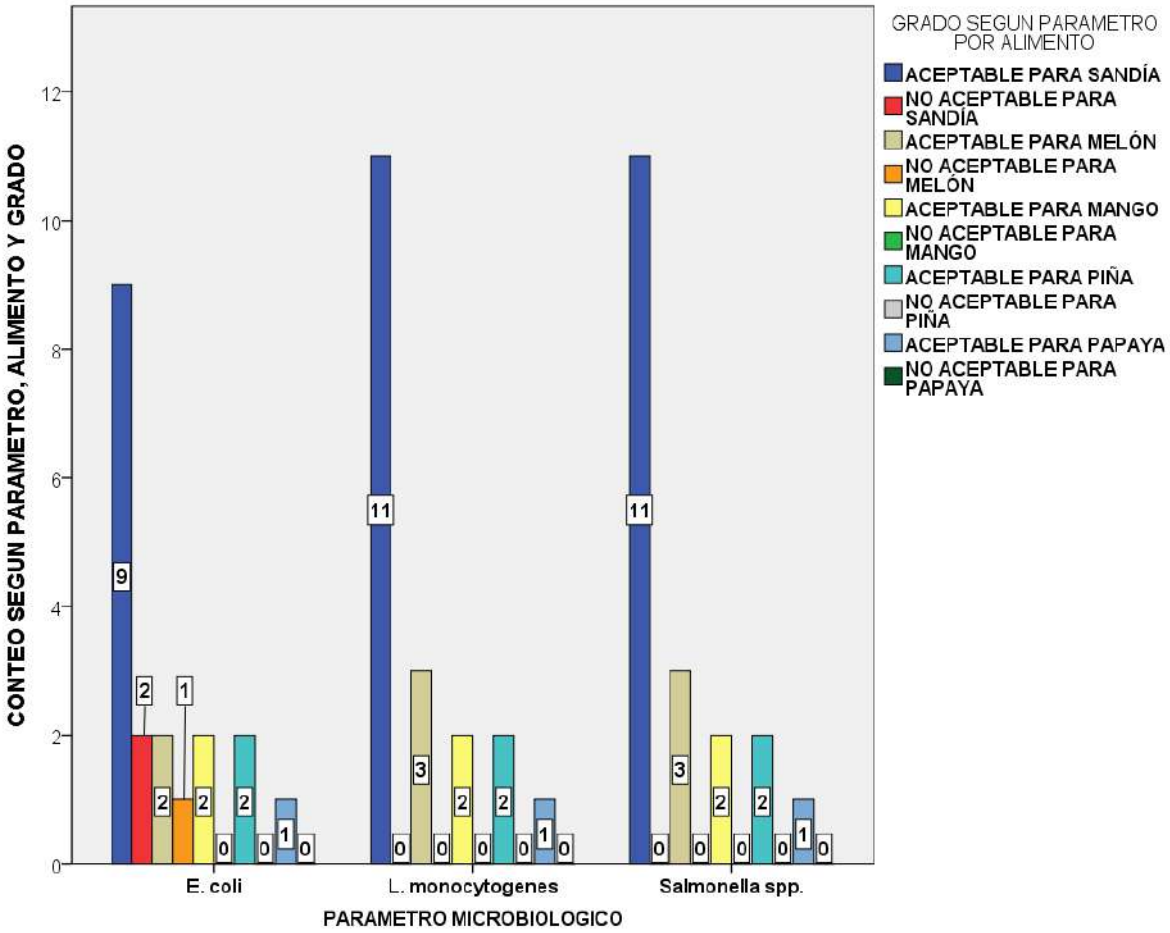


Figura 2. Prevalencia de lotes de muestras clasificados como aceptables y no aceptables para los parámetros *Escherichia coli* (*E. coli*), *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*) y *Salmonella* spp., según criterios del RTCA 67.04.50:08, determinada en cinco alimentos del subgrupo 4.1 (frutas y hortalizas frescas), obtenidos en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016.

En la Figura 3 se observa que *E. coli* fue recurrente principalmente en muestras de “sandía” (n=8) y en menor proporción en “melón” (n=1). Seis de las muestras de “sandía” sobrepasaron el valor por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud (**m**) y tres excedieron el límite por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud (**M**), dos de “sandía” y una de “melón”. El conteo de *E. coli* respalda la clasificación de “no aceptables” para tres de los 19 lotes de muestra analizados.

No obstante que la prevalencia de *E. coli* en el subgrupo 4.1 fue baja (9.5%) respecto al total de muestras (n=95) y de la ausencia de resultados no aceptables para los parámetros *L. monocytogenes* y *Salmonella* spp., el patógeno *E. coli* es indicativo de contaminación fecal de la fruta expendida a estudiantes, docentes y otro personal de los centros educativos muestreados, probablemente a causa de manipulación no higiénica del producto.

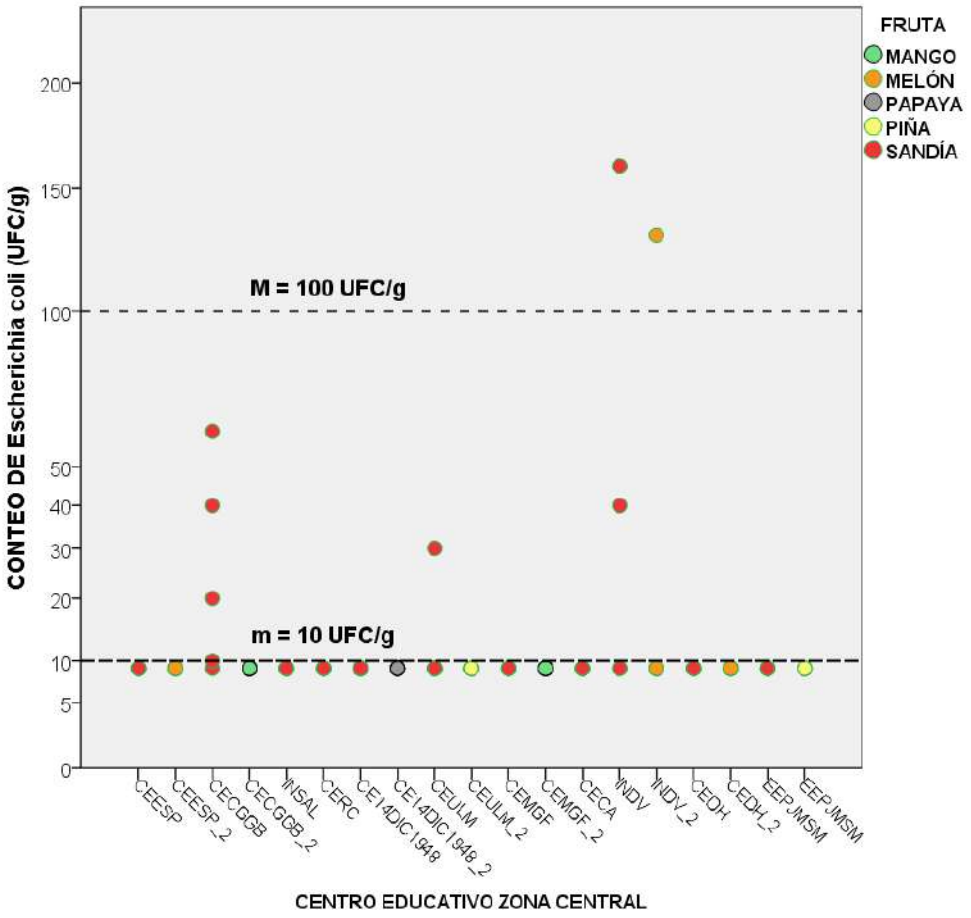


Figura 3. Muestras evaluadas aplicando los criterios **m** (valor por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud = 10 UFC/g) y **M** (valor por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud = 100 UFC/g), según el RTCA 67.04.50:08 para el parámetro *E. coli*, resultante del análisis a 19 lotes de cinco tipos de alimentos del subgrupo 4.1 (frutas y hortalizas frescas), obtenidos en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016.

3.3. Análisis según los criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos del grupo 14.0 “Bebidas” de acuerdo al RTCA 67.04.50:08.

Se analizaron ocho lotes de muestras (n=5, c/u) de seis variantes de bebidas, de los cuales cinco fueron clasificados como “no aceptables” para el único parámetro evaluado, *E. coli* (Figura 4), equivalente al 62.5% del total para ese grupo, considerada como una prevalencia alta de lotes no aptos para consumo (Apéndices 4a-4b).

En la Figura 5 se representan 16 muestras de un total de 80 (40%) que excedieron el límite máximo para *E. coli* (<0.03 NMP/ml), siendo recurrente la contaminación en los refrescos de “horchata” (n_1=4, n_2=3), “tamarindo” (n=4), “melón” (n=3) y “arrayán” (n=2). Los contenidos de *E. coli* sustentan la clasificación de “no aceptables” para los ocho lotes de muestras evaluados (Apéndices 4a-4b).

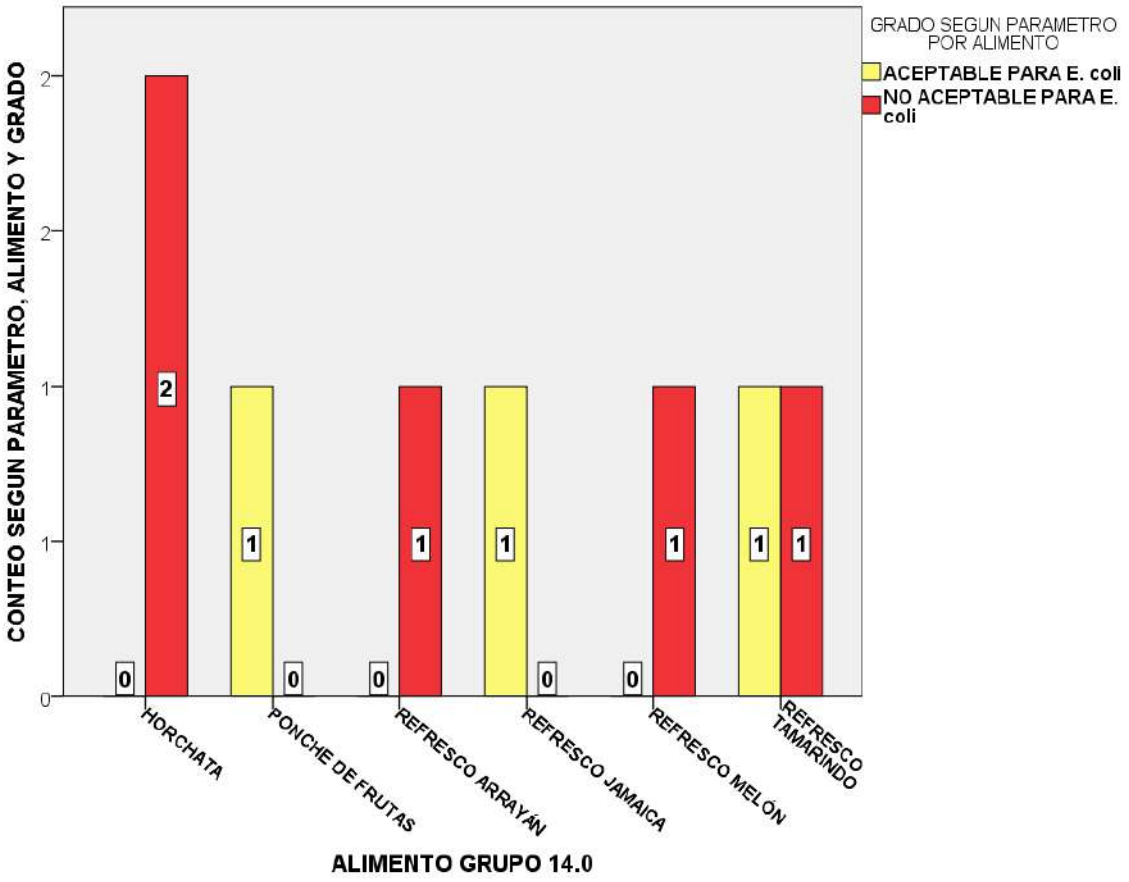


Figura 4. Prevalencia de muestras clasificadas como aceptables y no aceptables para el parámetro *Escherichia coli* (*E. coli*), según criterios del RTCA 67.04.50:08, determinada en seis alimentos del grupo 14.0 (bebidas), obtenidos en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016.

Por consiguiente, hay evidencia de probable contaminación fecal de las bebidas ofertadas en las tiendas o cafetines de cuatro de los centros educativos muestreados, probablemente debido también a manipulación no adecuada durante la preparación, trasvase y conservación de los productos.

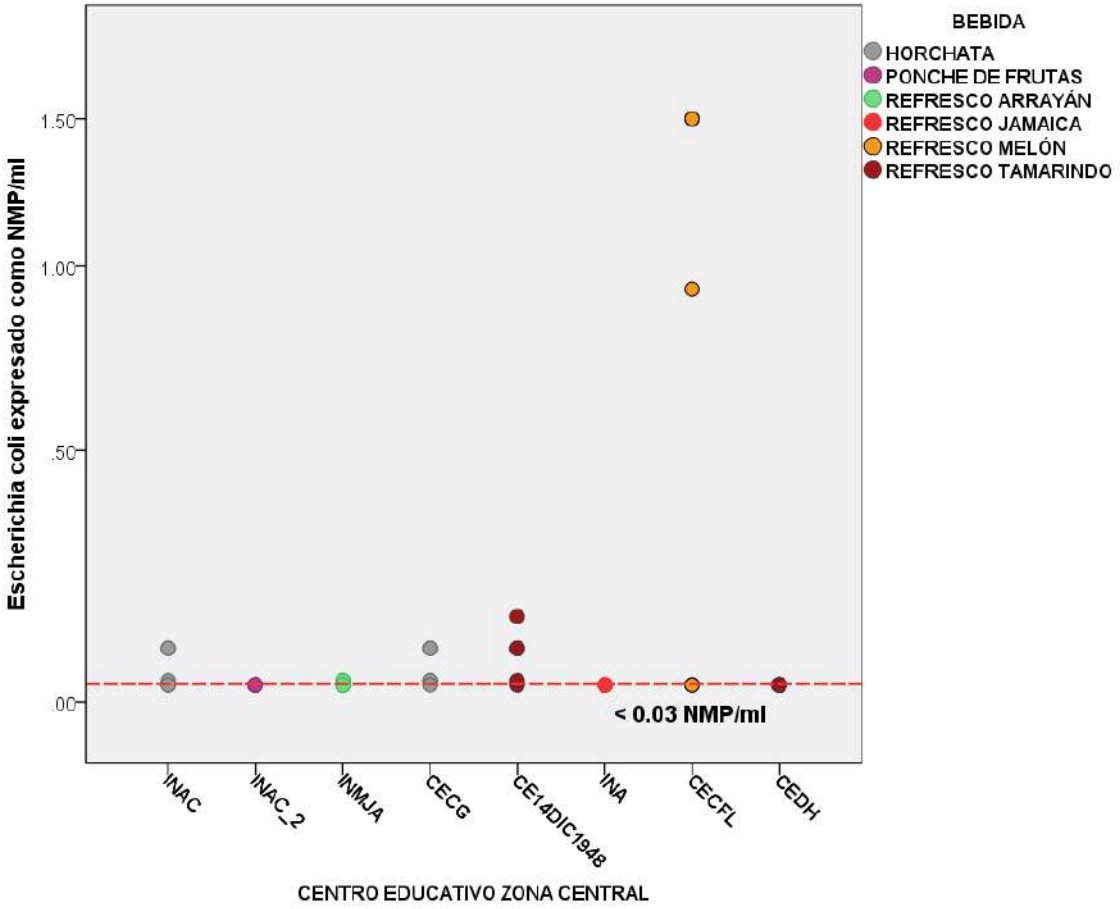


Figura 5. Muestras de seis tipos de alimentos del grupo 14.0 (bebidas) evaluadas respecto al límite máximo permitido (<0.03 NMP/ml) para el parámetro *E. coli*, según los criterios microbiológicos del RTCA 67.04.50:08, obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016.

3.4. Análisis según los criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos del subgrupo 17.1 “Alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico” de acuerdo al RTCA 67.04.50:08.

De 33 lotes de muestras (n=5, c/u) que incluyen 16 tipos de alimentos del subgrupo 17.1, 17 se clasificaron como “no aceptables” para consumo por el parámetro *Escherichia coli* (Figura 6), equivalente al 51.5% del total para ese subgrupo (Apéndices 5a-5i). Para los otros cuatro

parámetros considerados también en los criterios microbiológicos para vigilancia de alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico, *Staphylococcus aureus*, *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp., y *Clostridium perfringens*, los 33 lotes de los 16 tipos de alimentos fueron clasificaron como "aceptables" para el consumo (Apéndices 5a-5i). Sin embargo, para que un lote de muestras de un determinado alimento pueda considerarse como aceptable debe cumplir con todos los criterios microbiológicos del RTCA 67.04.50:08, por consiguiente, más del 50% de las muestras del subgrupo 17.1 incumple con la normativa. Esta condición de no inocuidad del subgrupo antes mencionado tiene el agravante que son alimentos con riesgo tipo A, es decir con una alta probabilidad de causar daño a la salud, además se suelen servir a temperatura ambiente (28.2±0.8°C).

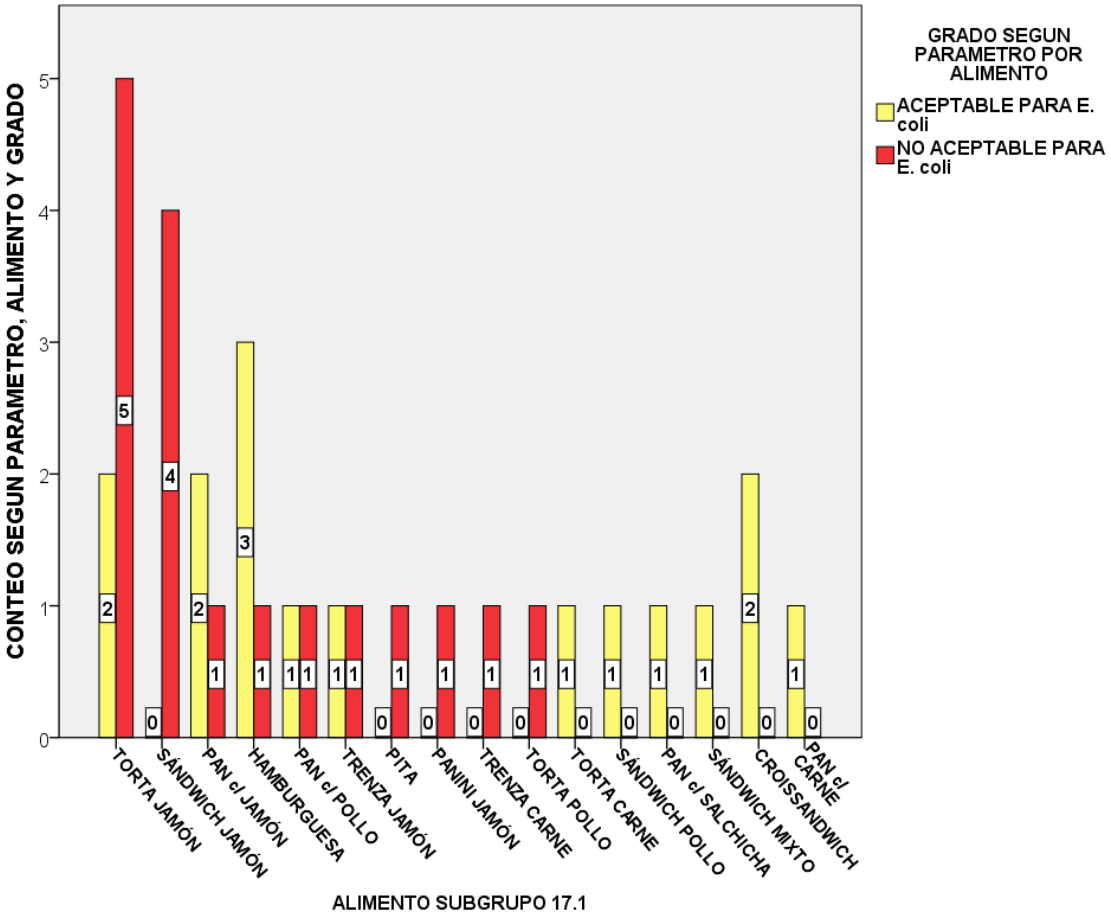


Figura 6. Prevalencia de muestras clasificadas como aceptables y no aceptables para el parámetro *Escherichia coli* (E. coli), determinada en lotes de 16 alimentos del subgrupo 17.1 (alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico), obtenidos en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. Los conteos para los parámetros *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Clostridium perfringens* y *Listeria monocytogenes*, incluidos en el RTCA 67.04.50:08, no se representan porque todos se clasificaron como aceptables.

