



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**FRECUENCIA DE *Campylobacter spp.* EN MUESTRAS DE
HECES DE HUMANOS Y CARNES DE POLLO, PUERCO
Y RES EN TRES NÚCLEOS POBLACIONALES DE LA
CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ, 2003.**

**Tesis que para obtener el grado de
Maestra en Salud Pública**

PRESENTA:

Q.F.B. MA. ESTELA LÓPEZ ROCHA.

COMITÉ DE TESIS:

**M.S.P. MARÍA DEL PILAR PASTOR DURANGO
M.C. MA. DEL ROCÍO ROCHA RODRÍGUEZ
M.S.P. ALICIA ZAVALZA STIKER**

JULIO DE 2004.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Mussaret Zaidi por permitirme utilizar los datos generados por el Proyecto RESISVET para realizar esta tesis.

Al Laboratorio Estatal de Salud Pública de San Luis Potosí por darme la oportunidad de mejorar mi preparación académica y brindarme todas las facilidades para llevar a cabo los experimentos que sustentan esta tesis.

Al Dr. Benito Carrera de la Torre por su apoyo en la última etapa de mi tesis.

A mis maestros: M.S.P. María del Pilar Pastor Durango, M.S.P. Alicia Zavalza Stiker y L.E.C. Teresa Luzeldy Avila Rojas por apoyarme con su experiencia y enseñanza durante la realización de mi tesis.

Y muy especialmente a mi familia por otorgarme su apoyo de manera incondicional.

CONTENIDO

	PAG.
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	02
2. MARCO TEORICO	08
3. OBJETIVOS	23
3.1 OBJETIVO GENERAL	23
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
4. METODOLOGÍA	24
4.1 VARIABLES DE ESTUDIO	24
4.2 TIPO DE ESTUDIO	24
4.3 POBLACION Y MUESTRA	24
4.4 UNIDAD DE ANÁLISIS	25
4.5 UNIDAD DE OBSERVACIÓN	25
4.6 DISEÑO MUESTRAL	25
4.7 DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	27
4.8 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS	27
4.9 PROCEDIMIENTOS PARA EL AISLAMIENTO DE <i>Campylobacter</i>	29
4.10 PRUEBA PILOTO	31
5. ASPECTOS ÉTICOS	32
6. RESULTADOS	33
7. DISCUSIÓN	40
8. CONCLUSIONES	47
9. RECOMENDACIONES	48
10. LIMITANTES	49
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	50
BIBLIOGRAFÍA REFERIDA	53
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

		Página
CUADRO 1	Aislamiento de <i>Campylobacter</i> por procedencia de los niños asintomáticos, San Luis Potosí, 2003.	33
CUADRO 2	Aislamiento de <i>Campylobacter</i> por edad de los niños asintomáticos, San Luis Potosí, 2003.	34
CUADRO 3	Aislamiento de <i>Campylobacter</i> por sexo de los niños asintomáticos, San Luis Potosí, 2003.	35
CUADRO 4	Aislamiento del <i>Campylobacter</i> según procedencia de los pacientes con diarrea, San Luis Potosí, 2003.	36
CUADRO 5	Aislamiento de <i>Campylobacter</i> por sexo de los pacientes con diarrea. San Luis Potosí, 2003	37
CUADRO 6	Aislamiento de <i>Campylobacter</i> por tipo de muestra, San Luis Potosí, 2003	38
CUADRO 7	Aislamiento de <i>Campylobacter</i> según procedencia de las carnicerías, San Luis Potosí, 2003.	39

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1	Aislamiento de <i>Campylobacter</i> por la edad de los pacientes con diarrea. San Luis Potosí 2003	37
-----------	--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1 Formato de consentimiento para análisis de muestras de excremento de de niños asintomáticos.
- Anexo 2 Formato de solicitud de muestras de excremento de pacientes con diarrea en hospitales y centros de salud.
- Anexo 3 Formato de reporte de datos y resultados microbiológicos.
- Anexo 4 Programa de capacitación para la recolección de heces diarreicas en clínicas y hospitales, dirigido a químicos, enfermeras y médicos.
- Anexo 5 Programa de capacitación dirigido a químicos farmacobiólogos para la recolección de muestras de heces de asintomáticos de jardines de niños y carnes crudas de carnicerías, supermercados y mercados rodantes.
- Anexo 6 Programa de capacitación sobre aislamientos de *Campylobacter spp* en heces de humanos y muestras de carne de pollo, cerdo y res.
- Anexo 7 Equipo y materiales para aislamiento del *Campylobacter*.
- Anexo 8 Operacionalización de variables

RESUMEN

Objetivo: Determinar la frecuencia de *Campylobacter* spp. en heces de niños asintomáticos, de pacientes con diarrea y en carnes de pollo, cerdo y res en la ciudad de San Luis Potosí durante el año 2003. **Material y Métodos.** Estudio transversal en el que se examinaron en busca de *Campylobacter* 168 muestras de carne, las heces de 161 niños asintomáticos de 3 a 7 años, y de 124 pacientes con diarrea, mediante el método bacteriológico del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. **Resultados.** *Campylobacter* se aisló en dos niños asintomáticos (1.2%) de 5 años y nivel socioeconómico medio; en el 4% de pacientes con diarrea, con mayor frecuencia entre menores de 2 años de nivel socioeconómico medio. La mayor frecuencia de aislamiento entre las carnes fue en la de pollo (41.1%) en carnicerías de nivel socioeconómico bajo. **Conclusiones.** Se demostró en San Luis Potosí la contribución de *Campylobacter* a la morbilidad por diarrea, su alta frecuencia como contaminante de carnes, principalmente en la de pollo, y la presencia de portadores asintomáticos.

PALABRAS CLAVE. Frecuencia de *Campylobacter*, heces, carnes.

ABSTRACT.

Objective: Determine the *Campylobacter spp.* frequency from feces of asymptomatic children, from patients with diarrhea and from poultry, pork and cattle meat, in San Luis Potosí city during 2003. **Material and Methods.** In a transversal survey, 168 meat specimens, 161 asymptomatic children aged 3 to 7 years old and 124 patients with diarrhea were examined for *Campylobacter* by a bacteriological method from the Department of Agriculture of the United States. **Results.** *Campylobacter* was isolated from two 5 years old asymptomatic children (1.2%) belonging to a middle socioeconomic level; the bacteria was isolated in 4% of patients with diarrhea, most frequently among those minors of 2 years old from middle socioeconomic level. Poultry meat showed a high frequency of contamination (41.1%) in butchereries from low socioeconomic level. **Conclusions.** The *Campylobacter* contribution to the morbidity by diarrhea, its high frequency as a pathogenic meat contaminant, mainly in poultry, and the presence of its asymptomatic carriers was demonstrated in San Luis Potosí

KEY WORDS. *Campylobacter* frequency, stools, meats.

INTRODUCCIÓN

La diarrea es una enfermedad frecuente en el ámbito mundial y contribuye cada año con un alto número de casos de muerte en niños. Actualmente, las diarreas agudas continúan siendo uno de los problemas de salud más serios que enfrenta la comunidad de los países desarrollados, si bien, la mayoría de las defunciones por esta causa se registran en naciones en desarrollo como es el caso de México. Se considera que *Campylobacter spp* es el principal causante de esta patología, ya que es de 2 a 4 veces más común que bacterias de los géneros *Salmonella* y *Shigella*. La presencia de infecciones por este microorganismo en humanos se ha relacionado con el consumo de carne de pollo, cerdo y res mal cocidos, así como de leche y agua no potable; los principales brotes ocurren en primavera y verano. Esta bacteria además de la gastroenteritis se asocia con: septicemia, bursitis, infecciones del tracto urinario, artritis, pancreatitis y síndrome de Gullain Barré.

La verdadera prevalencia de *Campylobacter* en México se desconoce debido a que para su aislamiento se requiere de aparatos de laboratorio y medios de cultivo muy costosos, aunque se considera de mayor magnitud que en los países de primer mundo. En particular, en la ciudad de San Luis Potosí no existe ningún estudio al respecto, por lo que en la presente investigación se determinó la frecuencia de *Campylobacter spp* en dos núcleos poblacionales, así como en carnes de pollo, res y cerdo en expendios de venta de la localidad durante el periodo comprendido de marzo a junio de 2003. El proyecto fue financiado por la Food and Drug Administración (FDA), la Fundación Mexicana para la Salud y los Servicios Estatales de Salud de San Luis Potosí.

Para conocer la frecuencia se estudiaron heces de pacientes con diarrea que acudieron a hospitales y clínicas de los Servicios de Salud de la ciudad, heces de niños asintomáticos de 3 a 7 años que asistían a los jardines de niños y muestras de carnes crudas de pollo, res y cerdo de carnicerías, supermercados y mercados rodantes en la ciudad. Los especímenes en estudio fueron recibidos y analizados en el Laboratorio Estatal de Salud Pública, utilizando el método microbiológico estandarizado que utiliza el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad diarreica persiste en el mundo como la causa más importante de morbilidad en niños, rebasada sólo por las enfermedades del tracto respiratorio.¹ En los países en vías de desarrollo la diarrea contribuye actualmente a la muerte de 4.6 a 6 millones de niños cada año en Asia, África y América; la morbilidad es especialmente importante en países pobres y en regiones con clima tropical donde se estima que los niños sufren de 15 a 19 episodios de diarrea por año.² La mayoría de las defunciones por diarrea se registran en los países en vías de desarrollo como es el caso de México, en donde constituyen uno de los principales problemas de salud, particularmente en la población desnutrida y con bajo poder adquisitivo, afectando con mayor gravedad a los lactantes y preescolares.³

En el estado de San Luis Potosí en el año 2000 las enfermedades diarreicas agudas ocuparon el 15º lugar dentro de las primeras causas de mortalidad general con una tasa de 5.86 por 100 000 habitantes.⁴ Durante el año 2001 se registraron 159 730 de estos eventos, un 32 % de ellos se presentó en niños menores de cinco años.⁵

Está bien demostrada la participación del *Campylobacter* en las diarreas. Estudios llevados a cabo por el CDC (Centre for Diseases and Prevention) indican que las especies de *Campylobacter* se aíslan de pacientes con diarrea de 2 a 3 veces más que las especies de *Salmonella* y *Shigella*. Con base en estimaciones regionales, la incidencia anual de pacientes que desarrollan diarrea por *Campylobacter* en todo el mundo es de 400 millones.⁶ En países de primer mundo como Inglaterra y Estados Unidos el género *Campylobacter* se aísla en un 5% de pacientes con diarrea; en el segundo de ellos, se ha estimado que ocurren 2.4 millones de casos anuales de infección por estas bacterias y que ocasionan entre 50 y 151 muertes al año⁷.

Aunque las especies de *Campylobacter* son reconocidas en todo el mundo como las causantes más comunes de diarrea, la epidemiología de estas infecciones es

marcadamente diferente entre los países de primer mundo y los países en vías de desarrollo debido a variaciones geográficas, climáticas, de densidad de población, grupo étnico y patrones de comportamiento. Así, en México y Tailandia, los niños pueden presentar varios episodios de diarrea severa por año y la incidencia en menores de 5 años de edad llega a ser hasta del 40%.⁸ De manera particular, en México, un estudio llevado a cabo por Zamora y Chávez en 1987 reporta la infección por *Campylobacter* en 55 casos (14.7%) en un grupo de 374 niños con diarrea aguda⁹.

Estudios efectuados en 1995 y 1997 en Asia, África y Latinoamérica, permitieron identificar *Campylobacter* en un 5 a 20% de niños con diarrea y demostrar que estos agentes se aíslan más frecuentemente que el rotavirus, la *E. coli* enterotoxigénica, las *Salmonellas* no tifoidales y la *Shigella* y que además se identifican frecuentemente portadores asintomáticos. En México, Bangladesh, África y Tailandia la mayoría de las infecciones ocurren en pacientes menores de cinco años y se estima que aproximadamente un 9.9% corresponde a portadores asintomáticos.⁸ En San Luis Potosí no se encontraron reportes de estudios sobre *Campylobacter spp* y su frecuencia se desconoce, pero se estima por los datos anteriores que igualmente podría ser mayor a la de otros microorganismos entéricos.

En investigaciones realizadas durante el año de 1992 en viajeros de países desarrollados que visitaron países en vías de desarrollo, se reportó que el *Campylobacter* es uno de los principales microorganismos causantes de la llamada “diarrea del viajero”. Las personas que viajan a países en vías de desarrollo corren el riesgo de desarrollar infecciones por *Campylobacter* con porcentajes de aislamiento que van del 0 al 39%. Suecia reporta que el 70% de los casos de campilobacteriosis que afectan a sus habitantes son adquiridos fuera del país.⁸

Del mismo modo que la salmonelosis, la infección por *Campylobacter* suele presentarse en brotes epidémicos que ocurren principalmente en primavera y verano y afectan particularmente a niños, a adultos de entre 20 y 40 años, ancianos y personas

inmunosuprimidas.¹⁰ El mayor brote de *Campylobacter spp* asociado con gastroenteritis en Estados Unidos ocurrió en 1978 en Burlington, Vermont, en esta comunidad de 10000 residentes, 3 000 contrajeron la enfermedad.¹¹

La mayoría de estos brotes están asociados con el consumo de agua no clorada, leche y sus derivados mal pasteurizados, así como con la ingestión de carne contaminada, frecuentemente mal cocida, principalmente la de pollo. Dado que el cerdo, la vaca, el pollo y otras aves sirven como reservorio de *Campylobacter* teniéndola como residente en el intestino y excretándola regularmente por vía fecal, implica que puede ocurrir contaminación por un manejo inadecuado durante la matanza y el procesamiento. Otra causa frecuente de contaminación es la denominada contaminación cruzada que ocurre cuando alimentos libres de la bacteria entran en contacto con utensilios contaminados, tal como llega a suceder con los productos derivados del pollo, con la barbacoa y con los mariscos.¹²

Respecto al manejo de las carnes, en el estado de San Luis Potosí es frecuente observar malas prácticas sanitarias y de higiene antes y durante la matanza de animales, así como en la distribución y venta de carnes. Algunos rastros no cumplen con las especificaciones sanitarias indicadas en la norma *NOM 008-ZOO 1994 (Especificaciones Zoosanitarias para la Construcción y Equipamiento en Rastros)*. Es evidente la contaminación de la carne durante el traslado desde el rastro a los expendios de venta. Durante el mismo, el personal que sube la carne a los camiones o camionetas suele utilizar ropa y calzado inadecuados y los exudados de su cuerpo entran en contacto con los de animales muertos. Con la misma indumentaria contaminada con sangre y desechos cargan diversos animales por lo que ocurre contaminación cruzada. Los vehículos que transportan la carne, que frecuentemente carecen de acabados sanitarios y aún de sistema de refrigeración, se contaminan cuando el operador los aborda sin limpiarse ni desinfectarse los zapatos.

