



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO**

FACULTAD DE QUÍMICO FARMACOBIOLOGÍA

**“Utilidad de la Citología de Moco Fecal para el
Diagnóstico de Infección Bacteriana en Pacientes
del Hospital Infantil de Morelia”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE
QUÍMICO FARMACOBIOLOGO**

PRESENTA:

P Q.F.B. MICHEL ALEJANDRA MERCADO VALLE.

ASESOR:

QFB. GUADALUPE ERÉNDIRA OROZCO MOSQUEDA

CO-ASESORES:

Q.B.P. MARTINA GUADALUPE BOLAÑOS MONROY.

DR. JOSE LUIS MARTINEZ TOLEDO

MORELIA MICHOACAN; ENERO DE 2012

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por darme la oportunidad de cumplir este sueño hoy, gracias a ti se hace realidad. Por acompañarme en mi camino y vencer juntos aquellos obstáculos que impedían que yo cumpliera mi sueño; gracias por ayudarme a nunca perder la fe y la esperanza de hacer realidad mi deseo, mi sueño de ser Química farmacobióloga.

A mi PADRE porque gracias a tu cariño, guía y apoyo he llegado a realizar uno de mis anhelos más grandes de mi vida, fruto del inmenso amor y confianza que en mi depositaste y con lo cual he logrado terminar mis estudios profesionales que son el legado más grande que pude recibir y por lo cual te viviré eternamente agradecida. Sabiendo que no existía una forma de agradecer una vida de sacrificios y esfuerzos, quiero que sientas que el objetivo logrado también fue tuyo y la fuerza que ayudo a conseguirlo fue tu apoyo. Te quiero mucho Abraham Mercado Ramírez.

A la Q.F.B Guadalupe Eréndira Orozco Mosqueda por su asesoría en la realización de este trabajo y por la oportunidad de hacer míos los conocimientos necesarios y por su gran apoyo incondicional en todo momento. Así como a la Q.B.P. Martina Guadalupe Bolaños Monroy y el Dr. José Luis Martínez Toledo.

A mi amiga que esta junto a mí en todos estos años siempre apoyándome: Araceli Magali Díaz Huante muchas gracias.

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

INDICE:

Contenido	Pagina
Agradecimientos.....	2
I. Resumen.....	4
II. Introducción.....	5
III. Antecedentes.....	6
IV. Justificación.....	19
V. Objetivos.....	21
V.I. Objetivo general.....	21
V.II. Objetivo específico.....	21
VI. Hipótesis.....	21
VII. Material y Métodos.....	22
VIII. Resultados.....	23
IX. Discusión.....	24
X. Conclusiones.....	27
XI. Recomendaciones.....	27
XII. Referencias Bibliográficas.....	28
XIII. Anexos.....	35
Anexo 1 Indicaciones para Recolección de Muestras.	
Anexo 2 Procedimiento para la prueba de Citología de Moco Fecal.	
Anexo 3 Procedimiento para la Prueba de Coprocultivo.	
Anexo 4 Método Estadístico.	
Anexo 5 Tablas y Graficas.	

I. RESUMEN

La enfermedad diarreica es uno de los principales problemas de Salud Pública de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, afectando principalmente al medio rural y a la población infantil. En México la mayoría de los casos de diarrea aguda son causados en primer lugar por rotavirus y en segundo lugar por *Escherichia coli*. La citología de moco fecal ha sido utilizada tradicionalmente como una prueba rápida para conocer la etiología de la diarrea, sin embargo no conocemos su utilidad en nuestro medio.

El presente trabajo tiene como finalidad conocer la utilidad de la citología de moco fecal para determinar la etiología de una infección gastrointestinal en niños que acuden al Hospital infantil de Morelia.

Este estudio es de tipo Descriptivo, Retrospectivo se incluyeron muestras de materia fecal de 433 niños con diarrea remitidos del servicio de consulta externa y hospitalizados, en el periodo comprendido entre Enero de 2007 a Diciembre del 2010. Las muestras fueron procesadas por las técnicas de examen directo en fresco con solución salina, yodo-lugol y azul de metileno, así como coprocultivo.

La prueba de la citología de moco fecal tuvo una Sensibilidad de 96.4%, Especificidad de 62.5%, Valor predictivo positivo (vpp) 47.4% y valor predictivo negativo (vpn) de (98%) para diagnosticar *Shigella*. Para *Salmonella* una Sensibilidad de 69.2%, Especificidad de (62.5%), vpp de (23.1%) y vpn (92.6%). Con respecto a *Escherichia coli* patógena la prueba tuvo una Sensibilidad de (52.6%), Especificidad de (62.5%), vpp de (84.5%) y vpn de (25.2%).