En la Figura 7 se observa que *E. coli* fue recurrente principalmente en muestras de “tortas de jamón” (n=20), “sándwich de jamón” (n=8), “pan con jamón” (n=4), “panini de jamón” (n=4), “pita rellena” (n=4), “pan con pollo” (n=4) y “trenza de jamón” (n=3). De las 165 muestras analizadas, 52 excedieron el límite en el cual el alimento representa un riesgo para la salud (<3.0 NMP/g), representando el 31.5% del total. El contenido de *E. coli* de esas 52 muestras sustenta la clasificación de “no aceptables” para 17 de los 33 lotes analizados (Apéndices 5a-5i). De forma similar, un estudio previo realizado en cafetines escolares encontró el 100% de muestras de “sándwiches de jamón” y “tortas” contaminadas por bacterias coliformes fecales, entre éstas a *E. coli*, categorizándolos cono no aceptables para consumo humano (Montalvo y Rivera, 2012).

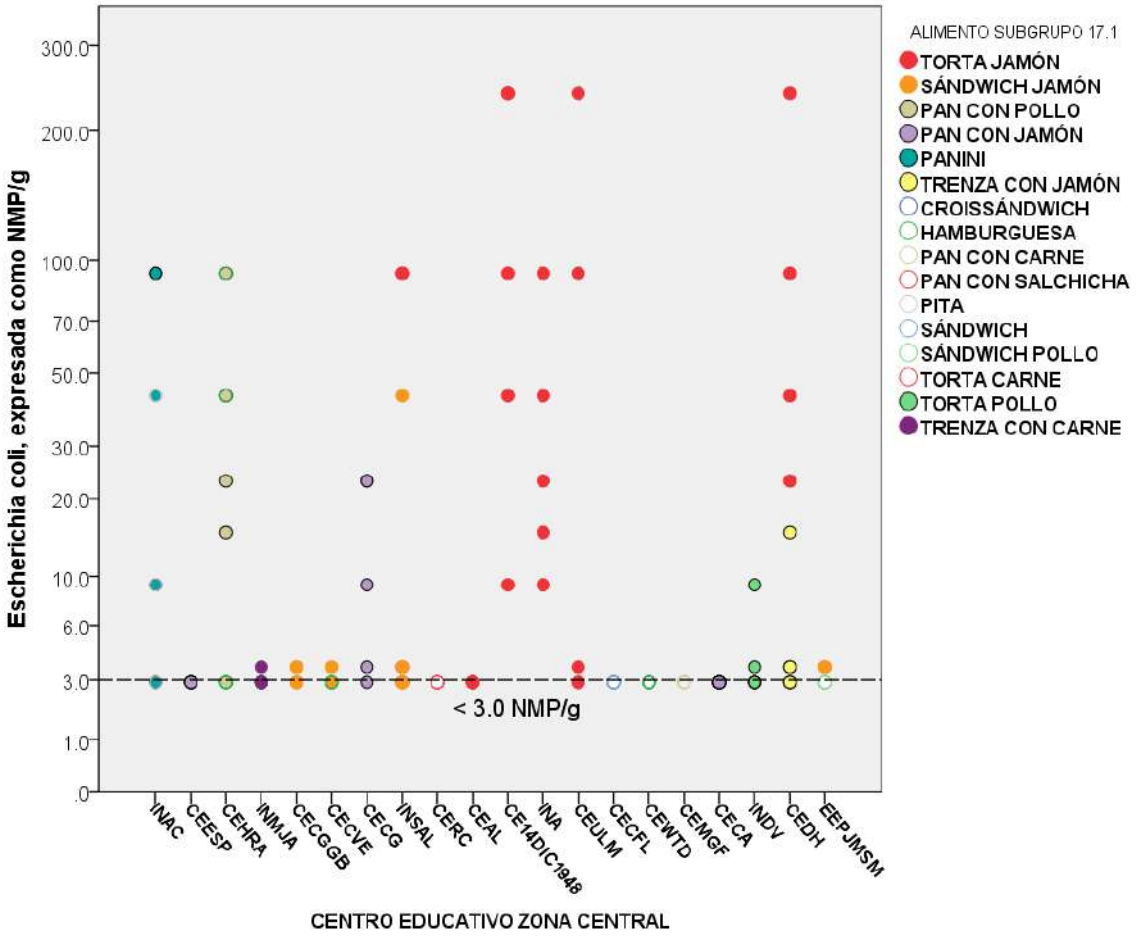


Figura 7. Muestras de 16 tipos de ítems del grupo 17.1 (alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico) evaluadas respecto al límite máximo permitido (<3 NMP/g) para la *E. coli*, según los criterios microbiológicos del RTCA 67.04.50:08, obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016.

No obstante de la ausencia de resultados “no aceptables” para los parámetros *S. aureus*, *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp., y *C. perfringens*, el contenido del patógeno *E. coli* en más del 50% de las muestras es indicativo de recurrencia en la contaminación fecal de los alimentos del subgrupo 17.1 que se expenden a estudiantes, docentes y otro personal de los centros educativos participantes del estudio, en lo que concurrirían factores como falencias higiénicas en el proceso de elaboración y en las formas de prepararlos, así como laxitud en las condiciones de almacenamiento y conservación de algunos insumos de los citados alimentos y que son prevalentes en el 55% de las tiendas y cafetines escolares muestreados. Respecto a condiciones higiénicas precarias en las instalaciones de cafetines escolares, Chávez y Herrera (2015) encontraron también deficiencias en el 67% de los puestos de servicio de alimentación muestreados.

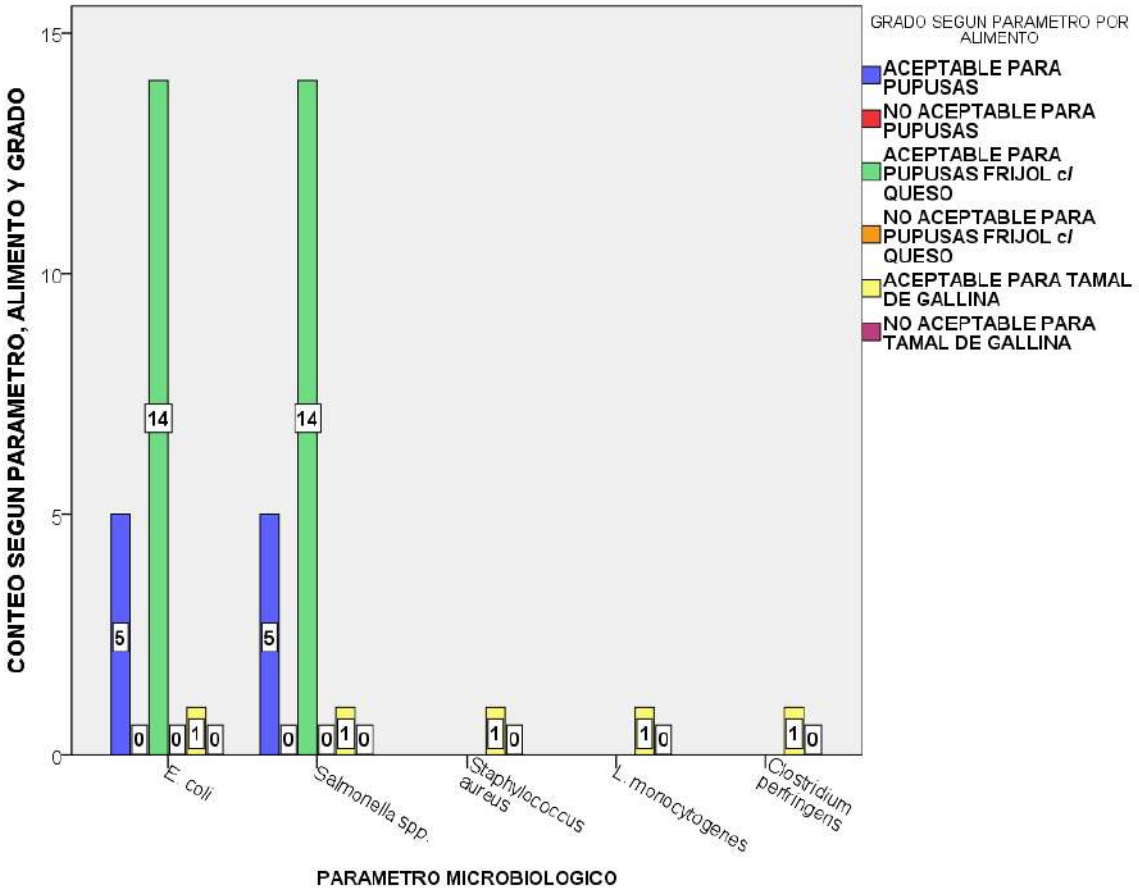


Figura 8. Prevalencia de muestras clasificadas como aceptables y no aceptables para los parámetros *Escherichia coli* (*E. coli*), *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*) y *Clostridium perfringens*, según criterios del RTCA 67.04.50:08, determinada en lotes de tres alimentos del subgrupo 17.3 (tamales, tortillas de trigo o maíz, pupusas), obtenidos en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016.

3.5. Análisis según los criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos del subgrupo 17.3 “Tamales, tortillas (trigo, maíz), pupusas” de acuerdo al RTCA 67.04.50:08.

Se analizaron 20 lotes de muestras (n=5, c/u) de tres tipos de alimentos del subgrupo 17.3, de los cuales ninguno se clasificó como “no aceptables para consumo”, tanto para *E. coli* y *Salmonella* spp. en el caso de “pupusas”, ni para *S. aureus*, *L. monocytogene*s y *C. perfringens*, en el caso de los “tamales de gallina” (Figura 8, Apéndices 6a-6e). Otra investigación tampoco encontró contaminación en “pupusas” por *E. coli* ni *Salmonella* spp., por lo que se determinó su aceptabilidad para consumo humano (Chávez y Herrera, 2015).

En la Figura 9 se representan las 100 muestras analizadas del subgrupo 17.3, ninguna de las cuáles excedió el límite máximo para *E. coli* (<3.0 NMP/g), considerado como el patógeno más prevalente, aunque tampoco sobrepasaron los límites para ninguno de los otros cuatro parámetros microbiológicos evaluados (datos no mostrados). Una condición a tomar en cuenta de este resultado es que son alimentos que se sirven calientes (71.4 ± 3.7°C).

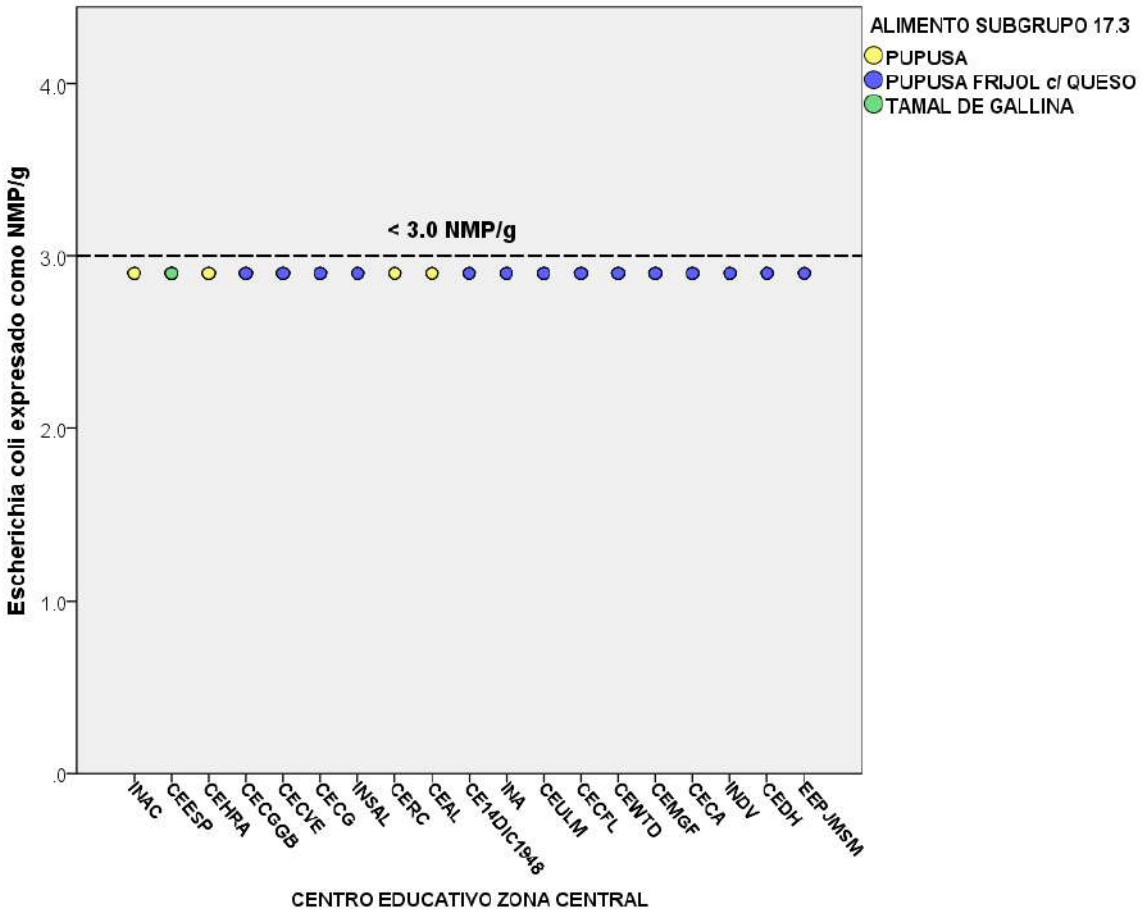


Figura 9. Muestras de tres tipos de alimentos del grupo 17.3 “tamales, tortillas (trigo, maíz), pupusas” evaluadas respecto al límite máximo permitido (<3.0 NMP/g) para *E. coli*, según los criterios microbiológicos del RTCA 67.04.50:08, obtenidas en tiendas o cafetines de 20 centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016.

3.6. Análisis fisicoquímicos para determinación de contenido de nutrientes de alimentos del subgrupo 17.1 “Alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico”.

El promedio del contenido de carbohidratos totales en las 33 muestras analizadas del subgrupo 17.1 fue de 34.6 ± 1.14 % (Figura 10, Apéndices 7a-7b). Considerando que la determinación de este nutriente fue por cálculo, el promedio se estima en 34.6 g/100g, que constituye aproximadamente el 11.5% del valor diario para carbohidratos de acuerdo a una dieta basada en 2000 kilocalorías (U.S. Food and Drug Administration [U.S. FDA], 2004), evaluando como moderado el contenido de este componente.

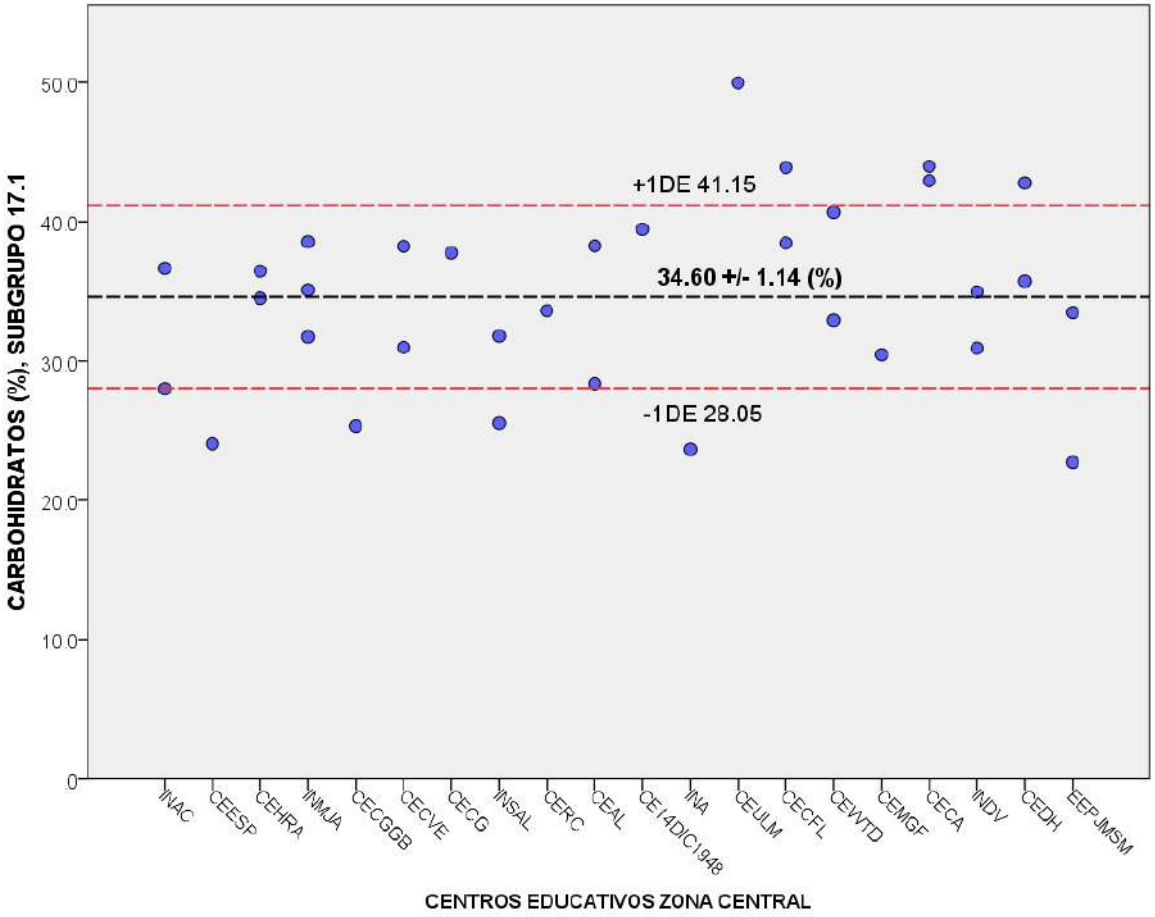


Figura 10. Porcentaje de carbohidratos en muestras de alimentos del grupo 17.1 (alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico), obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del contenido expresado como porcentaje, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color rojo) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio.

Respecto a la grasa total determinado en las 33 muestras de alimentos del subgrupo 17.1, el 94% excedió el límite establecido (≤ 3.0 g/100g) para que ese nutriente se considere como "bajo en contenido", de manera que el promedio calculado en 6.89 ± 0.47 g/100g es 2.3 veces más alto que el referido límite (Figura 11, Apéndices 7a-7b). Por consiguiente, las 16 variantes del subgrupo 17.1 analizadas se clasifican como alimentos que "no son bajos en grasa total". Lo anterior representa un problema si se considera como factores de riesgo no solo a la composición intrínseca de esos alimentos sino también al segmento de población a la que se expenden.

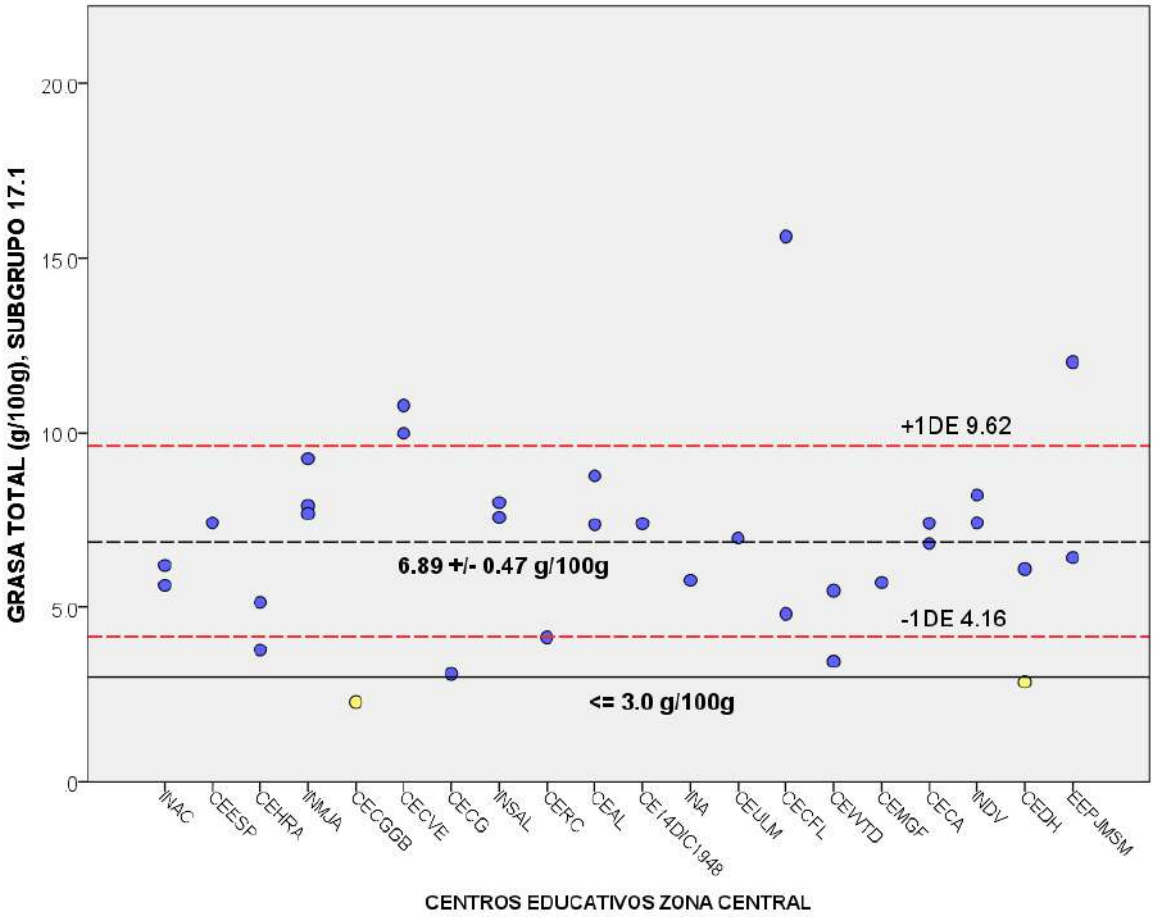


Figura 11. Niveles de grasa total (g/100g) en muestras de alimentos del grupo 17.1 (alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico), obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del contenido expresado en g/100g, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color rojo) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio. La línea continua (color negro) representa el contenido máximo de grasa total para clasificar a un alimento como bajo en ese nutriente (≤3.0 g/100g), según el RTCA 67.01.60:10.