Asimismo, la entrega de la carne a los expendios de venta se hace con deficientes condiciones de higiene, algunas veces es arrastrada por el piso y cuando la carne llega a las carnicerías, mercados rodantes o supermercados, una parte es congelada y otra es puesta para su venta en estantes sin refrigeración, en mesas de madera o en aparadores metálicos oxidables, expuesta a los rayos directos del sol, al polvo y a otras condiciones de higiene inadecuadas que propician el desarrollo de bacterias.

Igualmente, en algunas carnicerías se favorece la contaminación cruzada al colocar en el mismo refrigerador la carne con el queso, la crema, el yogurt, el chorizo, las hortalizas y verduras. Más grave aún, utilizan cuchillos contaminados por contacto con la carne cruda para cortar otros alimentos como queso, frutas y verduras, práctica muy común no sólo en las carnicerías sino en restaurantes, cocinas económicas y en el hogar.

Los alimentos preparados para su venta en la calle constituyen una vía más de transmisión de infecciones gastrointestinales. En claro incumplimiento de las normas de sanidad e higiene (*NOM 120-SSA-1994 Higiene y Sanidad en el Procesamiento de Alimentos*), el personal responsable de su elaboración, por lo general de bajo nivel educativo, prepara la comida con materias primas de baja calidad, almacenadas y conservadas inadecuadamente, sin lavarlas ni desinfectarlas y exponiéndolas al calor y al polvo. No es necesario recordar que bastan sólo pocas bacterias para que al ser ingeridas inicien la infección en humanos.

También es notable la omisión de medidas de vigilancia epidemiológica como indica el hecho de que al personal involucrado durante toda la cadena de producción de las carnes y sus derivados, incluyendo al que se dedica a la venta de comidas preparadas, sólo se les realice examen coproparasitoscópico pero no se les practiquen exámenes bacteriológicos para detectar la presencia de microorganismos patógenos tales como *Campylobacter*, *E. Coli* enterohemorrágica, *Salmonella* y *Shigella*, pruebas que permitirían detectar infectados o portadores sanos. Esto que constituye un incumplimiento de una norma mexicana de higiene y sanidad (la *NOM 0093 SSA1-1994*

de Higiene y Sanidad en la Preparación de Alimentos) representa en la práctica un punto ciego en el esquema tanto de la regulación sanitaria del manejo de carne como de la vigilancia epidemiológica de los patógenos gastrointestinales.

En vista de que, como ya se ha descrito, la infección por *Campylobacter* y otros patógenos gastrointestinales encuentra numerosas oportunidades de transmisión en las prácticas tanto comerciales como culturales del manejo y preparación de la carne y sus derivados en este país y, en particular, en el estado de San Luis Potosí, podemos decir sin lugar a dudas que estamos ante un problema de salud pública. Un problema al que se puede desafiar desde diversos puntos de vista. En primer lugar, la intervención sanitaria por toda la ruta de producción de carne desde que se inicia la crianza de animales pasando por la matanza y finalmente la distribución para su consumo. En segundo lugar, fomento de las buenas prácticas de higiene y manejo de productos alimenticios en casa, restaurantes y puntos de preparación y venta. Y por último y no menos importante, el conocimiento detallado de la epidemiología de las enfermedades gastrointestinales que son causadas por estos patógenos incluyendo identificación del agente etiológico.

Como signo de la preocupación actual del sistema de salud de nuestro país, la FDA en coordinación con los Servicios Estatales de Salud San Luis Potosí financian un proyecto multicéntrico para describir el comportamiento de esta bacteria en cuanto a su distribución y resistencia a fluoroquinolonas. El presente estudio es parte de dicho proyecto y pretende identificar la frecuencia de *Campylobacter* spp en personas con diarrea y asintomáticos, así como en carnes de pollo, res y cerdo en el estado de San Luis Potosí, con el fin de que la Secretaría de Salud establezca un sistema de vigilancia epidemiológica orientado a prevenir brotes, controlar las condiciones de higiene de los establecimientos de procesamiento y venta de carnes, disminuir las pérdidas económicas o evitar gastos innecesarios, tanto a las familias como a los Servicios de Salud. En síntesis, esta investigación contribuirá a sentar bases para mejorar las condiciones de salud de la población.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la frecuencia de *Campylobacter spp* en niños asintomáticos, en pacientes con diarrea y en muestras de carnes en la población de estudios?

2. MARCO TEÓRICO

Aunque se reconocen ampliamente los efectos negativos que resultan de una alimentación insuficiente y pobremente balanceada, es fundamental considerar otro tipo de riesgos a la salud que se relacionan con el consumo de alimentos. Entre los potenciales agentes patógenos presentes en los alimentos destacan por su frecuencia los de naturaleza microbiana. La incidencia de brotes y casos individuales de enfermedades infecciosas transmitidas por alimentos es muy alta en todos los países, en Estados Unidos y Canadá se estiman en 12.6 y 2.2 millones anuales, respectivamente. En los países subdesarrollados generalmente la escasa e inconsistente información disponible dificulta la elaboración de cálculos. En México, a partir de cifras de la Secretaría de Salud sobre registros de enfermedades relacionadas con el consumo de alimentos, se estima que anualmente ocurren aproximadamente 160 millones de casos. Es por esto que las enfermedades diarreicas agudas continúan siendo uno de los problemas de salud más serios que enfrenta la comunidad de los países en desarrollo.¹³

Estudios realizados por la OMS en 1990 estiman en 12.9 millones las defunciones en niños menores de cinco años de edad, de las cuales 3.2 son producidas por las enfermedades diarreicas. La repetición de las infecciones hace difícil establecer la diferencia entre diarrea aguda y persistente, sin embargo, la reducción en las defunciones por deshidratación en los últimos años ha hecho que emerjan la disentería y la diarrea persistente como elementos importantes a tener en cuenta en las causas de mortalidad por enfermedades diarreicas. Se estima que el 35% de las defunciones asociadas a diarrea son diarreas persistentes y que alrededor del 15% de los episodios de estas diarreas evolucionan hacia la muerte. Además, es una de las principales causas de malnutrición proteico-energética y se calcula que un 40% de los niños menores de 5 años en el mundo sufren de desnutrición.¹⁴

La incidencia de la enfermedad diarreica está en íntima relación con las condiciones sanitarias de la población, ello se refleja en algunos países como Perú, República

Dominicana y México, donde las diarreas agudas son más frecuentes dadas las condiciones de vida poco favorables de algunos grupos poblacionales en los que se observa predominio del hacinamiento, falta de agua potable, pobre atención médica, analfabetismo o la subescolarización, así como un bajo ingreso familiar que se agudiza con el desempleo, y que repercute en una alimentación deficiente, sobre todo en la de los niños más pequeños. La situación se acentúa en las zonas rurales de esos países subdesarrollados, en donde los niños menores de cinco años suelen sufrir de dos a cinco episodios de diarrea por año. En esas regiones, la morbilidad se estima en 1.3 mil millones episodios de diarrea por año y el 80% de las defunciones se producen en menores de dos años de edad.¹⁵

En Vietnam, en 1989 se llevó a cabo un estudio longitudinal en niños de bajos recursos económicos, desde recién nacidos hasta los dos años de edad para conocer la frecuencia de pacientes asintomáticos. Se encontró un 3.4 % de portadores asintomáticos al nacimiento, 5.4% de 1 año y 69% a los 15 meses. En aquellos que presentaron episodios de diarrea durante el periodo de seguimiento se aisló el *Campylobacter* en un 29% y el rotavirus en un 6%. Además se observó que la incidencia del *Campylobacter* disminuyó durante la estación seca y se incrementó durante la época de lluvias.¹⁶

En cuanto a su etiología, en 1998 Taylor y colaboradores llevaron a cabo un estudio en Tailandia, para conocer la incidencia de infecciones por enterobacterias en niños de 5 años y como resultado el *Campylobacter* se aisló en un 15% y *Shigella* en un 20%.¹⁷

En 1985, Zamora y col. llevaron a cabo un estudio prospectivo de casos y controles durante un periodo de doce meses consecutivos, en pacientes menores de 3 años procedentes de la consulta externa del Hospital Infantil de México Federico Gómez. En el grupo que estaba conformado por 374 niños con diarrea se encontró *Campylobacter jejuni* en un 14.7%, en el grupo control formado por 372 niños sin diarrea se encontró la bacteria en un 9.9%. En ambos grupos predominaron los niños menores de un año con

un 78% y 62% respectivamente. La mayor frecuencia de aislamientos se obtuvo en los meses de julio a octubre.⁹

En otro estudio se investigó la etiología de la diarrea con sangre en una cohorte de 75 niños mexicanos rurales seguidos longitudinalmente durante los primeros dos años de vida. De un total de 636 episodios de diarrea, 11% mostraron presencia de sangre y en un 7% se aisló *C. jejuni*.¹⁸ En 75 niños nacidos en otra población rural seguidos longitudinalmente durante los dos primeros años de vida, se estudio la colonización intestinal por *C. jejuni* con muestras fecales cada 15 días y cada vez que un niño tuvo diarrea. Se encontró el agente en 25% de los niños que presentaron diarrea durante el primer año y en un 12% durante el siguiente año, cuando ya estaban colonizados.¹⁹

A pesar de la agudeza del problema en los países subdesarrollados, los países del primer mundo tampoco están exentos del mismo pues en naciones como Estados Unidos e Inglaterra el género *Campylobacter* se aísla hasta en un 5% de pacientes con diarrea y para el primero de ellos se ha estimado que ocurren 2.4 millones de casos anuales de infección por estos microorganismos y que ocasionan entre 50 y 151 muertes al año⁷.

Respecto a la importancia de los alimentos como vectores de transmisión de *Campylobacter*, ésta ha quedado demostrada con algunos casos como el ocurrido en el año 1998 en Kansas, donde se registró un brote por infección de *C. jejuni* entre personas que atendían una cafetería de una escuela y en el que a través de un estudio de cohorte entre 245 personas (144 estudiantes y 54 trabajadores de la cafetería y 47 padres de familia), se asoció la infección a la contaminación cruzada con el aderezo y la piña que se vendieron en la cafetería.²⁰

Por todo esto, *Campylobacter* spp. se convirtió en un foco de atención creciente para los investigadores durante la década pasada debido al incremento en su frecuencia y a la constante morbilidad que ocasiona en países desarrollados y subdesarrollados por la considerable pérdida económica y de recursos de la Salud Pública en que repercute.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO *Campylobacter*

Aunque el *Campylobacter* spp no fue reconocido como patógeno de humanos hasta 1970, probablemente causó enfermedades en humanos por siglos. La primera descripción microscópica que se conoce de esta bacteria fue hecha en 1886 por Theodor Escherich quién aisló la bacteria de heces de un niño con diarrea.²¹ Estos microorganismos fueron descritos inicialmente en 1913 como bacterias vibroides causantes de abortos en carneros, aunque en ese entonces no recibieron nombre, y no fue hasta 1919 que al ser cultivados de los fluidos fetales de esos abortos se le bautizó como *Vibrio fetus*, nomenclatura que persistió durante décadas hasta el año de 1967, fecha en que Sebold y Verón propusieron el género *Campylobacter* que actualmente comprende una gran variedad de especies, algunas de las cuales juegan un papel importante en la patogenia de las infecciones humanas.²²

Las especies de *Campylobacter* que están asociadas con la enfermedad en el hombre son:

- C. jejuni* ocasiona en el humano diarrea infecciosa y ocasionalmente septicemia
- C. lardis* causa en el humano diarrea infecciosa rara
- C. fetus* provoca en el humano septicemia, en pacientes inmunocomprometidos
- C. cinaedi* y *C. fennillae* asociado a diarrea en varones homosexuales
- C. pylori* se considera el causante de gastritis y úlcera péptica.²³

El género *Campylobacter* posee una estructura morfológica muy peculiar, generalmente son bacilos que adoptan forma de coma, “ave en vuelo”, o S, además tiene la particularidad de poseer un flagelo o un mechón en posición polar en uno o ambos extremos.²³ En cuanto a su comportamiento, es tolerante al calor y su temperatura óptima de crecimiento oscila entre 37 y 42 °C, temperatura cercana a la de los intestinos de los animales de sangre caliente; es sensible al estrés inducido por congelación, a temperaturas debajo de 30°C y a condiciones de acidez (pH menor de 5), sin embargo, sobrevive mejor a temperaturas frías que a temperaturas

templadas y el almacenamiento en refrigeración solo disminuye el nivel de contaminación. No tolera la sequedad ni altas concentraciones de cloruro de sodio. Los extractos obtenidos por decocción de ciertas especias vegetales como orégano, salvia y clavo en concentraciones del 0.5% y a 42 °C inhiben su crecimiento. Los agentes desinfectantes que lo inactivan son los compuestos fenólicos, los compuestos cuaternarios de amonio, alcohol al 70 % y el glutaraldehído.²³

En cuanto a su incidencia, se han observado variaciones entre países y dentro de los países entre las ciudades, las cuales pueden ser debidas a diferencias que se dan durante la crianza de los animales en las explotaciones avícolas, porcícolas y bovinas, así como a las que se suceden al tiempo de la matanza de estos animales en los rastros, en el proceso de distribución de la carne, durante la venta de la misma, e incluso, durante la preparación de los alimentos.

