

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

ESCUELA DE BIOLOGÍA



**PREVALENCIA DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI* EN NIÑOS MENORES DE 5
AÑOS EN LOS MUNICIPIOS CON MAYOR INCIDENCIA DE DIARREA EN
EL SALVADOR E IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES
RESERVORIOS EN ANIMALES DOMICILIARES.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
EMMA ZENAIDA DOMÍNGUEZ BARRIOS**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE DE 2004.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

ESCUELA DE BIOLOGÍA



PREVALENCIA DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI* EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS EN LOS MUNICIPIOS CON MAYOR INCIDENCIA DE DIARREA EN EL SALVADOR E IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES RESERVORIOS EN ANIMALES DOMICILIARES.

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
EMMA ZENAIDA DOMÍNGUEZ BARRIOS**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

ASESORES: Dr. Rigoberto Ayala

Licda. Zandra Jiménez de Fuentes

Licda. Amada Gloria Mena de Baires

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE DE 2004.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



PREVALENCIA DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI* EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS EN LOS MUNICIPIOS CON MAYOR INCIDENCIA DE DIARREA EN EL SALVADOR E IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES RESERVORIOS EN ANIMALES DOMICILIARES.

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
EMMA ZENAIDA DOMÍNGUEZ BARRIOS**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

ASESOR: _____
Dr. RIGOBERTO AYALA

ASESORA: _____
Licda. ZANDRA JIMÉNEZ DE FUENTES

ASESORA: _____
Licda. AMADA GLORIA MENA DE BAIRES

JURADOS: _____
M.Sc. ZOILA VIRGINIA GUERRERO MENDOZA

M.Sc. YANIRA ELIZABETH LÓPEZ VENTURA

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE DE 2004.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA

Dra. MARIA ISABEL RODRÍGUEZ

SECRETARIA GENERAL

Licda. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS

FISCAL

Lic. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

DECANO DE LA FACULTAD

Dr. HÉCTOR ELÍAS DÍAZ

DIRECTORA DE LA ESCUELA

M.Sc. ANA MARTHA ZETINO CALDERÓN

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, SEPTIEMBRE DE 2004

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso por estar conmigo en todo momento

A mi mamá, abuelos, novio, amigos, profesores y compañeros.

A la Universidad de El Salvador por haberme forjado como profesional de la Biología.

Al Laboratorio Central “Dr. Max Bloch” de Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social por haberme permitido realizar la investigación en sus instalaciones.

A los asesores de la investigación Dr. Rigoberto Ayala, Licda. Zandra Jiménez de Fuentes, Licda. Amada gloria Mena de Baires y a los jurados de la investigación M.Sc. Virginia Guerrero y M.Sc. Yanira López Ventura por haberme brindado su incondicional apoyo y sus conocimientos en el desarrollo de la investigación.

A los promotores de salud, supervisores de salud y directores de las unidades de salud, por su colaboración así como también todas las personas que de una u otra manera han colaborado para llevar acabo esta investigación

A todo los docentes que contribuyeron a mi formación profesional

A todos los compañeros de estudio y amigos que siempre estuvieron en las buenas y malas durante mi formación académica.

DEDICATORIA

Agradezco a Dios todo poderoso por haberme permitido finalizar con mis estudios de Licenciatura en Biología.

A mi mama Sabrina Barrios Rodríguez por haberse sacrificado tanto y tener fe en mi y ser mi mejor amiga.

A mi abuela Carmen Rodríguez de Barrios, mi abuelo Fernando Barrios Flores y a mis tíos Henri Barrios y Walter Barrios por haberme ha poyado en toda mi vida y en el desarrollo de la investigación.

A mi novio Rodrigo Salomón Zelaya Cruz y su familia, por su apoyo incondicional, fe y confianza en mis ideas.

A toda mi familia que siempre ha tenido confianza en mi.

A todos los profesores que contribuyeron a mi formación académica.

A todos mis compañeros de estudio desde primaria hasta la universidad.

TABLA DE CONTENIDOS

LISTA DE CUADROS.....	i
LISTA DE FIGURAS.....	iii
LISTA DE ANEXOS.....	iv
RESUMEN.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	5
2.1. Generalidades de los microorganismos.....	5
2.1.2. Historia de las bacterias.....	6
2.1.3. Morfología.....	7
2.2. Estructura.....	7
2.3. Nutrición.....	8
2.3.1. Reproducción.....	9
2.4. Temperatura de crecimiento.....	10
2.5. Requerimiento de oxígeno.....	10
2.6. Bacterias saprofitas.....	11
2.7. Generalidades de las enfermedades infecciosas y de las bacterias patógenas.....	12
2.8. Mecanismos de transmisión.....	13
2.9. Clasificación de agentes infecciosos bacterianos.	13
2.10. Microorganismos entéricos.....	14
2.11. Otras bacterias que ocasionan enfermedades Gastrointestinales.....	15

2.12. Características generales de las especies de la familia	
<i>CAMPYLOBACTERACEAE</i>	15
2.13 Taxonomía de <i>Campylobacter jejuni</i>	16
2.14. Propiedades patógenas.....	17
III. METODOLOGÍA	19
3.1. Fase de campo.....	19
3.2. Fase de Laboratorio.....	21
3.3 Análisis estadístico.....	30
IV. RESULTADOS	32
V. DISCUSIÓN	43
VI. CONCLUSIONES	49
VII. RECOMENDACIONES	50
VIII. BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1. DISTRIBUCION DE MUESTRAS TOTALES DE HUMANOS Y ANIMALES DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE EL SALVADOR 2004.....	35
2. AISLAMIENTOS DE <i>CAMPYLOBACTER JEJUNI</i> EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS PARA CADA UNO DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR Y SU RESPECTIVO PORCENTAJE DE POSITIVIDAD 2004.....	36
3. AISLAMIENTO DE <i>CAMPYLOBACTER JEJUNI</i> POR MUNICIPIO Y GRUPO ETAREO 2004	38
4. TOTAL DE MUESTRAS Y NUMERO DE AISLAMIENTOS POR SEXO DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE EL SALVADOR 2004.....	39
5. DISTRIBUCIÓN DEL TOTAL DE MUESTRAS DE ANIMALES DOMÉSTICOS DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR 2004.....	40
6. AISLAMIENTOS DE <i>CAMPYLOBACTER JEJUNI</i> EN MUESTRAS DE PERROS Y GALLINAS Y SU DISTRIBUCIÓN EN LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR 2004.....	41
7. AISLAMIENTOS DE <i>CAMPYLOBACTER JEJUNI</i> EN CASOS RELACIONADOS DE NIÑOS Y ANIMALES 2004.....	39

8. AISLAMIENTOS DE <i>CAMPYLOBACTER SP.</i> 2004.....	42
9. TOTAL DE MUESTRAS Y AISLAMIENTOS DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS, PERROS Y GALLINAS DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR.....	42

LISTADO DE FIGURAS

Figura	Página
1. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE MUESTRAS DE LOS DEPARTAMENTOS DE EL SALVADOR.....	35
2. PORCENTAJE RELATIVO DE AISLAMIENTO DE <i>CAMPYLOBACTER JEJUNI</i> EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE EL SALVADOR..	37
3. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL AISLAMIENTO DE <i>CAMPYLOBACTER JEJUNI</i> POR GRUPOS ETAREOS.....	38
4. NUMERO DE MUESTRAS DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS CLASIFICADAS POR SEXO.....	39
5. DISTRIBUCIÓN DE MUESTRAS DE PERROS Y GALLINAS EN LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR.....	40
7. PROPORCIÓN PORCENTUAL DE AISLAMIENTOS DE <i>CAMPYLOBACTER JEJUNI</i> EN MUESTRAS DE PERROS Y GALLINAS EN LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR.....	41

LISTA DE ANEXOS

1. MAPA DE LOS MUNICIPIOS CON MAYOR PREVALENCIA DE DIARREA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS POR TASA DE 100,000 HABITANTES EN EL SALVADOR.
2. NUMERO DE MUESTRAS DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS Y DE ANIMALES DOMICILIARES DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR.
3. ENCUESTA DE CAPTURA DE INFORMACIÓN SOBRE ESTUDIO DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI*.
4. TIPO DE VIVIENDAS SELECCIONADAS DONDE SE REALIZO EL MUESTREO Y REALIZACIÓN DE LA ENCUESTA A LAS PERSONAS DEL DOMICILIO.
5. REALIZACIÓN DEL HISOPADO RECTAL EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS
6. REALIZACIÓN DEL HISOPADO CLOACAL EN GALLINAS
7. REALIZACIÓN DEL HISOPADO RECTAL EN PERROS
8. FOTOGRAFÍA MICROSCÓPICA DE LA MORFOLOGÍA TÍPICA A *CAMPYLOBACTER JEJUNI*.

9. RESULTADO DE LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA DE HIPURATO DE SODIO

9. REALIZACIÓN DE LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD A CEFALOTINA Y ACIDO NALIDIXICO.

RESUMEN

La prevalencia de *Campylobacter jejuni* en niños menores de 5 años en los municipios con mayor incidencia de diarrea en El Salvador e identificación de los principales reservorios en animales domiciliarios, se llevó a cabo en el municipio con mayor prevalencia de diarrea de cada uno de los 14 departamentos de El Salvador, el tamaño de la muestra de la población de niños menores de 5 años fue de 151 muestras en total, por cada niño seleccionado se muestreo un perro ó una gallina del domicilio del niño y éste se tomó de forma aleatoria, haciendo una relación 1:1, Por lo tanto el tamaño muestral total es de 302 muestras, pero fueron 301 por ausencia en un caso del animal a muestrearse, las muestras se distribuyeron en forma estandarizada para cada uno de los municipios y se realizó en un período comprendido entre mayo-agosto del 2004.

De los municipios seleccionados se eligieron los cantones de donde provenía el mayor número de casos de diarrea, Los domicilios elegidos fueron aquellos con características de escasos recursos económicos (piso de tierra, casa de adobe entre otras) y se seleccionaron tratando de lograr la mayor similitud posible entre estos. La muestra se obtuvo por un hisopado rectal incluyéndose niños con diarrea o que la padecieron en los últimos 15 días, los animales seleccionados fueron hisopados independientemente presentaran o no diarrea.

Las muestras fueron llevadas al Laboratorio Central “Dr. Max Bloch” del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, donde se procesaron y se realizaron pruebas para su identificación: la tinción de Gram modificada, la prueba de oxidasa

catalasa, Hipurato de sodio y la prueba de sensibilidad a cefalotina y ácido nalidixico, además se generó una atmósfera microaerofílica para el crecimiento óptimo de esta bacteria.

El análisis de las muestras de niños menores de 5 años permitió conocer la prevalencia de *C. jejuni* en 10 de los 14 departamentos de El Salvador de las 151 muestras de niños menores de cinco años se obtuvo un aislamiento de 26 casos positivos a *C. jejuni*, lo que representa el 17.2 %, Con respecto al grupo etáreo, afectó predominantemente a los niños menores de 1 año con un 25.5 % de acuerdo con el porcentaje de proporcionalidad. El municipio de Mercedes la Ceiba del departamento de la Paz presentó el mayor número de positividad correspondiendo a un 50 % del total de las muestras del municipio. En los municipios de los departamentos de Usulután, Morazán, Sonsonate y San Miguel no se obtuvo positividad a *C. jejuni* en niños menores de 5 años. De los 26 aislamientos 12 casos se encontraban relacionados con animales representando el 46 % lo que significa que el niño y el perro o la gallina muestreada del domicilio se encontraban positivos.

De las 150 muestras de animales en los 14 municipios seleccionados se encontró positividad a *C. jejuni*, la máxima positividad se obtuvo en gallinas con un total de 29 aislamientos constituyendo el 34.5 % y en los perros se aislaron 19 muestras que representa un 28.8 %. De acuerdo con estos resultados obtenidos observamos la alta positividad de los reservorios animales domésticos para el país, determinando con esto las posibles fuentes de infecciones, así como también el aumento que se ha venido observando en los últimos años a *C. jejuni*.

INTRODUCCIÓN

La microbiología es el estudio de los microorganismos; un grupo extenso y diversificado de organismos. Que existen tanto como células individuales como en conglomerados de las mismas (Brock & Madigan, 1993).

En todos los ambientes que rodean al hombre existen los microorganismos, las bacterias son uno de los grupos microbianos más frecuentes y abundantes en casi todos los ambientes (Torres, 1999).

Las bacterias son organismos unicelulares y microscópicos que carecen de núcleo diferenciado y se reproducen por división celular sencilla o binaria (Biblioteca de consulta Microsoft Encarta, 2002). Al encontrarse en condiciones favorables realizan funciones de alimentación, reproducción y pueden ser móviles o no móviles.