Actualmente se ha establecido una especificación referida a que alimentos ofertados en los centros educativos deben contener menos del 30% del total de energía proveniente de la grasa total en una porción de 100 gramos del producto (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2015). Con relación a eso, el 33.3% de las 33 muestras de ítems del subgrupo 17.1 no cumplen con la especificación antes mencionada (Figura 12 Apéndices 7a-7b); por consiguiente, los alimentos evaluados no son "bajos en grasa total" y la tercera parte de éstos sobrepasan el límite recomendado por la OMS y adoptado por el Ministerio de Educación en 2016.

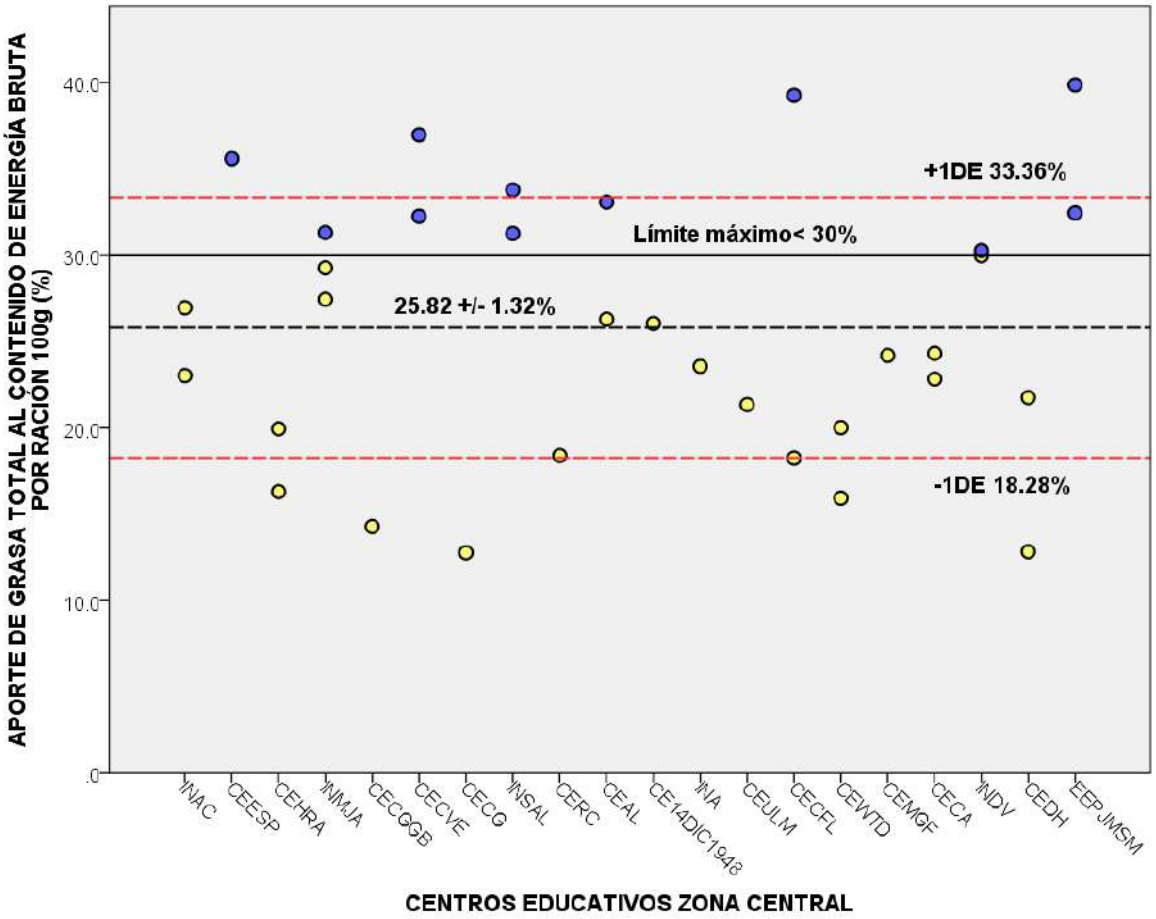


Figura 12. Valores del aporte de la grasa total, expresado como porcentaje, al contenido energético de muestras de alimentos del subgrupo 17.1, obtenidas en tiendas o cafetines de 20 centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del porcentaje del aporte energético, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color rojo) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio. La línea continua (color negro) representa el límite máximo del aporte calórico de la grasa total para cumplir con la especificación de menos del 30% para alimentos comercializados y distribuidos en tiendas y cafetines escolares, según la recomendación de la OMS (2015).

El contenido promedio de proteína para las 33 muestras analizadas fue de 8.8 ± 2.28 g/100g, comprendido en un rango cuyo límite inferior es próximo a 5 g/100g y el límite superior a los 11 g/100g (Figura 13, Apéndices 7a-7b). Como la proteína es un nutriente que no tiene establecido un valor diario porcentual, prevalece el criterio que cuanta mayor proteína contenga un alimento, éste será mejor. Al comparar el contenido promedio de los alimentos del subgrupo 17.1 obtenidas en este estudio (8.8 ± 2.28 g/100g) con los valores expresados en g/100g, disponibles para la proteína de "croissant de huevo, queso y jamón" (12.45), "hamburguesa regular con vegetales y condimentos" (11.74), "sándwich de jamón y queso" (14.17) y "sándwich de pollo" (10.17), publicados por el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP, 2007), se concluye que los ítems analizados de las tiendas y cafetines escolares muestreados, tienen menor cantidad de proteína por porción.

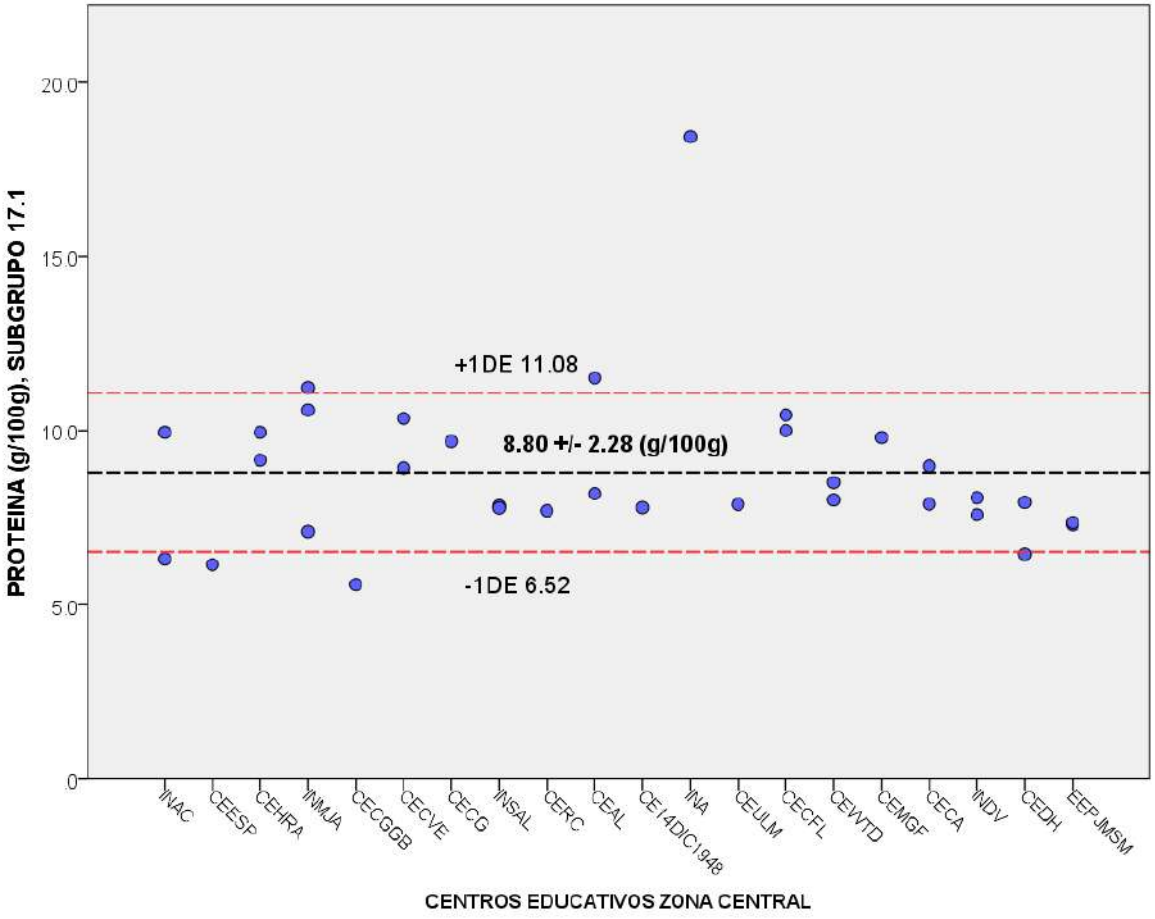


Figura 13. Niveles de proteína (g/100g) en muestras de alimentos del grupo 17.1 (alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico), obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del contenido expresado en g/100g, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color rojo) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio.

Con relación al contenido de Sodio de las 33 muestras de alimentos del subgrupo 17.1, el 100% sobrepasó el límite determinado (≤ 140.0 g/100g) para que ese nutriente sea considerado como "bajo en contenido", de modo que el promedio calculado en 707.00 ± 29.50 mg/100g es 5 veces más alto que el referido límite (Figura 14, Apéndices 7a-7b). Por consiguiente, las 16 variantes del subgrupo 17.1 analizadas se clasifican como alimentos que "no son bajos en Sodio". Similar a la grasa total, los contenidos de Sodio representan un problema si se considera como factores de riesgo a la composición de esos alimentos y a la población a la que se venden.

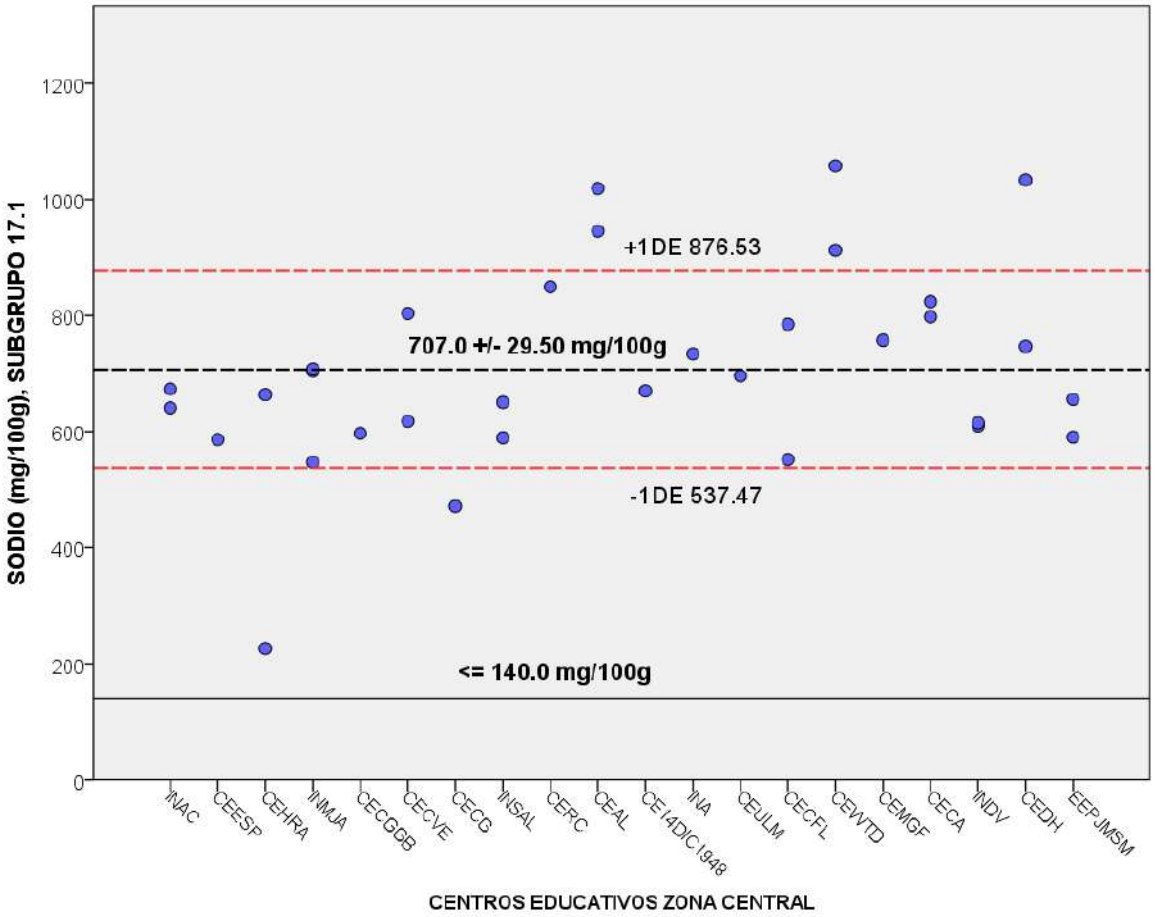


Figura 14. Niveles de Sodio (mg/100g) en muestras de alimentos del grupo 17.1 (alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico), obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del contenido expresado en mg/100g, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color rojo) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio. La línea continua (color negro) representa el contenido máximo de Sodio para clasificar a un alimento como bajo en ese componente (≤140 mg/100g), según el RTCA 67.01.60:10.

Consistente con la información anteriormente representada, la totalidad de las muestras de los alimentos del subgrupo 17.1 excedieron el límite máximo de Sodio por unidad de contenido calórico fijado en 1.0 mg/kcal por ración de 100 gramos, de acuerdo a la OMS (2015). El promedio de ese componente supera tres veces el límite antes mencionado (Figura 15, Apéndices 7a-7b), de manera que los ítems evaluados del subgrupo 17.1 no son "bajos en Sodio" y el 100% incumple la especificación de la OMS, adoptada por el MINED respecto al límite máximo para alimentos comercializados en tiendas y cafetines escolares.

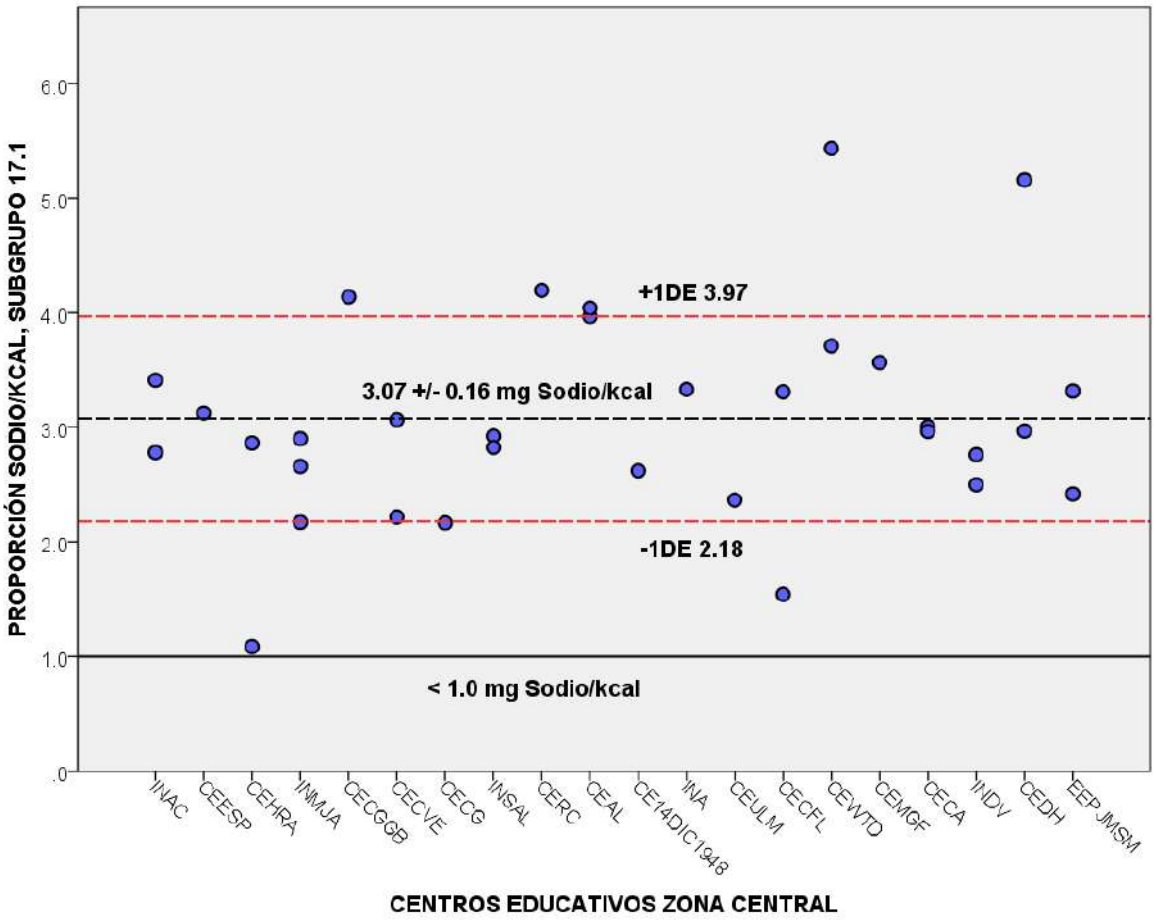


Figura 15. Proporción de Sodio por unidad de energía bruta para una ración de 100 gramos de ítems del grupo 17.1 (alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico), obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa el promedio ± un error estándar del parámetro expresado en mg de Sodio/kcal, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color rojo) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto al promedio. La línea continua (color negro) representa el límite máximo de Sodio respecto al contenido calórico de un alimento (<1 mg Sodio/kcal), de acuerdo a lo recomendado por la OMS (2015).

El contenido promedio de fibra cruda de las 33 muestras analizadas del subgrupo 17.1 fue de 0.22 ± 0.04 g/100g (Figura 16, Apéndices 7a-7b). Los valores de este componente presentaron la mayor dispersión de todos, desde contenidos iguales a cero hasta 0.90 g/100g. A diferencia de su variante dietética, la fibra cruda no tiene establecido un valor diario porcentual de requerimiento, pero es útil para calcular la fracción correspondiente a los carbohidratos.