La bacteria causante de diarrea mayormente aislada fue *E. coli* seguida de *Shigella* y *Salmonella*. La *E.coli* no patógena fue más frecuentemente que la patógena, encontrándose esta mayormente en lactantes del sexo femenino; mientras que *Shigella* y *Salmonella* afectaron principalmente a los lactantes del sexo masculino.

Las bacterias se encontraron en todo el año, teniendo *E.coli*, un aumento de la incidencia en el mes de Marzo, los casos de *Shigella* y *Salmonella* aumentaron en los meses de Mayo y Agosto. La mayoría de los niños requirieron ser hospitalizados.

Concluimos que es necesaria la implementación de una nueva prueba rápida que tenga mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de bacterias enteropatógenas en nuestro medio.

II. INTRODUCCIÓN

La enfermedad diarreica aguda o gastroenteritis es un síndrome más que una enfermedad en la que existe una alteración en la frecuencia y la consistencia de las evacuaciones.¹ Seis de cada 10 consultas diarias corresponden a enfermedades intestinales, de las cuales casi 60% se debe a alteraciones que inflaman estómago e intestinos, procesos conocidos como gastroenteritis.²

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, la diarrea es uno de los cinco principales problemas de salud pública en el orbe. Hoy día se conoce que en México los rotavirus son los principales agentes causales de gastroenteritis pediátrica infecciosa aguda.³

La enfermedad diarreica afecta principalmente al medio rural y especialmente a la población infantil, aunque se presenta en todas las edades, niveles sociales así como también en el medio urbano.⁴

En niños con diarrea aguda, especialmente acompañada de deshidratación se observan padecimientos como la prematurez, parasitosis, enfermedad celiaca, desnutrición y enfermedad inflamatoria del tracto digestivo, pueden también causar deficiencia de lactasa e intolerancia a la lactosa, la cual a su vez es causa de diarrea crónica.⁵

Algunos autores sugieren que aunque no en todo paciente con diarrea aguda es necesario el examen de heces, ya que en la mayoría se inicia tratamiento empírico, en los casos graves está indicado el examen microscópico de las heces para detectar glóbulos rojos y leucocitos.⁶

Así mismo, pacientes pediátricos menores de tres años que tengan diagnóstico de intolerancia a la lactosa debe de realizarse examen en heces para Rotavirus⁷, debido a que lesionan en forma focal las células de las vellosidades del intestino delgado, disminuyendo la producción de la lactasa, disacaridasa responsable de la digestión de la lactosa, lo que condiciona mayor secreción de agua, que se pierde a través de las heces; ⁸ ya que es importante determinar su etiología, establecer el diagnostico y tratamientos más apropiados, para evitar los efectos indeseables como deshidratación y la desnutrición.⁹

III. ANTECEDENTES

HISTORIA:

La diarrea es un síndrome que se caracteriza por aumento en la frecuencia de las heces y la disminución de su consistencia.¹⁰ En el cuadro agudo de la enfermedad existe pérdida de líquidos y nutrientes que de no ser manejada adecuadamente puede producir la muerte; la persistencia crónica del padecimiento puede generar desnutrición y detención del crecimiento y desarrollo en edades pediátricas.¹¹

Los altos índices de morbilidad y mortalidad infantil en los países en desarrollo se deben, en gran parte, a las enfermedades diarreicas.¹² La Organización Mundial de la Salud estimó un billón de episodios de diarrea en niños menores de cinco años en América Latina, África y Asia.¹³

Se ha informado una frecuencia anual de diarrea de 3.6 episodios por niño en promedio, con una variación de 0.8 a 10.7, constituyendo la causa de por lo menos cinco millones de muertes al año en infantes menores de cinco años.¹⁴ Las enfermedades diarreicas han acusado un descenso continuo en su participación como causa de muerte en México¹⁵; sin embargo, la diarrea aún ocupa el segundo lugar entre los padecimientos infecciosos con una tasa de 3100 por cada 100 mil habitantes, siendo los menores de un año el grupo más afectado, con una mortalidad de 10 %¹⁶; asimismo, es la principal causa de demanda de consulta externa y hospitalaria en los niños menores de cinco años, quienes representan el grupo más vulnerable y con mayor riesgo de evolución grave.¹⁷

En el Instituto Mexicano del Seguro Social también la diarrea constituye la segunda causa de morbimortalidad.¹⁸ El problema es más evidente en algunos estados del país con condiciones de pobreza extrema, como Chiapas y Oaxaca.¹⁹