Según Prescott et. al., (1996) estos microorganismos se clasifican basándose en diversas características, por su requerimiento de oxígeno estas pueden ser: aerobias obligadas, anaerobias facultativas, anaerobias aerotolerantes, anaerobios estrictos y microaerofilicas. Por su capacidad de crecer a diferentes temperaturas en psicrófilas (0 – 20 °C), psicrotrotas o facultativas (0 – 35 °C), mesófilas (20 – 45 °C) termófilas, (55 – 80 °C) e hipertermófilas (80 – 100 °C). Por su forma se clasifican en: cocos, bacilos y espirilos (Torres, 1999).

La mayoría de las bacterias no son capaces de causar enfermedades en el hombre y en los animales, sin embargo algunas causan enfermedades en ellos, éstas reciben el

nombre de infecciones y las bacterias que las producen se les llama “patógenas” (Torres, 1999; Walker, 2000; Biblioteca de consulta Microsoft Encarta, 2002).

Según Biblioteca de consulta Microsoft Encarta (2002), Casi 200 especies de bacterias son patógenas para el ser humano, es decir, causantes de enfermedades. El efecto patógeno varía mucho en función de las especies y depende tanto de la virulencia de la especie en particular como de las condiciones del organismo huésped.

Entre las enfermedades que han ocasionado mayor problema al hombre son las enfermedades gastrointestinales, ya que han sido una de las causas de mayor morbilidad y mortalidad en las Américas. En las regiones con menor desarrollo éstas se han caracterizado por las altas tasas de incidencia en niños y adultos. Entre los agentes etiológicos causantes de enfermedades diarreicas que tradicionalmente se han investigado encontramos: *Rotavirus*, *Adenovirus*, *Astrovirus*, *Escherichia coli* enterotoxigénica, enteropatógena y enteroadherente, así como también especies de *Shigella sp*, *Salmonella sp*, *Vibrio cholerae sp*, entre otras (CDC; NCID; OPS, 1999).

Sin embargo estudios realizados en los últimos años se ha descrito otro microorganismo entérico muy importante llamado *Campylobacter jejuni* que es responsable de ocasionar comúnmente enteritis y síndromes diarreicos y a su vez también se encuentra vinculado con patologías neurológicas como el Síndrome de Guillain – Barré y el síndrome de Miller-Fisher entre otras enfermedades (Koneman, et. al.,1997; Torres, 1999; Hernández, 2002; Fernández & Price, 2002).

Campylobacter jejuni, es primera causa de diarrea en países desarrollados y segunda y tercera causa en países en desarrollo (Fernández & Price, 2002). Este microorganismo a escala mundial causa entre 5-14% de casos de diarrea y ha sido responsable de epidemias en países en vías de desarrollo y además constituyen una causa importante de la diarrea en viajeros (Benenson, 1997).

Este es un agente zoonótico que afecta muchos animales que incluyen desde aves de corral y silvestre hasta ganado bovino, porcino y mascotas domésticas y también ha sido aislado de agua y leche no pasteurizada y de carne mal cocida especialmente carne de pollo (Koneman, et. al.,1997; Torres, 1999; Hernández, 2002; Fernández & Zamudio, 2003).

Es por tal motivo que la infección por *C. jejuni* se adquiere por vía oral (ingestión de comidas y bebidas contaminadas) ó por vía (oro- fecal) por contacto con animales infectados (Torres, 1999; Koneman, et. al., 1997; Walker, 2000; Enciclopedia médica, 2003). Esta bacteria es susceptible al ácido gástrico y habitualmente es necesario ingerir un inóculo alrededor 10^{4-6} microorganismos (Jawets et. al., 1999). Según Fernández & Price2002, *C. jejuni* en algunos casos es altamente infectivo provocando la infección con dosis del orden de 500 microorganismos, en todo caso además de la dosis inféctante la producción de la enfermedad, depende también de los mecanismos defensivos del huésped.

En El Salvador no se han desarrollado estudios sobre los reservorios de este microorganismo así como también del ciclo de vida, motivo causal puede ser la falta de vigilancia epidemiológica y el diagnóstico por laboratorio de rutina.

Debido a los pocos estudios que se han desarrollado de esta bacteria en El Salvador y a la alta frecuencia con la que ha sido descrita en países de la región. En el presente trabajo se pretende determinar la prevalencia de esta bacteria así como sus principales reservorios domiciliarios, para de esta manera determinar el ciclo infeccioso de éste microorganismo.

FUNDAMENTO TEÓRICO

GENERALIDADES DE LOS MICROORGANISMOS:

Aunque los microorganismos se originaron hace aproximadamente 4,000 millones de años, la microbiología es relativamente una ciencia joven. Los primeros microorganismos se observaron hace 300 años y sin embargo pasaron unos 200 años hasta que se reconoció su importancia. La microbiología se deriva de 3 palabras griegas: *mikros* (pequeños), *bios* (vida) y *logos* (ciencia) que conjuntamente significan el estudio de la vida microscópica (Talaro & Talaro, 1996).

Existen muchas clases de microorganismos los cuales se clasifican según su estructura, manera de reproducirse y muchas otras características, dentro de este grupo se encuentran las bacterias, los virus, los protozoos, los hongos (levaduras y hongos filamentosos) entre otros (Atlas, 1995; Talaro & Talaro, 1996; Torres, 1999)

Según Torres 1999, La microbiología se sub-divide en varias disciplinas que estudian cada grupo taxonómico de microorganismos, entre los cuales están:

- Bacteriología (bacterias)
- Micología (hongos)
- Virología (virus)
- Parasitología que se sub-divide en:
 - Protozoología (protozoos)
 - Helmintología (helminetos)
 - Entomología (insectos, ácaros, otros).

HISTORIA DE LAS BACTERIAS

Bacteria se deriva del (griego *bakteria* que significa bastón) y es uno de los grupos de microorganismos más abundantes, su variedad es enorme y pueden encontrarse en casi todos los ecosistemas incluidos los de condiciones ambientales más extremas (Talaro & Talaro, 1996; Torres, 1999).

Las bacterias fueron observadas por primera vez por el naturalista Antoni Van Leeuwenhoek en Delft, Holanda, en el siglo XVII. Quien describió las tres diferentes formas que presentan éstas, su descubrimiento lo dió a conocer a la real sociedad de Londres en 1683, (Torres, 1999; Biblioteca de consulta Microsoft Encarta 2002). Sin embargo, la bacteriología no se desarrolló como ciencia hasta mediados del siglo XIX, en efecto durante casi doscientos años se pensó que las bacterias aparecían por generación espontánea, no fue hasta el año 1860, que el científico Francés Louis Pasteur demostró que como todos los seres vivos, incluso las bacterias se reproducen a partir de otras. Este describió el origen bacteriano de los procesos de fermentación y de muchas enfermedades infecciosas (Atlas, 1995; Talaro & Talaro, 1996; Biblioteca de consulta Microsoft Encarta 2002).

La primera clasificación sistemática de las bacterias fue publicada en 1872 por el biólogo alemán Ferdinand J. Cohn que las situaba dentro del reino vegetal, pero en el actual sistema de clasificación, éstas pertenecen al reino Mónica, cuyos miembros son organismos procarióticos que se caracterizan por ser unicelulares, que carecen de un núcleo con una membrana diferenciada que lo rodea y su reproducción es por

división celular sencilla; aproximadamente se conocen unas 1,600 especies (Biblioteca de consulta Microsoft Encarta, 2002; Talaro & Talaro, 1996).

MORFOLOGÍA

Las bacterias son muy pequeñas estas miden entre 1 y 10 μm de longitud y aunque existen miles de especies de bacterias diferentes éstas se suelen clasificar siguiendo varios criterios. Por su forma se clasifican en tres grupos que son:

- Cocos (son esféricas o redondeadas)
- Bacilos (son alargados en forma de bastón)
- Espiroquetas (son alargadas espiraladas)

Las bacterias esféricas denominadas cocos presentan modelos de agrupación que derivan de los diversos planos de la división celular por lo cual se clasifican en: Diplococos, En cadenas y en Racimos. Es necesario aclarar que este tipo de clasificación no se aplica a los bacilos ni a las espiroquetas (Atlas, 1995; Talaro & Talaro, 1996; Walker, 2000).

ESTRUCTURA

Según Talaro & Talaro, (1996); Walker, (2000) y Fernández & Zamudio (2003) La célula bacteriana consta de:

Citoplasma: En este se encuentran inclusiones de diversa naturaleza química, presenta un aspecto viscoso, y en su zona central aparece un nucleóide que contiene la mayor parte del ADN bacteriano, y en algunas bacterias aparecen fragmentos

circulares de ADN con información genética, dispersos por el citoplasma: son los plásmidos.

La membrana plasmática: presenta invaginaciones, que son los mesosomas, donde se encuentran enzimas que intervienen en la síntesis de ATP y los pigmentos fotosintéticos en el caso de bacterias fotosintéticas.

Muchas bacterias pueden presentar flagelos generalmente rígidos, implantados en la membrana mediante un corpúsculo basal. Pueden poseer también, fimbrias o Pili muy numerosos y cortos, que pueden servir como pelos sexuales para el paso de ADN de una célula a otra.

Además las bacterias poseen ARN y ribosomas característicos, para la síntesis de proteínas y pared celular rígida y con moléculas exclusivas de bacterias.

NUTRICIÓN

El éxito evolutivo de las bacterias se debe en parte a su versatilidad metabólica. Todos los mecanismos posibles de obtención de material y energía podemos encontrar en ellas.

Según Atlas, (1995) Entre éstas podemos encontrar las siguientes formas de alimentación que son:

- Las bacterias *quimioheterótrofas*, utilizan un compuesto químico como fuente de carbono, y a su vez, este mismo compuesto es la fuente de energía. La mayor parte de las bacterias cultivadas en laboratorios y las bacterias patógenas son de este grupo.

- Las bacterias *quimioautótrofas*, utilizan compuestos inorgánicos reducidos como fuente de energía y el CO₂ como fuente de carbono.
- Las bacterias *fotoautótrofas*, utilizan la luz como fuente de energía y el CO₂ como fuente de carbono. Bacterias purpúreas verdes del azufre.
- Las bacterias *fotoheterótrofas*, utilizan la luz como fuente de energía y biomoléculas como fuente de carbono. Bacterias púrpuras y verdes no sulfuradas.

REPRODUCCIÓN

Según Brock & Madigan, (1993); Atlas, (1995); Talaro & Talaro, (1996) & Walker, (2000), generalmente las bacterias se reproducen por bipartición pero además de este tipo de reproducción asexual, las bacterias poseen unos mecanismos de reproducción sexual o parasexual mediante los cuales se intercambian fragmentos de ADN y puede realizarse por:

- **TRANSFORMACIÓN:** Consiste en el intercambio genético producido cuando una bacteria es capaz de captar fragmentos de ADN, de otra bacteria que se encuentran dispersos en el medio donde vive.
- **CONJUGACIÓN:** En este proceso, una bacteria donadora F⁺ transmite a través de un puente o Pili, un fragmento de ADN, a otra bacteria receptora F⁻. La bacteria que se llama F⁺ posee un plásmido, además del cromosoma bacteriano
- **TRANSDUCCIÓN:** En este caso la transferencia de ADN de una bacteria a otra, se realiza a través de un virus bacteriófago, que se comporta como un vector intermediario entre las dos bacterias.

TEMPERATURA DE CRECIMIENTO:

Según Prescott et. al., (1996) Las bacterias pueden crecer a diferentes temperaturas por lo cual se les clasifican en:

- Mesófilas: crecen a temperaturas intermedias aproximadamente a (20-45 °C) en este grupo se incluyen la mayoría de las bacterias patógenas.
- Psicrófilas : su crecimiento es a bajas temperaturas (0 - 20 °C).
- Psicótrofas o facultativas: crecen a temperaturas (0 - 35 °C).
- Termófilas: su crecimiento es a altas temperaturas (55 – 80 °C).
- Hipertermófilas: su crecimiento es a extremas temperaturas (80 – 110 °C)

REQUERIMIENTO DE OXIGENO

Según Prescott et. al., (1996) Las bacterias por su requerimiento de oxígeno pueden clasificarse como:

- Aerobias obligadas: crecen en presencia de oxígeno
- Anaeróbias facultativas
- Anaeróbias aerotolerantes
- Anaeróbicas estrictas: estas son incapaces de crecer en presencia de oxígeno.
- Microaerofilicas: crecen mejor en presencia de poca cantidad de oxígeno aproximadamente con una atmósfera de 5 % de O₂, 10% CO₂ y 85 % de N₂.