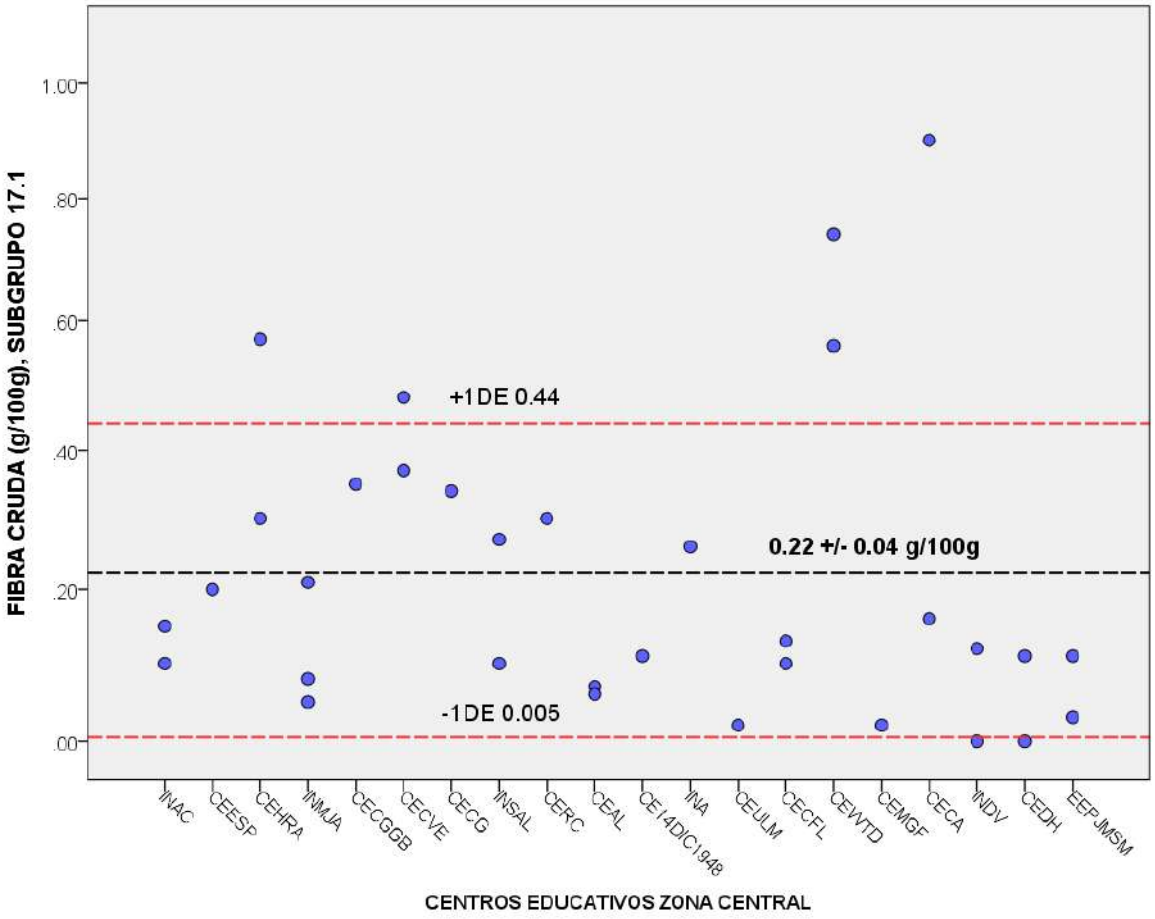


Figura 16. Niveles de fibra cruda (g/100g) en muestras de alimentos del grupo 17.1 (alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico), obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del contenido expresado en g/100g, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color rojo) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio.

El promedio del contenido de energía bruta en las 33 muestras analizadas del subgrupo 17.1 fue de 235.64 ± 6.93 kcal. (Figura 17, Apéndices 7a-7b). De acuerdo a la OMS (2015), el contenido máximo de energía bruta debe ser de 275 kcal para una ración comestible de 100g, para cumplir con la especificación de ese componente de los alimentos preparados y comercializados en tiendas y cafetines escolares. En consideración a lo anterior, el 9.1% de las 33 muestras evaluadas del subgrupo 17.1 excedió el valor límite de 275 kcal, incumpliendo la especificación de la OMS, adoptada por el MINED en 2016.

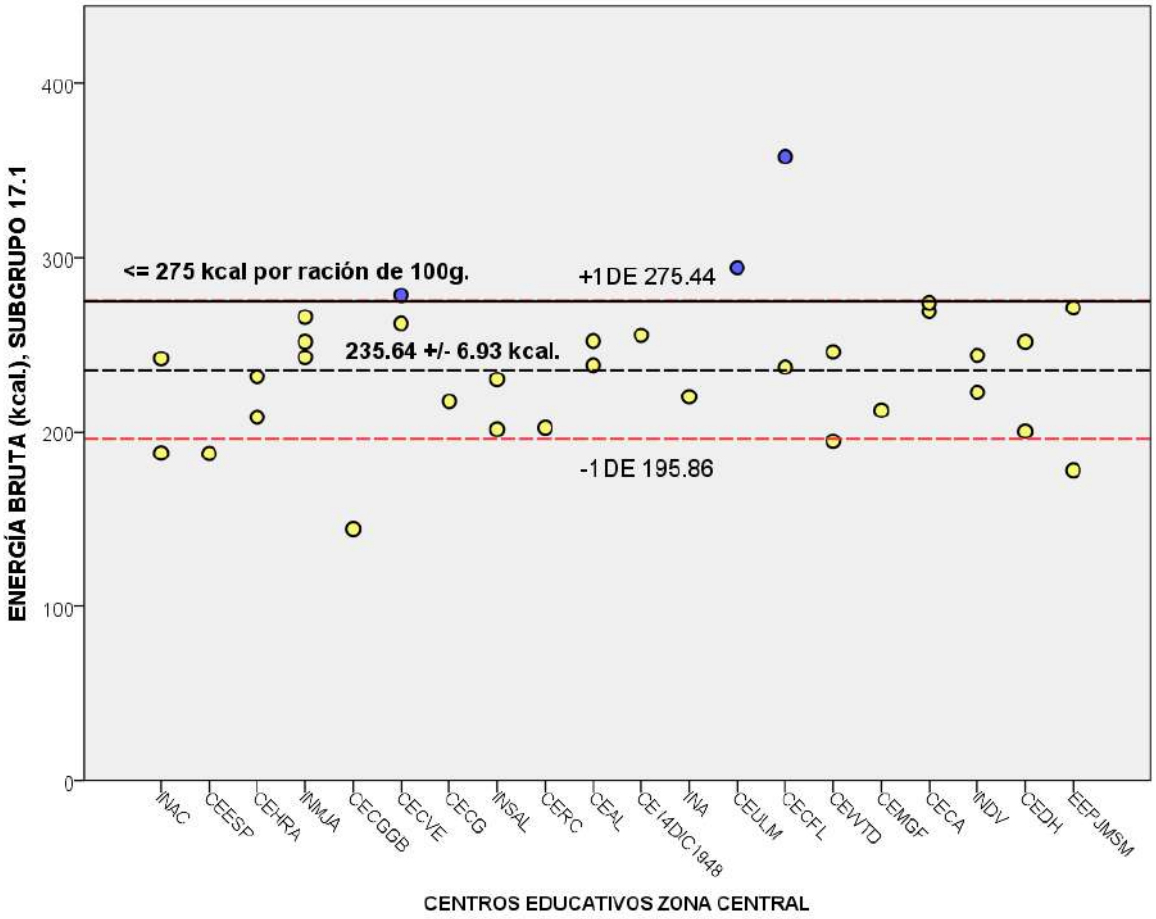


Figura 17. Contenidos de energía bruta (kilocalorías, kcal.) en muestras de alimentos del grupo 17.1 (alimentos preparados, listos para consumir que no requieren tratamiento térmico), obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del contenido expresado en kilocalorías, mientras que las líneas discontinuas inferior (color rojo) y superior (color negro) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio. La línea continua superior (color negro) representa el límite máximo de contenido calórico por ración de 100 g (≤ 275 kcal) de acuerdo a lo recomendado por la OMS (2015) y adoptada por el MINED para alimentos preparados y expendidos en tiendas y cafetines escolares.

3.7. Análisis fisicoquímicos para determinación de contenido de nutrientes de alimentos del subgrupo 17.3 “Tamales, tortillas de trigo o maíz, pupusas”.

El promedio del contenido de carbohidratos totales en las 20 muestras analizadas del subgrupo 17.3 fue de 35.07 ± 1.55 % (Figura 18, Apéndices 8a-8b). Considerando nuevamente que la determinación de este nutriente fue por cálculo, el promedio se estima en 35 g/100g, que constituye aproximadamente el 11.66% del valor diario para carbohidratos de acuerdo a una dieta basada en 2000 kilocalorías (U.S. FDA, 2004), valorando como moderado el contenido de este componente en el total de muestras.

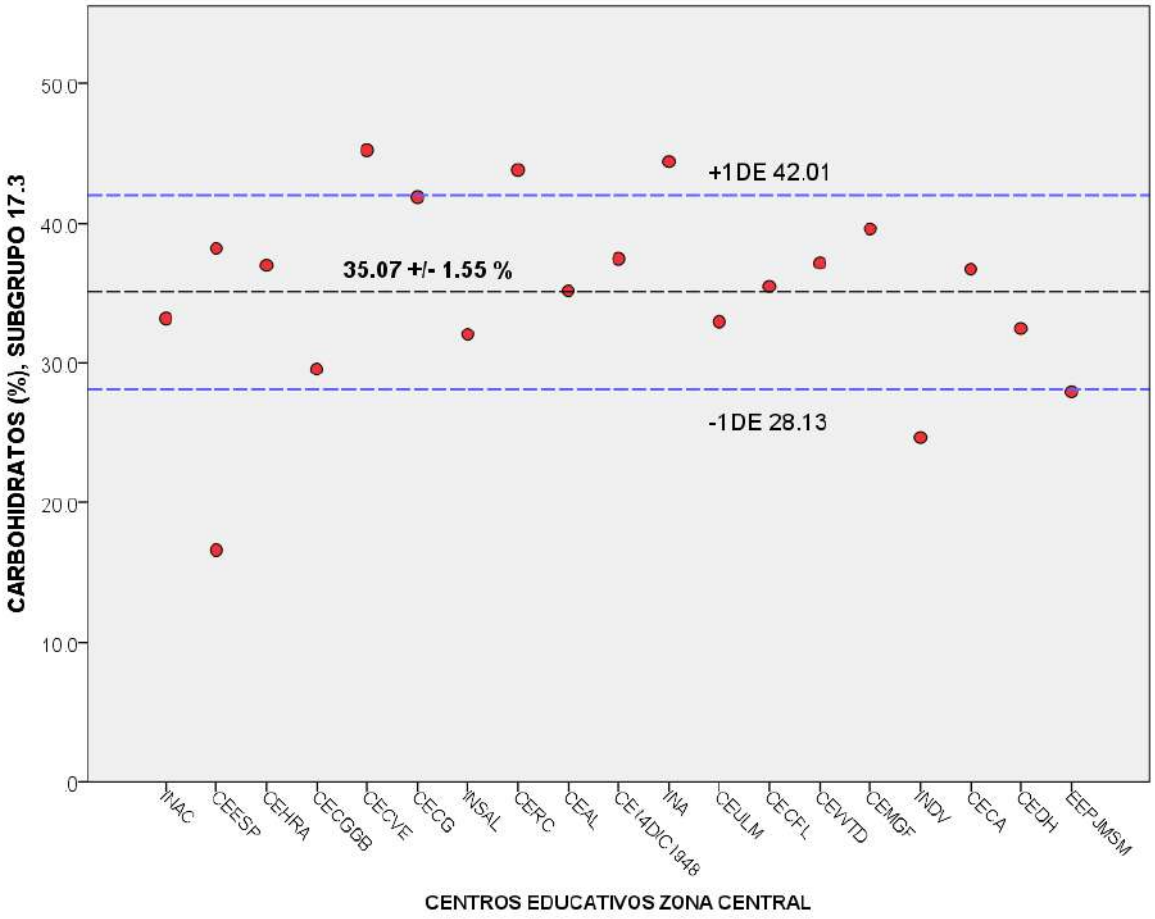


Figura 18. Porcentaje de carbohidratos en muestras de alimentos del grupo 17.3 (tamales, tortillas de trigo o maíz, pupusas), obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del contenido expresado como porcentaje, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color azul) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio.

Con relación al contenido de grasa total determinado en las 20 muestras de alimentos del subgrupo 17.3, el 95% superó el límite establecido (≤ 3.0 g/100g) para que ese componente sea considerado como "bajo en contenido", de manera que el promedio calculado en 6.71 ± 0.35 g/100g es 2.2 veces más alto que el referido límite (Figura 19, Apéndices 8a-8b). Por consiguiente, las tres variantes alimenticias analizadas del subgrupo 17.3 se clasifican como alimentos que "no son bajos en grasa total".

Como en el caso de los alimentos del subgrupo 17.1, los hallazgos anteriores representan un problema si se considera como factores de riesgo a la composición intrínseca de esos alimentos, al segmento de población a la que se expenden y la asiduidad por consumirlos.

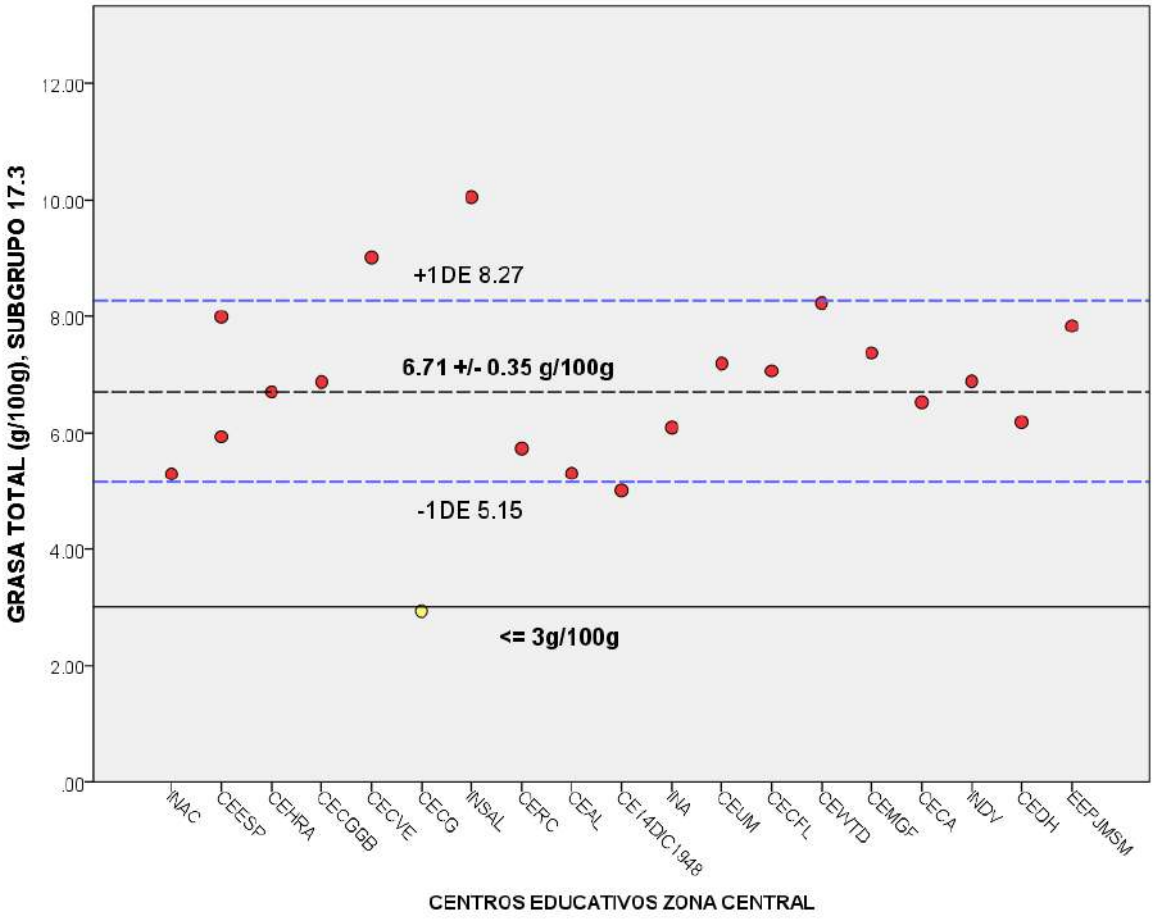


Figura 19. Niveles de grasa total (g/100g) en alimentos del grupo 17.3 (tamales, tortillas de trigo o maíz, pupusas), obtenidas en tiendas o cafetines de 20 centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del contenido expresado en g/100g, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color azul) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio. La línea continua (color negro) representa el contenido máximo de grasa total para clasificar a un alimento como bajo en ese nutriente (≤3.0 g/100g), según el RTCA 67.01.60:10.

Recientemente se estableció una especificación referente a que alimentos expendidos dentro los centros educativos deben contener menos del 30% del total de energía proveniente de la grasa total en una porción de 100 gramos del producto (OMS, 2015). Al respecto, el 25% de las 20 muestras de ítems del subgrupo 17.3 incumplen con la especificación anterior (Figura 20, Apéndices 8a-8b); de manera que la mayoría de los alimentos evaluados no son "bajos en grasa total" y la cuarta parte de éstos exceden el límite recomendado por la OMS y adoptado por el Ministerio de Educación.

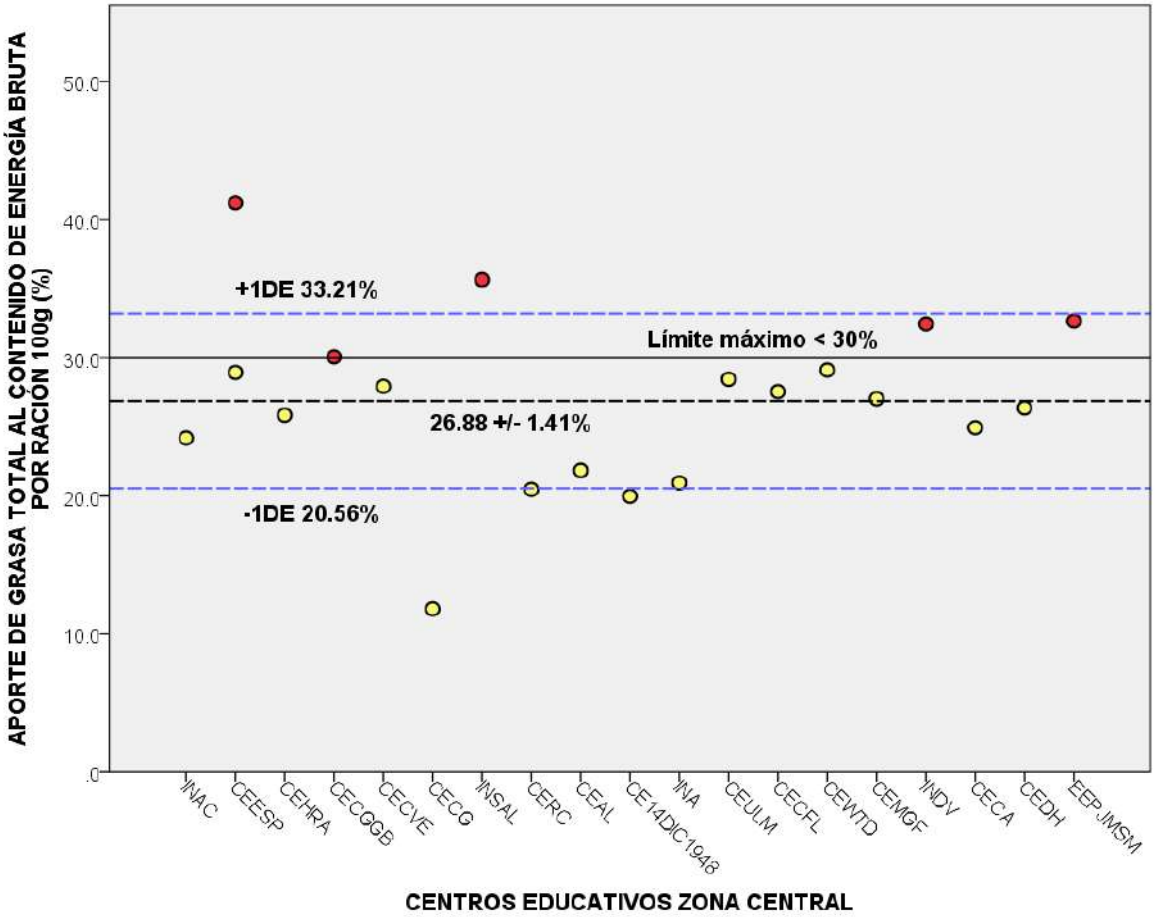


Figura 20. Valores del aporte de la grasa total, expresado como porcentaje, al contenido energético de muestras de alimentos del subgrupo 17.3 (tamales, tortillas de trigo o maíz, pupusas), obtenidas en tiendas o cafetines de 20 centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del porcentaje del aporte energético, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color azul) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio. La línea continua (color negro) representa el límite máximo del aporte calórico de la grasa total para cumplir con la especificación de menos del 30% para alimentos comercializados y distribuidos en tiendas y cafetines escolares, según la recomendación de la OMS (2015).