2.2. RESERVORIOS DEL *Campylobacter*.

El *Campylobacter* ha demostrado una diversidad ecológica considerable ya que puede aislarse de las raíces de ciertas plantas, en lodos anaeróbicos, agua de bebida, aves, y tracto genital e intestinal de varios animales, como patógenos o como comensales.²⁴ Además de los cerdos, pollos y ganado bovino, las aves migratorias como patos, gansos, halcones y golondrinas son portadoras de este género microbiano. Este agente también es encontrado en roedores y especies salvajes y domésticas. Las moscas y los escarabajos pueden portar la bacteria en su exoesqueleto y quizá sirvan como vectores. El *Campylobacter* es encontrado en abundancia en el tracto genital de ovejas y ganado que abortan así como en sus fetos. También se encuentra en reptiles. En los ratones, el *C. jejuni* coloniza las paredes de las mucosas y las criptas del colon y el cecum. En otros animales se colonizan diferentes partes del tracto gastrointestinal, dependiendo del ambiente, de la concentración de oxígeno, del pH y presencia de los receptores en el huésped.²⁵

2.3 PROCESO DE CONTAMINACIÓN POR *Campylobacter* EN POLLOS, CERDOS Y BOVINOS.

Las aves de corral como patos, gansos, gallinas y pollos de engorda son colonizados por un gran número de especies de *Campylobacter* sin que muestren signos clínicos de infección. Al nivel de crianza de pollos, Berndstan y col. (1987) en Suecia hicieron durante un año un estudio pareado de casos y controles en granjas para conocer la incidencia del *Campylobacter* y se encontró que un 26% de las granjas estudiadas estaban infectadas.²⁶ Estos datos correlacionan con la práctica de ciertas medidas inadecuadas en la higiene que actualmente se han observado en la mayoría de las operaciones mundiales avícolas.

Los pollos de un día de edad son muy sensibles y pueden ser colonizados experimentalmente con tan pocos organismos como 40 bacterias. Además las parvadas de pollos rosticeros son fácilmente colonizadas por el ambiente a las 3 ó 4 semanas de empezada su crianza. En un estudio llevado a cabo en Estados Unidos, parvadas nuevas presentaron serotipos diferentes a los encontrados en parvadas previas indicando contaminación horizontal, es decir del ambiente. Este argumento se fortalece con el hecho de que los serotipos aislados de los escarabajos negros encontrados en el interior de las granjas de pollos fueron idénticos a aquellos encontrados en las aves.²²

El uso de agua no clorada se asocia con la colonización de las parvadas de pollos y manadas de bovinos, además, los estudios de casos-controles sugieren que los trabajadores que entran a trabajar en granjas de pollo tienen un elevado riesgo de colonización que conlleva mayor probabilidad de transmisión a las parvadas de nueva crianza. El confinamiento de las parvadas de pollos es crítico porque muchos animales de sangre caliente e insectos pueden servir como vectores.²²

Los niveles de colonización en el intestino delgado especialmente en el cecum varían de 10^5 a más 10^9 UFC/g (Unidades Formadoras de Colonias por gramo). Cuando los pollos están colonizados, tienen grandes cantidades de la bacteria en las

plumas, la piel y principalmente en su tracto intestinal por lo que es fácil encontrarlas durante el proceso de matanza en el rastro; esto ocasiona la contaminación del equipo de trabajo, de las superficies, el agua de proceso y el aire. Las grandes cantidades de agua usadas durante el proceso de matanza contribuyen a que la bacteria se disperse y sobreviva.²²

En el escaldado de los pollos que es necesario para el desplumado de las aves, la temperatura del agua se mantiene entre 50 y 60° C. y resulta insuficiente para destruir el *Campylobacter*. Durante el desplumado y el eviscerado la salida de los contenidos intestinales inevitablemente contribuyen a la contaminación de la carne. El siguiente paso en el proceso consiste en un lavado con agua templada y un enjuagado de los cadáveres en agua helada, lo que reduce las cantidades de la bacteria pero no la elimina completamente.²⁴ Estudios como el efectuado por Dias y Queiroz en Belo Horizonte en Brasil durante el año de 1986, han determinado la prevalencia de *C. jejuni* en cadáveres de pollo y heces de trabajadores de los rastros donde se procesan, en los que se reporta la presencia de la bacteria en un 38% de los cadáveres de pollo y en un 13% en heces de los trabajadores.²⁷

Otros investigadores han descrito que durante el proceso de matanza, *Campylobacter* se aísla en un 89% de la piel del pescuezo de los pollos, un 93% de la cavidad peritoneal, un 75% de tejidos subcutáneos y un 3% del músculo. Se han reportado niveles de *Campylobacter* en pollo fresco que varían de 10 y 10⁶ UFC/100 g de carne, la congelación de estos productos disminuye los niveles de contaminación, pero la bacteria sobrevive a -20° hasta por tres meses. El *Campylobacter* también es frecuentemente encontrado en las menudencias de los pollos y especialmente en el corazón y el hígado, esto se debe a la contaminación cruzada durante el proceso y no a que el órgano se infecte por sí mismo durante la crianza de los pollos.²⁴ En cuanto a la distribución de *Campylobacter* en el pollo, en países desarrollados como Estados Unidos, se reportan aislamientos del 98% de *C. jejuni*.²²

Respecto a las otras especies animales incluidas en el estudio, los cerdos también son frecuentemente colonizados por *Campylobacter*, principalmente *C. coli* que se aísla en un 58%.²² En Canadá, el *Campylobacter* fue recuperado en un 50% de tejido de ganado vacuno. En este último es particularmente importante la contaminación de la leche. En el estado de Tennessee se aisló en las lecherías a partir de los tanques contenedores en un 12.3%. El ganado elimina el *C. jejuni* por las heces y aparece en mayor cantidad en verano que en invierno. Un estudio llevado a cabo por Stanley y col. a partir de 360 vacas, demostró porcentajes de aislamientos en excretas hasta de un 89%. El proceso de matanza contribuye a la contaminación de la carne con la flora intestinal a partir del eviscerado. El correcto proceso de cocción de la carne de res y sus productos elimina el riesgo de infección.²⁴

2.4 DISTRIBUCIÓN DE *Campylobacter* EN LOS HUMANOS

2.4.1 Distribución de *Campylobacter* por edad y sexo.

En países desarrollados la incidencia de casos de diarrea es más frecuente en niños de cero a cinco años y en adultos de 21 a 30 años. En países en vías de desarrollo la frecuencia de diarrea por *Campylobacter* es mayor, aunque la infección se presenta casi exclusivamente en niños. En los Estados Unidos, los niños y los adultos jóvenes tienen la más alta tasa de infección por este microorganismo. Un grupo con incidencia particularmente alta es el de mujeres adultas jóvenes, esto refleja pobres o malas prácticas de higiene al manejar los alimentos. La distribución de la infección por sexo en países desarrollados y subdesarrollados es de 1.2 ó 1.5 mayor en hombres que en mujeres, esta diferencia es más pronunciada en personas jóvenes que en personas de 30 a 40 años.⁷

2.4.2 Distribución de *Campylobacter* por estaciones del año.

En el hemisferio norte, y en especial en Europa, el comportamiento de la infección según la estación es similar a lo largo de casi todo el año, si bien, la frecuencia es más alta en verano. Israel y Hong Kong han reportado mayor

número de infecciones en invierno y primavera. En Nueva Zelanda se observa una mayor incidencia en el verano, mientras que en Australia se mantienen las infecciones durante todo el año con ligeras variaciones a la alta en los meses de clima templado.⁷

2.5. DOSIS INFECTANTE, ADHERENCIA Y COLONIZACIÓN

La dosis infectante de *Campylobacter* es considerada muy pequeña, ya que aproximadamente 400 a 500 bacterias pueden causar enfermedad en algunos individuos. Estas dosis bajas son consistentes con grandes brotes de infecciones por *Campylobacter* ocasionados por consumo de leche y agua contaminados.²⁸

La primera interacción visible entre un organismo patógeno entérico y el huésped es la colonización de la barrera de la mucosa o el ataque a la superficie de las células mucosas. Se sabe poco acerca de los requerimientos para la colonización de las barreras de la mucosa pero la movilidad y la quimiotaxis para el *Campylobacter* parecen importantes. Casi siempre la adherencia especial o la degradación de los componentes de la mucosa parecen ser los mecanismos de la bacteria. Aunque muchos componentes de la superficie de la bacteria se han estudiado para conocer su papel en la adherencia a las células intestinales humanas, se conoce poco acerca de las funciones de los mismos que son importantes.²⁹ Sin embargo, su mecanismo de patogenicidad está relacionado con el poder invasivo y con la producción de una enterotoxina similar a la producida por *Vibrio cholerae* y *E. Coli*.²³

A pesar de que el *Campylobacter* es susceptible a la acción bactericida del ácido gástrico, la ingestión de la bacteria en vehículos con un rápido tránsito por el estómago como el agua y la leche, le ayudan a evadir la barrera natural de la acidez gástrica, permitiendo el paso al intestino. En el humano coloniza el ileum y el colon donde interfiere con la capacidad de absorción del intestino. Si no son tratados, los pacientes excretan de 10^6 y 10^9 UFC/g de materia fecal; la excreción puede ocurrir durante 2 a 3 semanas.³⁰

2.6 PERÍODO DE INCUBACIÓN

Se ha reportado que la media del período de incubación observado en brotes es de 3.2 días, con un rango de 18 horas a 8 días. Sin embargo, los extremos de estos rangos son dudosos, debido a que los pacientes pueden no presentar la infección durante este tiempo dependiendo de la fuente de contaminación. Un rango definido de 1 a 7 días es más razonable, enfatizando una media de incubación de 3 días en la mayoría de las infecciones intestinales.²⁹

2.7 INFECCIÓN POR *Campylobacter* EN LOS HUMANOS.

La infección por esta bacteria en los humanos causa diarrea, la cual puede ser acuosa o pastosa, puede contener sangre usualmente oculta y leucocitos fecales. Otros síntomas presentes con frecuencia son la fiebre, dolor abdominal, náuseas, dolor de cabeza y dolor muscular. La infección ocurre 2 a 5 días después de la ingestión de agua o comida contaminada. La enfermedad se presenta 7 a 10 días después de la ingesta del microorganismo pero la recurrencia no es común, (aproximadamente en el 25% de los casos). La mayoría de las infecciones son autolimitadas y no requieren tratamiento con antibióticos. Gran parte de las muertes por infecciones con esta bacteria ocurren entre infantes, jóvenes, o individuos inmunosuprimidos. Pacientes con infecciones por HIV tienen altas tasas de campilobacteriosis comparados con la población general y pueden desarrollar diarrea persistente y bacteremia.²⁹

2.8 RESPUESTA INMUNE.

Los anticuerpos contra los antígenos de la bacteria aparecen en el suero aproximadamente a los 5 días de la enfermedad, el pico aparece entre las 2 y 4 semanas y declina varios meses después. La duración y magnitud de la fase de convalecencia y excreción del *Campylobacter* se reduce con la edad. Esto es paralelo a una fase progresiva en el incremento de inmunoglobulinas específicas IgA en el suero.²⁹

2.9 FASE DE INFECCIÓN Y PRÓDROMO.

Las consecuencias clínicas de la infección dependen en parte de la virulencia de la cepa infectante, la dosis de desafío y la susceptibilidad del paciente. Las personas que previamente han tenido una infección por *Campylobacter*, así como las que habitualmente toman leche y sus derivados y las que viven en países subdesarrollados, probablemente no desarrollen síntomas porque ya han presentado infecciones subclínicas; aunque algunos si pueden presentar la enfermedad.²⁹

La infección se presenta en forma abrupta con dolores en el abdomen seguidos por diarrea. Un 30% de los pacientes sufren pródromos similares a influenza no específica con fiebre, dolores de cabeza, mialgias y flujo nasal. En un 22% de los niños infectados con la bacteria, la fiebre es suficientemente alta como para causarles convulsiones. En los adultos las fiebres muy altas les ocasionan delirios. También ha sido observada meningitis. El pródromo puede presentarse principalmente con ausencia de síntomas, los cuales pueden no aparecer hasta el segundo o tercer día. Los pacientes con síntomas en esta fase tienden a presentar la enfermedad más severa que aquellos pacientes que inician la enfermedad con diarrea.²⁹

2.10 FASE DIARREICA.

La presencia de diarrea muestra la naturaleza intestinal de la infección, ésta es comúnmente profusa, acuosa, manchada con bilis y algunas veces es postrante. Los estudios muestran que aproximadamente un 50% de los pacientes que han estado internados en salas de emergencia tienen 10 o más episodios de diarrea por día. Después de uno o dos días de diarrea, aparece sangre en las heces de cerca de un 30% de los pacientes hospitalizados, lo que indica una progresión de la enfermedad en el colon y el recto. En dos estudios de sangre oculta en heces se demostró que es más frecuente encontrar sangre en pacientes infectados por *Campylobacter* que por *Salmonella* y *Shigella*. Las náuseas son un síntoma frecuente pero sólo un 15% de los pacientes presentan vómito.

Un síntoma muy particular de la infección por *Campylobacter* es el dolor abdominal, el cual tiende a ser continuo y suficientemente intenso semejando una apendicitis aguda. Aunque el dolor usualmente es central, puede irradiarse a la fosa

fatales son raras y se presentan usualmente en pacientes jóvenes o aquellos que padecen la enfermedad en forma muy severa.²⁹

2.12 SECUELAS.

Aunque la mayoría de los casos de campilobacteriosis son caracterizados por diarreas autolimitantes, pueden ocurrir serias secuelas. La artritis reactiva es un proceso que aparece de 7 a 10 días después de iniciada la infección en aproximadamente 1% de los pacientes con campilobacteriosis. Esta artritis generalmente es benigna, con dolor e incapacidad por algunos meses; cuando es reactiva ocurre como parte de una serie de signos característicos, entre ellos inflamación de la uretra y la conjuntiva, lo que se conoce como síndrome de Reiter's. Otra secuela postinfección más severa es el Síndrome de Guillain-Barre, padecimiento de tipo neurológico que ocurre una vez por cada mil casos. Los síntomas tempranos incluyen: sensaciones de quemadura y parálisis progresiva, el 15% de los pacientes mueren y otro 15% presenta serias complicaciones.²²

2.13 TRATAMIENTO.

Frecuentemente la mayoría de las infecciones intestinales que cursan con diarrea son tratadas como si el agente causal fuera *Salmonella* y se prescriben antibióticos selectivos para esta bacteria; además, sólo se considera que la infección se transmite de persona a persona o por alimentos procesados que fueron contaminados, sin tomar en cuenta que la infección también se transmite por el consumo de carne mal cocida.²⁹

No se requiere un tratamiento específico para la gran mayoría de pacientes con infección por *Campylobacter*, únicamente se recomienda el reemplazo oral de fluidos y electrolitos que se pierden por la diarrea y el vómito. La terapia con antimicrobianos juega un rol limitado en los pacientes con infección leve porque mejoran en un corto tiempo. A pacientes con infección severa o crónica se les

administra eritromicina, tetraciclina, cloranfenicol, ciprofloxacina y otras fluoroquinolonas.²⁹