BACTERIAS SAPROFITAS

La relación del hombre con las bacterias comienza en el mismo momento de su nacimiento. La mayoría de éstas no son capaces de causar enfermedades en el hombre y animales por tal razón se les llama “saprófitos” (Torres, 1999).

Estos microorganismos a pesar de desarrollarse dentro del hospedador no producen daño alguno e incluso pueden ser beneficiosos, o sea mantiene una relación de simbiosis mutualista en la cual ambos obtienen beneficios (Atlas, 1995).

La flora microbiana normal de nuestro organismo muchas veces es nuestro protector, ya que nos ayuda a mantener un balance adecuado del sistema inmune el cual impide el acceso libre de estas bacterias a nuestro cuerpo manteniendo sitios seguros y libres de bacterias como en el interior de nuestro cuerpo, con excepción de parte del sistema digestivo y respiratorio donde viven varias bacterias. Algunas bacterias patógenas pueden invadir nuestro cuerpo y enfermarnos, otras veces nuestras mismas bacterias nos pueden enfermar cuando se encuentran en un sitio que no les corresponde o cuando nuestro sistema inmune es deficiente y permite el acceso de bacterias no patógenas a sitios no permitidos (corazón, pulmón, vías urinarias, cerebro, etc.). Como vemos convivimos con bacterias todo el tiempo y no siempre enfermamos.

GENERALIDADES DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y DE LAS BACTERIAS PATÓGENAS.

Desde el primer día de vida nos encontramos expuestos a innumerables agentes infecciosos que a menudo constituyen una amenaza para nuestra salud. Para contrarrestar a las infecciones contamos con barreras físicas (piel, mucosas) y químicas (lisozima) pH gástrico, pH de la piel, así como con todo el sistema inmunológico. A pesar de todo esto en determinadas ocasiones algunos agentes infecciosos pueden producir daño a nuestros tejidos y órganos. Son las manifestaciones de las enfermedades infecciosas (Talaro & Talaro, 1996).

Según Atlas, (1995). Se considera enfermedad infecciosa al conjunto de manifestaciones clínicas de los daños producidos por microorganismos patógenos la presencia y desarrollo de un microorganismo dentro del organismo hospedador se denomina infección.

Las bacterias capaces de provocar este tipo de enfermedades se denominan patógenas (Brock & Madigan, 1993; Torres, 1999 & Biblioteca de consulta Microsoft Encarta 2002).

Estos microorganismos patógenos mantienen una relación de parasitismo respecto a su hospedador, estos se aprovechan de él y le provocan lesiones con mayor o menor medida. Algunos patógenos necesitan acceder al ser humano para completar su ciclo biológico. Otros sin embargo son organismos de vida libre o patógenos de otros animales y sólo accidentalmente llegan a producir síntomas de enfermedad en el hombre (Walker, 2000).

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

Según Talaro & Talaro, (1996). Los caminos por los cuales los microorganismos patógenos acceden a nuestro cuerpo se conocen como vías de transmisión, y básicamente son de tres tipos:

Contacto: Puede ser directo persona-persona o bien persona-animal y también indirecto a través de gotículas (fomites).

Vehículo inanimado: Los microorganismos acceden al cuerpo a través del agua, suelo o alimentos.

Vectores: Son organismos que funcionan como intermediarios entre el reservorio y el hospedador definitivo. Son hospedadores intermediarios porque no sufren la enfermedad pero son imprescindibles en el ciclo vital del microorganismo patógeno.

CLASIFICACIÓN DE AGENTES INFECCIOSOS BACTERIANOS

Según Atlas, (1995). En lo referente al mundo bacteriano sólo algunas especies se han descrito como causantes de algún tipo de enfermedad. La clasificación más útil para las bacterias patógenas es la basada en la morfología de las células anteriormente descritas y en las características de la pared bacteriana que son las siguientes:

- Bacterias con pared gruesa y sin membrana externa, se denominan Gram positivas y se colorean de violeta con la tinción de Gram.
- Bacterias con pared fina y con membrana externa, se denominan Gram negativas y se colorean de color rojo con la tinción de Gram.

Existen otras bacterias con interés clínico que no se clasifican como Gram positivas o Gram negativas. Es el caso de las micobacterias y los micoplasmas. Estos últimos no se colorean porque carecen de pared (Atlas, 1995). Para una clasificación más completa se emplean además otras características bacterianas como la capacidad de crecer en diferentes tipos de atmósfera, la formación de esporas y la capacidad de movimiento (Atlas, 1995).

Las bacterias patógenas son capaces de provocar una gran serie de enfermedades tanto en plantas, animales y personas. Entre las enfermedades que pueden ocasionar al hombre se encuentran el cólera, la tuberculosis, la fiebre tifoidea, la lepra, la neumonía y enfermedades diarreicas entre otras.

MICROORGANISMOS ENTERICOS

Se les llama microorganismos entéricos a los microorganismos que residen en el aparato digestivo de animales y humanos aunque muchas especies también se encuentran en el agua y en la tierra. Entre los géneros de esta familia que tienen importancia médica se encuentran *Enterobacter sp*, *Escherichia sp*, *Klebsiella sp*, *Proteus sp*, *Salmonella sp*, *Serratia sp*, *Shigella sp* y *Yersinia sp*. Con excepción de los géneros *Salmonella*, *Shigella* y *Yersinia*, las Enterobacteriáceas forman parte de la flora normal o son bacterias ambientales (Walker, 2000).

Cuando los microorganismos se introducen a un sitio del cuerpo que por lo general es estéril producen enfermedades como neumonía, infecciones de vías urinarias, septicemia, infecciones neonatales, infecciones en heridas e infecciones postoperatorias.

Casi todos los microorganismos entéricos son oportunistas y causan enfermedades sobre todo en pacientes con inmunosupresión, con catéteres o debilitados. Como tales los microorganismos son causa común de enfermedades nosocómicas. El mayor peligro que plantean las infecciones entéricas oportunistas es el surgimiento de sepsis. Los microorganismos entéricos patógenos declarados producen infecciones gastrointestinales que pueden transformarse en sistémicas (Atlas, 1995; Walker, 2000).

OTRAS BACTERIAS QUE OCASIONAN ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES.

La familia de los vibriones también se encuentra relacionada con infecciones gastrointestinales, las especies de *Vibrio sp*, *Aeromonas sp*, *Plesiomonas sp*, *Helicobacter sp* y *Campylobacter sp* son bacilos gramnegativos ampliamente distribuidos en la naturaleza.

En los últimos años se ha demostrado la importancia de un nuevo agente enteropatógeno de humanos y animales que son los miembros del genero *Campylobacter sp*, (Jawets, 1999).

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA CAMPYLOBACTERACEAE.

Las campilobacterias, son bacilos pequeños, delgados curvos, espiralados o en forma de “S” que presenta un flagelo único en uno o ambos extremos. En cultivos de varios días (más de tres) adquieren formas esféricas u ovoides que han perdido su capacidad para multiplicarse en medios de cultivo inertes y que son consideradas como formas viables no cultivables. Los diferentes nombres que han recibido las diferentes

especies de *Campylobacter* han dificultado la utilización de una nomenclatura universal (Fernández & Price, 2002).

Según Fernández & Price, (2002). Al comienzo, estos microorganismos fueron clasificados dentro del género *Vibrio*. Sin embargo, más tarde, debido a que presentan diferencias fundamentales con relación a la constitución del DNA y por su incapacidad de fermentar los hidratos de carbono, fueron agrupados en un nuevo género bacteriano denominado *Campylobacter* (*campylo*= curvo) (*bacter* = bacteria), actualmente se han incorporado nuevas especies y se ha creado la familia *Campylobacteraceae*, la cual está compuesta por dos géneros: *Campylobacter sp* y *Arcobacter sp*. Las diferencias fundamentales entre los géneros de *Campylobacter* y *Arcobacter* son que *Campylobacter* no puede crecer a 15°C y tampoco desarrolla en presencia de oxígeno Y *Arcobacter* desarrolla bien a bajas temperaturas (15 a 32°C) pero mal a 37°C y 42°C. Además, tiene la capacidad de crecer aeróbicamente.

TAXONOMÍA DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI*

- Reino: Procariote
- División: Gracillicutes
- Clase: Proteobacteria
- Familia: Campylobacteraceae
- Genero: *Campylobacter*
- Especie: *jejuni*

Campylobacter jejuni es considerado de cultivo fastidioso debido a varias características como: a) Es microaerófilo, b) Es de crecimiento lento, por lo cual las placas para el primer aislamiento se deben incubar por lo menos 48 horas, y c) Su temperatura óptima de crecimiento es de 42°C. Estas características dificultan su aislamiento a partir de muestras de heces u otro tipo de espécimen que presente una flora mixta y abundante pues la mayoría de las bacterias fecales desarrollan colonias en menos de 24 horas, lo que enmascara las posibles colonias de *Campylobacter*. Por esta razón su aislamiento requiere medios a base de antibióticos para inhibir a otras bacterias (Hernández, 2002).

PROPIEDADES PATÓGENAS

Campylobacter jejuni ha sido reconocido como un patógeno entérico de humanos y animales que causa enfermedad gastrointestinal aguda. Generalmente el período de incubación dura de 2-5 días siendo los principales síntomas: diarrea, fiebre, dolor abdominal y a veces heces sanguinolentas y mucoides, ocasionalmente los pacientes pueden presentar vómitos. La enfermedad se puede curar en forma espontánea en 8-10 días, pero en algunos casos los síntomas pueden ser más severos, similares a la colitis ulcerativa y salmonelosis o pueden dar lugar a la sospecha de apendicitis. En algunos casos se ha comprobado septicemia en forma simultánea o posterior a la enfermedad diarreica y aunque las complicaciones son raras pueden producirse, se han reportado meningitis, bacteremia, endocarditis, meningoencefalitis, tromboflebitis y abortos (Atlas, 1995; Hernández, 2002; Fernández & Price, 2002).

Campylobacter jejuni, es un germen invasivo que puede producir enfermedades por invasión local o por la vía sanguínea. Además algunos investigadores han reportado que *C. jejuni* produce una enterotoxina que es la responsable del daño en los tejidos. La campylobacteriosis puede presentarse en forma esporádica o en brotes epidémicos y la mayor incidencia de infecciones ocurre durante los meses cálidos (Quan, et. al., 1988; Atlas, 1995; Arriola, et. al., 1997).

METODOLOGÍA

FASE DE CAMPO:

La investigación de *Campylobacter jejuni* se llevó a cabo de la siguiente manera: De cada Departamento se seleccionó el municipio con mayor prevalencia de diarrea en niños menores de 5 años, de acuerdo con los datos estadísticos del año 2002 del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (Ver anexo 1). Las cabeceras departamentales fueron excluidas debido a que las estadísticas de diarrea que reportan contienen datos de pacientes de los municipios aledaños provocando un sesgo en los datos informados. En el departamento de Cuscatlán no se tomaron las muestras del municipio al que le correspondía mayor incidencia de casos de diarrea (Suchitoto) debido a que no hay promotores de salud, por este motivo se tomaron las muestras del segundo municipio con mayor incidencia de diarrea (San José Guayabal).

El tamaño de la muestra de la población de niños menores de 5 años fue de 151 muestras en total, por cada niño seleccionado se muestreó un perro o una gallina del domicilio del niño y éste se tomó de forma aleatoria, haciendo una relación 1:1, Por lo tanto el tamaño muestral total sería de 302 muestras, pero fueron 301 por ausencia en un caso del animal a muestrear, las muestras se distribuyeron de forma estandarizada para cada uno de los municipios (Ver anexo 2).

De los municipios seleccionados se eligieron los cantones de donde provenía el mayor número de casos de diarrea, de acuerdo con los datos de la Unidad de Salud del municipio correspondiente, luego de esta selección de cantones, se coordinó con los supervisores de promotores de salud, promotores de salud y directores de las Unidades

de Salud encargados del municipio. Luego se llegó a los domicilios y se procedió a realizar una encuesta (Ver anexo 3), el muestreo y el registro correspondiente.

Los domicilios elegidos fueron aquellos con características de escasos recursos económicos y se seleccionaron tratando de lograr la mayor similitud posible entre estos.

(Ver anexo 4).

La muestra se obtuvo por un hisopado rectal incluyéndose niños con diarrea o que la padecieron en los últimos 15 días (Ver anexo 5), los animales seleccionados fueron hisopados independientemente presentaran o no diarrea (Ver anexo 6), Las muestras se colocaron en un tubo con 5 ml de medio de transporte de Cary Blair, y se trasladaron en cadena de frío hacia el Laboratorio Central.