El contenido promedio de proteína para las 20 muestras analizadas fue de 6.68 ± 1.49 g/100g, comprendido en un rango cuyo límite inferior es de 2.4 g/100g (“tamal de gallina”) y el límite superior próximo a los 8.8 g/100g (Figura 21, Apéndices 8a-8b). Como la proteína es un componente que no tiene establecido un valor diario porcentual, prevalece el criterio que cuanta mayor proteína contenga un alimento, éste será mejor. Sin embargo, cuando se comparan los límites de contenidos proteicos de los ítems del subgrupo 17.3 analizados en este estudio (8.8 y 2.4 g/100g, respectivamente) con los valores de referencia disponibles para la proteína de las “pupusas de chicharrón” (10.80 g/100g) y del “tamal estilo nacatamal” (3.7 g/100g), publicados por el INCAP (2007), se concluye que los alimentos de este subgrupo, obtenidos de las tiendas y cafetines escolares muestreados, tienen menor cantidad de proteína por ración comestible.

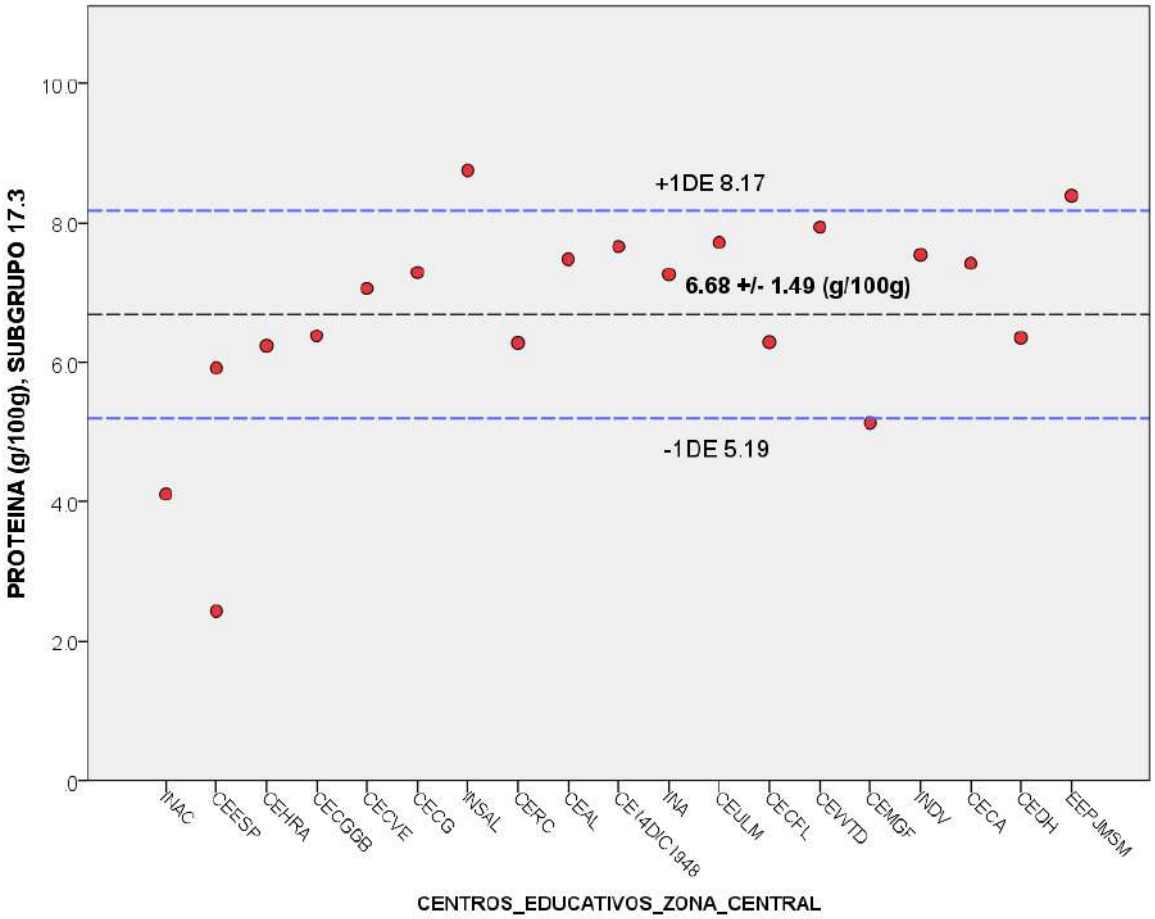


Figura 21. Niveles de proteína (g/100g) en muestras de alimentos del grupo 17.3 (tamales, tortillas de trigo o maíz, pupusas), obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del contenido expresado en g/100g, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color azul) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio.

Respecto al contenido de Sodio de las 20 muestras de alimentos del subgrupo 17.3, todas excedieron el límite determinado (≤ 140.0 g/100g) para que ese nutriente sea considerado como "bajo en contenido", de manera que el promedio calculado en 543.43 ± 53.07 mg/100g es 3.9 veces más alto que el referido límite (Figura 22, Apéndices 8a-8b). Por tanto, las tres variantes del subgrupo 17.3 evaluadas pueden clasificarse como alimentos que "no son bajos en Sodio". Similar a la grasa total, los contenidos de Sodio representan un problema si se considera la composición de esos alimentos, la población a la que se venden y la recurrencia con la que los consumen como factores de riesgo.

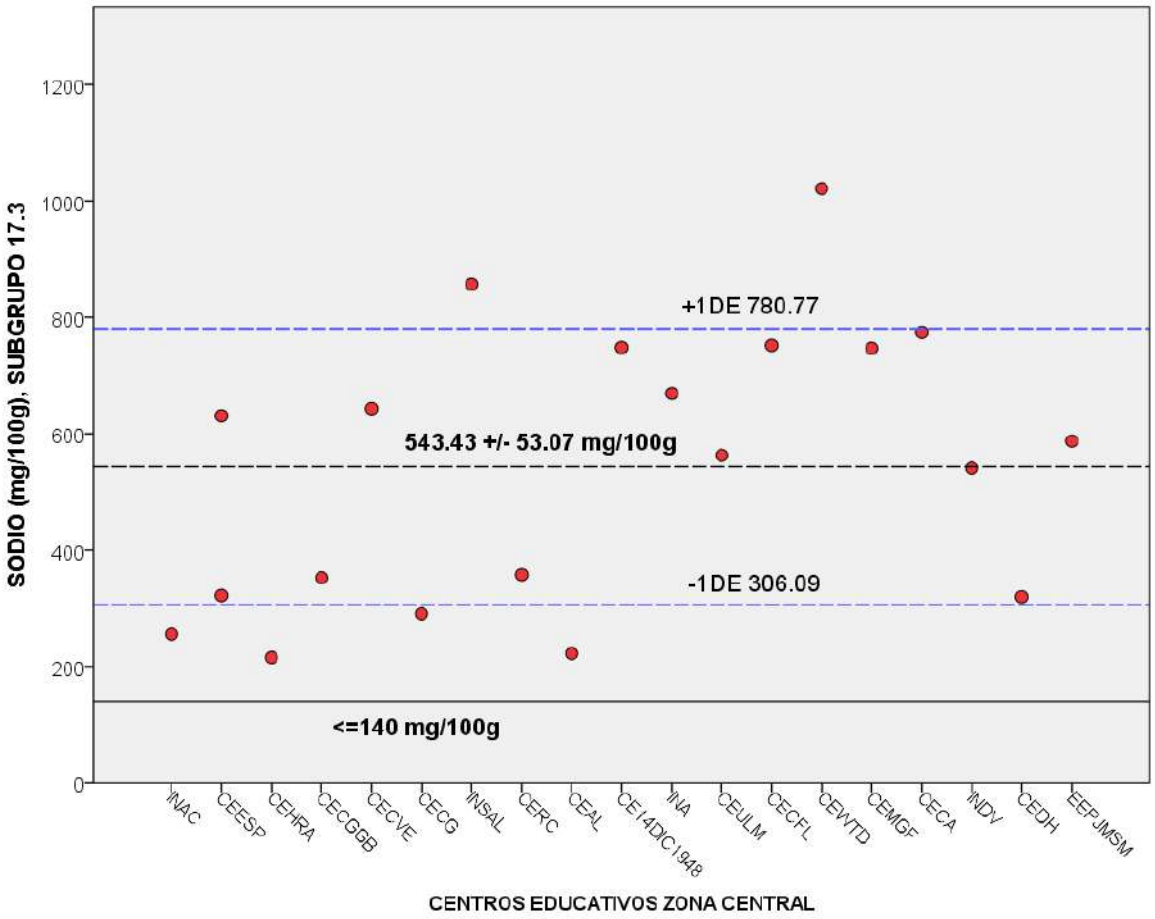


Figura 22. Niveles de Sodio (mg/100g) en muestras de alimentos del grupo 17.3 (tamales, tortillas de trigo o maíz, pupusas), obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del contenido expresado en mg/100g, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color azul) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio. La línea continua (color negro) representa el contenido máximo de Sodio para clasificar a un alimento como bajo en ese componente (≤140 mg/100g), según el RTCA 67.01.60:10.

Congruente con la representación anterior, la mayoría de las 20 muestras de alimentos del subgrupo 17.3 sobrepasaron el límite máximo de Sodio por unidad de contenido calórico, establecido en 1.0 mg/kcal por ración de 100 gramos por recomendación de la OMS (2015) y adoptado por el MINED en 2016. El promedio de ese componente excedió 2.4 veces el límite antes mencionado (Figura 23, Apéndices 8a-8b), de manera que los ítems evaluados del subgrupo 17.3 no son alimentos "bajos en contenido en Sodio" y el 95% de las 20 muestras colectadas incumplen con la especificación ministerial para ese nutriente crítico en alimentos expendidos en tiendas y cafetines escolares.

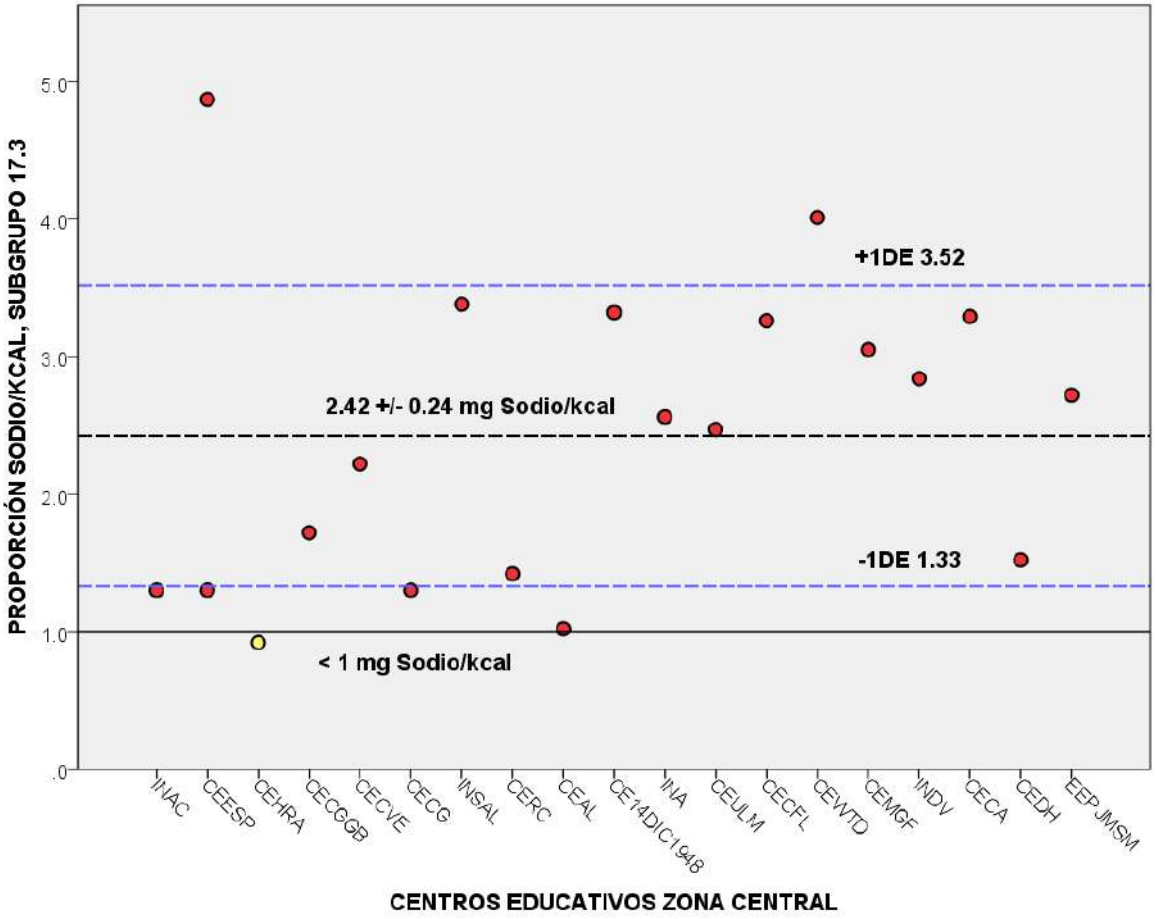


Figura 23. Proporción de Sodio por unidad de energía bruta para una ración de 100 gramos de alimentos del grupo 17.3 (tamales, tortillas de trigo o maíz, pupusas), obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa el promedio ± un error estándar del parámetro expresado en mg de Sodio/kcal, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color azul) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio. La línea continua (color negro) representa el límite máximo de Sodio respecto al contenido calórico de un alimento (<1 mg Sodio/kcal), de acuerdo a lo recomendado por la OMS (2015).

El promedio del contenido de fibra cruda de las 20 muestras evaluadas del subgrupo 17.3 fue de 0.24 ± 0.07 g/100g (Figura 24, Apéndices 8a-8b). Similar al grupo 17.1, los valores de este componente presentaron la mayor dispersión de todos, desde contenidos iguales a cero hasta 1.45 g/100g. Aunque la fibra cruda no tiene establecido un valor diario porcentual de requerimiento, cuantificarla es útil para calcular la el porcentaje correspondiente a los carbohidratos en una ración comestible.

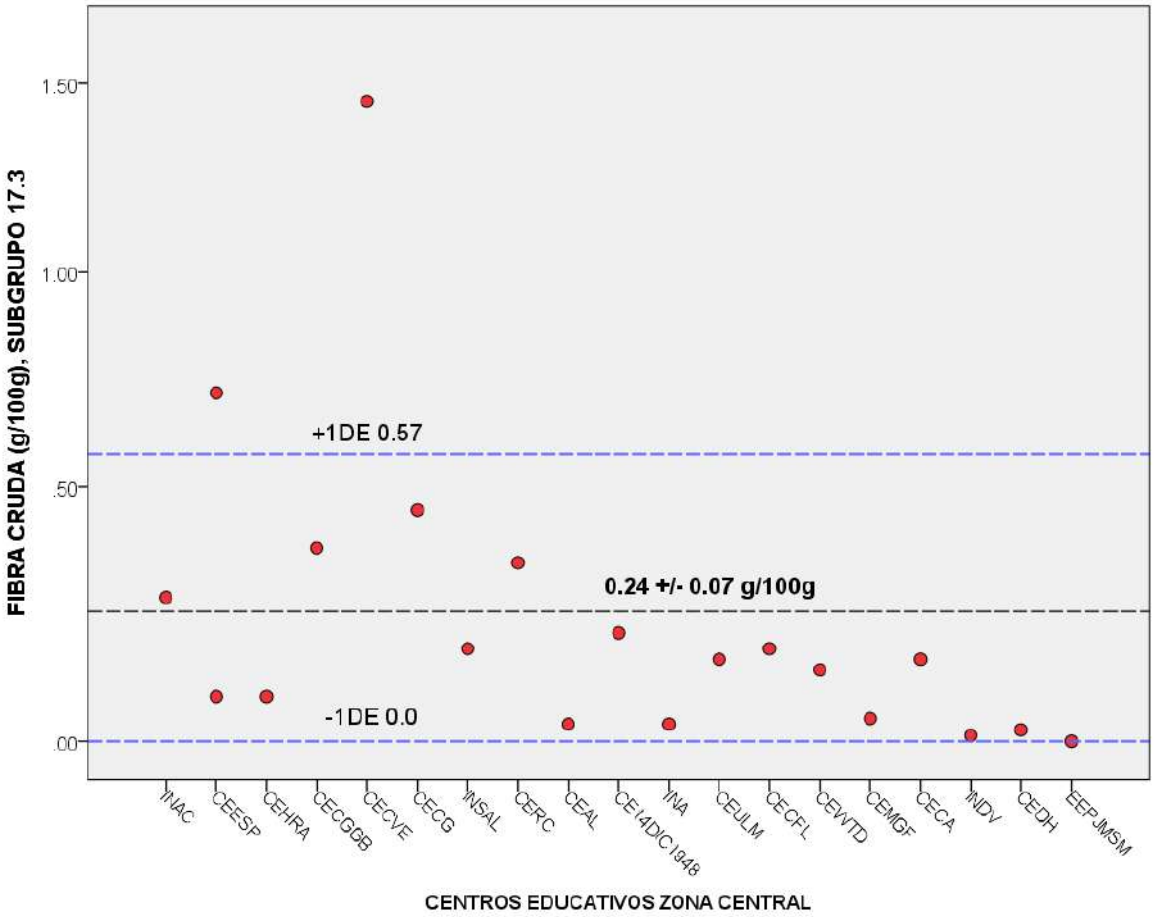


Figura 24. Niveles de fibra cruda (g/100g) en muestras de alimentos del grupo 17.3 (tamales, tortillas de trigo o maíz, pupusas), obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del contenido expresado en g/100g, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color azul) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio.

El contenido promedio de energía bruta de las 20 muestras analizadas del subgrupo 17.3 fue de 227.38 ± 7.41 kcal. (Figura 25, Apéndices 8a-8b). La OMS (2015) recomienda que el contenido máximo para una ración comestible de 100g aproximadamente debería ser de 275 kcal para cumplir con la especificación de ese componente de los alimentos preparados y destinados a comercialización en tiendas y cafetines escolares. Considerando lo anterior, solo el 5% de las 20 muestras analizadas del subgrupo 17.3 excedió el valor limítrofe de las 275 kcal e incumplió con la especificación del MINED.

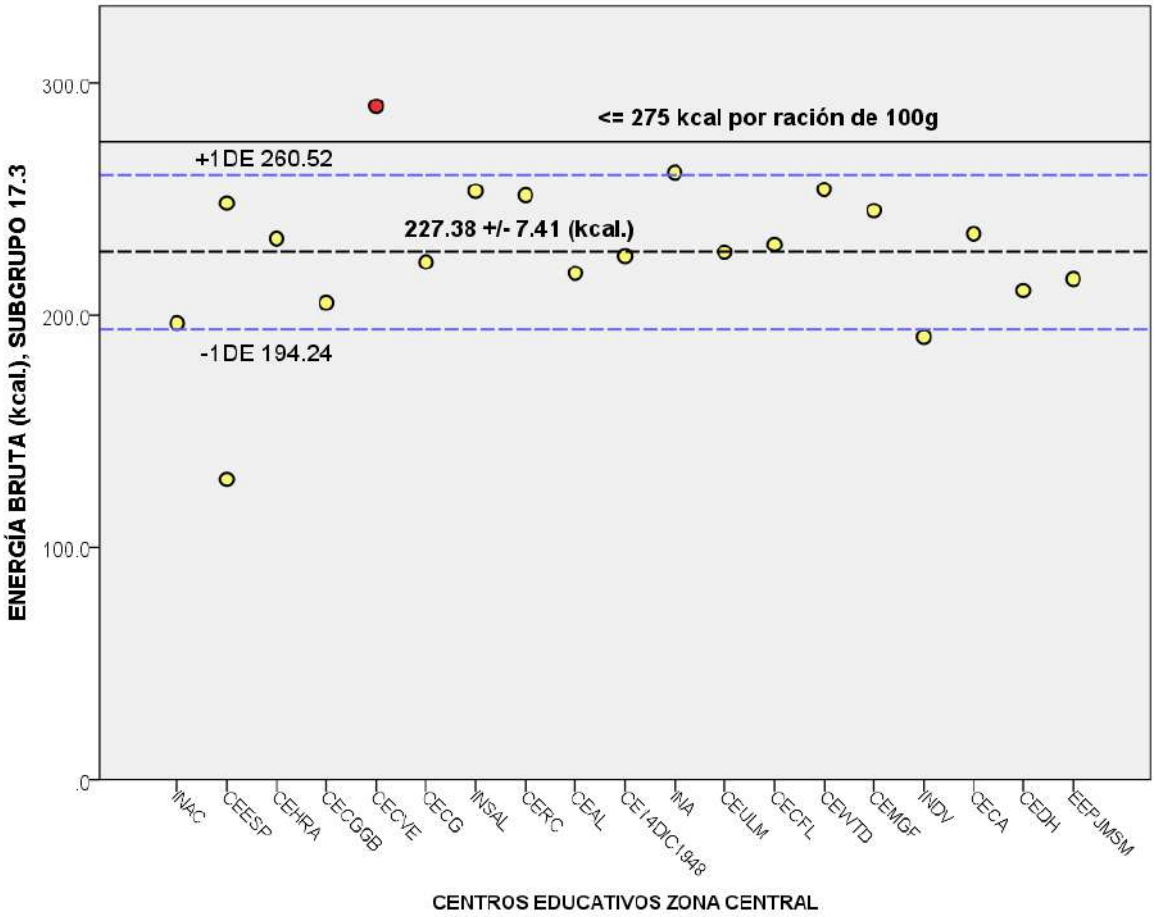


Figura 25. Contenidos de energía bruta (kilocalorías, kcal.) en muestras de alimentos del grupo 17.3 (tamales, tortillas de trigo o maíz, pupusas), obtenidas en tiendas o cafetines de veinte centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea discontinua central (color negro) representa al promedio ± un error estándar del contenido expresado en kilocalorías, mientras que las líneas discontinuas inferior y superior (color azul) indican la dispersión de los valores en ± una desviación estándar (DE) respecto a su promedio. La línea continua superior (color negro) representa el límite máximo de contenido calórico por ración de 100 g (≤ 275 kcal) de acuerdo a lo recomendado por la OMS (2015) y adoptada por el MINED para alimentos preparados y expendidos en tiendas y cafetines escolares.