2.14 PREVENCIÓN Y CONTROL.

La reducción de los riesgos de contaminación de los productos de pollo debe ser alcanzada con la aplicación de buenas prácticas de higiene tanto por los productores como por los consumidores. *Campylobacter* está presente en la mayoría de las granjas desde el inicio de la cadena de producción.²⁴ El cuidado en el manejo de las parvadas, incluyendo restricciones al personal que esté en contacto con otros animales, el uso de desinfectantes, tapetes sanitarios, lavado de manos, y cambio de ropa al entrar, puede disminuir la introducción de la bacteria. El uso de agua clorada en la producción de los alimentos de animales puede disminuir la colonización pero no elimina el transporte de la bacteria.³⁰

También se necesita un manejo seguro y mejoras que disminuyan el nivel de contaminación en los procesos de matanza en los rastros, como son: el lavado del equipo, el uso de agua con cloro durante el escaldado, el enfriamiento para reducir la contaminación cruzada, la desinfección de los cadáveres de pollo y de las superficies con agua clorada, trifosfato de sodio o ácido láctico. Las cuentas de *Campylobacter* incrementan durante el proceso de desplumado y desviceración, pero se reducen durante el enfriamiento, escaldado y lavado. En el cerdo las temperaturas del agua de escaldado son mayores a 62°C, lo que reduce la contaminación. Asimismo, el enfriamiento del agua adicionada con cloruro de sodio y una corriente eléctrica reducen la contaminación.²²

En una planta de procesamiento de pollos, las cuentas de *Campylobacter* fueron reducidas significativamente por el uso de aerosoles de agua clorada en el equipo, en superficies de trabajo y reduciendo el contacto de superficies con los cadáveres. Los aerosoles de ácido láctico reducen la cuenta de la bacteria en el cerdo. La

irradiación elimina la bacteria de la mayoría de los bovinos pero su uso está limitado.²²

Para los consumidores se necesitan programas de educación, que inicien en los niveles escolares de la primaria, en combinación con una información adecuada del manejo apropiado de los alimentos con riesgo y de medidas de prevención como el consumo agua potable, leche y sus derivados bien pasteurizados.²⁹ El manejo seguro de alimentos, con énfasis en el lavado de manos, prevención de contaminación cruzada y un buen cocimiento de la carne de pollo, puerco y res, disminuyen el riesgo de contraer la enfermedad. Debido a que la mayoría de las infecciones se asocian con materia fecal de pollo y carne roja, se debe tener especial cuidado cuando se preparen estos alimentos. Los consumidores, científicos, reguladores, y particularmente la industria de estos alimentos tienen la responsabilidad de reducir la enfermedad causada por la presencia de este patógeno en la cadena alimenticia.²²

Por último, la vigilancia epidemiológica y el registro de la ocurrencia de la enfermedad por parte de las autoridades de salud son necesarios a fin de conocer la prevalencia endémica y la incidencia epidémica. En esencia, la vigilancia consiste en un sistema establecido para la recolección, tabulación y evaluación de datos de gran significado para la Salud Pública y constituye la mínima actividad básica que una comunidad debe sostener para su propia defensa contra la diseminación de las enfermedades.

3. OBJETIVOS

3.1. GENERAL

Determinar la frecuencia de *Campylobacter* spp. en muestras de heces de niños asintomáticos, heces de pacientes con diarrea y en carnes de pollo, de res de y de cerdo en tres núcleos poblacionales de la ciudad de San Luis Potosí en el año 2003

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1 Identificar la frecuencia de *Campylobacter* spp. según las características demográficas de los portadores asintomáticos y de los pacientes con diarrea.
- 3.2.2 Determinar la frecuencia de *Campylobacter* spp. en muestras de carne y su distribución de acuerdo a los estratos socioeconómicos donde se localizan las carnicerías.
- 3.2.3 Diferenciar el serotipo *Campylobacter jejuni* de *Campylobacter* spp. en muestras de heces y de carnes.

4. METODOLOGÍA.

4.1 VARIABLES DE ESTUDIO

Para todas las muestras las variables de estudio fueron aislamiento de *Campylobacter*, serotipos de *Campylobacter*, procedencia de las muestras; para las personas, edad, sexo y presencia de diarrea; para las carnes tipo de carne. (Anexo No. 8 operacionalización de variables)

4.2 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, descriptivo y transversal, que consistió en la identificación y recuperación microbiológica en muestras de heces de niños de 3 a 7 años que asistieron a los jardines de niños, en muestras de heces de pacientes con diarrea que consultaron en las clínicas y hospitales públicos, privados y de los Servicios de Salud y en 130 muestras de carne de pollo, cerdo y res que se vendieron en carnicerías, mercados rodantes y supermercados en la ciudad de San Luis Potosí en el año 2003.

4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

- Se consideró una población de 29 199 niños de tres a siete años que de acuerdo a las listas proporcionadas por la Secretaría de Educación Pública se estima que asisten a los jardines de niños en zonas urbanas y suburbanas de la ciudad de San Luis Potosí. La muestra la constituyeron 161 niños de la población descrita.
- La población de pacientes con diarrea la conformaron todos los que asistieron a consulta a las clínicas y hospitales públicos, privados y de los Servicios de Salud de la ciudad de San Luis Potosí que aceptaron participar en el estudio. La muestra fue de 124 personas que accedieron a entregar los especímenes para estudio.
- Para definir la población de carnes se tomaron en consideración 436 carnicerías, mercados rodantes, y supermercados de la ciudad de San Luis Potosí donde se

vendía carne de pollo, cerdo y res al público en general. Se seleccionaron 105 carnicerías y se analizaron 168 muestras de carne.

UNIDAD DE ANÁLISIS

- Un niño asintomático
- Un paciente con diarrea
- Una carnicería, un mercado rodante o un supermercado

UNIDAD DE OBSERVACIÓN

- Una muestra de heces de humanos
- Una muestra de carne de pollo, cerdo o res.

MUESTRA

- El muestreo fue por conveniencia, en niños asintomáticos, en pacientes con diarrea y en muestras de carne
- Los jardines de niños se seleccionaron de una lista proporcionada por la Secretaría de Educación Pública y las carnicerías de un registro existente en el área de Regulación Sanitaria de los Servicios de Salud.

El muestreo para niños asintomáticos, pacientes con diarrea y muestras de carne se llevaron a cabo durante el periodo de marzo a junio de 2003, estos tiempos se establecieron de acuerdo al macroproyecto.

Los tamaños de muestra se calcularon usando el paquete Epi-info, así:

- Niños asintomáticos. Se calculó un tamaño de muestra (n) igual a 161, teniendo en cuenta una frecuencia del 10%, un error de muestreo del 5%, un Nivel de Confianza del 95% y una población (N) de 29 199. El macroproyecto definió que serían muestreados un mínimo 40 niños por jardín, si el jardín tenía varios

grupos se seleccionarían los niños de manera proporcional hasta completar las 40 muestras.

- Carnicerías. El tamaño de muestra se calculó en 105, utilizando los mismos criterios que en la muestra de niños asintomáticos, pero con una población de 436 carnicerías de la zona urbana, registradas en el Departamento de Regulación Sanitaria de los Servicios de Salud de San Luis Potosí. Se seleccionaron cuatro ó cinco carnicerías cercanas a los jardines de niños donde se tomó la muestra.
- Respecto a los pacientes con diarrea, se incluyeron todos los pacientes que acudieron a las instituciones bajo estudio durante el período comprendido entre marzo y junio de 2003 y que proporcionaron las muestras. Se envió una invitación a todos los hospitales y clínicas de la ciudad, pero sólo aceptaron participar el Hospital Central, el Centro Médico, el Hospital Materno Infantil y las Jurisdicciones I, II y III de los Servicios de Salud.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Se aceptaron las muestras de heces con una cantidad aproximada de 10 gramos
- Se incluyeron los niños cuyas madres asistieron a una reunión previa donde se les explicó en que consistía el estudio y como se tomarían las muestras.
- Niños de 3 a 7 años que acudieron a los jardines de niños de zonas urbanas y suburbanas y entregaron a tiempo la muestra y la hoja de consentimiento firmada por los padres de familia.
- Pacientes con diarrea de cualquier edad que acudieron a los hospitales y clínicas o centros de la Secretaría de Salud de la ciudad de San Luis Potosí durante el período de marzo a junio de 2003.
- Muestras de carne de pollo, cerdo y res que se vendieron en las carnicerías, mercados rodantes y supermercados de la ciudad de San Luis Potosí durante el período de marzo a junio de 2003.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Jardines de niños con menos de 40 alumnos.
- Muestras de heces diarreicas de niños asintomáticos.
- Muestras de heces de pacientes con diarrea que iniciaron un tratamiento con antibióticos.
- Carnes de pollo, cerdo o res que estén en salmuera ahumadas o con condimentos.
- Carnes de pollo cerdo o res que estén en estado de descomposición.

4.4 DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Se diseñó un formato anexo al de consentimiento en el cual se solicitaron algunos datos particulares del niño, como edad y sexo (anexo 1).

Se utilizó un formato de solicitud de muestras de heces de pacientes con diarrea para registrar datos particulares del paciente y de la clínica u hospital donde se recolectaron las muestras. (anexo 2). Los instrumentos para recolección de datos de pacientes con diarrea y niños asintomáticos se diseñaron para este estudio en particular y fueron autorizados por la coordinadora general del macroproyecto.

Se diseñó un instrumento para reportes de resultados de laboratorio, datos de identificación de los niños asintomáticos, de las personas con diarrea y de las carnicerías (anexo no. 3).

4.5 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN Y EL TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

Se solicitó permiso a los padres de familia y al director (a) de los jardines para efectuar un análisis microbiológico en las muestras de heces de los niños donde se tomaron las muestras de los niños asintomáticos, mediante oficio firmado por el Director de los Servicios de Salud. Además se les

informó a los padres de familia que el estudio no comprometía la integridad física de los niños, era totalmente inocuo y gratuito y que los resultados se les entregarían por escrito 10 días después de la recolección de la muestra.

Los frascos para la recolección de las muestras y el instrumento los proporcionó el Laboratorio Estatal de Salud Pública; el director (a) del centro escolar fue el encargado de informar a los padres de familia del estudio.

A los padres de familia que aceptaron la participación de sus hijos, se les entregaron frascos limpios y con tapa. El día previo a la recolección de muestras, se les indicó que el niño debía defecar en un bacin o en el suelo donde previamente se colocó un papel o bien un plato desechable limpio, que la muestra recolectada tuviera un peso aproximado de 10 gramos y se colocara dentro del frasco previamente identificado con el nombre del niño. También se les solicitó que contestaran un cuestionario sobre datos personales del niño como edad y sexo.

El día hábil siguiente a que se impartió la información, las químicas del Laboratorio Estatal recogieron los cuestionarios y los frascos con muestras de heces y los colocaron en un termo con refrigerantes en el que fueron trasladados al laboratorio para su análisis. El tiempo límite para el inicio de su procesamiento se definió en 8 horas.

A los pacientes con diarrea que entregaron muestras de materia fecal en centros de salud y hospitales, la enfermera les aplicó un cuestionario, solicitando datos personales del paciente como nombre, edad, sexo y número de días con diarrea. Para la estandarización del procedimiento de recolección y transporte de heces se realizó un taller de capacitación al

personal, médicos, químicos y enfermeras que recolectaron las muestras de heces. (anexos 4 y 5).

En cuanto a las muestras de carne las químicas del Laboratorio Estatal fueron las encargadas de comprarlas en los supermercados, mercados rodantes y carnicerías. Se adquirieron aproximadamente 150 gramos de cada tipo de carne; las colocaron en bolsas de plástico selladas y se trasladaron al laboratorio en un termo con refrigerantes. Se mantuvieron refrigeradas (sin congelar) hasta el momento en que se analizaron. Para la estandarización del procedimiento de recolección de muestras de carnes se realizó un taller de capacitación a las químicas del Laboratorio Estatal.

4.6 PROCEDIMIENTOS PARA EL AISLAMIENTO DEL *Campylobacter*

4.6.1 PROCEDIMIENTO PARA MUESTRAS DE HECES.

- Colocar 1 g de muestra en 10 ml de solución salina amortiguadora y agitar en un vortex, dispensar 0.1 ml de muestra en una caja de Petri con agar Cefex y estriar con un hisopo estéril usando la placa giratoria.
- Incubar la caja de Petri en atmósfera de CO₂ 48 ó 72 horas a 42°C. Buscar colonias sospechosas, resemebrarlas en agar sangre, volver a incubar.
- Realizar la prueba de la oxidasa, la catalasa, la prueba del hipurato y un frotis de Gram a todas las colonias sospechosas. Si todas estas pruebas son positivas se reporta el aislamiento de *Campylobacter*.

4.6.2 PROCEDIMIENTO PARA AISLAMIENTO DE *Campylobacter* EN CARNES DE POLLO, CERDO Y RES.

- Colocar un trozo de carne de pollo, cerdo o res dentro de una bolsa Ziplock, (si se trata de carne molida de res o cerdo, pesar 10 a 12 gramos y poner la carne dentro de un frasco o bolsa estéril.
- Añadir 100 ml de buffer de peptona concentrada, usar guantes y pinzas o tijeras flameadas. Añadir 20 a 100 ml de buffer de peptona dentro de la bolsa que

contiene la carne (para trozos muy grandes añadir 100 ml de buffer de peptona y para trozos muy pequeños añadir 20 ml.). Agitar vigorosamente de lado a lado 60 veces.

- Sumergir un hisopo estéril dentro del caldo e inocular directamente una placa de agar Cefex utilizando la placa giratoria, incubar a 42 °C en atmósfera de CO₂.
- Vaciar aproximadamente 5 ml, del caldo resultante dentro de un tubo con 45 ml de caldo Bolton. Incubar 24 horas a 42 °C en atmósfera de CO₂.
- Sumergir ligeramente un hisopo estéril en la superficie del caldo e inocular con el hisopo impregnado de caldo Bolton una segunda caja de agar Cefex e incubar 48 horas a 42 °C en atmósfera de CO₂.
- Para colonias sospechosas proceder como se describió en el procedimiento para heces. (anexo 6 Procedimiento estandarizado para el estudio microbiológico de *Campylobacter*).

4.7 PRUEBA PILOTO

El objetivo del estudio piloto fue implementar y estandarizar el método para aislamiento de *Campylobacter spp*, probar los instrumentos, evaluar los objetivos propuestos, el tipo de estudio, la población, la unidad de análisis, los criterios de exclusión e inclusión y hacer las correcciones necesarias para iniciar la ejecución del proyecto de investigación.