FASE DE LABORATORIO:

Esta fase se realizó en la sección de Bacteriología de El Laboratorio Central Dr. “Max Bloch” Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, ubicado en la Avenida Roosevelt en El Departamento de San Salvador.

Al llegar las muestras al Laboratorio, se identificaron y se procesaron, de lo contrario se conservaron de 4°C a 8°C por un máximo de 3 días para su procesamiento.

El procesamiento comenzó con la inoculación del material fecal del hisopo que provenía del medio de transporte Cary Blair, en un medio de Agar Columbia al cual se le agregó sangre de carnero al 7.5 % y un suplemento antimicrobiano selectivo llamado CNVT, el cual inhibe el crecimiento de las bacterias acompañantes y permite casi exclusivamente el crecimiento de las especies de *Campylobacter sp.*

Para la óptima condición de crecimiento de *C. jejuni* se generó un ambiente microaerófilico para este microorganismo.

La metodología para la realización de la atmósfera microaeroflica es una de las más económicas, consistió en colocar las placas ya inoculadas en una jarra Gas Pak sin catalizador, a su vez se colocó una vela encendida que redujo el oxígeno y aumentó el CO₂, para incrementar esta atmósfera se utilizó una Alka Seltzer, La tableta efervescente se colocó dentro de una bolsa plástica contando con 10 ml de agua destilada la cual fue adherida a la pared de la jarra por medio de una cinta adhesiva; luego se procedió a cerrar la jarra inmediatamente y se colocó en la estufa a 42°C por 48 horas (Hernández, 2002), (Ver anexo 7).

Luego de haber transcurrido el período de incubación de 48 horas se procedió a retirar las placas de las respectivas atmósferas microaerofilicas para su revisión.

Las colonias con morfología atípicas a *Campylobacter sp.* se les realizó tinción con la técnica de Gram modificada, para determinar su morfología pero no se les realizó seguimiento debido a que no correspondían a la investigación.

Las colonias que presentaron las características típicas a *Campylobacter sp.* se les realizaron pruebas complementarias entre las cuales estuvieron las siguientes:

Características de las colonias de *Campylobacter sp.* (Ver anexo 8).

- Húmedas o ligeramente mucosas, algunas veces pueden ser secas pero no es muy frecuente.
- Pueden ser planas con bordes irregulares o redondas y convexas con bordes regulares.
- La pigmentación puede ser blanco-grisáceas o incoloras.
- No hemolíticas
- Pueden ser pequeñas o grandes y estar dispersas por toda la línea de la Siembra.

➤ TINCIÓN DE LA BACTERIA SEGÚN LA TÉCNICA DE GRAM (MODIFICADA)

Según INCAP, (2000); Fernández & Zamudio, (2003), debido a que este microorganismo no se tiñe bien con Safranina, se recomienda el uso de carbolfucsina como coloración de contraste.

De la colonia aislada con morfología típica a *Campylobacter sp.* se preparó un frotis fijado al calor.

- Luego se cubrió el frotis con solución de cristal violeta por 60 segundos.
- Se Lavó con agua de chorro.
- Se cubrió el frotis con solución de Lugol para Gram por 60 segundos.
- Se lavó con agua de chorro.
- A continuación se cubrió el frotis con solución de carbol fucsina por 30 segundos.
- Se Lavó con agua de chorro.
- Y se dejó secar.
- Para realizar control de calidad de la tinción de Gram modificada se utilizó las cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 29223 como control positivo y *Escherichia coli* ATCC 35218 como control negativo.

Luego que se realizó la tinción de Gram modificada se observó la preparación en un microscopio con un aumento de 100 X en busca de Bacilos Gram negativos, Pequeños en forma de “S”, alas de gaviota o en espiral (ondulante). Luego que se comprobó la morfología a *Campylobacter sp* Se continuó con las pruebas confirmativas (Ver anexo 7).

RESIEMBRA DE COLONIA DEL AGAR SELECTIVO PARA CAMPYLOBACTER AL MEDIO DE CULTIVO DE AGAR –COLUMBIA PARA AISLAMIENTO DE COLONIAS.

Cuando en el medio selectivo para *Campylobacter sp* hubo poco crecimiento, se realizo una resiembra de una colonia típica, y se inoculó en una placa de agar Columbia al 7.5 % de sangre de carnero. El propósito de este procedimiento era aumentar el crecimiento bacteriano ya que en el medio selectivo para *Campylobacter sp* es difícil obtener colonias aisladas en abundancia. (INCAP, 2000) luego la placa se incubo a 42 °C por 48 horas en atmósfera microaerofílica.

➤ PRUEBA DE OXIDASA:

Para la elaboración de esta prueba se colocó una tira de papel filtro en una caja de Petri limpia y se añadió una gota de reactivo de oxidasa. Utilizándose un palillo de madera estéril, se tomó unas colonias de la caja con agar Columbia y se frotó con el papel filtro impregnado de oxidasa. El desarrollo inmediato de un color púrpura o azul oscuro es una reacción positiva e indicativa de *Campylobacter sp*. Una reacción negativa se da cuando no hay cambio de color o el cambio es muy débil después de 10 segundos.

NOTA: Se Utilizó *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 como control positivo y *Escherichia Coli* ATCC 25922 como control negativo.

➤ **PRUEBA DE CATALASA:**

Se colocó una gota de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) al 30% en un portaobjetos. Con el asa bacteriológica y teniendo cuidado de no levantar partículas de medio (la sangre puede dar resultados falsos positivos), se tomó algunas colonias y se mezcló suavemente con el H₂O₂. Una producción inmediata de burbujas se tomó como una prueba positiva. **NOTA:** Se Utilizó *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 como control positivo y *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615 como control negativo.

➤ **PRUEBA DEL HIPURATO:**

Se realizó una suspensión en un tubo añadiendo 1 gramo de Hipurato de sodio para 100 ml de agua estéril, ésta se distribuyó en (0.5 ml) en tubos de Eppendorf tomándose de 1 a 3 colonias del aislamiento emulsificándose en el tubo con la suspensión. Luego se incubó en baño de maría a 37 °C por 2 horas, luego se agregó 2 gotas de reactivo de Ninhydrina resbalándolas por las paredes, a continuación se reincubó en baño de maría a 37 °C por 30 minutos. El desarrollo de un intenso color púrpura se tomó como reacción positiva y el no desarrollo de color se consideró como reacción negativa. **CONTROL:** *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615 como control negativo y *Streptococcus agalactiae* ATCC 12386 como control positivo. (Ver anexo 9)

➤ **PRUEBA DE SENSIBILIDAD A CEFALOTINA Y ACIDO NALIDIXICO:**

Utilizando un asa bacteriológica estéril, se realizó una suspensión de 1 de McFarland. Transfiriendo colonias de la caja de Petri a un tubo con cloruro de sodio al

0.85 %. Con un hisopo estéril, se inoculó la superficie del agar Columbia al 7 % de sangre de carnero en 3 direcciones, para asegurar una completa distribución del inóculo, se dejó tapado a temperatura ambiente por 2 minutos. Luego en una mitad de la caja se colocó un disco de ácido nalidíxico (NA) y en la otra mitad se colocó uno de Cefalotina (Cf.). Se incubó a 40-42°C hasta el día siguiente y luego se procedió a interpretar los resultados. *C. jejuni* es sensible al ácido nalidíxico y resistente a la Cefalotina. (Ver anexo 11)

➤ **PRESERVACIÓN DE CEPAS.**

Los especímenes positivos a *Campylobacter jejuni* se guardaron inoculando directamente del cultivo puro en un vial con Caldo Tripiticaza Soya + 15 % de glicerol preservándolas a -70°C.

MATERIALES Y REACTIVOS

EQUIPOS

- Balanza
- Estufa de incubación a 37°C
- Estufa de incubación 42°C
- Microscopio
- Potenciómetro
- Vortex
- Refrigeradora
- Autoclave
- Jarras Gas pak o Jarra de anaerobiosis
- Mechero Bunsen

MATERIALES

- Pipetas
- Asas bacteriológicas
- Portaobjetos
- Hisopos de algodón estériles
- Tubos
- Placas petri descartables.
- Palillos de madera estériles

- Cristalería en general
- Papel filtro
- Crió viales
- Escala de Mc Farland # 1
- Pinzas
- Agua destilada
- Plumones
- Lapiceros
- Papel bond
- Regla milimetrada
- Papel toalla

REACTIVOS

- Agua destilada
- Solución de cristal violeta
- Lugol para coloración de Gram
- Solución de carbol fucsina
- Aceite de inmersión
- Reactivo de oxidasa (n,n,n¹,n¹- tetramethyl p-phenylenediamina Dihydrochloride (ch3) nc6h4n (ch3) 2.2hcl).
- Reactivo de Catalasa (H₂O₂ al 30%)
- Hipurato de Sodio
- Solución de Ninhidrina.

- Glicerol
- Solución salina a 0.85 %
- Pastillas de Alka Seltzer
- Discos de Acido Nalidíxico 30 µg
- Discos de Cefalotina 30 µg
- Suplemento selectivo para especies de Campylobacter

MEDIOS DE CULTIVO

- Agar Columbia
- Caldo Tripiticaza Soya
- Agar Mueller Hinton
- Agar Cary-Blair
- Sangre de carnero desfibrinada

Nota: el material utilizado es incinerado.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La obtención de la muestra se realizó mediante la fórmula de proporciones para poblaciones finitas (Bonilla, 1997).

$$N = \frac{P \times q \times Z^2 \times N}{(N-1) \times E^2 + P \times q \times Z^2}$$

DONDE:

P = 10.0 % = 0.10, representa la proporción de positividad a *Campylobacter jejuni*.

q = 90.0% = 0.90, representa la proporción de negatividad.

Z = 1.96, es el coeficiente de confianza, si el intervalo de confianza es de 0.95 el valor de Z es de 1.96.

E = error muestral especificado en forma de proporción.

N = población a muestrear.

Así tenemos: $N = 13076.4 / 101.44 = 138$ muestras mínimas que se tomarían de forma aleatoria.

NOTA: Debido al número de muestras que correspondían a cada uno de los municipios seleccionados, el valor fue fraccionario y se procedió a aproximarlos aumentando el total de muestras a 151 para humanos e igual número para animales domésticos sin estandarización de sexo ni especie del animal.

- Para determinar el significado estadístico, con los resultados obtenidos se conoció el porcentaje de casos positivos de *Campylobacter jejuni* en la población humana y de animales domésticos.

$$\frac{\text{casos positivos} \times 100}{\text{casos totales}}$$

- El porcentaje de casos positivos a *C. jejuni* en cada municipio.

$$\frac{\text{casos positivos del municipio} \times 100}{\text{casos totales del municipio}}$$

- La proporción porcentual.

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de casos positivos} \times \text{grupo} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de muestras analizadas} \times \text{grupo}}$$

- También se determinó el municipio con mayor prevalencia de *C. jejuni*, con la frecuencia de ocurrencia de prevalencia de acuerdo al número de muestras positivas a *C. jejuni*.

- Se conoció la frecuencia absoluta y proporción porcentual de ocurrencia del grupo etáreo con mayor prevalencia.

RESULTADOS

Se analizaron un total de 301 muestras de hisopados rectales en niños menores de cinco años con diarrea o que la padecieron en los últimos 15 días, además se incluyeron perros o gallinas haciendo una relación 1:1, Las muestras se tomaron en el municipio con mayor prevalencia de diarrea de cada uno de los 14 Departamentos de El Salvador, en un período comprendido entre mayo-agosto del 2004. El número correspondiente de muestras para los municipios seleccionados se presenta en el cuadro N° 1.

En el municipio de Ilopango se tomaron 94 muestras que representan el 31 % del total, esto es debido a que la población del municipio es mayor que la de los demás donde se realizaron los muestreos y también a la alta tasa de prevalencia de diarrea. En otro aspecto en el municipio de Torola se tomó 4 muestras que representa el 1.3 % del total muestreado, esto es debido a la cantidad de población y casos de diarrea del municipio en que se realizó el estudio. La variación del número de muestras de los diferentes municipios seleccionados fue debido a la diferencia de la población de niños menores de 5 años y el número de casos de diarrea de cada municipio. El porcentaje de muestras correspondientes para cada uno de los municipios se presenta en la Figura N° 1.

Se analizaron 151 muestras de niños menores de cinco años obteniéndose un aislamiento de 26 casos positivos a *C. jejuni*, lo que representa el 17.2 %. Estos datos se presentan en el cuadro N° 2

En el municipio de Mercedes la Ceiba se tomaron 4 muestras de las cuales 2 dieron positivas presentando el mayor número de positividad correspondiendo a un 50 % del total de las muestras del municipio Ver cuadro N° 2

En el municipio de Lislique se tomaron 8 muestras, resultando positivas 3 lo que corresponde al 37.5 % del total de las muestras analizadas. En el cuadro N° 2 se presentan estos datos.