3.8. Análisis químico para la determinación de contenido de Aflatoxinas totales en insumos alimenticios de la bodega escolar.

Un total de 17 lotes de “frijol” y “arroz” en grano, así como de harina biofortificada destinados a la preparación del refrigerio escolar, se ensayaron por el método ELISA competitivo directo según el procedimiento descrito por (Cruz-Salmerón et al., 2015), para detectar y cuantificar Aflatoxinas totales (AFT) como parte de la evaluación de inocuidad alimentaria para estos insumos alimenticios en las bodegas de igual número de centros educativos participantes en el estudio. En la Figura 26 se representan las 51 muestras ensayadas que tuvieron niveles por debajo del límite de cuantificación (<5 microgramos/kg), por consiguiente, el 100% resultó inocuo para el parámetro AFT.

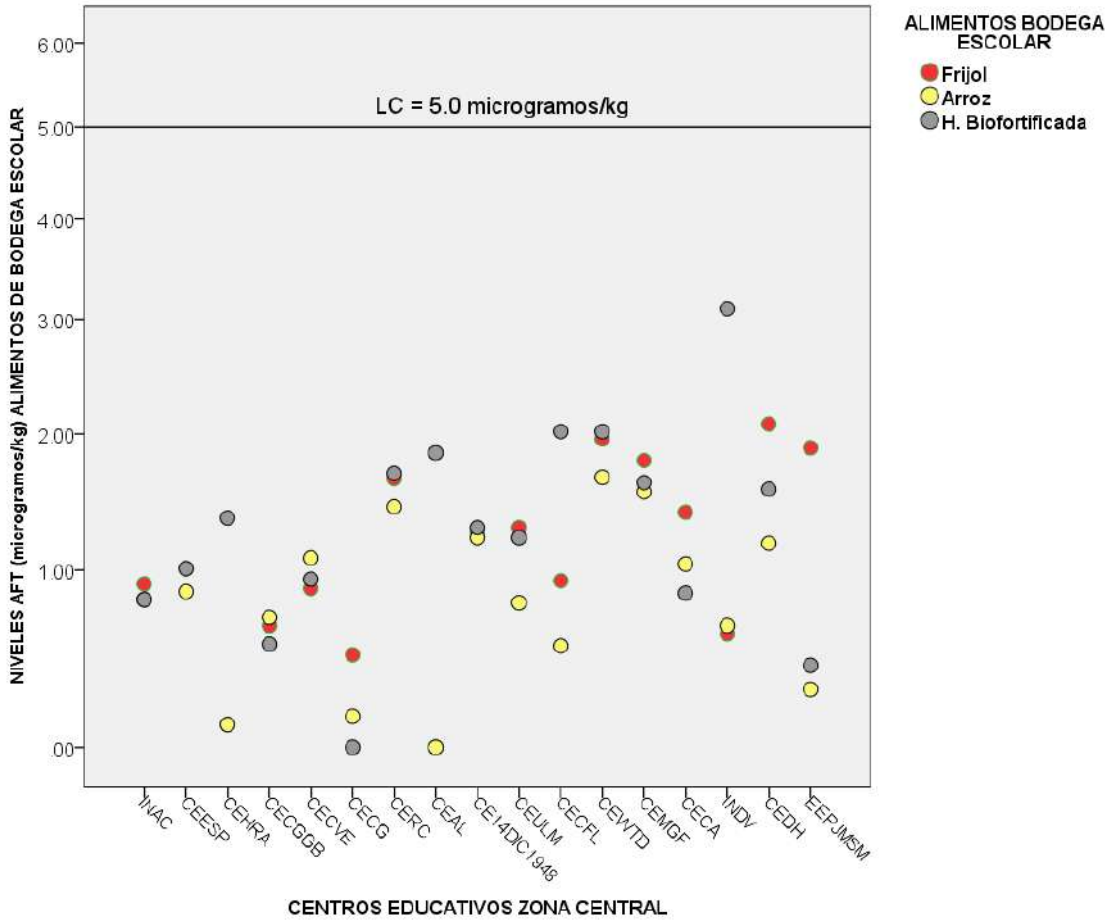


Figura 26. Niveles de Aflatoxinas totales (AFT) en muestras de tres insumos alimenticios (frijol y arroz en grano, harina biofortificada) obtenidas en las bodegas escolares de diecisiete centros educativos públicos de la Subregión San Salvador. Agosto-Septiembre de 2016. La línea continua (color negro) representa el límite de cuantificación (LC) del método analítico utilizado para medir el contenido de las AFT (5 microgramos/kg), mientras que el nivel máximo del *Codex Alimentarius* (FAO, 2004) para las AFT en granos básicos y harinas es de 20 microgramos/kg (no representado).

El mayor riesgo de contaminación por AFT es por laxitud de almacenaje y manipulación de granos básicos y harinas fabricadas con éstos, principalmente cuando se almacenan a granel bajo condiciones de temperatura y humedad relativa elevadas (Cruz-Salmerón et al., 2015; Hernández-Rauda et al., 2016). El riesgo anteriormente descrito está minimizado en los centros educativos muestreados por cuanto las condiciones de las bodegas son aceptables respecto a techo, paredes y ventilación, los insumos no se manejan a granel sino empaquetados en fracciones de cinco libras y todos los insumos se protegen de la humedad almacenándolos sobre tarimas de madera. Es probable que todas esas medidas incidan en la no detección de AFT en los insumos ensayados.

4. CONCLUSIONES

1. *Escherichia coli* se perfila como el principal patógeno de incidencia en alimentos como frutas y hortalizas frescas (subgrupo 4.1), bebidas preparadas (grupo 14.0) y alimentos preparados, listos para consumo que no requieren tratamiento térmico (subgrupo 17.1).
2. La prevalencia de contaminación varió conforme al tipo de ítem evaluado para *E. coli*, desde el 15.8% para frutas frescas, el 51.5% para alimentos preparados listos para consumo y el 62.5% para bebidas.
3. En la mayoría de tiendas y cafetines de los centros educativos muestreados (70%) se encontró que había entre uno y dos ítems contaminados por *E. coli* en la oferta de alimentos, con una población estimada en 17,200 estudiantes[5] en riesgo potencial de contraer enfermedades causadas por este patógeno.
4. La condición de no inocuidad en más de la mitad de las muestras del subgrupo 17.1, tiene el agravante de ser alimentos con riesgo tipo A, por consiguiente con alta probabilidad de causar daño a la salud de quienes los consuman, además que suelen servirse a temperatura ambiente (28.2 ± 0.8°C).
5. Los ítems que con mayor recurrencia incumplieron los límites que establecen los criterios para el parámetro *E. coli* fueron: "sandía" y "melón" (subgrupo 4.1), "tortas de jamón" y "sándwiches de jamón" (subgrupo 17.1), los refrescos de "horchata" y "tamarindo" (grupo 14.0).
6. Ninguna de las muestras de los tres ítems evaluados del subgrupo 17.3 (tamales y pupusas) incumplió los criterios microbiológicos de inocuidad, probablemente debido a que son alimentos que requieren tratamiento térmico y que son servidos calientes (71.4 ± 3.7°C).
7. Los otros parámetros evaluados en este estudio, para el caso: *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y *Clostridium perfringens*, no superaron los límites establecidos en los criterios de inocuidad microbiológica para alimentos de los subgrupos 4.1, 17.1 y 17.3, así como para las bebidas (grupo 14.0).
8. La prevalencia de *E. coli* en frutas, alimentos preparados listos para consumo y de bebidas es indicativo de probable contaminación fecal, atribuible principalmente a la manipulación no higiénica al momento de elaborarlos, así como a falencias en las condiciones de conservación de los insumos utilizados en su preparación y que son recurrentes en más de la mitad de tiendas y cafetines escolares muestreados.
9. Mayoritariamente, las muestras analizadas de los alimentos preparados y listos para consumir (subgrupo 17.1) y los "tamales y pupusas" (subgrupo 17.3) se clasifican

[5] Fuente: Ministerio de Educación. (2016). Información de Centros Educativos del Sistema Regular que se reportaron en Censo Escolar 2015. Disponible en: https://www.mined.gob.sv/EstadisticaWeb/Bases%20de%20Censos/Directorio%202015%20Datos%20Generales.xlsx

como “no bajos en grasa total”, por cuanto tienen entre 2.2 y 2.3 veces más que el límite establecido en 3.0 g/100g para ese nutriente.

10. La tercera parte de los ítems del subgrupo 17.1 y la cuarta parte de los alimentos del subgrupo 17.3 incumplen la especificación del Ministerio de Educación para los niveles de grasa total en alimentos preparados y expendidos en tiendas y cafetines escolares.
11. La totalidad de las muestras de esos dos subgrupos de alimentos se clasifican como “no bajos en Sodio”, debido a que contienen en promedio de 3.9 a 5 veces más que el límite establecido en 140 mg/100g para ese componente.
12. Todas las muestras de ítems del subgrupo 17.1 y el 95% de alimentos del subgrupo 17.3, no cumplen con la especificación del MINED para los contenidos de Sodio en alimentos preparados y ofertados en las tiendas y cafetines escolares.
13. Los contenidos de grasa total y de Sodio no son bajos en los alimentos de los subgrupos 17.1 y 17.3 lo que representan un problema para la salud si se consideran como factores de riesgo la población a la que se expende esos productos en las tiendas y cafetines escolares, así como a la asiduidad en consumirlos.
14. Los alimentos de los subgrupos 17.1 y 17.3 tienen promedios ligeramente menores de contenido de proteína con respecto a otros ítems comparables de la Región Centroamericana.
15. Los alimentos muestreados de los subgrupos 17.1 y 17.3 pueden considerarse como moderados en el contenido de carbohidratos, cubriendo entre el 11.5% y el 11.7% del valor diario correspondiente a 300 g, de acuerdo a una dieta basada en 2000 kilocalorías.
16. De la totalidad de ítems evaluados de los subgrupos 17.1 y 17.3, solo el 9% y el 5% respectivamente exceden el límite de 275 kilocalorías, según lo especificado por el MINED para alimentos preparados y comercializados en tiendas y cafetines escolares.
17. Ninguno de los tres insumos alimenticios evaluados de la bodega escolar presentó niveles detectables para las Aflatoxinas totales, por lo que son negativos para estos contaminantes de origen fúngico.

5. REFERENCIAS

Asamblea Legislativa. (2015). Decreto No. 166. Reformas a la Ley General de Educación, en su Artículo 113, incorporando también nuevos artículos. Publicado en *Diario Oficial* No. 218, Tomo No. 409, del 26 de noviembre de 2015. El Salvador.

Benítez de Alvarenga, C.M. y Bautista Guevara, C.M. (2010). Determinación de la calidad microbiológica de frutas comercializadas en el interior y alrededores de la Universidad de El Salvador (Tesis inédita de licenciatura). Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador.

Blodget, R. (2010). Most probable number from serial dilutions, Appendix 2. In U.S. Food and Drug Administration (Eds.), Bacteriological Analytical Manual (8th ed.). United States of America: U.S. Department of health and Human Services. Disponible en http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm109656.htm

Chávez Castillo, R.M. y Herrera Aguirre, M.F. (2015). Evaluación microbiológica de manipuladores y alimentos preparados en los cafetines del Colegio Don Bosco (Tesis inédita de licenciatura). Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador.

Cruz Salmerón, A.T., Martínez López, R.I. y Hernández Rauda, J.R. (2015). Aflatoxinas y Ocratoxinas totales en maíz (*Zea mays* L.) para autoconsumo: prácticas de preparación y almacenamiento del grano asociadas a la prevalencia de contaminación. El Salvador: Universidad Doctor Andrés Bello.

Hernández Rauda, J.R., Martínez López, R.I. y Cruz Salmerón, A.T. (2016). Aflatoxinas y Ocratoxinas totales en maíz destinado al autoconsumo en El Salvador: prevalencia e incidencia de casos de contaminación en 2015 y factores ambientales asociados. El Salvador: Universidad Doctor Andrés Bello.

Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. (2007). Tabla de composición de alimentos de Centroamérica. Guatemala: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, Organización Panamericana de Salud. Disponible en http://www.sennutricion.org/media/tablas/INCAP.pdf

Maturin, L. & Peelen, J.T. (2001). Aerobic plate count, Chapter 3. In U.S. Food and Drug Administration (Eds.), Bacteriological Analytical Manual (8th ed.). United States of America: U.S. Department of health and Human Services. Disponible en http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm063346.htm

Ministerio de Educación y Ministerio de Salud. (2007). Tiendas escolares saludables. Informe del proyecto TCP/ELS/3010 Apoyo al desarrollo curricular de la educación básica para mejorar la educación en nutrición y seguridad alimentaria

de El Salvador. El Salvador: Autor.

Ministerio de Salud. (2013). Manual de toma, manejo y envío de muestras de laboratorio. El Salvador: Instituto Nacional de Salud, Laboratorio Nacional de Referencia.

Montalvo Abarca, R.E. y Rivera Leiva, E.N. (2012). Evaluación microbiológica de alimentos en cafetines de dos centros escolares del Área Metropolitana de San Salvador (Tesis inédita de licenciatura). Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador.

Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica. (2009). RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. En Ministerio de Economía, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, Secretaría de Industria y Comercio, Ministerio de Economía, Industria y Comercio. Reglamentos Técnicos, Tomo II (pp. 1-36). El Salvador: Ministerio de Economía.

Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica. (2012). RTCA 67.01.60:10 Etiquetado nutricional de productos alimenticios pre envasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad. En Ministerio de Economía, Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, Secretaría de Industria y Comercio, Ministerio de Economía, Industria y Comercio. Reglamentos Técnicos, Tomo III (pp. 1-43). El Salvador: Ministerio de Economía.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2004). Reglamentos a nivel mundial para las micotoxinas en los alimentos y en las raciones en el año 2003. Roma: Servicio de Calidad de los Alimentos y Normas Alimentarias.

Organización Mundial de la Salud. (2007). Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos. Francia: Departamento de Inocuidad de los Alimentos, Zoonosis y Enfermedades de Transmisión Alimentaria.

Organización Mundial de la Salud. (2015, Septiembre). Alimentación sana. Nota Descriptiva N° 394 [En línea] Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs394/es/

U. S. Food and Drug Administration. (2004). How to understand and use the nutrition facts label. Disponible en: http://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/LabelingNutrition/ucm274593.htm#see3

APÉNDICES

Apéndice 1. Cronograma del muestreo correspondiente al Área Metropolitana de San Salvador-Zona Central del proyecto *Análisis de aspectos de calidad nutricional y de inocuidad microbiológica y mico-toxicológica de alimentos preparados, disponibles en tiendas y cafetines escolares de Centros Oficiales de Educación.*

JULIO						
Fase de Negociación						
ACTIVIDAD/CENTRO ESCOLAR	**LUNES 18**	**MARTES 19**	**MIERCOLES 20**	**JUEVES 21**	**VIERNES 22**	**SABADO 23**
CEESP, San Salvador.						
INFRAMOR, San Salvador.						
INAC, San Salvador.						
CECVE, San Salvador						
CEHRA, San Salvador.						
INMJA, San Salvador.						
CERDB, San Salvador.						
INDV, Santa Tecla.						
CEMGF, Santa Tecla						
CECAM, Santa Tecla.						
CEWAS, Santa Tecla						
CEPAJHR, Apopa.						
INA, Apopa.						
CECFL, Apopa.						
Coordinación logística de recursos para 2º semana de visita a centro escolares.						
ACTIVIDAD/CENTRO ESCOLAR	**LUNES 25**	**MARTES 26**	**MIERCOLES 27**	**JUEVES 28**	**VIERNES 29**	**SABADO 30**
CECG, Soyapango.						
INSAL, Soyapango.						
CERLS, Soyapango.						
CERC, Soyapango.						
CE14DIC1948, Soyapango.						
CEULM, Soyapango.						

Capacitación sobre toma de muestras, FUSADES.						
Compra de materiales y equipo para toma de muestras.						
Coordinación de detalles administrativos internos para semana de muestreo						
Logística y finalización de planeamiento.						
AGOSTO						
Fase de Muestreo.						
ACTIVIDAD/CENTRO ESCOLAR	**LUNES 15**	**MARTES 16**	**MIERCOLES 17**	**JUEVES 18**	**VIERNES 19**	**SABADO 20**
CEESP, San Salvador.						
INAC, San Salvador.						
CEHRA, San Salvador.						
INMJA, San Salvador.						
CECGGB, San Salvador.						
CECVE, San Salvador.						
CECG, Soyapango.						
INSAL, Soyapango.						
Coordinación de detalles administrativos internos para 1° semana de muestreo.						
ACTIVIDAD/CENTRO ESCOLAR	**LUNES 22**	**MARTES 23**	**MIERCOLES 24**	**JUEVES 25**	**VIERNES 26**	**SABADO 27**
CEAL, Soyapango.						
CERC, Soyapango.						
CE14DIC1948, Soyapango.						
INA, Apopa.						
CEULM, Soyapango.						
CECFL, Apopa.						
CEWTD, Antiguo Cuscatlán.						
CEMGF, Santa Tecla.						
Coordinación de detalles administrativos internos para 2° semana de muestreo						

Análisis micotoxicológicos de muestras alimentos áridos.						
Tabulación de datos de la ficha por cafetín o tienda escolar.						
ACTIVIDAD/CENTRO ESCOLAR	**LUNES 29**	**MARTES 30**	**MIERCOLES 31**	**JUEVES 1°**	**VIERNES 02**	**SABADO 03**
INDV, Santa Tecla.						
CECA, Santa Tecla.						
CEDH, Santa Tecla.						
EEPJMSM, Santa Tecla.						
Análisis micotoxicológicos de muestras alimentos áridos.						
Tabulación de datos de la ficha por cafetín o tienda escolar.						
Redacción del avance del 1° informe parcial.						

Apéndice 2. Guía de entrevista utilizada para el muestreo correspondiente al Área Metropolitana de San Salvador-Zona Central del proyecto *Análisis de aspectos de calidad nutricional y de inocuidad microbiológica y mico-toxicológica de alimentos preparados, disponibles en tiendas y cafetines escolares de Centros Oficiales de Educación.*

Universidad Doctor Andrés Bello
Dirección de Investigación y Proyección Social
Proyecto "Análisis de aspectos de calidad nutricional y de inocuidad microbiológica de alimentos preparados, disponibles en tiendas y cafetines escolares de Centros Oficiales de Educación".

Laboratorio de Investigación

Objetivo: Determinar la inocuidad de los ítems alimenticios expendidos de forma recurrente en tiendas y cafetines escolares, así como en insumos para preparar los alimentos, provistos por el programa respectivo del Ministerio de Educación.

Nombre de la Institución: _____

Ubicación: _____

Nombre de la Cafetería: _____ # empleados: _____

Nombre de colector muestra: _____

Fecha muestreo: _____/_____/201__. Hora muestreo: _____:_____.

Observaciones: Los alimentos deben depositarse en bolsa tipo Ziploc®, con una tenaza o cuchara especial esterilizada con alcohol 70°, y debe medirse la temperatura con termómetro infrarrojo. Se Mantendrá Cadena de Frio durante todo el proceso de transporte (4°C ± 2°C).