Se llevó a cabo el mes de marzo 2003, se analizaron 15 muestras de pacientes con diarrea que asistieron a la clínica Juan H. Sánchez y al Hospital Central, 40 muestras de niños asintomáticos de 3 a 7 años que asistieron al jardín de niños “Miguel de Cervantes” y 29 muestras de carne, 9 de pollo, 10 de res y 10 de cerdo de carnicerías ubicadas en la garita de Jalisco. El número de muestras analizadas corresponde al 10% del tamaño de la muestra. Para el análisis de estas muestras se utilizó el procedimiento antes descrito. Los análisis de las muestras se llevaron a cabo en el Laboratorio Estatal.

Teniendo en cuenta los resultados de esta prueba, se modificó el procedimiento para aislamiento de *Campylobacter* en carnes con el fin de obtener una mejor recuperación de la bacteria; estos cambios no afectaron los objetivos y se continuó con el estudio. Los instrumentos fueron contestados adecuadamente y no fue necesario modificarlos.

5. ASPECTOS ÉTICOS

De acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de investigación para la salud (capítulo único artículos 14, 17 y 23) esta investigación se clasificó como de riesgo mínimo, ya que no comprometió la integridad física de las personas involucradas y los resultados fueron de estricta confidencialidad y se entregaron personalmente a los pacientes y padres de familia.

- Para el análisis de las muestras diarreicas se solicitó el permiso por escrito del paciente o de los padres de familia en el caso de los menores de edad.
- Para el análisis de las muestras de niños asintomáticos de 3 a 7 años se solicitó el permiso por escrito del director(a) del jardín de niños y de los padres de familia, respaldado por un oficio de los Servicios de Salud.(anexo 1)

6. RESULTADOS

6.1 Muestras de heces de jardines de niños (niños asintomáticos).

Se estudiaron 161 muestras de heces de niños de 4 jardines: Niño Artillero, Genaro Codina, Miguel Ma. Costilla y Fco. Gavilondo Soler, con un promedio de 40 muestras de heces por jardín.

Frecuencia de *Campylobacter* en niños asintomáticos.

Del total de muestras estudiadas sólo dos resultaron positivas en niños de 5 años, Lo que representa una frecuencia de positividad en niños asintomáticos del 1.2%. De los dos aislamientos positivos uno fue *Campylobacter* spp y otro es *Campylobacter jejuni*.

Aislamiento de *Campylobacter* por procedencia de los niños asintomáticos.

Atendiendo a la clasificación socioeconómica establecida por la Oficina de Catastro Municipal para las diferentes zonas de la ciudad (zonas baja, media y alta); se observa que la mayor proporción de muestras estudiadas es de niños procedentes de la zona media (61.5%) y en esta zona se obtuvieron los dos aislamientos positivos (2.02%). Al aplicar la prueba exacta de Fisher no se encuentra asociación entre aislamiento del *Campylobacter* y zona de donde proceden los niños ($p= 0.523$) Cuadro 1.

Cuadro 1. Aislamiento de *Campylobacter* según procedencia de los niños asintomáticos, San Luis Potosí, 2003.

PROCEDENCIA	AISLAMIENTO				TOTAL	
	NEGATIVO		POSITIVO		No.	%
	No.	%	No.	%		
Zona Baja	62	39	0	0	62	38.5
Zona Media	97	61	2	100	99	61.5
TOTAL	159	100	2	100	161	100.0

n = 161

Fuente directa.

Aislamiento de *Campylobacter* por edad de los niños asintomáticos

Las 161 muestras estudiadas corresponden a niños con edades entre tres y siete años, con un promedio de cinco y una desviación estándar de 0.949. El 50% de los niños tienen cinco años de edad y menos. La mayor proporción de muestras analizadas está en la categoría cinco años (41.6%). Al aplicar la prueba exacta de Fisher no se encontró asociación entre edad y aislamiento del *Campylobacter* ($p = 0.904$). Ver Cuadro 2.

Cuadro 2. Aislamiento de *Campylobacter* por edad de los niños asintomáticos, San Luis Potosí, 2003.

EDAD	AISLAMIENTO				TOTAL	
	NEGATIVO		POSITIVO		No	%
	No.	%	No.	%		
3	10	6.3	0	0	10	6.2
4	29	18.2	0	0	29	18.0
5	65	40.9	2	100	67	41.6
6	48	30.2	0	0	48	29.8
7	7	4.4	0	0	7	4.4
TOTAL	159	100.0	2	100	161	100.0

n =161

Fuente directa

Aislamiento de *Campylobacter* por sexo de los niños asintomáticos.

Del total de muestras estudiadas, el 55.3% corresponde al sexo masculino y el 44.7% al sexo femenino. Se encontraron dos positivas, una del sexo masculino y una del sexo femenino. Cuadro 3.

Cuadro 3. Aislamiento de *Campylobacter* por sexo de los niños asintomáticos, San Luis Potosí, 2003.

SEXO	AISLAMIENTO				TOTAL	
	NEGATIVO		POSITIVO		No.	%
	No.	%	No.	%		
MASCULINO	88	55.3	1	50	89	55.3
FEMENINO	71	44.7	1	50	72	44.7
TOTAL	159	100.0	2	100	161	100.0

n =161

Fuente directa

6.2 Muestras de diarrea

Se analizaron 124 muestras de pacientes con diarrea procedentes de las Jurisdicciones I, II, III, del Hospital Materno Infantil y del Centro Médico del Potosí.

Frecuencia de *Campylobacter* en los pacientes con diarrea.

La frecuencia de *Campylobacter* en pacientes con diarrea fue de 4%. Los 5 aislamientos positivos se presentaron como sigue: dos en niñas de 2 años, uno en un niño de 1 año, uno en una mujer de 20 años y uno en un hombre de 27 años; todos los aislamientos positivos se presentaron en pacientes menores de 30 años y el 60% en menores de 2 años.

Del total de aislamientos positivos 4 son *Campylobacter spp* y uno es *Campylobacter jejuni*,

Aislamiento de *Campylobacter* por procedencia del paciente con diarrea.

La mayor cantidad de muestras procesadas corresponde a pacientes residentes en la zona rural (50.0%) pero la mayor proporción de muestras positivas, corresponden a la zona urbana de nivel socioeconómico medio (60%). Al aplicar la prueba exacta de Fisher no se encontró asociación entre aislamiento del *Campylobacter* y zona de procedencia del paciente ($p = 0.08$). Cuadro 4.

Cuadro 4. Aislamiento del *Campylobacter* según procedencia de los pacientes con diarrea, San Luis Potosí, 2003.

PROCEDENCIA	AISLAMIENTO				TOTAL	
	NEGATIVO		POSITIVO		No	%
	No	%	No	%		
Zona Rural	61	51.2	1	20	62	50
Zona Baja	5	4.2	1	20	6	4.8
Zona Media	46	38.6	3	60	49	39.5
Zona Alta	7	6.0	0	0	7	5.7
TOTAL	119	100	5	100	124	100

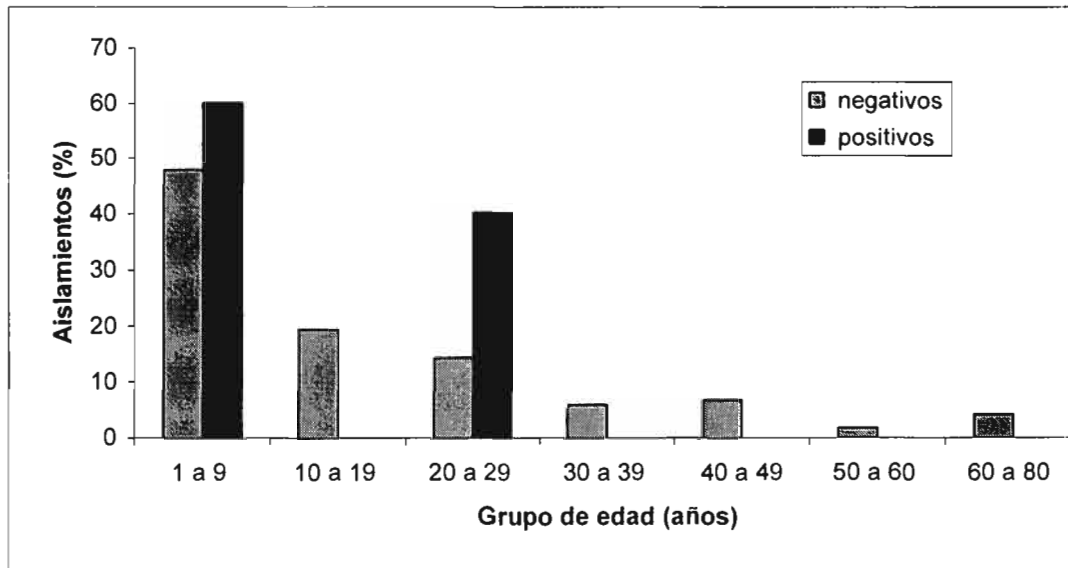
n =124

Fuente directa

Aislamiento de *Campylobacter* según la edad de los pacientes con diarrea.

Las 124 muestras estudiadas corresponden a pacientes de uno a 72 años de edad, con un promedio de 17 años, la desviación estándar fue de 17 que indica una gran variación entre las edades; el 50% de los pacientes tiene dos años o menos. Al agrupar la edad por categorías se observa la mayor frecuencia en la categoría de uno a nueve años (48.4 %). De acuerdo con la prueba de Fisher no se encontró asociación entre edad y aislamiento del *Campylobacter* ($p = 0.537$). Gráfica 1.

Gráfica 1. Aislamiento de *Campylobacter* por la edad de los Pacientes con diarrea, San Luis Potosí 2003



n =124

Fuente directa

Aislamiento de *Campylobacter* por sexo de los pacientes con diarrea.

El porcentaje de muestras analizadas según sexo fue de 50% para cada uno; pero el mayor porcentaje de muestras positivas (60%) está en el femenino.

Cuadro 5.

Cuadro 5. Aislamiento de *Campylobacter* por sexo de los pacientes con diarrea, San Luis Potosí, 2003

SEXO	AISLAMIENTO				TOTAL	
	NEGATIVO		POSITIVO		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%
MASCULINO	60	50.4	2	40	62	50
FEMENINO	59	49.6	3	60	62	50
TOTAL	119	100.0	5	100	124	100

n=124

6.3 Muestras de carne

Se estudiaron 105 carnicerías y 168 muestras de carne. En el 24 % de las carnicerías y en 16.1% de las muestras de carne se obtuvieron aislamientos positivos.

Aislamiento del *Campylobacter* por tipo de muestra

El análisis individual de cada uno de los tipos de carne, mostró una mayor proporción de positivas en carne de pollo (41%), seguida de un 5.3% en la carne de res y de un 1.8% de la carne de cerdo. Al aplicar la prueba exacta de Fisher a estos datos se encontró asociación entre aislamiento y tipo de carne con una $p < 0.001$.

Se analizó la proporción de muestras por cada tipo de carne (33.33%); en el 16.1% del total se aisló *Campylobacter*, siendo mayor la frecuencia en pollo (85.2%). cuadro 6.

De 27 aislamientos positivos 9 (33.3%) correspondieron a *Campylobacter jejuni* (todos en muestras de pollo); 18(66.7%) a *Campylobacter* spp y de éstos, 14 (77.8%) se recuperaron de pollo, 3 (16.7 %) de res y 1(5.5%) de cerdo.

Cuadro 6. Aislamiento de *Campylobacter* por tipo de muestra, San Luis Potosí, 2003.

TIPO DE MUESTRA	AISLAMIENTO				TOTAL	
	NEGATIVO		POSITIVO			
	No.	%	No.	%	No.	%
POLLO	33	23	23	85.2	56	33.3
RES	53	38	3	11.1	56	33.3
CERDO	55	39	1	3.7	56	33.4
TOTAL	141	100	27	100	168	100

n = 168

Fuente directa

Aislamiento de *Campylobacter* por ubicación socioeconómica de las carnicerías

La ubicación de las 105 carnicerías se clasificó por zonas según lo establece la Oficina de Catastro Municipal, siendo mayor la proporción de carnicerías estudiadas en la zona de clasificación socioeconómica baja (47.6 %). Del total de carnicerías con aislamientos positivos de *Campylobacter*, el mayor porcentaje se encontró en la zona baja (76%) y en una carnicería de esta zona se aisló la bacteria en dos muestras de carne (de res y de pollo).

En promedio se estudiaron 1.6 muestras por carnicería. La mayor proporción de muestras analizadas se obtuvo de carnicerías ubicadas en la zona de nivel socioeconómico bajo (58.9%) y la mayor frecuencia de positivas también se observó en esta zona (77.8%). En las muestras de carne obtenidas en la zona de nivel socioeconómicos alto no se aisló la bacteria. cuadro 7.

Si se considera el total de muestras en cada zona, sigue siendo más alta la proporción de positivas en la zona baja, con un 21.2%, mientras que en la zona media es del 11.8%. Al aplicar la prueba de Fisher a estos datos, no se encontró asociación entre aislamiento y zona ($p = 0.02$).

Cuadro 7. Aislamiento de *Campylobacter* según procedencia de las carnicerías, San Luis Potosí, 2003.

PROCEDENCIA	AISLAMIENTO				TOTAL	
	NEGATIVO		POSITIVO		No.	%
	No.	%	No.	%		
Zona Baja	78	55.3	21	77.8	99	58.9
Zona Media	45	31.9	6	22.2	51	30.4
Zona Alta	18	12.8	0	0	18	10.7
TOTAL	141	100	27	100	168	100

n=168

Fuente directa

7. DISCUSIÓN

El presente estudio describe la frecuencia encontrada de *Campylobacter* spp y *C. jejuni* en heces de niños asintomáticos de 3 a 7 años, en heces de pacientes con diarrea de todas las edades y en muestras de carnes de pollo, res y cerdo, recolectadas y analizadas durante el año 2003. Los resultados no son del todo similares a los estudios revisados en la literatura, como se describe a continuación.