En los municipios de los departamentos de Usulután, Morazán, Sonsonate y San Miguel no se obtuvo positividad a *C. jejuni* en niños menores de 5 años. En el cuadro número N° 2 se representan los resultados positivos a *C. jejuni* en niños menores de cinco años en los diferentes municipios y en la Figura N° 2 se representan los porcentajes relativos al número de muestras analizadas por municipio y el porcentaje de positividad total.

Las 151 muestras de niños menores de 5 años se ubicaron en los grupos etáreos de 0-1 año y de 1-4 años obteniendo el mayor número de aislamientos en los grupos de 1-4 años que corresponde al 57.7 % y en el grupo de 0-1 año el número de aislamientos obtenidos correspondió a un 42.3 %, Estos datos se interpretan de acuerdo a la proporción de muestras analizadas de 108 para el grupo etáreo de 1-4 años y 43 para el grupo de 0-1 año, el porcentaje de proporcionalidad se invierte a un 13.8 % para el grupo etáreo de 1-4 años y a un 25.5 % para el grupo de 0-1 año. Estos datos se presentan en el cuadro N° 3 y Figura N° 3.

Al ubicar las 151 muestras de niños menores de 5 años por sexo, tenemos que 87 fueron del sexo masculino (57.6 %) y 64 del sexo femenino constituyendo (42.4 %). Ver Figura N° 4

De los 26 aislamientos de *C. jejuni* en niños menores de 5 años, correspondieron 17 al sexo masculino (65.4%) y 9 del sexo femenino con el (34.6 %),

el mayor número de aislamientos en el sexo masculino fue debido a que se tomaron mayor número de muestras, pero el porcentaje de proporcionalidad coincide con 19.5 % para niños y un 14.6 para niñas habiendo mayor positividad en el sexo masculino. Ver cuadro N° 4.

Se analizaron 150 muestras de animales, 66 en perros y 84 en gallinas el total de perros y gallinas se tomó sobre la base de la relación 1:1 sin establecer especie. Ver cuadro N° 5 y Figura N° 5.

El máximo aislamiento a *C. jejuni* se observó en gallinas con un total de 29 aislamientos de 84 muestras constituyendo la proporción porcentual el 34.5 % y en los perros se aisló *C. jejuni* en 19 muestras de 66 que representa la proporción porcentual de 28.8 %. El porcentaje y la proporción porcentual de aislamiento de perros y gallinas se encuentran en el cuadro N° 6.

Además 12 aislamientos de *C. jejuni* en niños menores de 5 años estuvieron relacionados con aislamientos de *C. jejuni* en animales perros o gallinas en el mismo domicilio, que representa el 46 % de positividad. Ver cuadro 7.

También se aislaron 3 muestras de *Campylobacter sp* a las cuales no se determinó la especie por no corresponder al objetivo de esta investigación, los aislamientos se obtuvieron en 2 niños y 1 gallina todos procedentes del municipio de Colón departamento de La Libertad los cuales no se incluyeron en el procesamiento de datos. Ver cuadro N° 8. El resumen de las 301 muestras analizadas y los porcentajes de positividad a *C. jejuni* se presentan en el cuadro N° 9.

CUADRO N° 1: DISTRIBUCIÓN DE MUESTRAS TOTALES DE HUMANOS Y ANIMALES DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE EL SALVADOR 2004.

Departamento	Municipio	Total de muestras
San Salvador	Ilopango	94
La Libertad	Colon	59
Usulután	Santiago de Maria	24
Cuscatlan	San José Guayabal	20
La Unión	Lislique	16
San Miguel	Nueva Guadalupe	14
Cabañas	Tejutepeque	12
Chalatenango	San Ignacio	12
Sonsonate	San Julián	12
San Vicente	Tepetitan	10
Santa Ana	San Antonio Pajonal	8
La paz	Mercedes la Ceiba	8
Ahuachapán	Turín	8
Morazán	Torola	4
Total		301

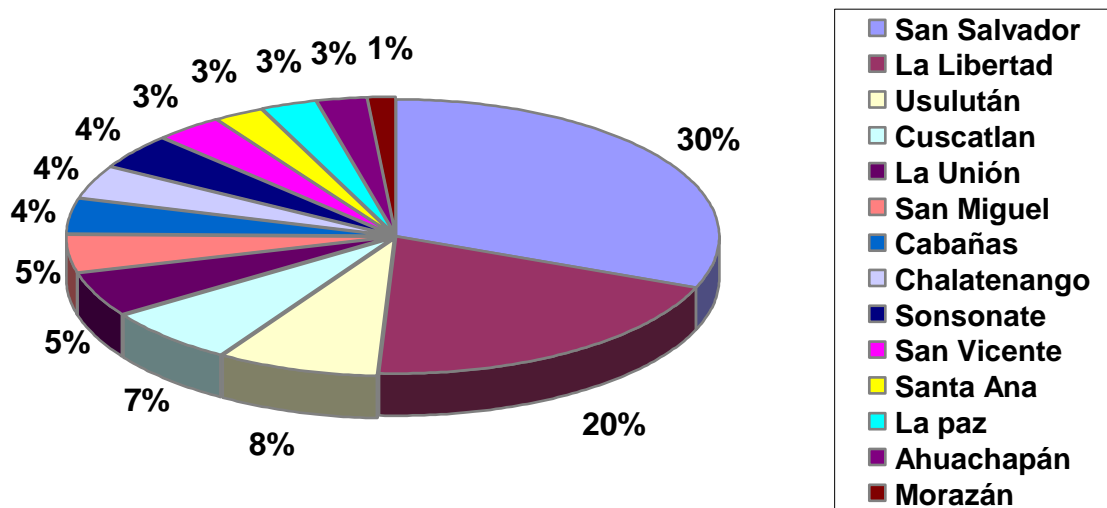
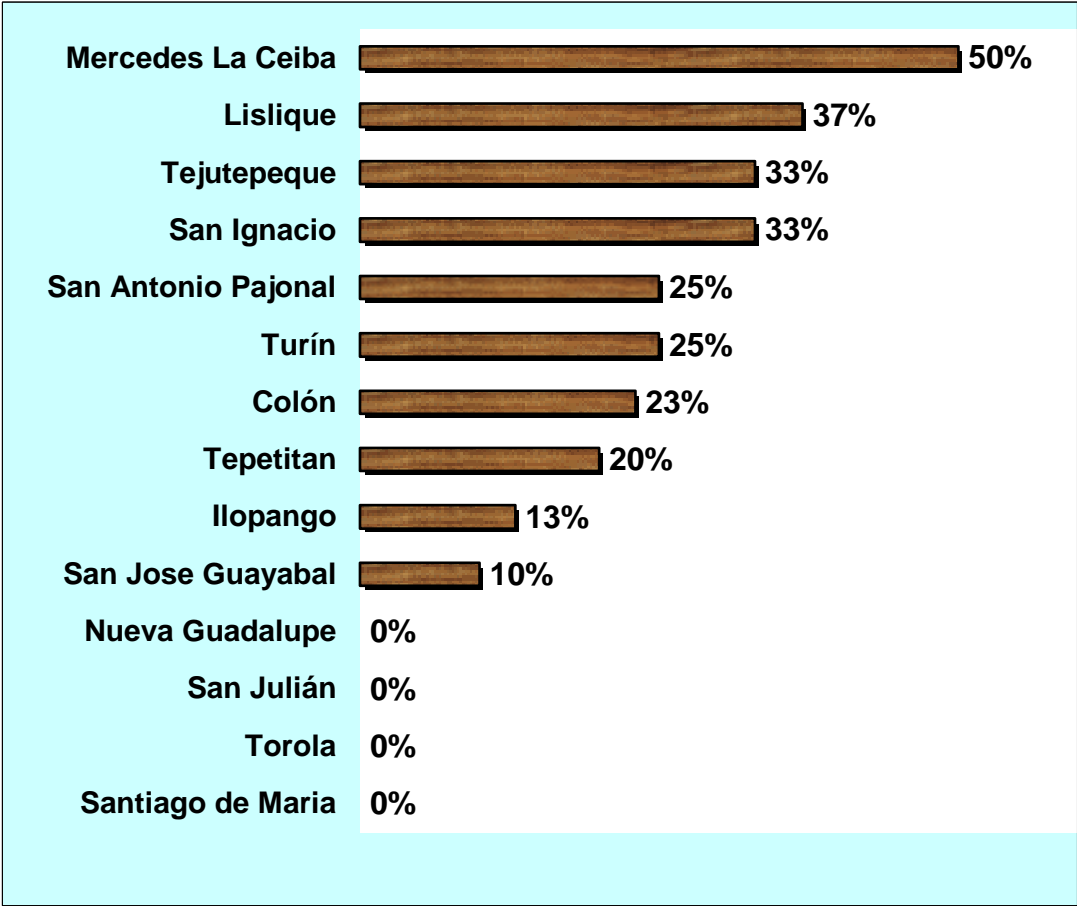


FIGURA N° 1: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE MUESTRAS DE LOS DEPARTAMENTOS DE EL SALVADOR.

CUADRO N° 2: AISLAMIENTOS DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI* EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS PARA CADA UNO DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR Y SU RESPECTIVO PORCENTAJE DE POSITIVIDAD 2004.

Departamento	Municipio	Total de muestras analizadas de niños < 5 años	Casos positivos de niños < 5 años	Porcentaje de positividad por municipio
San Salvador	Ilopango	47	6	12.8 %
La Libertad	Colon	30	7	23.3 %
Usulután	Santiago de Maria	12	0	0 %
Cuscatlan	San Jose Guayabal	10	1	10.0%
La Unión	Lislique	8	3	37.5 %
San Miguel	Nueva Guadalupe	7	0	0 %
Cabañas	Tejutepeque	6	2	33.0 %
Chalatenango	San Ignacio	6	2	33.0%
Sonsonate	San Julián	6	0	0 %
San Vicente	Tepetitan	5	1	20.0%
Santa Ana	San Antonio	4	1	25.0%
La Paz	Mercedes la Ceiba	4	2	50.0%
Ahuachapán	Turín	4	1	25.0%
Morazán	Torola	2	0	0 %
	Total	151	26 = 17.2%	

FIGURA N° 2: PORCENTAJE RELATIVO DE AISLAMIENTO DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI* EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE EL SALVADOR.



CUADRO N° 3: AISLAMIENTO DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI* POR MUNICIPIO Y GRUPO ETAREO 2004

Departamento	Municipio	Muestras Positivas por grupo etáreo	
		0 a 1 año	1 a 4 años
San Salvador	Ilopango	0	6
La Libertad	Colón	6	1
Usulután	Santiago de María	0	0
Cuscatlan	San José Guayabal	0	1
La Unión	Lislique	2	1
San Miguel	Nueva Guadalupe	0	0
Cabañas	Tejutepeque	2	0
Chalatenango	San Ignacio	0	2
Sonsonate	San Julián	0	0
San Vicente	Tepetitan	0	1
Santa Ana	San Antonio Pajonal	0	1
La paz	Mercedes la Ceiba	1	1
Ahuachapán	Turín	0	1
Morazán	Torola	0	0
Total de aislamientos		11	15
Porcentaje de aislamientos		42.3 %	57.7 %
Porcentaje de proporcionalidad		25.5 %	13.8 %

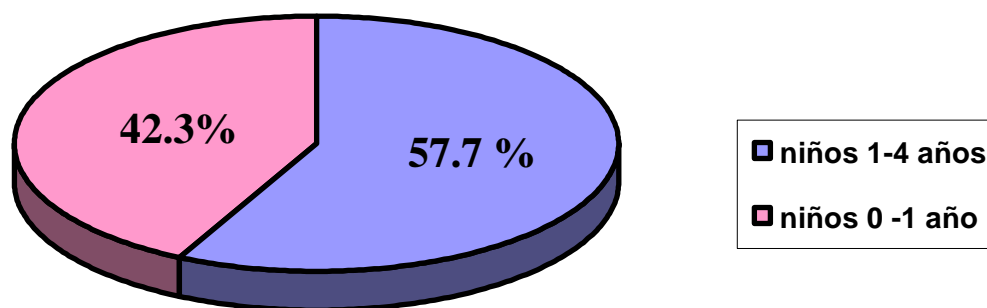


FIGURA N° 3: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL AISLAMIENTO DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI* POR GRUPOS ETAREOS.