N°	Criterio de evaluación	Indicadores	Hallazgo
1	Instalaciones físicas	Situadas relativamente lejos de letrinas y de depósitos de basura.	Sí ☐ No ☐
		Dispone de un lugar cerrado para la preparación de alimentos	Sí ☐ No ☐
		Piso limpio y fácil de lavar	Sí ☐ No ☐
		Techo en buen estado	Sí ☐ No ☐
		Suministro de agua potable	Sí ☐ No ☐
		Lavatrastos o similar con drenaje adecuado	Sí ☐ No ☐
		Lavamanos en buen estado para los clientes	Sí ☐ No ☐
		Recipiente con tapa para disposición temporal de desechos	Sí ☐ No ☐
		Lugar específico y adecuado para almacenaje de productos comestibles	Sí ☐ No ☐
		Áreas separadas de trabajo: cocina, lavado, ventas y caja.	Sí ☐ No ☐
2	Higiene y salud del manipulador	Personal en control periódico de salud	Sí ☐ No ☐
		Se observa personal con síntomas, lesiones o secreciones visibles	Sí ☐ No ☐
		Personal usa redecillas para pelo, espátulas, pinzas de cocina y/o guantes	Sí ☐ No ☐
		Uñas limpias, recortadas, sin esmalte	Sí ☐ No ☐

1

N°	Criterio de evaluación	Indicadores	Hallazgo
3	Manipulación de alimentos	Los materiales crudos estan separados de los cocidos.	Sí ☐ No ☐
		Tienen utensilios diferentes para manipular materiales crudos de los cocidos	Sí ☐ No ☐
		Superficies limpias de cocina, mesas, mostrador y despacho de alimentos.	Sí ☐ No ☐
4	Conservación de los Alimentos e insumos	Alimentos dentro de contenedores, ollas u otros depósitos.	Calientes ☐ Ambiente ☐
		Alimentos permanecen tapados	Sí ☐ No ☐
		Mesa térmica	Sí ☐ No ☐
		Refrigerador en uso y en buen estado	Sí ☐ No ☐
5	Vectores	Presencia de moscas, cucarachas u otros vectores (observación o reporte)	Sí ☐ No ☐
		Aplican periódicamente control de vectores (fumigación, trampeo, etc.)	Sí ☐ No ☐

Observación: Temperatura basada al momento de tomar los ítems alimenticios, tal y como se encuentren en mostrador o mesa térmica.

Item a Evaluar	Temperatura medida
Pupusas, Pupusas de Frijol y Queso	°C
Tortas de Jamón, Pollo o Mixtas	°C
Sándwiches de Jamón, Jamón y Queso, Pollo	°C
Pitas, Paninis o Trenzas de Jamón, Jamón y Queso, Pollo o Carne.	°C
Fruta Pelada y Embolsada	°C
Refrescos listos para consumir	°C

Apéndice 3a. Resultados de análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 4.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	**Conteo *Escherichia coli***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* sp**
	UFC/g	P / A	P / A
CEESP- SANDIA-01 #1	< 10[d]	Ausencia	Ausencia
CEESP- SANDIA-01 #2	< 10	Ausencia	Ausencia
CEESP- SANDIA-01 #3	< 10	Ausencia	Ausencia
CEESP- SANDIA-01 #4	< 10	Ausencia	Ausencia
CEESP- SANDIA-01 #5	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CEESP-MELON-04 #1	< 10	Ausencia	Ausencia
CEESP-MELON-04 #2	< 10	Ausencia	Ausencia
CEESP-MELON-04 #3	< 10	Ausencia	Ausencia
CEESP-MELON-04 #4	< 10	Ausencia	Ausencia
CEESP-MELON-04 #5	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
C.E.C.G.G.B.MANGOS 01	< 10	Ausencia	Ausencia
C.E.C.G.G.B.MANGOS 02	< 10	Ausencia	Ausencia
C.E.C.G.G.B.MANGOS 03	< 10	Ausencia	Ausencia
C.E.C.G.G.B.MANGOS 04	< 10	Ausencia	Ausencia
C.E.C.G.G.B.MANGOS 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
C.E.C.G.G.B.SANDIA 01	< 10	Ausencia	Ausencia
C.E.C.G.G.B.SANDIA 02	60	Ausencia	Ausencia
C.E.C.G.G.B.SANDIA 03	10	Ausencia	Ausencia
C.E.C.G.G.B.SANDIA 04	40	Ausencia	Ausencia
C.E.C.G.G.B.SANDIA 05	20	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

[d] < 10 UFC/g indica la ausencia de colonias de *E. coli* en las placas inoculadas y toma el valor de < 10 porque la dilución menor utilizada en los análisis es 10^{-1} (Maturin & Peelen, 2001).

Apéndice 3b. Resultados de análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 4.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	**Conteo *Escherichia coli***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* sp**
	UFC/g	P / A	P / A
INSAL,SANDIA(04) 01	< 10	Ausencia	Ausencia
INSAL,SANDIA(04) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
INSAL,SANDIA(04) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
INSAL,SANDIA(04) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
INSAL,SANDIA(04) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CERC.FRUTA SANDIA(03) 01	< 10	Ausencia	Ausencia
CERC.FRUTA SANDIA(03) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
CERC.FRUTA SANDIA(03) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
CERC.FRUTA SANDIA(03) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
CERC.FRUTA SANDIA(03) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CE.14 DIC1948,FRUTA SANDIA(03) 01	< 10	Ausencia	Ausencia
CE.14 DIC1948,FRUTA SANDIA(03) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
CE.14 DIC1948,FRUTA SANDIA(03) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
CE.14 DIC1948,FRUTA SANDIA(03) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
CE.14 DIC1948,FRUTA SANDIA(03) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CE.14 DIC1948,FRUTA PAPAYA(05) 01	< 10	Ausencia	Ausencia
CE.14 DIC1948,FRUTA PAPAYA(05) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
CE.14 DIC1948,FRUTA PAPAYA(05) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
CE.14 DIC1948,FRUTA PAPAYA(05) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
CE.14 DIC1948,FRUTA PAPAYA(05) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

Apéndice 3c. Resultados de análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 4.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	**Conteo *Escherichia coli***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* sp**
	UFC/g	P / A	P / A
CEULM,SANDIA(03) 01	< 10	Ausencia	Ausencia
CEULM,SANDIA(03) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
CEULM,SANDIA(03) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
CEULM,SANDIA(03) 04	30	Ausencia	Ausencia
CEULM,SANDIA(03) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CEULM,PIÑA(04) 01	< 10	Ausencia	Ausencia
CEULM,PIÑA(04) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
CEULM,PIÑA(04) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
CEULM,PIÑA(04) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
CEULM,PIÑA(04) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
C.EMGF,SANDIA,(03) 01	< 10	Ausencia	Ausencia
C.EMGF,SANDIA,(03) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
C.EMGF,SANDIA,(03) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
C.EMGF,SANDIA,(03) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
C.EMGF,SANDIA,(03) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
C.EMGF,MANGO,(04) 01	< 10	Ausencia	Ausencia
C.EMGF,MANGO,(04) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
C.EMGF,MANGO,(04) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
C.EMGF,MANGO,(04) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
C.EMGF,MANGO,(04) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

Apéndice 3d. Resultados de análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 4.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	**Conteo *Escherichia coli***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* sp**
	UFC/g	P / A	P / A
CE.C.A.,FRUTA SANDIA(03) 01	< 10	Ausencia	Ausencia
CE.C.A.,FRUTA SANDIA(03) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
CE.C.A.,FRUTA SANDIA(03) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
CE.C.A.,FRUTA SANDIA(03) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
CE.C.A.,FRUTA SANDIA(03) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
INDV.,FRUTA SANDIA(04) 01	160	Ausencia	Ausencia
INDV.,FRUTA SANDIA(04) 02	160	Ausencia	Ausencia
INDV.,FRUTA SANDIA(04) 03	40	Ausencia	Ausencia
INDV.,FRUTA SANDIA(04) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
INDV.,FRUTA SANDIA(04) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
INDV.,FRUTA MELON(05) 01	130	Ausencia	Ausencia
INDV.,FRUTA MELON(05) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
INDV.,FRUTA MELON(05) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
INDV.,FRUTA MELON(05) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
INDV.,FRUTA MELON(05) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
C.E.D.H.,SANDIA(04) 01	< 10	Ausencia	Ausencia
C.E.D.H.,SANDIA(04) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
C.E.D.H.,SANDIA(04) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
C.E.D.H.,SANDIA(04) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
C.E.D.H.,SANDIA(04) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

Apéndice 3e. Resultados de análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 4.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	**Conteo *Escherichia coli***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* sp**
	UFC/g	P / A	P / A
C.E.D.H.,MELON (05) 01	< 10	Ausencia	Ausencia
C.E.D.H.,MELON (05) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
C.E.D.H.,MELON (05) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
C.E.D.H.,MELON (05) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
C.E.D.H.,MELON (05) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
E.E.P.J.M.S.M.,FRUTA SANDIA(04) 01	< 10	Ausencia	Ausencia
E.E.P.J.M.S.M.,FRUTA SANDIA(04) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
E.E.P.J.M.S.M.,FRUTA SANDIA(04) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
E.E.P.J.M.S.M.,FRUTA SANDIA(04) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
E.E.P.J.M.S.M.,FRUTA SANDIA(04) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
E.E.P.J.M.S.M.,FRUTA PIÑA (05) 01	< 10	Ausencia	Ausencia
E.E.P.J.M.S.M.,FRUTA PIÑA (05) 02	< 10	Ausencia	Ausencia
E.E.P.J.M.S.M.,FRUTA PIÑA (05) 03	< 10	Ausencia	Ausencia
E.E.P.J.M.S.M.,FRUTA PIÑA (05) 04	< 10	Ausencia	Ausencia
E.E.P.J.M.S.M.,FRUTA PIÑA (05) 05	< 10	Ausencia	Ausencia
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

Apéndice 4a. Resultados de análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del grupo 14.0 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***
	NMP/mL
INAC- REFRESCO DE HORCHATA-08 #1	0.036
INAC- REFRESCO DE HORCHATA-08 #2	< 0.03[f]
INAC- REFRESCO DE HORCHATA-08 #3	0.092
INAC- REFRESCO DE HORCHATA-08 #4	< 0.03
INAC- REFRESCO DE HORCHATA-08 #5	0.092
CLASIFICACIÓN LOTE MUESTRA	NO ACEPTABLE
INAC- REFRESCO PONCHE FRUTA-09 #1	< 0.03
INAC- REFRESCO PONCHE FRUTA-09 #2	< 0.03
INAC- REFRESCO PONCHE FRUTA-09 #3	< 0.03
INAC- REFRESCO PONCHE FRUTA-09 #4	< 0.03
INAC- REFRESCO PONCHE FRUTA-09 #5	< 0.03
CLASIFICACIÓN LOTE MUESTRA	ACEPTABLE
IMJA- REFRESCO DE ARRAYAN-08 #1	< 0.03
IMJA- REFRESCO DE ARRAYAN-08 #2	< 0.03
IMJA- REFRESCO DE ARRAYAN-08 #3	0.036
IMJA- REFRESCO DE ARRAYAN-08 #4	0.036
IMJA- REFRESCO DE ARRAYAN-08 #5	< 0.03
CLASIFICACIÓN LOTE MUESTRA	NO ACEPTABLE
C.E.C.G.REFRESCO DE HORCHATA(02) 01	0.036
C.E.C.G.REFRESCO DE HORCHATA(02) 02	0.036
C.E.C.G.REFRESCO DE HORCHATA(02) 03	0.092
C.E.C.G.REFRESCO DE HORCHATA(02) 04	< 0.03
C.E.C.G.REFRESCO DE HORCHATA(02) 05	0.092
CLASIFICACIÓN LOTE MUESTRA	NO ACEPTABLE

[f] < 0.03 NMP/ml indica la ausencia de *E. coli* en los tubos inoculados correspondientes a las dos diluciones utilizadas en los análisis: 10^{-2} y 10^{-3} (Blodget, 2010). El valor aplica solo para evaluación microbiológica de alimentos líquidos.

Apéndice 4b. Resultados de análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del grupo 14.0 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***
	NMP/mL
CE.14 DIC1948,REFRESCO TAMARINDO(04) 01	0.092
CE.14 DIC1948,REFRESCO TAMARINDO(04) 02	< 0.03
CE.14 DIC1948,REFRESCO TAMARINDO(04) 03	0.15
CE.14 DIC1948,REFRESCO TAMARINDO(04) 04	0.036
CE.14 DIC1948,REFRESCO TAMARINDO(04) 05	0.092
CLASIFICACIÓN LOTE MUESTRA	NO ACEPTABLE
INA,REFRESCO JAMAICA(03) 01	< 0.03
INA,REFRESCO JAMAICA(03) 02	< 0.03
INA,REFRESCO JAMAICA(03) 03	< 0.03
INA,REFRESCO JAMAICA(03) 04	< 0.03
INA,REFRESCO JAMAICA(03) 05	< 0.03
CLASIFICACIÓN LOTE MUESTRA	ACEPTABLE
CECFL,REFRESCO MELON(04) 01	0.93
CECFL,REFRESCO MELON(04) 02	1.5
CECFL,REFRESCO MELON(04) 03	1.5
CECFL,REFRESCO MELON(04) 04	< 0.03
CECFL,REFRESCO MELON(04) 05	< 0.03
CLASIFICACIÓN LOTE MUESTRA	NO ACEPTABLE
C.E.D.H.,REFRESCO TAMARINDO(06) 01	< 0.03
C.E.D.H.,REFRESCO TAMARINDO(06) 02	< 0.03
C.E.D.H.,REFRESCO TAMARINDO(06) 03	< 0.03
C.E.D.H.,REFRESCO TAMARINDO(06) 04	< 0.03
C.E.D.H.,REFRESCO TAMARINDO(06) 05	< 0.03
CLASIFICACIÓN LOTE MUESTRA	ACEPTABLE

Apéndice 5a. Resultados análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp.**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
INAC- PITA JAMÓN Y QUESO 06 #1	< 3[g]	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INAC- PITA JAMÓN Y QUESO 06 #2	9.2	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INAC- PITA JAMÓN Y QUESO 06 # 3	43	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INAC- PITA JAMÓN Y QUESO 06 #4	43	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INAC- PITA JAMÓN Y QUESO 06 #5	43	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
INAC-PANINI JAMÓN-07 #1	93	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INAC-PANINI JAMÓN -07 #2	43	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INAC-PANINI JAMÓN -07 #3	9.2	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INAC-PANINI JAMÓN -07 #4	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INAC-PANINI JAMÓN -07 #5	93	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CEESP-PANES JAMON-03 #1	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEESP-PANES JAMON-03 #2	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEESP-PANES JAMON-03 #3	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEESP-PANES JAMON-03 #4	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEESP-PANES JAMON-03 #5	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CEHRA- HAMBURGUESA-01 #1	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEHRA- HAMBURGUESA-01 #2	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEHRA- HAMBURGUESA-01 #3	93	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEHRA- HAMBURGUESA-01 #4	43	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEHRA- HAMBURGUESA-01 #5	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

[g] < 3 NMP/g indica la ausencia de *E. coli* en los tubos inoculados correspondientes a las tres diluciones utilizadas en los análisis: 10^{-1}, 10^{-2} y 10^{-3} (Blodget, 2010). El valor aplica para evaluación microbiológica de alimentos sólidos.

Apéndice 5b. Resultados análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp.**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
CEHRA-PANES CON POLLO-02 #1	43	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEHRA-PANES CON POLLO-02 #2	23	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEHRA-PANES CON POLLO-02 #3	93	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEHRA-PANES CON POLLO-02 #4	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEHRA-PANES CON POLLO-02 #5	15	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
INMJA- HAMBURGUESA-05 #1	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INMJA- HAMBURGUESA-05 #2	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INMJA- HAMBURGUESA-05 #3	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INMJA- HAMBURGUESA-05 #4	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INMJA- HAMBURGUESA-05 #5	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
INMJA- TRENZA CARNE-06 #1	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INMJA- TRENZA CARNE-06 #2	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INMJA- TRENZA CARNE-06 #3	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INMJA- TRENZA CARNE-06 #4	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INMJA- TRENZA CARNE-06 #5	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
INMJA- TRENZA JAMON-07 #1	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INMJA- TRENZA JAMON-07 #2	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INMJA- TRENZA JAMON-07 #3	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INMJA- TRENZA JAMON-07 #4	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INMJA- TRENZA JAMON-07 #5	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

Apéndice 5c. Resultados análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp.**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
C.E.C.G.G.B.SANDWICH JAMON 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.G.G.B.SANDWICH JAMON 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.G.G.B.SANDWICH JAMON 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.G.G.B.SANDWICH JAMON 04	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.G.G.B.SANDWICH JAMON 05	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
C.E.C.V.E.HAMBURGUESA 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.V.E.HAMBURGUESA 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.V.E.HAMBURGUESA 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.V.E.HAMBURGUESA 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.V.E.HAMBURGUESA 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
C.E.C.V.E.SANDWICH JAMON 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.V.E.SANDWICH JAMON 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.V.E.SANDWICH JAMON 03	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.V.E.SANDWICH JAMON 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.V.E.SANDWICH JAMON 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
C.E.C.G.PANES CON JAMON(03) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.G.PANES CON JAMON(03) 02	23	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.G.PANES CON JAMON(03) 03	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.G.PANES CON JAMON(03) 04	23	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.C.G.PANES CON JAMON(03) 05	9.2	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

Apéndice 5d. Resultados análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp.**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
INSAL,SANDWICH JAMON(01) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INSAL,SANDWICH JAMON(01) 02	43	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INSAL,SANDWICH JAMON(01) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INSAL,SANDWICH JAMON(01) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INSAL,SANDWICH JAMON(01) 05	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
INSAL,TORTA JAMON(02) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INSAL,TORTA JAMON(02) 02	93	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INSAL,TORTA JAMON(02) 03	93	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INSAL,TORTA JAMON(02) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INSAL,TORTA JAMON(02) 05	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CERC.PANES CON SALCHICHA(02) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CERC.PANES CON SALCHICHA(02) 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CERC.PANES CON SALCHICHA(02) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CERC.PANES CON SALCHICHA(02) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CERC.PANES CON SALCHICHA(02) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CEAL.TORTAS DE CARNE(02) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEAL.TORTAS DE CARNE(02) 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEAL.TORTAS DE CARNE(02) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEAL.TORTAS DE CARNE(02) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEAL.TORTAS DE CARNE(02) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

Apéndice 5e. Resultados análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp.**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
CEAL.TORTAS DE JAMON(03) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEAL.TORTAS DE JAMON(03) 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEAL.TORTAS DE JAMON(03) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEAL.TORTAS DE JAMON(03) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEAL.TORTAS DE JAMON(03) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CE.14DIC1948,TORTAS DE JAMON(02) 01	43	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CE.14DIC1948,TORTAS DE JAMON(02) 02	240	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CE.14DIC1948,TORTAS DE JAMON(02) 03	93	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CE.14DIC1948,TORTAS DE JAMON(02) 04	240	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CE.14DIC1948,TORTAS DE JAMON(02) 05	9.2	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
INA,TORTAS DE JAMON(02) 01	9.2	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INA,TORTAS DE JAMON(02) 02	23	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INA,TORTAS DE JAMON(02) 03	43	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INA,TORTAS DE JAMON(02) 04	93	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INA,TORTAS DE JAMON(02) 05	15	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CEULM,TORTA JAMON(02) 01	240	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEULM,TORTA JAMON(02) 02	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEULM,TORTA JAMON(02) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEULM,TORTA JAMON(02) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEULM,TORTA JAMON(02) 05	93	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

Apéndice 5f. Resultados análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp.**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
CECFL,SANDWICH(02) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CECFL,SANDWICH(02) 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CECFL,SANDWICH(02) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CECFL,SANDWICH(02) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CECFL,SANDWICH(02) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CECFL,CROISSANDWICH(03) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CECFL,CROISSANDWICH(03) 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CECFL,CROISSANDWICH(03) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CECFL,CROISSANDWICH(03) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CECFL,CROISSANDWICH(03) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
C.E.W.T.D,CROISSANDWICH,(02) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.W.T.D,CROISSANDWICH,(02) 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.W.T.D,CROISSANDWICH,(02) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.W.T.D,CROISSANDWICH,(02) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.W.T.D,CROISSANDWICH,(02) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
C.E.W.T.D,HAMBURGUESA,(03) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.W.T.D,HAMBURGUESA,(03) 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.W.T.D,HAMBURGUESA,(03) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.W.T.D,HAMBURGUESA,(03) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.W.T.D,HAMBURGUESA,(03) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

Apéndice 5g. Resultados análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp.**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
C.EMGF,PANES CON CARNE,(02) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.EMGF,PANES CON CARNE,(02) 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.EMGF,PANES CON CARNE,(02) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.EMGF,PANES CON CARNE,(02) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.EMGF,PANES CON CARNE,(02) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CE.C.A.,PANES CON JAMON(02) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CE.C.A.,PANES CON JAMON(02) 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CE.C.A.,PANES CON JAMON(02) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CE.C.A.,PANES CON JAMON(02) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CE.C.A.,PANES CON JAMON(02) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CE.C.A.,PANES CON POLLO(04) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CE.C.A.,PANES CON POLLO(04) 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CE.C.A.,PANES CON POLLO(04) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CE.C.A.,PANES CON POLLO(04) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CE.C.A.,PANES CON POLLO(04) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
INDV,TORTAS JAMON(01) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INDV,TORTAS JAMON(01) 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INDV,TORTAS JAMON(01) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INDV,TORTAS JAMON(01) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INDV,TORTAS JAMON(01) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