7.1 Muestras de niños asintomáticos

Del total de muestras analizadas en este núcleo poblacional, el 1.2% fueron positivas para *Campylobacter*, cifra menor al 9% reportado por Skirrow y Blaser²⁹ y al 12% reportado por Cravioto y Hernández,³¹ lo cual puede explicarse por el hecho de que las muestras de este estudio proceden de la zona urbana y a que los jardines de niños fueron elegidos en zonas de nivel socioeconómico medio, de acuerdo a las indicaciones del macroproyecto dependiente de la FDA y los Servicios de Salud de Mérida, mientras que los estudios mencionados se llevaron a cabo en zonas rurales de extrema pobreza en países en vías de desarrollo de África, Asia y Latinoamérica. Además, los aislamientos en el presente estudio se realizaron en niños de cinco años, aunque la muestra comprendió edades de los tres a los siete años, a diferencia de lo reportado por Taylor en 1997, que encontró la mayor prevalencia en niños menores de un año y de estudios llevados a cabo en Africa, Bangladesh y Tailandia, donde mencionan una edad menor a los cinco años para la mayoría de las infecciones asintomáticas. Los estudios señalados concluyen que la colonización por *Campylobacter* ocurre generalmente durante los dos primeros años de vida.³²

Las dos muestras positivas (1.2%) de los niños asintomáticos se obtuvieron de niños con un lugar de residencia ubicado en una zona de nivel socioeconómico medio, no se encontró asociación entre aislamiento de *Campylobacter* y la zona de procedencia de los niños.

Respecto a la distribución por sexo en los niños asintomáticos, no se encontró diferencia significativa entre hombres y mujeres lo que difiere de lo mencionado por Blaser¹² que encontró una proporción de aislamientos positivos ligeramente mayor en el sexo masculino.

En cuanto a los serotipos de *Campylobacter* en este estudio se obtuvo la misma frecuencia de aislamientos de *C. jejuni* (50%) que de *Campylobacter spp.*, a diferencia de lo reportado por Nachamkin¹⁰ que menciona una mayor frecuencia de *Campylobacter jejuni* (80-90%). En todo caso, es necesario considerar las diferencias geográficas y climáticas de las regiones en estudio.

7.2 Muestras de pacientes con diarrea

Del total de muestras analizadas se obtuvo una frecuencia del 4%, dato que se asemeja en gran medida al 3% reportado por Quijano y Bravo³³ a partir de un estudio llevado a cabo en Puebla, México, en el que se incluyeron 1 762 pacientes con edades que fluctuaron desde recién nacidos hasta los 80 años de edad y sobrepasa ligeramente al 2% reportado en un estudio multicéntrico realizado por Balser y Wells en Estados Unidos con 8 097 pacientes de todas las edades.³⁴

El mayor porcentaje de aislamientos positivos (60%) se encontró en la zona urbana de nivel socioeconómico medio, de igual manera que en los niños asintomáticos. La alta frecuencia de aislamientos en personas de este estrato podría explicarse porque tienen mayores posibilidades de consumir carne ó comer alimentos preparados fuera de casa.

Al analizar los resultados obtenidos, en la distribución por sexo no se encontró diferencia significativa, sin embargo, la mayor frecuencia (60%) fue en el sexo femenino, dato que no coincide con lo reportado por Friedman *et al*⁷ que menciona más alta incidencia en el sexo masculino.

Los resultados obtenidos por edad indican un mayor porcentaje de muestras positivas en pacientes menores de 2 años (3.6%), dato semejante al 4% reportado por Márquez y Martínez.³⁵ Le siguen en frecuencia los pacientes de 20 a 29 años (2.4%), cifra que coincide con lo reportado por Blaser y Wells³⁵ que menciona que éste es el segundo grupo de edad donde se encuentran más aislamientos positivos.

La frecuencia de *Campylobacter spp* encontrada en los pacientes con diarrea fue de 80% y la de *Campylobacter jejuni* fue de 20%; estas cifras no coinciden con Newell *et al*³⁶ que reporta porcentajes de aislamiento de *Campylobacter jejuni* del 90%. Esto se debe, como ya se mencionó, a que la distribución de las diferentes especies de *Campylobacter* en el mundo es muy variable y depende de las condiciones climáticas, así como de las condiciones sanitarias que prevalecen en cada país.³⁷

7.3 Muestras de carne.

En cuanto a los aislamientos en los diferentes tipos de carne, investigaciones de diversas lugares del mundo reportan porcentajes en carne de pollo, cerdo y res que van desde el 0% al 98%, variaciones que puede darse por las condiciones marcadamente distintas entre los países de primer mundo y los países en vías de desarrollo, particularmente por diferencias geográficas, climáticas, de densidad de población, económicas, grupo étnico y patrones de comportamiento.²⁴ En esta investigación, el porcentaje total de aislamientos en muestras de carne correspondió a un 20.8%. El más alto, significativamente, se presentó en la carne de pollo con un 41.1%, cifra mayor a lo reportado en estudios efectuados en Alemania, Estados Unidos y Dinamarca que determinaron un 28, 32 y 33%, respectivamente.²⁴ Las desigualdades entre las condiciones de esos países y las de la población de San Luis Potosí podrían explicar la diferencia, dado que, entre otras cosas, el control de las condiciones de higiene que se ejerce en esas naciones por parte de los ministerios encargados de la protección al consumidor es más estricto que en nuestro país, en ellas, los ministerios revisan, controlan y sancionan de manera rigurosa todos los

establecimientos de venta de carnes que no cumplen con las normas establecidas.³⁸ Cuando se compara con países que tienen condiciones socioeconómicas similares a las de la población en estudio, los resultados son muy semejantes, como sucede con los casos de Belo Horizonte Brasil donde se reporta el 38%²⁸ de aislamientos positivos de *Campylobacter* y el de los mercados de Bangkok que reporta un 40%.⁸

Respecto a la cifra alta de aislamientos en pollo una causa más que puede contribuir a las diferencias observadas entre los resultados obtenidos y los reportes de países desarrollados, es el manejo inadecuado de las operaciones avícolas que se da en muchos países del mundo, sobretodo en aquellos que se encuentran en desarrollo. Dentro de lo que se ha descrito acerca de los sitios dedicados a la crianza de estas aves, deficientes prácticas de higiene permiten la presencia de roedores y diferentes especies de pájaros portadores de la bacteria, así mismo, la falta de limpieza y desinfección entre parvadas y el uso de agua y alimentos contaminados como la pollinaza y gallinaza son factores que contribuyen a agudizar la contaminación por *Campylobacter*.³⁶

El porcentaje de aislamientos obtenidos en muestras de carne de cerdo (1.8%), es ligeramente superior a lo reportado en supermercados en Dinamarca e Irlanda²⁴, en donde las recuperaciones de *Campylobacter* fueron del 1 % a partir del mismo tipo de carne. De igual manera, el porcentaje encontrado en las muestras de carne de res (5.3%) también fue superior al 1% encontrado en estudios llevados a cabo en Dinamarca y Estados Unidos.²⁴ En estos resultados es necesario considerar que dentro de los factores que influyen se encuentran las dificultades para lograr el aislamiento de *Campylobacter* pues recientes estudios practicados por Blazer³⁵ indican que en la carne de cerdo y de res el número de *Campylobacter* encontrado es significativamente menor que el encontrado en carne de pollo y que estos bajos niveles de contaminación dificultan los aislamientos.

El mayor número de aislamientos positivos obtenidos durante este estudio en comparación con los países mencionados, podría explicarse por diferentes causas, entre otras, las condiciones que favorecen la contaminación en los rastros como: contacto de la carne con las vísceras durante el procedimiento de matanza; uso de equipo inadecuado durante el mismo y la falta de aplicación de desinfectantes en la limpieza o el empleo incorrecto de los mismos.

Durante la fase de venta de la carne, otra posible fuente de transmisión pudiera ser el personal que expende estos productos, por la falta de uso del equipo adecuado que menciona la NOM-009-Z00-1994 y por la ausencia de análisis microbiológicos que permitan identificar portadores de bacterias patógenas. Además, generalmente la carne de cerdo y res se mantiene en el expendio en mayor cantidad, se almacena durante más tiempo y frecuentemente en las carnicerías localizadas en zonas de bajos recursos se expone a diario en estantes sin refrigeración.

En cuanto a la distribución de *Campylobacter* y la ubicación socioeconómica de las carnicerías que fueron muestreadas para el estudio no se encontró asociación entre aislamiento y ubicación de la carnicería ($p=.02$), sin embargo, el mayor porcentaje de muestras positivas (77.8%) se obtuvo en la zona de nivel socioeconómico bajo. Durante el proceso de recolección de las muestras fue posible observar que en gran parte de las carnicerías ubicadas en esta zona, las condiciones sanitarias son mínimas, es decir, no son aseadas regularmente, la carne permanece expuesta en estantes sin refrigerar, ambas condiciones permiten que la carne entre en contacto con moscas, roedores y otros vectores; todo esto representa incumplimiento del Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios y de la NOM-120.³⁹ Además, también se pudo apreciar que en la mayoría de las carnicerías no se cumple la NOM-009⁴⁰ donde se especifican las condiciones adecuadas de manipulación de la carne, pues se utilizan tablas de madera y utensilios que no son de acero inoxidable; además frecuentemente el personal que vende la carne no utiliza cofia ni uniforme color claro y, regularmente, el de sexo femenino lleva las uñas largas y

con esmalte. Todas las condiciones descritas pudieron contribuir a la alta prevalencia de *Campylobacter* detectada en muestras de carnes durante el estudio.

Otra posible causa de esta alta cifra de muestras positivas es la falta de revisión y control en las carnicerías por parte de las autoridades sanitarias.⁴¹ De acuerdo a estos resultados, las carnicerías localizadas en el estrato socioeconómico bajo pueden constituir un riesgo para la población consumidora de carne en el desarrollo de diarreas por *Campylobacter* y si bien no se encontraron reportes similares en la literatura, el estrato socioeconómico sí parece ser un factor que favorece este padecimiento, pues investigaciones realizadas en países con ingresos medios y bajos como Perú, Tailandia y algunos países de África, indican que el consumo de carne manipulada con escasas medidas de higiene ó mal cocida son la causa más común de enteritis por *Campylobacter*.⁸

En términos generales, el mayor número de muestras positivas encontradas en la carne de pollo, sugiere que las infecciones por *Campylobacter* en la población estudiada se deben sobre todo al consumo de carne de pollo mal cocida, como lo han reportado en otros núcleos poblacionales Oberhelman y Taylor.⁸; sin embargo no se exploró esta dato pero puede confirmarse en la literatura a través de otros estudios en los que se ha descrito que una significativa proporción de carne de pollo es contaminada con *Campylobacter* en las carnicerías, y al menos algunos de los serotipos de estas cepas son idénticos a los encontrados en humanos.⁴²

En cuanto a la diferenciación de la especie *Campylobacter jejuni*, de *Campylobacter* spp, el 33% de los aislamientos a partir de muestras de carne correspondió a *Campylobacter jejuni*, no se encontraron estudios sobre frecuencia de los diferentes serotipos en México, sin embargo, la cifra obtenida es inferior al 90% de la reportada por Newell ³⁷, en estudios llevados a cabo en Inglaterra y Gales. Las diferencias entre estos países y el nuestro en cuanto a ubicación geográfica y clima son muy importantes y pueden reflejarse en la prevalencia de las diversas especies.

De manera particular, en las muestras de carne de res y cerdo, no se encontró *Campylobacter jejuni* lo que correlaciona con lo reportado por Altekruze²² que indica que este serotipo se encuentra principalmente en carne de pollo y que el *Campylobacter coli* es más frecuentemente encontrado en el cerdo y la res.

8. CONCLUSIONES

La proporción de *Campylobacter* en asintomáticos fue de 1.2%, en niños de 5 años de edad de jardines ubicados en colonias de nivel socioeconómico medio. No se encontró asociación entre aislamiento y sexo, edad o nivel socioeconómico.

La frecuencia de *Campylobacter* en pacientes con diarrea fue de 4%, es mayor en menores de dos años y en adultos jóvenes, residentes en zonas de nivel socioeconómico medio y de sexo femenino. No se encontró asociación entre aislamiento y sexo, ni edad de pacientes con diarrea.

El *Campylobacter* se aisló en el 16 % del total de muestras de carne estudiadas, es mayor la frecuencia en carnes de pollo (41.1%), en carnicerías ubicadas en zonas de nivel socioeconómico bajo. Se encontró asociación entre aislamiento por tipo de carne y procedencia de la carnicería.

En el total de muestras estudiadas, tanto de heces como de carnes, se obtuvieron más aislamientos positivos de *Campylobacter spp* que de *jejuni*.

El *Campylobacter* es un patógeno frecuente, causante de morbilidad por diarrea en San Luis Potosí.

9. RECOMENDACIONES

Realizar un estudio en niños asintomáticos menores de 5 años para conocer la frecuencia de *Campylobacter* San Luis Potosí.

Gestionar ante la Subdirección de Protección contra Riesgos Sanitarios para que se fomente la vigilancia estricta de las carnicerías y se establezca un programa Regulación Sanitaria para la vigilancia de *Campylobacter*.

Establecer un programa de vigilancia epidemiológica de *Campylobacter* en pacientes con diarrea.

Difundir los resultados de esta investigación a las autoridades responsables de Epidemiología y de la Protección Contra Riesgos Sanitarios.

10. LIMITANTES

Esta investigación estuvo sujeta al diseño y los tiempos establecidos en el macroproyecto lo que constituyo una limitante por la falta de libertad para ajustar el cronograma y el diseño muestral.

Los estudios microbiológicos para el aislamiento del *Campylobacter* son muy costosos por lo que no se pudo incluir mayor número de muestras.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Bennish M. Tratamiento de Diarrea Infecciosa: El papel de la terapéutica antimicrobiana. *Enfermedades infecciosas y microbiología* 1997; 17(6): 179-186.

Buzby J C., Allos B M, Roberts T. The Economic burden of *Campylobacter*-associated Guillain-Barré syndrome. *The Journal of infectious diseases* 1997; 176(2): S192- S197.

Calva J. J. *Campylobacter jejuni*: Reflexiones sobre la infección entérica en los niños mexicanos 1991; *Boletín Médico del Hospital Infantil* 48 (7): 455-457.

Cravioto A. Infección por *Campylobacter jejuni* en niños de una comunidad rural. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México* 1991; 48(7): 458-462.

Carvalho A. C. T. Isolation and identification of *Campylobacter* species. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología* 1997; 17(3): 92-99.