CUADRO N° 4: TOTAL DE MUESTRAS Y NUMERO DE AISLAMIENTOS POR SEXO DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE EL SALVADOR 2004.

Departamento	Municipio	Muestras de niños / Aislamientos	Muestras de niñas / Aislamientos	Total de muestras
San Salvador	Ilopango	31 / 4	16 / 2	47
La Libertad	Colon	15 / 5	15 / 2	30
Usulután	Santiago de Maria	6 / 0	6 / 0	12
Cuscatlan	San José Guayabal	5 / 1	5 / 0	10
La Unión	Lislique	6 / 2	2 / 1	8
San Miguel	Nueva Guadalupe	5 / 0	2 / 0	7
Cabañas	Tejutepeque	3 / 1	3 / 1	6
Chalatenango	San Ignacio	1 / 1	5 / 1	6
Sonsonate	San Julián	4 / 0	2 / 0	6
San Vicente	Tepetitán	1 / 0	4 / 1	5
Santa Ana	San Antonio Pajonal	3 / 0	1 / 1	4
La paz	Mercedes la Ceiba	2 / 1	2 / 1	4
Ahuachapán	Turín	4 / 1	0 / 0	4
Morazán	Torola	1 / 0	1 / 0	2
Total de muestras		87 / 17	64 / 9	151
Porcentaje de muestras		57.6 %	42.4 %	
Porcentaje de aislamientos		65.4 %	34.6 %	
Porcentaie de proporcionalidad		19.5 %	14.6 %	

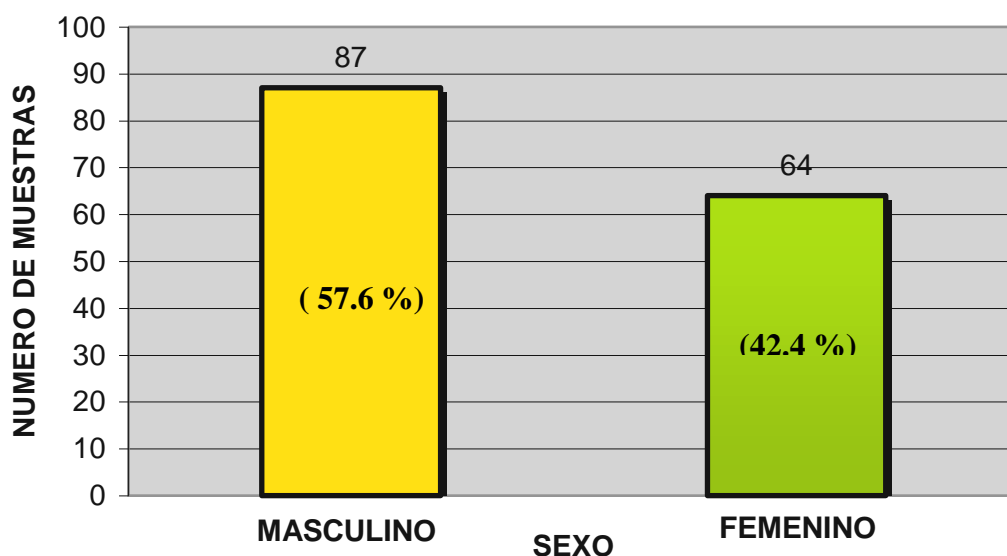


FIGURA N° 4: NUMERO DE MUESTRAS DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS CLASIFICADAS POR SEXO

CUADRO N° 5: DISTRIBUCIÓN DEL TOTAL DE MUESTRAS DE ANIMALES DOMÉSTICOS DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR 2004.

Departamento	Municipio	Muestras de animales		Total de muestras
		perro	gallinas	
San Salvador	Ilopango	24	23	47
La Libertad	Colon	9	20	29
Usulután	Santiago de Maria	4	8	12
Cuscatlan	San José Guayabal	3	7	10
La Unión	Lislique	6	2	8
San Miguel	Nueva Guadalupe	2	5	7
Cabañas	Tejutepeque	3	3	6
Chalatenango	San Ignacio	3	3	6
Sonsonate	San Julián	2	4	6
San Vicente	Tepetitan	3	2	5
Santa Ana	San Antonio Pajonal	1	3	4
La paz	Mercedes la Ceiba	3	1	4
Ahuachapán	Turín	2	2	4
Morazán	Torola	1	1	2
	total	66	84	150
	Porcentaje de muestras	44 %	56 %	100 %

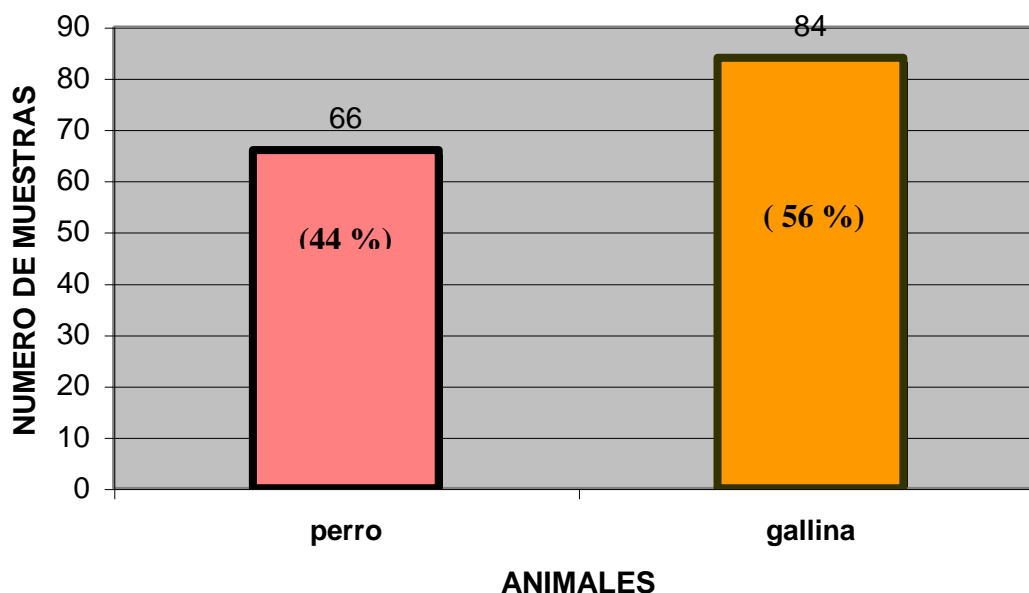


FIGURA N° 5: DISTRIBUCION DE MUESTRAS DE PERROS Y GALLINAS EN LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR.

CUADRO N° 6: AISLAMIENTOS DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI* EN MUESTRAS DE PERROS Y GALLINAS Y SU DISTRIBUCION EN LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR 2004.

Departamento	Municipio	Total de muestras analizadas de animales	Muestras positivas de animales	Distribución de las muestras positivas	
				Perro	Gallina
San Salvador	Ilopango	47	10	4	6
La Libertad	Colón	29	5	1	4
Usulután	Santiago de Maria	12	7	2	5
Cuscatlan	San José Guayabal	10	4	1	3
La Unión	Lislique	8	3	3	0
San Miguel	Nueva Guadalupe	7	1	1	0
Cabañas	Tejutepeque	6	2	0	2
Chalatenango	San Ignacio	6	3	1	2
Sonsonate	San Julián	6	4	2	2
San Vicente	Tepetitan	5	2	1	1
Santa Ana	San Antonio Pajonal	4	3	1	2
La paz	Mercedes la Ceiba	4	2	1	1
Ahuachapán	Turín	4	1	0	1
Morazán	Torola	2	1	1	0
	total	150	48	19	29
Porcentaje de muestras				28.8 %	34.5 %
Proporción porcentual				39.6 %	60.4 %

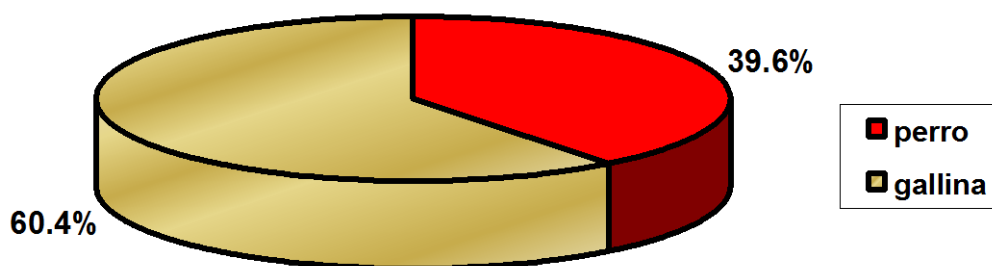


FIGURA N° 6: PROPORCIÓN PORCENTUAL DE AISLAMIENTOS DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI* EN MUESTRAS DE PERROS Y GALLINAS EN LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR.

CUADRO N° 7: AISLAMIENTOS DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI* EN CASOS RELACIONADOS DE HUMANOS Y ANIMALES 2004.

Departamento	Municipio	Muestras de humanos	Muestras de animales	Total de casos relacionados
La Unión	Lislique	2	2	2
San Salvador	Ilopango	2	2	2
Ahuachapán	Turín	1	1	1
Santa Ana	San Antonio Pajonal	1	1	1
San Vicente	Tepetitan	1	1	1
La paz	Mercedes la Ceiba	1	1	1
La Libertad	Colon	1	1	1
Cabañas	Tejutepeque	1	1	1
Cuscatlan	San José Guayabal	1	1	1
Chalatenango	San Ignacio	1	1	1
San Miguel	Nueva Guadalupe	0	0	0
Usulután	Santiago de Maria	0	0	0
Morazán	Torola	0	0	0
Sonsonate	San Julián	0	0	0
Numero total de aislamientos		12	12	12
Porcentaje total de casos relacionados				46 %

CUADRO N° 8: AISLAMIENTOS DE *CAMPYLOBACTER SP* 2004.

Departamento	Municipio	Total muestras	Muestras		muestras		total
			niño	niña	perro	gallina	
La Libertad	Colon	3	2	0	0	1	3

CUADRO N° 9: TOTAL DE MUESTRAS Y AISLAMIENTOS DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS, PERROS Y GALLINAS DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR 2004.

Grupos	Numero de muestras	Aislamientos de <i>C. jejuni</i>	Porcentaje de aislamiento por grupo
Niños	151	26	17.2 %
Perros	66	19	28.8 %
Gallinas	84	29	34.5 %

DISCUSIÓN

Las enfermedades gastrointestinales de origen bacteriano son una de las más frecuentes en El Salvador, entre los diversos síntomas que causan es la diarrea, constituyendo ésta un grave problema de Salud Pública afectando principalmente a niños menores de 5 años.

En los últimos años se ha identificado un microorganismo causante de diarrea a nivel mundial y este pertenece a la familia *Campylobacteraceae*, se conocen alrededor de 14 especies de las cuales *C. jejuni* es una de las más frecuentes e importantes en las prácticas médicas y veterinarias, además se asocia con síndromes neurológicos como el síndrome de Guillian-Barre, así como también es un agente zoonótico que puede o no causar infecciones gastrointestinales en animales silvestres y domésticos.

En la presente investigación, se tomaron 301 muestras en niños menores de 5 años, perros y gallinas de forma estandarizada, haciendo un muestreo en los 14 departamentos de El Salvador permitiendo con esto tener referencia de todo el país, ya que los estudios que realizaron anteriormente Quan et. al., (1987); Arriola et. al., (1997) e INCAP (2000), solo se realizaron muestreos en los departamentos de San Salvador, Santa Ana, San Vicente, Cabañas y Morazán.

El análisis de las muestras de niños menores de 5 años permitió conocer la presencia de *C. jejuni* en 10 de los 14 departamentos de El Salvador teniendo los máximos aislamientos En el municipio de Mercedes la Ceiba del departamento de la Paz con una positividad del 50 % de las muestras tomadas en dicho municipio, esta alta positividad pudo haberse debido a las condiciones de hacinamiento en las viviendas,

además el 75 % de éstas presentaban condiciones insalubridad y aunado a esto el estado socioeconómico de la población que es de escasos recursos económicos de acuerdo con los datos de la encuesta, todo esto podría contribuir a aumentar la posibilidad de transmisión de la enfermedad.

Con respecto al municipio de Lislique en la Unión este fue el segundo municipio con mayor aislamiento que representó el 37 % de las muestras tomadas, ya que el hacinamiento en las viviendas, el alto porcentaje de un 88 % insalubridad que presentaban, las condiciones de pobreza según los datos revelados por la encuesta y la gran distancia en que se encuentra la Unidad de Salud de los caseríos donde se realizó el muestreo, dificulta a la población de la zona tener una adecuada atención médica.