Apéndice 5h. Resultados análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp.**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
INDV,TORTAS DE POLLO(02) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INDV,TORTAS DE POLLO(02) 02	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INDV,TORTAS DE POLLO(02) 03	9.2	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INDV,TORTAS DE POLLO(02) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
INDV,TORTAS DE POLLO(02) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
C.E.D.H.,TORTAS JAMON(02) 01	43	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.D.H.,TORTAS JAMON(02) 02	23	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.D.H.,TORTAS JAMON(02) 03	93	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.D.H.,TORTAS JAMON(02) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.D.H.,TORTAS JAMON(02) 05	240	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
C.E.D.H.,TRENZAS DE JAMON(03) 01	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.D.H.,TRENZAS DE JAMON(03) 02	15	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.D.H.,TRENZAS DE JAMON(03) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.D.H.,TRENZAS DE JAMON(03) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
C.E.D.H.,TRENZAS DE JAMON(03) 05	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

Apéndice 5i. Resultados de análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.1 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp.**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
E.E.P.J.M.S.M.,SANDWICH JAMON(02) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
E.E.P.J.M.S.M.,SANDWICH JAMON(02) 02	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
E.E.P.J.M.S.M.,SANDWICH JAMON(02) 03	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
E.E.P.J.M.S.M.,SANDWICH JAMON(02) 04	3.6	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
E.E.P.J.M.S.M.,SANDWICH JAMON(02) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	NO ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
E.E.P.J.M.S.M.,SANDWICH POLLO(03) 01	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
E.E.P.J.M.S.M.,SANDWICH POLLO(03) 02	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
E.E.P.J.M.S.M.,SANDWICH POLLO(03) 03	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
E.E.P.J.M.S.M.,SANDWICH POLLO(03) 04	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
E.E.P.J.M.S.M.,SANDWICH POLLO(03) 05	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

Apéndice 6a. Resultados análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.3 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
INAC- PUPUSA-08 #1	< 3[h]			Ausencia	
INAC- PUPUSA-08 #2	< 3			Ausencia	
INAC- PUPUSA-08 #3	< 3			Ausencia	
INAC- PUPUSA-08 #4	< 3			Ausencia	
INAC- PUPUSA-08 #5	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
CEESP- TAMALES GALLINA-02 #1	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEESP- TAMALES GALLINA-02 #2	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEESP- TAMALES GALLINA-02 #3	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEESP- TAMALES GALLINA-02 #4	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CEESP- TAMALES GALLINA-02 #5	< 3	< 10	Ausencia	Ausencia	< 10
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
CEESP-PUPUSAS-05 #1	< 3			Ausencia	
CEESP-PUPUSAS-05 #2	< 3			Ausencia	
CEESP-PUPUSAS-05 #3	< 3			Ausencia	
CEESP-PUPUSAS-05 #4	< 3			Ausencia	
CEESP-PUPUSAS-05 #5	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
CEHRA-PUPUSAS-04 #1	< 3			Ausencia	
CEHRA-PUPUSAS-04 #2	< 3			Ausencia	
CEHRA-PUPUSAS-04 #3	< 3			Ausencia	
CEHRA-PUPUSAS-04 #4	< 3			Ausencia	
CEHRA-PUPUSAS-04 #5	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	

[h] < 3 NMP/g indica la ausencia de *E. coli* en los tubos inoculados correspondientes a las tres diluciones utilizadas en los análisis: 10^{-1}, 10^{-2} y 10^{-3} (Blodget, 2010). El valor aplica para evaluación microbiológica de alimentos sólidos.

Apéndice 6b. Resultados análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.3 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
C.E.C.G.G.B.PUPUSAS FRIJOL CON QUESO 01	< 3			Ausencia	
C.E.C.G.G.B.PUPUSAS FRIJOL CON QUESO 02	< 3			Ausencia	
C.E.C.G.G.B.PUPUSAS FRIJOL CON QUESO 03	< 3			Ausencia	
C.E.C.G.G.B.PUPUSAS FRIJOL CON QUESO 04	< 3			Ausencia	
C.E.C.G.G.B.PUPUSAS FRIJOL CON QUESO 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
C.E.C.V.E.PUPUSAS FRIJOL CON QUESO 01	< 3			Ausencia	
C.E.C.V.E.PUPUSAS FRIJOL CON QUESO 02	< 3			Ausencia	
C.E.C.V.E.PUPUSAS FRIJOL CON QUESO 03	< 3			Ausencia	
C.E.C.V.E.PUPUSAS FRIJOL CON QUESO 04	< 3			Ausencia	
C.E.C.V.E.PUPUSAS FRIJOL CON QUESO 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
C.E.C.G.PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 01	< 3			Ausencia	
C.E.C.G.PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 02	< 3			Ausencia	
C.E.C.G.PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 03	< 3			Ausencia	
C.E.C.G.PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 04	< 3			Ausencia	
C.E.C.G.PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
INSAL,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO(3) 01	< 3			Ausencia	
INSAL,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO(3) 02	< 3			Ausencia	
INSAL,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO(3) 03	< 3			Ausencia	
INSAL,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO(3) 04	< 3			Ausencia	
INSAL,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO(3) 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	

Apéndice 6c. Resultados análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.3 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
CERC.PUPUSAS(01) 01	< 3			Ausencia	
CERC.PUPUSAS(01) 02	< 3			Ausencia	
CERC.PUPUSAS(01) 03	< 3			Ausencia	
CERC.PUPUSAS(01) 04	< 3			Ausencia	
CERC.PUPUSAS(01) 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
CEAL.PUPUSAS(01) 01	< 3			Ausencia	
CEAL.PUPUSAS(01) 02	< 3			Ausencia	
CEAL.PUPUSAS(01) 03	< 3			Ausencia	
CEAL.PUPUSAS(01) 04	< 3			Ausencia	
CEAL.PUPUSAS(01) 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
CE.14DIC1948,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 01	< 3			Ausencia	
CE.14DIC1948,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 02	< 3			Ausencia	
CE.14DIC1948,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 03	< 3			Ausencia	
CE.14DIC1948,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 04	< 3			Ausencia	
CE.14DIC1948,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
INA,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 01	< 3			Ausencia	
INA,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 02	< 3			Ausencia	
INA,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 03	< 3			Ausencia	
INA,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 04	< 3			Ausencia	
INA,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	

Apéndice 6d. Resultados análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.3 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
CEULM,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 01	< 3			Ausencia	
CEULM,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 02	< 3			Ausencia	
CEULM,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 03	< 3			Ausencia	
CEULM,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 04	< 3			Ausencia	
CEULM,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
CECFL,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 01	< 3			Ausencia	
CECFL,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 02	< 3			Ausencia	
CECFL,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 03	< 3			Ausencia	
CECFL,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 04	< 3			Ausencia	
CECFL,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
C.E.W.T.D.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 01	< 3			Ausencia	
C.E.W.T.D.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 02	< 3			Ausencia	
C.E.W.T.D.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 03	< 3			Ausencia	
C.E.W.T.D.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 04	< 3			Ausencia	
C.E.W.T.D.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
C.EMGF,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 01	< 3			Ausencia	
C.EMGF,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 02	< 3			Ausencia	
C.EMGF,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 03	< 3			Ausencia	
C.EMGF,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 04	< 3			Ausencia	
C.EMGF,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	

Apéndice 6e. Resultados análisis de parámetros microbiológicos evaluados para ítems del subgrupo 17.3 (RTCA 50.04.50:08).

Centro educativo, muestra y número	***Escherichia coli***	***Staphylococcus aureus***	***Listeria monocytogenes***	***Salmonella* spp**	***Clostridium perfringens***
	NMP/g	UFC/g	P / A	P / A	UFC/g
CE.C.A.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 01	< 3			Ausencia	
CE.C.A.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 02	< 3			Ausencia	
CE.C.A.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 03	< 3			Ausencia	
CE.C.A.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 04	< 3			Ausencia	
CE.C.A.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
INDV.,PUPUSAS(03) FRIJOL CON QUESO 01	< 3			Ausencia	
INDV.,PUPUSAS(03) FRIJOL CON QUESO 02	< 3			Ausencia	
INDV.,PUPUSAS(03) FRIJOL CON QUESO 03	< 3			Ausencia	
INDV.,PUPUSAS(03) FRIJOL CON QUESO 04	< 3			Ausencia	
INDV.,PUPUSAS(03) FRIJOL CON QUESO 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
C.E.D.H.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 01	< 3			Ausencia	
C.E.D.H.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 02	< 3			Ausencia	
C.E.D.H.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 03	< 3			Ausencia	
C.E.D.H.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 04	< 3			Ausencia	
C.E.D.H.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	
E.E.P.J.M.S.M.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 01	< 3			Ausencia	
E.E.P.J.M.S.M.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 02	< 3			Ausencia	
E.E.P.J.M.S.M.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 03	< 3			Ausencia	
E.E.P.J.M.S.M.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 04	< 3			Ausencia	
E.E.P.J.M.S.M.,PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 05	< 3			Ausencia	
CLASIFICACIÓN LOTE DE MUESTRA	ACEPTABLE			ACEPTABLE	

Apéndice 7a. Resultados de análisis fisicoquímicos evaluados para ítems del subgrupo 17.1 (alimentos preparados, listos para consumo que no requieren tratamiento térmico).

Centro educativo y muestra	Proximal Proteína	Proximal Grasa total	Proximal Fibra cruda	Proximal Carbohidratos	Sodio	Energía bruta[7]	Proporción Sodio/kcal[8]	Aporte grasa total a energía bruta[9]
	g/100g	g/100g	g/100g	%	mg/100g	kcal	mg/kcal	%
INAC- PITA JAMÓN Y QUESO-06 #6	9.95	6.20	0.15	36.65	673.38	242.20	2.78	23.04
INAC-PANINI JAMÓN Y VEGETALES-07 #6	6.31	5.63	0.10	27.99	640.81	187.87	3.41	26.97
CEESP-PANES JAMON-03 #6	6.15	7.42	0.20	24.05	586.15	187.58	3.12	35.60
CEHRA- HAMBURGUESA-01 #6	9.95	5.14	0.57	36.45	663.69	231.86	2.86	19.95
CEHRA-PANES CON POLLO-02 #6	9.15	3.78	0.30	34.50	226.34	208.62	1.08	16.31
INMJA- HAMBURGUESA-05 #6	11.23	7.90	0.21	31.72	704.38	242.90	2.90	29.27
INMJA- TRENZA CARNE-06 #6	10.59	9.26	0.08	35.10	707.59	266.10	2.66	31.32
INMJA- TRENZA JAMON-07 #6	7.10	7.68	0.05	38.56	547.14	251.76	2.17	27.45
C.E.C.G.G.B.SANDWICH JAMON 06	5.58	2.29	0.35	25.33	597.00	144.25	4.14	14.29
C.E.C.V.E.HAMBURGUESA 06	10.35	10.78	0.37	30.97	803.74	262.30	3.06	36.99
C.E.C.V.E.SANDWICH JAMON 06	8.93	9.98	0.48	38.23	617.78	278.46	2.22	32.26
C.E.C.G.PANES CON JAMON(03) 06	9.69	3.09	0.34	37.76	471.37	217.61	2.17	12.78
INSAL,SANDWICH JAMON(01) 06	7.84	7.57	0.10	25.53	589.48	201.61	2.92	33.79
INSAL,TORTA JAMON(02) 06	7.78	8.00	0.27	31.79	650.38	230.28	2.82	31.27
CERC.PANES CON SALCHICHA(02) 06	7.70	4.14	0.30	33.61	849.56	202.50	4.20	18.40
CEAL.TORTAS DE CARNE(02) 06	11.51	8.76	0.07	28.36	945.41	238.32	3.97	33.08

[7] Recomendación de OMS (2015), contenido energético inferior a 275 kcal por ración de 100 g.

[8] Recomendación de OMS (2015), contenido de Sodio menor a 1 mg por kcal para una ración de 100 g o 2 g para una ingesta de 2000 kcal por día.

[9] Recomendación de OMS (2015), el aporte de la grasa total al contenido de energía bruta debe ser inferior al 30% para una ración de 100 g de alimento.

CEAL.TORTAS DE JAMON(03) 06	8.19	7.37	0.06	38.27	1,019.00	252.17	4.04	26.30

Apéndice 7b. Resultados de análisis fisicoquímicos evaluados para ítems del subgrupo 17.1 (alimentos preparados, listos para consumo que no requieren tratamiento térmico).

Centro educativo y muestra	Proximal Proteína	Proximal Grasa total	Proximal Fibra cruda	Proximal Carbohidratos	Sodio	Energía bruta[10]	Proporción Sodio/kcal[11]	Aporte grasa total a energía bruta[12]
	g/100g	g/100g	g/100g	%	mg/100g	kcal	mg/kcal	%
CE.14 DIC1948,TORTAS DE JAMON(02) 06	7.79	7.40	0.11	39.46	669.88	255.60	2.62	26.06
INA,TORTAS DE JAMON(02) 06	18.44	5.77	0.26	23.66	733.91	220.33	3.33	23.57
CEULM,TORTA JAMON(02) 06	7.88	6.98	0.02	49.97	696.10	294.22	2.37	21.35
CECFL,SANDWICH(02) 06	10.00	4.81	0.13	38.47	784.92	237.17	3.31	18.25
CECFL,CROISSANDWICH(03) 06	10.45	15.62	0.10	43.89	551.90	357.94	1.54	39.27
C.E.W.T.D,CROISSANDWICH,(02) 06	8.01	3.45	0.56	32.92	1,058.06	194.77	5.43	15.94
C.E.W.T.D,HAMBURGUESA,(03) 06	8.51	5.47	0.74	40.67	912.53	245.95	3.71	20.02
C.EMGF,PANES CON CARNE,(02) 06	9.80	5.71	0.02	30.45	757.45	212.39	3.57	24.20
CE.C.A.,PANES CON JAMON(02) 06	7.89	7.41	0.16	43.98	824.04	274.17	3.01	24.32
CE.C.A.,PANES CON POLLO(04) 06	8.98	6.83	0.90	42.94	797.66	269.15	2.96	22.84
INDV,TORTAS JAMON(01) 06	7.58	8.21	0.12	34.96	609.90	244.05	2.50	30.28
INDV,TORTAS DE POLLO(02) 06	8.07	7.42	0.00	30.92	614.88	222.74	2.76	**29.98**
C.E.D.H.,TORTAS JAMON(02) 06	7.94	2.86	0.11	35.73	1,033.60	200.42	5.16	12.84
C.E.D.H.,TRENZAS DE JAMON(03) 06	6.45	6.09	0.00	42.78	746.97	251.73	2.97	21.77
E.E.P.J.M.S.M.,SANDWICH JAMON(02) 06	7.30	12.02	0.11	33.47	655.79	271.26	2.42	39.88

[10] Recomendación de OMS (2015), contenido energético inferior a 275 kcal por ración de 100 g.

[11] Recomendación de OMS (2015), contenido de Sodio menor a 1 mg por kcal para una ración de 100 g o 2 g para una ingesta de 2000 kcal por día.

[12] Recomendación de OMS (2015), el aporte de la grasa total al contenido de energía bruta debe ser inferior al 30% para una ración de 100 g de alimento.

E.E.P.J.M.S.M.,SANDWICH POLLO(03) 06	7.36	6.42	0.03	22.71	590.42	178.06	3.32	32.45

Apéndice 8a. Resultados análisis fisicoquímicos evaluados para ítems del subgrupo 17.3 (tamales, tortillas de trigo o maíz, pupusas).

Centro educativo y muestra	Proximal Proteína	Proximal Grasa total	Proximal Fibra cruda	Proximal Carbohidratos	Sodio	Energía bruta[13]	Proporción Sodio/kcal[14]	Aporte grasa total a energía bruta[15]
	g/100g	g/100g	g/100g	%	mg/100g	kcal	mg/kcal	%
INAC- PUPUSAS FRIJOL CON QUESO-08 #6	4.11	5.29	0.27	33.17	255.33	196.73	1.30	24.20
CEESP- TAMALES DE GALLINA-02 #6	2.43	5.93	0.71	16.59	630.79	129.45	4.87	41.23
CEESP-PUPUSAS FRIJOL CON QUESO-05 #6	5.92	7.99	0.08	38.20	322.01	248.39	1.30	28.95
CEHRA-PUPUSAS (FRIJOL CON QUESO)-04 #6	6.24	6.70	0.08	36.98	215.34	233.18	0.92	25.86
C.E.G.G.B.PUPUSAS FRIJOL CON QUESO 06	6.38	6.87	0.37	29.55	352.52	205.55	1.72	30.08
C.E.C.V.E.PUPUSAS FRIJOL CON QUESO 06	7.06	9.01	1.45	45.22	643.13	290.21	2.22	27.94
C.E.C.G.PUPUSAS(01) FRIJOL CON QUESO 06	7.29	2.93	0.45	41.88	290.42	223.05	1.30	11.82
INSAL,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO(3) 06	8.75	10.05	0.17	32.05	856.81	253.65	3.38	35.66
CERC.PUPUSAS (FRIJOL CON QUESO) (01) 06	6.28	5.73	0.34	43.80	357.50	251.89	1.42	20.47
CEAL.PUPUSAS (FRIJOL CON QUESO) (01) 06	7.48	5.30	0.03	35.17	222.16	218.30	1.02	21.85
CE.14 DIC1948,PUPUSAS FRIJOL C/ QUESO (01) 06	7.66	5.01	0.20	37.46	748.20	225.57	3.32	19.99
INA,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO (01) 06	7.26	6.09	0.03	44.41	669.24	261.49	2.56	20.96

[13] Recomendación de OMS (2015), contenido energético inferior a 275 kcal por ración de 100 g.

[14] Recomendación de OMS (2015), contenido de Sodio menor a 1 mg por kcal para una ración de 100 g o 2 g para una ingesta de 2000 kcal por día.

[15] Recomendación de OMS (2015), el aporte de la grasa total al contenido de energía bruta debe ser inferior al 30% para una ración de 100 g de alimento.

Apéndice 8b. Resultados análisis fisicoquímicos evaluados para ítems del subgrupo 17.3 (tamales, tortillas de trigo o maíz, pupusas).

Centro educativo y muestra	Proximal Proteína	Proximal Grasa total	Proximal Fibra cruda	Proximal Carbohidratos	Sodio	Energía bruta[16]	Proporción Sodio/kcal[17]	Aporte grasa total a energía bruta[18]
CEULM,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO (01) 06	7.72	7.19	0.15	32.95	562.78	227.39	2.47	28.46
CECFL,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO (01) 06	6.29	7.06	0.17	35.47	751.95	230.58	3.26	27.56
C.E.W.T.D.,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO (01) 06	7.94	8.23	0.13	37.14	1,021.29	254.39	4.01	29.12
C.EMGF,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO (01) 06	5.13	7.37	0.04	39.60	746.84	245.25	3.05	27.05
CE.C.A.,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO (01) 06	7.42	6.52	0.15	36.71	774.27	235.20	3.29	24.95
INDV.,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO (03) 06	7.54	6.88	0.01	24.66	540.98	190.72	2.84	32.47
C.E.D.H.,PUPUSAS FRIJOL CON QUESO (01) 06	6.35	6.18	0.02	32.45	319.71	210.82	1.52	26.38
E.E.P.J.M.S.M.,PUPUSAS FRIJOL C/ QUESO (01) 06	8.39	7.83	0.00	27.92	587.32	215.71	2.72	32.67

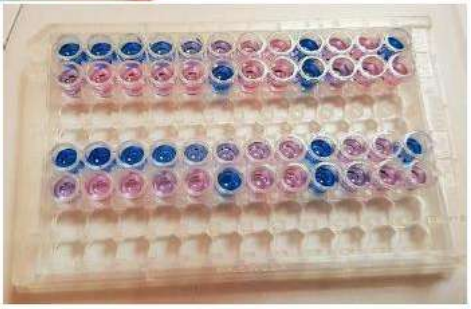
[16] Recomendación de OMS (2015), contenido energético inferior a 275 kcal por ración de 100 g.

[17] Recomendación de OMS (2015), contenido de Sodio menor a 1 mg por kcal para una ración de 100 g o 2 g para una ingesta de 2000 kcal por día.

[18] Recomendación de OMS (2015), el aporte de la grasa total al contenido de energía bruta debe ser inferior al 30% para una ración de 100 g de alimento.

2016

Inocuidad Alimentaria, determinando el potencial de contaminación de alimentos preparados y comercializados en tiendas y cafetines escolares, en prevención de riesgos para la salud de niños y adolescentes en El Salvador.



Universidad Doctor Andrés Bello

Dirección Nacional de Investigación y Proyección Social

Área: Salud

ISBN 978-99961-65-08-5