Chan V, Hani K, Joe A. Lynett J. Ng D. and Steele M. The Hippurate hydrolasa gene and other unique genes of *Campylobacter jejuni*. *American Society for Microbiology* 2000; 455-463

Glass R. I., Stoll B. J. M.I. Huq, M.J. Strulens, M. Blaser and G. Kibriya. Epidemiologic and clinical features of endemic *Campylobacter jejuni* infection in Bangladesh. *The Journal of Infectious Diseases* 1983; 148(2); 292-296

Engenberg J, Stephen L.W. Harrington C. S., Gerner P. Prevalence of *Campylobacter*, *Arcobacter*, *Helicobacter* and *Sutarella spp.* in human fecal samples as estimated by reevaluation of isolation methods for *Campylobacters*. *Journal of Clinical Microbiology* 1999; 38(1): 286-291.

Koneman E, Allen S., William J., Shreckenberger P. Diagnostico Microbiológico. 5^a edición Editorial Medica Panamericana .Washington 2001; 318-334

Kopecko J. Regulatory considerations for *Campylobacter* vaccine development. The journal of Infectious Diseases 1997; 176(2):S189-91

Moran A, Penner J. and Aspinall G. *Campylobacter* lipopolisaccharides. Department of Microbiology, National University of Ireland 2000; 241-285.

Thompson A. and Blaser M. Pathogenesis of *Campylobacter fetus* infections. Department of Biochemistry and Molecular Biology, Medical College of Georgia 2000; 321-347.

Piddock L J. Quinolone resistance and *Campylobacter spp* The British Society for Antimicrobial Chemoterapy 1995; 891-898.

Rivera V, Kim B. J., Seshu J., Konkel M. Secretion of the virulence-associated *Campylobacter* invasion antigens from *Campylobacter jejuni* requires a stimulatory signal. The Journal of Infectious Diseases 2001; 183(1):1607- 1616.

Ruiz G., Calva J., K. Pickering L., López- Vidal Y., Volkow P. *et al.* Protection of breast-fed infants against *Campylobacter* diarrhea by antibodies in human milk. The Journal of Pediatrics 1990; 707-713.

Ruiz G., Torres N, Torres J., Ruiz B., Escamilla Everardo, Tamayo Juan. Cholera-like enterotoxin produced by *Campylobacter jejuni*. The Lancet 1983, 250-252.

W. L Stephen. Identification Methods for *Campylobacters*, *Helicobacters* and related organisms. Clinical Microbiology Reviews 1996; 9(3): 405-410.

Swaminathan B., Barret T., and the CDC pulse Net .A national molecular subtyping network for food-borne bacterial disease surveillance in the United States. American Society for Microbiology, Washington 2000, 529-535.

BIBLIOGRAFÍA REFERIDA

¹ Solórzano S. Miranda N. Resistencia de bacterias respiratorias a antibióticos. Salud Pública de México 1998; 510-514.

² Torres M., Pirez M., Schelotto F., Varela G., Parodi V., Allende F., Falconi E. *et al.* Etiology of children's diarrhea in Montevideo, Uruguay: Associated pathogens and unusual isolates. Journal of Clinical Microbiology 2001; 2134-2139.

³ Vázquez R., Shamah L. Conceptualización y causalidad de la diarrea infantil en zonas rurales en el Estado de Chiapas. Boletín Medico del Hospital Infantil 1996; 53(8): 367-372.

⁴ Sistema Estadístico y Epidemiológico de las Defunciones. Servicios de Salud S.L.P.

⁵ Sistema Único de Vigilancia Epidemiológica 1-2000.

⁶ Scott D. Vaccines against *Campylobacter jejuni*. The Journal of Infections Diseases 1997; 176(2): S183-S188.

⁷ Friedman C. Neimann J. Wegener H. Tauxe R. Epidemiology of *Campylobacter jejuni* infections in the United States and other industrialized nations. American Society for Microbiology Washington 2000; 121-135.

⁸ Oberhelman R., Taylor D. *Campylobacter* infections in developing countries: American Society for Microbiology. Washington 2000; 139-153.

⁹ Zamora A., Galindo E., Mejía A., Ramírez L. Infección por *Campylobacter jejuni* en niños. Boletín Médico del Hospital Infantil de México 1987; 44(3): 155-159.

¹⁰ Nachamkin I., Murray P. *Campylobacter* y *Arcobacter*. Manual of Clinical Microbiology 7^a Edition. Estados Unidos 2000; 483-489.

¹¹ Lambe D., Ferguson D, Stanlel, Wiener. *Campylobacter fetus*: isolation from patients with gastroenteritis. Southern Medical Journal 1981; 74(2): 157-161.

¹² Blaser M. Epidemiological and clinical features of *Campylobacter jejuni* The Journal of infectious diseases 1997; (176): S103-S105.

¹³ Escartín E. Riesgos microbianos relacionados con el consumo de alimentos más allá del síndrome diarreico. Enfermedades Infecciosas y Microbiología 1998; 18(3):130-136.

-
- ¹⁴ Riverón-Corteguerra R. Programa de control de las Enfermedades diarreicas: Estrategias para reducir la mortalidad. Boletín Médico del Hospital Infantil de México 1995; 52(1): 59-66
- ¹⁵ Vásquez-Resenos C., Shamah-Levy. Conceptualización y causalidad de la diarrea infantil en zonas rurales del estado de Chiapas. Boletín Médico del Hospital Infantil de México 1996; 53(8): 367-370.
- ¹⁶ Megraud F., Dabis F., Maurice S., Nguyen T., Duong Q. Longitudinal study of *Campylobacter jejuni* infection in Vietnam preliminary results. Universidad de Bordeaux, Francia y Centro de Pediatría Ho Chi Minh, Vietnam 1999; 18-22.
- ¹⁷ Taylor D., Echeverria., Lexombom U., Blaser M. Development of inmunity to *Campylobacter* in thai children. USA Armed Forces Institute of Medicine and Children's Hospital, Bangkok 1998; 25-28.
- ¹⁸ Benitez O., Uribe F., Navarro A, Hernández D., Ruiz J., Cravioto A. Etiología de diarrea con sangre en niños de una comunidad rural 1991. Boletín Médico del Hospital Infantil de México; 48 (2): 65-70.
- ¹⁹ Villafán H., Rosalinda, O., Tello A., Hernández M. J., Villicaña, R., Cravioto A. Infección por *Campylobacter jejuni* En niños de una comunidad rural. Boletín Médico del Hospital Infantil de México 1991; 48(7): 458-462.
- ²⁰ Olsen S., Hansen G., Bartlett K. Fitzgerald C., Sonder A., Manjrekar R. et al. An Outbreak of *Campylobacter jejuni* Infections associated with food handler contamination. The Journal of Infectious Diseases 2001; 183(1): 164-167.
- ²¹ Altekruise S., Swerdlow D. Stern Norman J. *Campylobacter jejuni*. microbial, food borne pathogens 1998; 14(1): 31-40.
- ²² Luna A. Nuevos microorganismos enteropatógenicos y su importancia en la gastroenteritis. Revista Mexicana de Patología Clínica 1991; 38(3): 58-61.
- ²³ Jacobs W., Reitsma. *Campylobacter* in the food supply 2000. *Campylobacter* Second Edition. Washington D.C; 467-479.
- ²⁴ Stephen L. W. On. Clinical Microbiology Reviews. Danish Veterinary Laboratory. 1996. Copenhagen Denmark ;405-422.
- ²⁵ Lastovica A. and Skirrow M. American Society for Microbiology. Clinical significance of *Campylobacter jejuni* and *C. coli* .Washington D. C. 2000; 89-120.

-
- ²⁶ Berndston E., Engvall A. Epidemiological Studies of factors affecting the occurrence of *Campylobacter* in broiler farms. Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Swedish University of Agriculture. Sweden 1987; 61-65.
- ²⁷ Dias T.C., Queiroz D.M., Mendes E.N., Peres J.N. Isolation of *Campylobacter jejuni* from chicken carcasses and chicken meat workers' stools in two kinds of brazilian slaughterhouse. *Campylobacter jejuni* and *coli* Epidemiology 1987; 63-65. Belo Horizonte, Brasil.
- ²⁸ Skirrow M.B. Blaser M. J. Clinical aspects of *Campylobacter* infection. American Society for Microbiology. Washington 2000; 69-83.
- ²⁹ Pérez G. *Campylobacter*. Instituto Nacional de Referencia Epidemiologica. Unidad de Diagnóstico Bacteriológico de Infecciones Gastrointestinales 1990; 281-294.
- ³⁰ Newell D. And. Wagenaar J. Poultry infections and their control at the farm level Institute for Animal Science and Health. Holanda 2000; 497-508.
- ³² A. Cravioto, J. Hernández, R. Hernández, R. Villasana y G. Pérez. Risk of diarrhea associated with colonization with *Campylobacter jejuni*. Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología-DIF, México city. 1985; 16-20.
- ³² Taylor D. Echeverria, Lexombom U., Blaser M. Development of immunity to *Campylobacter* in thai children. USA Armed Forces. Institute of medicine and Children's Hospital, Bangkok 1998; 25-28.
- ³⁴ Vierna-Quijano, Bravo-P., Ruiz-Arenas, Isolation of *Campylobacter jejuni* in human stool samples in Puebla, México. Enteric Clinical Aspects; Laboratorios Bio-Análisis, Puebla., México 1988; 90-91.
- ³⁴ Blaser M., Wells J., Feldman R., Pollard R., Allen J. *Campylobacter* enteritis in the United States. Annals of Internal Medicine 1998; (98):360-365.
- ³⁵ Márquez-Dávila, Martínez -Barreda, Suárez -Ramírez. Prevalence of fecal *Campylobacter jejuni* in the City of Puebla, México. Laboratorios Clínicos de Puebla, México 1982; 11-12.
- ³⁶ Newell G., Frost A. Duim B., Wagenaar A. *et al.* New development in the subtyping of *Campylobacter* species. American Society for Microbiology. Washington 2000; 27-39.

³⁷ Nachamkin I., Engberg J., and Arestrup F. Diagnosis and antimicrobial susceptibility of *Campylobacter* species. American Society for Microbiology, Washington 2000.; 45-66.

³⁹ Ransom G., Kaplan B., Mac Namara A. and Wachsmuth I. *Campylobacter* prevention and control: the USDA-food safety and inspection service role and new food safety approaches. American Society for Microbiology 2000; 511-528.

³⁹ Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSA-1994, Bienes y Servicios. Prácticas de Higiene y Sanidad para el proceso de Alimentos, Bebidas no alcohólicas y alcohólicas.

⁴⁰ Norma Oficial Mexicana NOM-009-Z00-1994. Proceso Sanitario de la Carne.

⁴¹ Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Prácticas de Higiene y Sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos.

⁴² Juven F. y Mogol . Incident of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* serogroups in chicken processing factory. J. Food prot. 1984; (49):290-292.

ANEXOS

Anexo No. 1.

**FORMATO DE CONSENTIMIENTO PARA ANÁLISIS DE MUESTRAS DE
EXCREMENTO DE NIÑOS ASINTOMÁTICOS.**

Folio _____

Fecha _____

Nombre del Jardín de niños _____

Dirección del Jardín de niños _____

Localidad _____

Se me ha informado que el Laboratorio Estatal de Salud Pública de San Luis Potosí, coordina un proyecto de investigación cuyo objetivo es conocer la prevalencia de ciertas bacterias. Doy mi consentimiento para que mi hijo: _____ entregue muestras de sus heces a los investigadores responsables del proyecto. Entiendo que el análisis de las muestras se hará en forma totalmente gratuita y que los resultados de los análisis se me entregarán en un plazo no mayor de 10 días.

Nombre y firma de la madre o el padre

Nombre y firma del testigo
Director (a) de la escuela

Favor de contestar lo siguiente:

Dirección del niño(a) _____

Sexo _____

Edad del niño(a) _____

Anexo No. 2

FORMATO DE SOLICITUD DE MUESTRAS DE EXCREMENTO DE PACIENTES CON
DIARREA EN HOSPITALES Y CENTROS DE SALUD.

Fecha _____

Folio _____

Nombre del Hospital /o Centro de Salud.

Localidad _____

Nombre del paciente _____

Dirección del paciente _____

Edad _____

Sexo _____

Anexo No. 4

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE HECES DIARREICAS EN CLÍNICAS Y HOSPITALES, DIRIGIDO A QUÍMICOS, ENFERMERAS Y MÉDICOS.

Fecha.

13, 20 y 27 de febrero de 2003.

11, 18 y 25 de marzo de 2003.

Horario.

11 a 12 horas

Lugar.

Aula del Laboratorio Estatal de Salud Pública de los Servicios de Salud de San Luis Potosí.

Introducción.

El éxito de un aislamiento microbiológico depende en gran medida de la recolección de la muestra ya que si esta no es recolectada en forma adecuada se facilita la falta de aislamientos de los microorganismos así como pérdidas económicas por mano de obra y desperdicio de materiales, reactivos y medios de cultivo.

La adecuada recolección de muestras de heces fecales es de suma importancia para mantener viable el *Campylobacter* spp ya que es considerado un microorganismo de crecimiento difícil. Es muy importante seguir las instrucciones para la conservación y el transporte de las muestras y mantenerlas refrigeradas hasta el momento que sean procesadas en el laboratorio. Las muestras deben de ser identificadas correctamente. Se debe solicitar una cantidad de muestra suficiente y las solicitudes deben ser contestadas completamente y firmadas.

Objetivo

Capacitar a enfermeras y médicos para que recolecten las muestras de heces de un paciente con diarrea conforme los procedimientos establecidos para el aislamiento de *Campylobacter* spp.

Contenido temático.

- a. Breve descripción de lo que es *Campylobacter* spp
- b. Condiciones ambientales que favorecen el crecimiento del *Campylobacter* spp
- c. Condiciones desfavorables que contribuyen a que no se obtenga un aislamiento adecuado de *Campylobacter* spp en las muestras.
- d. Requisitos para manejo y transporte de las muestras de heces fecales
- e. Importancia de llenar las solicitudes y recopilar las firmas.

Método para la recolección de muestras en clínicas y hospitales.

A los recolectores se les entregó un termo con refrigerantes, las solicitudes para pacientes con diarrea en hospitales y centros de salud y los frascos con tapa y etiqueta y se les dio el siguiente procedimiento por escrito para la recolección de las muestras.

1.1 Procedimiento para la recolección de muestras de heces.

Se requiere de heces frescas sin conservador, la muestra no debe de ser contaminada con agua, tierra, polvo u orina ni debe ser tomada directamente de la tasa de baño o del suelo.

1.2 Procedimiento para la recolección de muestras de heces.

Se pide al paciente que deposite el excremento en un recipiente limpio que puede ser un bacín, un platito de unicel o un cartón.