En el estudio realizado por el INCAP en el año 2000 en el departamento de Morazán se aisló *C. jejuni* en un 9 %, en la presente investigación no hubo aislamiento en este lugar en niños menores de 5 años. Esto pudo haber ocurrido debido a que los municipios fueron diferentes en las dos investigaciones y que el número de muestras no permite realizar un análisis con mayor exactitud de este municipio.

Con respecto a los departamentos de Usulután, San Miguel y Sonsonate el resultado de no haber obtenido positividad a *C. jejuni* puede haber sido a que las viviendas cumplían con medidas de salubridad adecuadas, ya que por medio de la información revelada por la encuesta determina que arriba del 71 % de las viviendas tenían condiciones de higiene aceptables.

El resultado que se obtuvo de las 151 muestras de hisopados rectales en niños menores de 5 años en la presente investigación fue de 26 casos positivos con un 17.2 %,

este resultado es de mucha importancia ya que el porcentaje de aislamiento de *C. jejuni* es mayor que el de las investigaciones realizadas por Quan et. al., en (1987), en el hospital de San Bartolo del municipio de Ilopango y en el hospital. Benjamín Bloom de San Salvador que obtuvieron un aislamiento del 6 %; Arriola et. al., en (1997), en el hospital de Santa Ana, en la Unidad de Salud de San Sebastián del departamento de San Vicente y en el hospital Benjamín Bloom de San Salvador con un aislamiento del 8 % y en la investigación del INCAP en el año (2000) que la realizaron en los departamentos de Morazán y cabañas (área rural) obteniendo un aislamiento del 10.2 %, observándose con estos datos la prevalencia e incidencia de la positividad a *C. jejuni* en los últimos años. Esto puede ocasionar riesgo en la salud de los niños menores de 5 años que viven en la comunidad y aumentar las probabilidades de enfermedades gastrointestinales en ellos, así como estar propensos a desarrollar el síndrome de Guillain-Barre (SGB). Que es un desorden desmielinizante que afecta nervios periféricos causando parálisis progresiva y puede causar hasta la muerte, síndrome al que muchas veces no se demuestra la causa desencadenante.

Con respecto al grupo etéreo se obtuvo una positividad a *C. jejuni*, afectando predominantemente a los niños entre 1-4 años con un 57.7 % y en segundo lugar a los niños de 0 a 1 año con un 42.3 %, no obstante debido a la desigualdad en el número de muestras por grupo etéreo al obtener la proporcionalidad de positividad esta se invierte a al grupo etéreo de 0-1 año con 25.5 % y el grupo etéreo de 1-4 años del 13.8 %. La positividad elevada a este microorganismo en estos grupos etéreos puede estar asociada por la manipulación inadecuada de alimentos e ingestión de estos contaminados con esta bacteria, así como también puede haberse originado por contacto con las heces de

animales caseros infectados ya que en los domicilios muestreados las gallinas y los perros se encontraban dentro de las casas ocasionando un contacto directo con el animal, otra causa de contaminación pudo ser el tipo de transmisión fecal-oral, esto de acuerdo con lo informado por Fernández H. & Price L (2002).

Los resultados en esta investigación donde la mayor prevalencia de *C. jejuni* se encuentra en niños menores de 1 año de acuerdo a la proporcionalidad de positividad, está acorde con lo informado por Benenson, (1997). Que determinan que en los países en desarrollo la Campylobacteriosis afecta predominantemente a los niños menores de 2 años.

De las 26 muestras analizadas positivas a *C. jejuni* 65.4 % fueron del sexo masculino y el 34.6 % del sexo femenino con respecto a este resultado, se puede observar que la enfermedad afecta a ambos sexos y no depende del sexo para adquirir la enfermedad demostrado por una proporción porcentual no significativa. De acuerdo con lo descrito por Fernández H. & Price L. (2002). Que determina que la contaminación con *C. jejuni* depende de los mecanismos defensivos del huésped.

Dentro de la investigación además de realizar un muestreo en niños menores de 5 años, también se muestreó el perro o gallina del domicilio; Tratando de tomar la muestra del animal que tuviera más contacto con el niño, de los 26 aislamientos en niños menores de 5 años se obtuvo 12 casos relacionados con animales positivos representando el 46 % lo que significa que el niño y el animal muestreado del domicilio se encontraban positivos.

Los municipios que obtuvieron mayor porcentaje de aislamiento relacionados encontramos a Lislique e Ilopango obteniendo un 33 % de los 12 aislamientos. La gallina obtuvo el mayor porcentaje de aislamientos relacionados con un 58 % y un 42 % en perro. Estos datos son de mucho interés debido a que es posible de que esta positividad se de por transmisión directa con algunos de estos animales ya que de los 12 casos el 75 % fueron en niños del segundo grupo etéreo (1-4 años) los cuales se encuentran en mayor contacto con ellos. Es por tal motivo que la mayoría de los animales domésticos constituyen uno de los principales reservorios de este microorganismo y estos pueden ser una fuente potencial de transmisión de la enfermedad.

La Campylobacteriosis es una zoonosis y se encuentra a nivel mundial siendo sus principales reservorios los animales domésticos. En esta investigación se realizó un muestreo en perros y en gallinas por la razón que en la mayoría de hogares son los animales que más comúnmente se encuentran.

Analizando los resultados obtenidos podemos determinar que el mayor aislamiento se obtuvo en gallinas este dato concuerda con investigaciones realizadas por Fernández H. & Price L. (2002); Fernández h. & Zamudio (2003), que determinan que las gallinas son el reservorio principal de esta bacteria y se encuentran en un alto porcentaje.

Por tal motivo es de tener mucha precaución al momento de preparación de estas aves ya que como forman parte de nuestra dieta alimenticia y se encuentra en contacto directo con las personas, pueden causar una cadena epidemiológica causando grave problema de Salud Pública.

Con respecto a la positividad en animales el 34.5 % fue en gallinas y el 28.8 % en perros. Estos se aislaron en los 14 departamentos de El Salvador, de acuerdo con estos resultados obtenidos observamos la alta positividad de los reservorios animales domésticos para *C. jejuni* en el país, lo cual coincide con lo informado por Fernández H. & Price L. (2002); Fernández h. & Zamudio (2003) y Benenson (1997).

Por lo tanto esta información es de mucha importancia para orientar estrategias y vigilancia epidemiológica por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para disminuir la incidencia de diarrea bacteriana, así como también minimizar las enfermedades post infecciosas a *C. jejuni* como el síndrome de Guillian-Barre, para de esta manera mejorar la salud de la niñez salvadoreña.

CONCLUSIONES

- En este estudio se aisló el 17.2 % de *C. jejuni* en niños menores de 5 años, por tal motivo es una bacteria frecuente que amerita que en los laboratorios se implemente su diagnóstico debido a su grado de responsabilidad como agente causal de enfermedades diarreicas en nuestro país.
- El aumento de porcentaje de aislamiento de *C. jejuni* en los últimos años nos indica que es un microorganismo de relevancia en El Salvador.
- El grupo etáreo que resultó más afectado por *C. jejuni* son los niños menores de 1 año, considerando que es un grupo vulnerable para las infecciones de cuadros diarreicos.
- El aislamiento e identificación de *Campylobacter jejuni* no es tan difícil como podría suponerse por el calificativo de un “microorganismo de cultivo fastidioso” ya que con la metodología de una vela encendida y una Alka Seltzer se obtuvo un aislamiento de muy alto porcentaje y resulta de menor costo su identificación.
- Las gallinas son el principal reservorio de *C. jejuni*, así como también el perro debido al contacto directo que estos tienen con los niños y que son los más frecuentes en los hogares Salvadoreños.

RECOMENDACIONES

➤ Debido a la alta prevalencia de *C. jejuni* obtenida en el presente estudio es, urgente que se tomen medidas de control y prevención por las instituciones competentes.

➤ Es necesario educar a la población para que las aves de corral y los animales domésticos no tengan mucho contacto con los niños en la vivienda, así como también deben tomarse las medidas de higiene correspondientes para evitar la propagación de la enfermedad.

➤ Realizar estudios en mayor número de especies de animales domiciliarios como posibles reservorios en la vivienda, así como también estudios del agua y alimentos como vectores.

➤ Llevar a cabo investigaciones en los municipios que no comprendió la presente investigación para determinar la prevalencia de *C. jejuni* en la totalidad del país

BIBLIOGRAFÍA

- ARRIOLA. J. A., M. A. VALLADARES & H. VÁSQUEZ. 1997. Investigación de la presencia de *C. jejuni* en niños menores de 6 años con cuadro de diarrea aguda, durante los meses de mayo a julio de 1996. Escuela de Tecnología Médica-Laboratorio Clínico. Facultad de Medicina. Universidad de El Salvador. (Tesis para licenciatura) 54 pp.
- ATLAS. R. M. 1995. Microorganismos in our world. Primera edición. Editorial Mosby. Estados Unidos. 762 pp.
- BENENSON. A. S. 1997. Manual para control de las enfermedades transmisibles. Decimosexta edición. American Public Health Association. Estados Unidos. 541pp.
- BIBLIOTECA DE CONSULTA MICROSOFT ENCARTA. 2002. Microsoft corporation.
- BONILLA. G. 1997. Estadística II, Métodos prácticos de inferencia estadística. Cuarta edición, Editorial UCA. San Salvador, El salvador, C.A. 357 pp.
- BROCK. T. D. & M. T. MADIGAN. 1993. Microbiología. Sexta edición. Editorial Prentice hall Hispanoamericana S.A. México. 956. pp.
- CENTERS FOR DISEASE E CONTROL AND PREVENTION; NATIONAL CENTER INFECTIOUS DISEASE & PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (CDC; NCDI; OPS). 1999. Métodos de Laboratorio. Ministerio de salud Pública y Asistencia Social. San Salvador, El Salvador. 95 pp.

ENCICLOPEDIA MEDICA. Organismos *Campylobacter jejuni* consultado 7 de septiembre 2003. Disponible en [http/ www. MEDNLINeplus](http://www.MEDNLINeplus). Enciclopedia medica. FERNÁNDEZ. H. & L. PRICE. 2002. Manual de procedimientos *Campylobacter*. Chile. 143 PP.

FERNÁNDEZ H. & L. PRICE .2002. Manual de procedimientos *Campylobacter*. Chile. 143 pp.

FERNÁNDEZ H. & M. L. ZAMUDIO. 2003. Curso internacional teórico- practico diagnostico y pruebas de sensibilidad de *Campylobacter* y *Helicobacter*. Perú. 37pp.

HERNÁNDEZ F. CH., 2002. Cultivo de Bacterias microaerofílica: *Campylobacter jejuni*. Costa Rica. 6 pp.

INSTITUTO DE NUTRICIÓN DE CENTRO AMÉRICA Y PANAMÁ (INCAP). 2000.Patógenos intestinales en niños menores de cinco años de edad en comunidades del proyecto. El Salvador.

JAWETS, MELNICK & ADELBERG.1999. Microbiología Médica. Dieciseisava edición. Editorial el manual moderno S.A. de C. V. México D. F. 899 PP.

KONEMAN. E. W.; W. M. JANDA.; S. D. ALLEN. ; V. R. DOWELL.; H. M. SOMMERS & W. C. WZNN. 1997. Diagnostico microbiológico, tercera edición. Editorial medica panamericana S,A. México.909. pp.

PRESCOTT, L. M.; HARLEY, J. A & KLEIN D. A. 1996. Microbiology. Third edition. w m. c. Brown Publishers. United States of America. 935 pp.

QUAN. U. T.; R. E. AYALA & A. L. RAMÍREZ. 1998. Investigación de *Campylobacter jejuni* en muestras de heces diarreicas de niños menores de 12 años. Escuela de tecnología medica-Laboratorio Clínico. Facultad de Medicina. Universidad de El Salvador.(tesis para licenciatura) 45.pp.

TALARO K. & A. TALARO. 1996. Foundations in microbiology. Segunda edición. Editorial WmC. Brown Publishers. Estados Unidos. 861pp.

TORRES. M. F. 1999. Manual practico de bacteriología medica. Editorial. Serví prensa. Guatemala, Guatemala.229 pp.

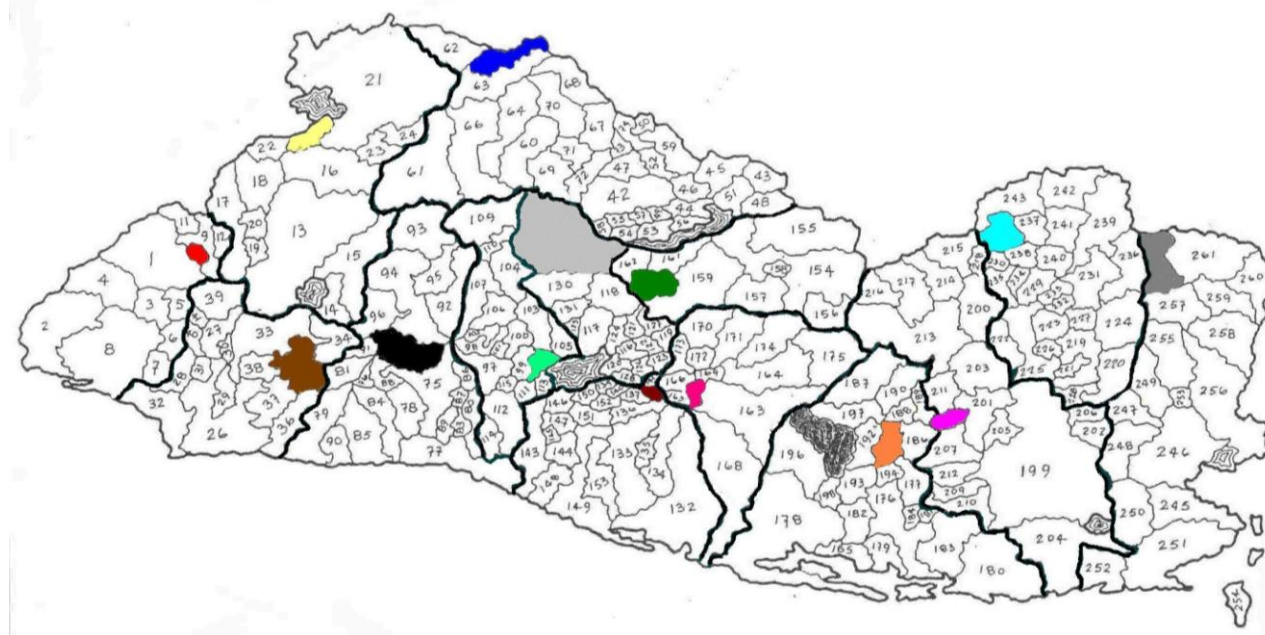
WALKER. T. S. 2000. microbiología. Editorial. McGraw-Hill Interamericana. México.515pp.

ANEXOS

ANEXO # 1

MAPA DE LOS MUNICIPIOS CON MAYOR PREVALENCIA DE DIARREA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS POR TASA DE 100,000 HABITANTES EN EL SALVADOR

MAPA DE LOS MUNICIPIOS CON MAYOR PREVALENCIA DE DIARREA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS POR TASA DE 100,000 HABITANTES EN EL SALVADOR



ZONA

ZONA CENTRAL

ZONA ORIENTAL

D. AHUACHAPAN: TURIN

D. SONSONATE: SAN JULIAN

**D. SANTA ANA: SAN ANTONIO
PAJONAL**

D. CHALATENANGO: SAN

D. LA LIBERTAD: COLÓN

D. CUSCATLAN: SUCHITOTO

D. LA PAZ: MERCEDES LA CEIBA

D. CABAÑAS: TEJUTEPEQUE

D. SAN VICENTE: TEPETITAN

D. SAN SALVADOR: ILOPANGO

D. LA UNION: LISLIQUE

D. MORAZÁN: TOROLA

**D. SAN MIGUEL: NUEVA
GUADALUPE**

**D. USulután: SANTIAGO DE
MARIA**

ANEXO # 2

NUMERO DE MUESTRAS DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS Y DE ANIMALES DOMICILIARES DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DE EL SALVADOR.

Departamentos	Municipio	Muestras de personas	Muestras de animales
San Salvador	Ilopango	47	47
La Libertad	Colon	30	29
Usulután	Santiago de Maria	12	12
Cuscatlan	San José Guayabal	10	10
La Unión	Lislique	8	8
San Miguel	Nueva Guadalupe	7	7
Cabañas	Tejutepeque	6	6
Chalatenango	San Ignacio	6	6
Sonsonate	San Julián	6	6
San Vicente	Tepetitan	5	5
Santa Ana	San Antonio Pajonal	4	4
La paz	Mercedes la Ceiba	4	4
Ahuachapán	Turín	4	4
Morazán	Torola	2	2
	TOTAL	151	150
		Total general 301 muestras	

ANEXO # 3

ENCUESTA DE CAPTURA DE INFORMACIÓN SOBRE ESTUDIO DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI*.

I. Datos Generales

Muestra #	Fecha de toma de muestra / /		
Nombre del niño:			
Sexo M	F	Edad:	Municipio:
Departamento:			Cantón:
Dirección:			

II. Sintomatología

Tiene diarrea el niño	Sí	No			
# de evacuaciones diarreicas en las 24 horas previas:					
Ha tenido diarrea en los últimos 15 días	Sí	No			
Hace cuantos días inicio la diarrea:					
Sangre en heces	Sí	No	Moco en heces	Sí	No
Vomito	Sí	No	Fiebre	Sí	No

III. Alimentación

Que líquidos le dio antes y durante la diarrea: Leche materna____ leche de vaca____ leche en polvo____ otros_____
Que tipo de comida le dio antes y durante la diarrea: Aves_____ mariscos____ otros_____

IV. Tratamiento

Consulta anterior a la toma de la muestra	Sí	No
Automedicación	Sí	No
Antibióticos previos	Sí	No
Que tipo de antibióticos:		

V. Servicios básicos

agua potable (cañería)____ b) energía eléctrica____
c) teléfono____ d) drenaje de aseo____

VI. De donde obtienen el agua para beber

a) pozo _____ b) nacimiento _____ c) río _____ d) otros _____

VII. A donde van a dar las aguas que se usan en el domicilio:

VIII. Que tratamiento le acostumbran a dar el agua para el consumo:

IX. Infraestructura de la vivienda

a) adobe _____ b) ladrillo _____ c) mixta _____ d) piso de ladrillo
e) tierra _____ otro _____

X. Que hacen con la basura que se junta en la casa:

XI. En general la vivienda cumple con salubridad en general.

SÍ _____ NO _____

XII. Él niño mantiene contacto cercano con los animales de la casa

SÍ _____ NO _____

XIII. Que tipo de animales se encuentran en el domicilio

a) perros _____ b) gatos _____ c) gallinas _____ d) patos _____
e) otros _____

XIV. Que tipo de animal se muestreo:

a) perros _____ b) gallinas _____

XV. El perro tiene diarrea.

Sí _____ No -----

XVI. El perro ha tenido diarrea los últimos 15 días.

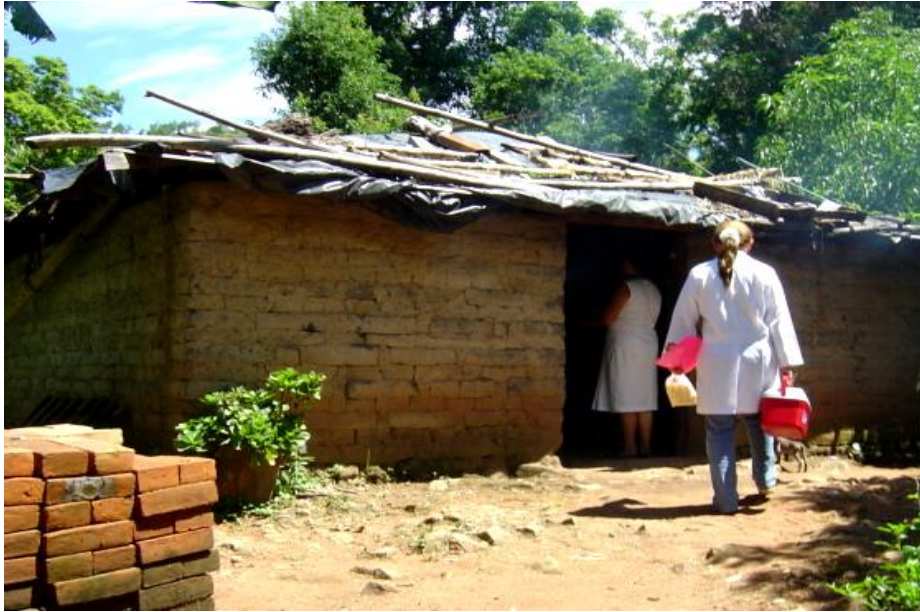
Sí _____ No -----

XVII. Hace cuantos días inicio la diarrea aproximadamente.

XVIII. Que edad tiene el perro o gallina.

ANEXO 4

TIPO DE VIVIENDAS SELECCIONADAS DONDE SE REALIZO EL MUESTREO Y REALIZACIÓN DE LA ENCUESTA A LAS PERSONAS DEL DOMICILIO.



ANEXO 5

REALIZACIÓN DEL HISOPADO RECTAL EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS



ANEXO 6

REALIZACIÓN DEL HISOPADO CLOACAL EN GALLINAS



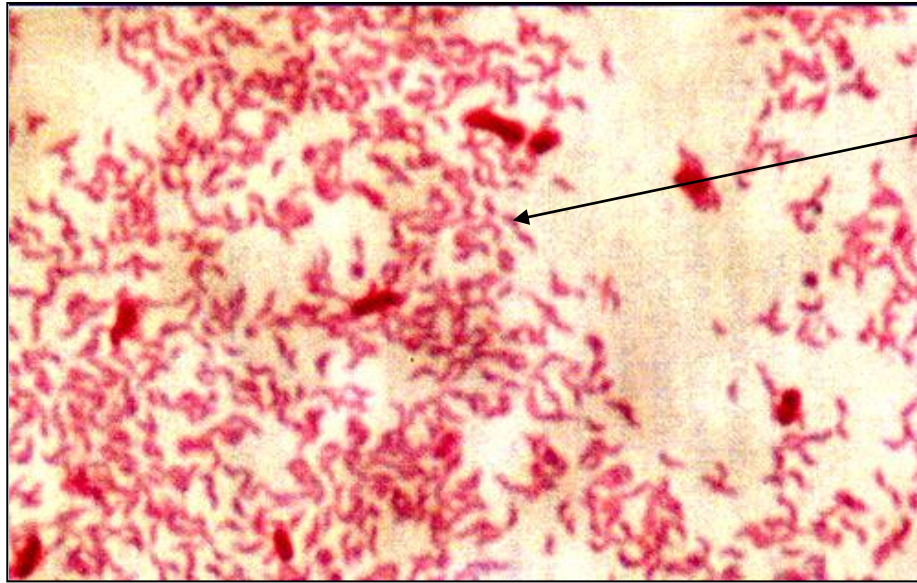
ANEXO 7

REALIZACIÓN DEL HISOPADO RECTAL EN PERROS



ANEXO 8

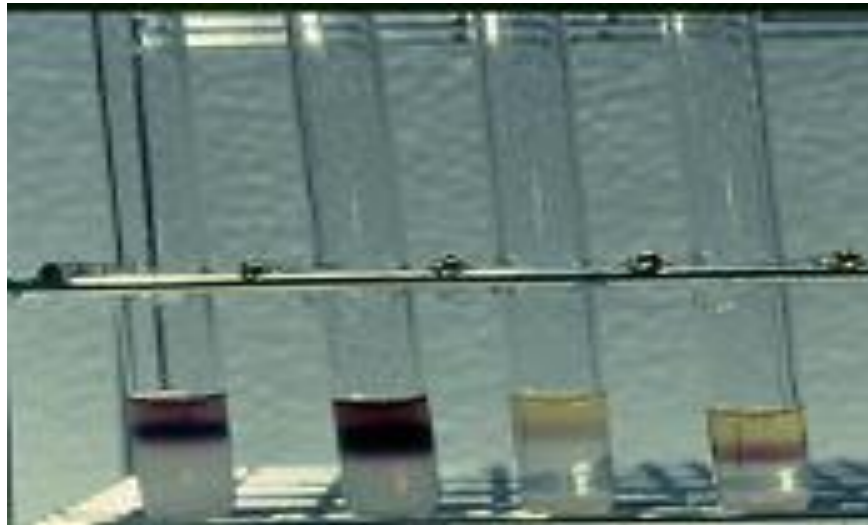
FOTOGRAFÍA MICROSCÓPICA DE LA MORFOLOGÍA TÍPICA A *CAMPYLOBACTER JEJUNI*



Morfología
típica

ANEXO # 9

RESULTADO DE LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA DE HIPURATO DE SODIO



**Prueba positiva a
a la hidrólisis del Hipurato**

**Prueba negativa
a la hidrólisis del Hipurato**

ANEXO 10

RESULTADO DE LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD A
CEFALOTINA Y ACIDO NALIDIXICO.