La muestra se introduce al frasco utilizando un abatelenguas, se deposita una cantidad aproximada de 10 gramos equivalente al tamaño de una nuez o de un huevo de paloma.

El frasco se cierra y se ponen los datos del paciente, se coloca en una bolsa de plástico, se refrigera y se entrega al laboratorio.

El frasco de plástico, de cierre hermético que se les proporciona para el envío de la muestra al laboratorio viene etiquetado con los siguientes datos: Fecha de la recolección, nombre, edad y sexo del paciente y debe ser llenado por la persona que entregue la muestra.

Después de recolectar la muestra, la enfermera y el médico fueron los responsables de revisar que la cantidad de muestra fuera suficiente, que el frasco estuviera

correctamente identificado y de que se mantuvieran las muestras refrigeradas hasta que pudieran trasladadas al laboratorio.

Técnicas Didácticas.

Taller, demostración y devolución de procedimientos

Material didáctico.

Pizarrón, rotafolio, acetatos y diapositivas.

Evaluación.

La evaluación se llevó a cabo anotando en un registro de recepción de muestras si estas no se recibieron en condiciones adecuadas, si las solicitudes fueron correctamente contestadas y firmadas, en caso de no cumplir con los requisitos establecidos se rechazaron las muestras y se indicó nuevamente a las enfermeras y médicos los requisitos establecidos para el muestreo.

Anexo No. 5

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DIRIGIDO A QUÍMICOS FARMACOBIOLOGOS PARA LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE HECES DE ASINTOMÁTICOS DE JARDINES DE NIÑOS Y CARNES CRUDAS DE CARNICERÍAS, SUPERMERCADOS Y MERCADOS RODANTES.

Fecha.

8, 9, 10 y 11 de febrero de 2003 de 10 a 12 horas

15, 16 y 17 de febrero de 2003 de 10 a 12 horas

Lugar.

Aula del Laboratorio Estatal de salud Pública de los Servicios de Salud de San Luis Potosí.

Introducción.

El éxito de un aislamiento microbiológico depende en gran medida de la recolección de la muestra ya que si la esta no es recolectada de acuerdo a los lineamientos establecidos por el laboratorio se propiciará que la bacteria no se conserve viable durante la recolección y su traslado al laboratorio, originando pérdidas económicas y falta de resultados confiables.

La adecuada recolección de las muestras de heces fecales y de las muestras de carnes es de suma importancia para mantener viable al *Campylobacter* spp, considerado como un microorganismo de crecimiento difícil, por lo que es necesario seguir las instrucciones adecuadas para la recolección y el transporte de las muestras y mantenerlas refrigeradas hasta el momento en que se entreguen al laboratorio para que sean procesadas. Así mismo deben ser identificadas correctamente, se debe solicitar una cantidad de muestra suficiente y los cuestionarios deben ser contestados y firmados como se solicita.

Objetivo.

Capacitar a los químicos farmacobiólogos para que recolecten las muestras de heces de jardines de niños y carnes crudas de pollo, cerdo y res conforme a los procedimientos establecidos para el aislamiento del *Campylobacter* spp.

Contenido Temático.

- a. Breve descripción de los que es el *Campylobacter* spp.
- b. Condiciones que favorecen el crecimiento del *Campylobacter* spp
- c. Condiciones desfavorables que contribuyen a que no se obtenga el aislamiento de *Campylobacter* spp en las muestras
- d. Requisitos para el manejo y transporte de las muestras de heces fecales y carnes crudas.
- e. Importancia de identificar las muestras, llenar las solicitudes y recopilar las firmas.

Método para la recolección de muestras para asintomáticos en jardines de niños.

Al visitar un jardín de niños se le entregó a la directora un oficio de los servicios de salud, donde se les invitó a participar en el estudio, se les informó que era gratuito, que no atentaba contra la salud de los niños y los resultados se entregaron por escrito en 10 días. Cuando los padres de familia y el director(a) aceptaron participar, se citó a los padres de familia, y el químico les explicó como recolectar la muestra, como identificarla y como llenar el cuestionario que se les entregó previamente, también se les informó la fecha en que se recogería la muestra bien identificada y con su cuestionario debidamente contestado y firmado.

Método para la recolección de carnes crudas en carnicerías, mercados, mercados rodante y supermercados.

Una vez que se seleccionaron las carnicerías, se llevo a cabo una demostración práctica indicando a los químicos responsables como comprar las muestras de carnes, y que comprarán aproximadamente 150 gramos de cada tipo de carne. Durante cada muestreo, se compraron 10 muestras de carne de pollo, 10 muestras de carne de res y 10 muestras de carne de cerdo, cada muestra se colocó en una bolsa individualmente y se etiquetó identificando el tipo de carne, el nombre de la carnicería y el domicilio, las muestras se depositaron dentro de un termo con refrigerante y los químicos responsables las trasladaron al laboratorio.

Técnicas Didácticas.

Taller, demostración y devolución de procedimientos

Material Didáctico.

Pizarra, rotafolio, y acetatos

Evaluación.

La evaluación se llevó a cabo revisando el registro de recepción de muestras, donde se anotó si estas no se recibieron en condiciones adecuadas, si las solicitudes no se contestaron correctamente y se firmaron, en caso de no cumplir con los requisitos establecidos se retroalimentó personalmente a los químicos farmacobiólogos indicándoles nuevamente el procedimiento.

Anexo No 6.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE AISLAMIENTOS DE *CAMPYLOBACTER SPP* EN HECES DE HUMANOS Y MUESTRAS DE CARNE DE POLLO, CERDO Y RES.

Dirigido a Químicos Farmacobiólogos.

Fechas.

3, 4, 5, 10, 11, 12 15, 16,17, 18, 22, 23 y 24 de febrero y 2,3, 4, y 8, de marzo de 2003.

Horario.

10 a 14 horas

Lugar.

Laboratorio Estatal de Salud Pública de San Luis Potosí

Introducción.

Los microbiólogos utilizan diversas características de las colonias de bacterias que crecen en la superficie de medios de cultivo de agar para efectuar una identificación presuntiva del grupo o género y como guía para elegir pruebas diferenciales para establecer la identificación final de la especie. Los criterios habitualmente usados son, tamaño, forma, consistencia, color, producción de pigmento y presencia o ausencia de reacciones en los agares y evaluación de ciertas reacciones químicas, la morfología de las células bacterianas, su disposición y sus características tintoriales a menudo son suficientemente distintivas como para permitir una identificación presuntiva en un frotis de Gram. Es de suma importancia dominar todas estas técnicas y que el Químico Farmacobiólogo conozca paso a paso la recuperación e identificación del *Campylobacter spp.*

Objetivo.

Que las Químicas Farmacobiólogas llevaran a cabo los análisis de las muestras de heces de humanos y carnes de pollo, cerdo y res conforme el método establecido y que se lograra estandarizar dicho método para obtener resultados confiables.

Contenido Temático.

- a. Descripción del género y nomenclatura del *Campylobacter* spp
- b. Historia y Taxonomía del *Campylobacter* spp
- c. Técnicas de preparación de medios de cultivo y reactivos para el aislamiento del *Campylobacter* spp
- d. Principales métodos para el aislamiento del *Campylobacter* spp
- e. Demostración práctica de los métodos para aislamiento del *Campylobacter* spp
- f. Procedimientos para reportar los resultados.

Procedimientos para el aislamiento de *Campylobacter* spp.

Se llevó a cabo una demostración práctica en el laboratorio utilizando los procedimientos para el aislamiento de *Campylobacter* spp ya descritos.

Técnicas Didácticas.

Explicación verbal del coordinador a los químicos farmacobiólogos, mesa redonda, discusión y demostración práctica en el laboratorio. Demostración y devolución de procedimientos.

Material didáctico y otros.

Pizarrón, rotafolio, diapositivas, materiales, reactivos, equipo y medios de cultivo necesarios para el cultivo del *Campylobacter* spp.

Evaluación.

La evaluación se obtuvo entregando a las químicas responsables una muestra (ciega) y revisando durante el mes de marzo y abril si cometían errores en los procedimientos de análisis, cuando hubo errores, se reforzó la capacitación retroalimentando en los puntos débiles.

Identificación de las colonias

La morfología de las colonias de *Campylobacter* es variable, pueden ser delgadas, translúcidas y blancas con una película extendida y transparente.

Para su confirmación prepare una suspensión de solución salina, coloque una gota en un portaobjeto y observe en el microscopio de contraste de fases. Las colonias de *Campylobacter* bajo el microscopio de contraste de fases aparecen curvas, de 1.5 –5 μm y usualmente en cadenas. Aproximadamente el 10% de las cepas son no móviles.

La prueba de la catalasa y oxidasa deben ser positivas.

Prueba de la catalasa

Si sobre una placa de agar sangre se coloca una gota de peróxido de hidrogeno, se observa una enérgica producción de burbujas y espuma, debido a la presencia de catalasa en los eritrocitos. La catalasa es una enzima que descompone el peróxido de hidrogeno liberando oxígeno libre. La enzimas catalasa se encuentra en la mayoría de las bacterias aerobias y anaerobias facultativas que contienen citocromo y por lo tanto descomponen el peróxido de hidrogeno. La catalasa es una hemoproteína; el grupo prostetico está formado por 4 átomos de hierro trivalente (Fe^{+++} ferrico) por molécula que retiene su estado oxidado durante la actividad enzimática. El peróxido de hidrogeno se forma como un producto terminal oxidativo de la descomposición aerobica de los azucars. La flavoproteína reducida reacciona directamente con el oxígeno gaseoso por medio de la reducción de electrones para formar peróxido de hidrogeno y no por acción directa entre el hidrógeno y el oxígeno molecular. La descomposición del peróxido se produce a través de dos enzimas 1) catalasa oxidoreductasa del peróxido de hidrogeno y una peroxidasa nicotinamida adenindinucleotido (NAD).

Prueba de la oxidasa.

Un resultado oxidasa positivo está formado por una serie de reacciones en la cual un componente autooxidable del sistema citocromo es el catalizador final. Pueden sustituirse los aceptores electrónicos naturales por sustratos artificiales en cualquier sitio de la cadena del transporte de electrones donde actúan como reductores del sistema citocromo oxidasa. Los diversos colorantes para la prueba

de la oxidasa son aceptores de electrones artificiales; el reactivo para-fenilendiamina y el indofenol son a la vez aceptores y dadores de electrones.

Estos sustratos artificiales son incoloros o coloreados según el estado en que se encuentren; la reacción oxidasa final muestra productos coloreados. La prueba de la oxidasa se basa en la producción de la enzima indofenol oxidasa. Esta enzima oxida un colorante reductor presente en el reactivo lo cual resulta en un cambio de color de amarillo a púrpura.

Prueba del Hipurato

Mediante esta prueba el *Campylobacter jejuni* es diferenciado de otras especies de *Campylobacter*. El principio de esta prueba es el siguiente: la glicina y el benzoato de sodio se producen por la hidrólisis del hipurato de sodio por la acción de la enzima hipuricasa. La ninhidrina es el reactivo usado para detectar la glicina como producto final, la formación de un color púrpura indica que la prueba es positiva.

Tomar suficiente inóculo del agar Cefex e inóculo en el ácido hipúrico. Incube a 37°C por 2 horas en un baño de agua. Añade 200 microlitros del reactivo de ninhidrina al tubo, si la prueba es positiva, se revela un color violeta profundo, entonces la cepa deberá identificarse como *Campylobacter jejuni*. Si la prueba es negativa, la cepa deberá identificarse como *Campylobacter* spp.

Después de la confirmación con las pruebas bioquímicas se procede a conservar la cepa.

Anexo No. 7.

Equipo y materiales para aislamiento del *Campylobacter*

Equipo:

Estufa incubadora de CO₂
Congelador de temperatura ultrabaja (-70°C)
Refrigerador de 2 a 8°C
Congelador a -20°C
Placa giratoria.
Parrilla de calentamiento
Autoclave.
Vortex
Baño de agua
Micropipetas
Campana de flujo laminar
Replicador Cathra

Materiales:

Tubos de ensayo de 16 x 150 y de 22 x 175 mm
Pipetas serológicas de 1.0 ml
Cajas de Petri desechables
Soluciones y medios de cultivo:
Sangre de caballo lisada
Sangre de carnero desfibrinada
Cefoperazona
Rifampicina
Nistatina
Caldo Bolton

Solución salina amortiguadora (PBS)

NaCl	9.0 g
Na ₂ HPO ₄	2.28 g
NaH ₂ PO ₄	0.46 g
Agua destilada	1 L

Ajustar el pH a 7.0 y dispense en tubos de ensayo volúmenes de 10 ml

Agar Cefex

Peroxido de hidrógeno al 30%

Reactivo de oxidasa

Solución de ácido hipúrico

Hipurato ácido de sodio 1 g

Agua destilada 100 ml

Esterilizar en autoclave y dispense 400 µl en tubos de centrifuga. Almacene a -20°C hasta su uso.

Solución de ninhidrina

Ninhidrina 3.5 g

Acetona 50 ml

Butanol 50 ml

Mezcle la acetona y el butanol y luego añada la ninhidrina. Almacene en la oscuridad a 4°C.

Anexo No. 8

Operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	VALORES	NIVEL DE MEDICIÓN
Aislamiento de <i>Campylobacter</i>	La identificación de la bacteria en los cultivos de carnes y heces por métodos microbiológicos	Positivo o negativo	Cualitativa, dicotómica
Serotipos de <i>Campylobacter</i>	Cepa de <i>Campylobacter</i> positiva a la prueba del hipurato	<i>Campylobacter jejuni</i> <i>Campylobacter</i> spp	Cualitativa, dicotómica
Procedencia de las muestras de heces	Zona socioeconómica donde viven las personas muestreadas.	Baja, media, alta y rural.	cualitativa , nominal
Sexo	Características fenotípicas que distinguen al hombre de la mujer	Masculino o femenino	cualitativa dicotomica
Edad	Años de vida cumplidos de las personas de incluidas en el estudio al momento de tomar la muestra de heces	Años cumplidos	Cuantitativa, razón
Presencia de diarrea	Consistencia acuosa de heces	Si No	Cualitativa, dicotómica
Tipo de carne	Procedencia de la muestra de carne según tipo de animal.	Res, cerdo y pollo	cualitativa , nominal
Procedencia de las muestras de carne	Zona socioeconómica donde se ubican las carnicerías. Las muestras que son de municipios diferentes a San Luis Potosí se consideran rurales	Baja, media, alta y rural.	Cualitativa, nominal