En cuanto a la etiología, está bien demostrado que los agentes más frecuentes son *Escherichia coli* enterotoxigénica y rotavirus, en los cuales no está indicado el manejo con antibióticos.²⁰ En innumerables estudios se ha demostrado que es conveniente no usar antibióticos de rutina en diarrea aguda, ya que sólo deben emplearse en casos de diarrea con sangre (disentería), cólera, giardiasis o en pacientes inmunocomprometidos, ya que en el resto de los pacientes la diarrea aguda es auto limitada.²⁴ Es importante reconocer que la diarrea casi siempre se auto limita y que la mortalidad por esta enfermedad se relaciona con las complicaciones, siendo la deshidratación la causa de muerte en cerca de 70 %.²¹

Los virus son la causa principal de las diarreas deshidratantes en niños menores de dos años, si se previenen correctamente la deshidratación y la desnutrición, que son las complicaciones más frecuentes.²²

En la actualidad es ampliamente reconocida la importancia de estudiar y comprender los mecanismos de producción de diarrea por distintas etiologías, para establecer esquemas de tratamiento apropiados y evitar los efectos indeseables del mal uso de antimicrobianos.²³

CITOLOGÍA DEL MOCO FECAL

a) MOCO FECAL

En condiciones normales, las heces no suelen contener células epiteliales, ni leucocitos, ni eritrocitos. Es fácil apreciar la presencia de leucocitos (Fig.1). En la deposición mucosa de los que sufren alergia intestinal se observa un exceso de eosinófilos. La presencia de células epiteliales es un indicador de irritación gastrointestinal.²⁵

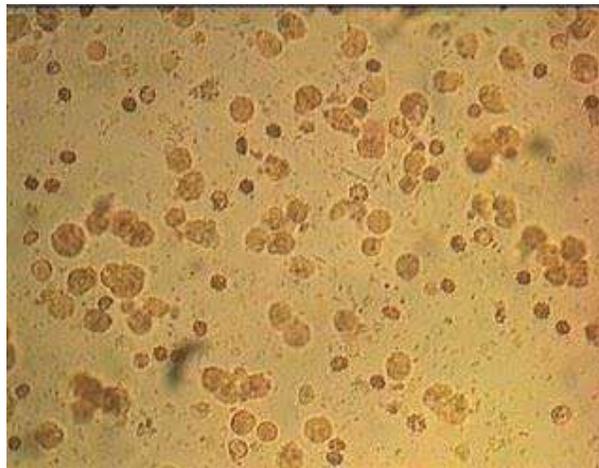


Figura1: Leucocitos examen en fresco 40X.
Tomado de: "Manual de Procedimientos de Parasitología"
QFB. Guadalupe Eréndira Orozco Mosqueda.

b) COMPONENTES DEL MOCO FECAL

Se compone por residuos alimenticios y fluidos provenientes del epitelio intestinal (intestino delgado y grueso), estos fluidos son más abundantes en procesos inflamatorios de origen infeccioso; así mismo son provenientes de materia de desechos indigeribles, bilis, secreción intestinal y material orgánico.²⁶

c) MORFOLOGIA DE LEUCOCITOS:

Se ha establecido que la enfermedad diarreica aguda tiene origen bacteriano invasivo si la mayoría de leucocitos son polimorfonucleares (PMN), ya que los leucocitos mononucleares (MONO) se encuentran mayormente en infecciones de de origen viral o parasitario.²⁶

UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA

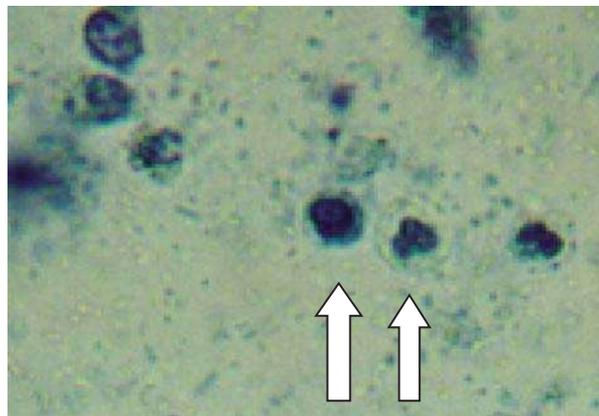
MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

En un estudio realizado por Fernández García en México se encontró *Escherichia coli* con una citología de moco fecal con hasta 100 leucocitos por campo y 10-15 eritrocitos por campo observados. Clínicamente hubo presencia de vómitos y de fiebre, con inicio brusco de diarrea. En este estudio se pudo demostrar la presencia de *Escherichia coli* enteroinvasiva realizando métodos serológicos.

Para el caso de *Salmonella* sp, se presentó 30-60 leucocitos por campo observado con un porcentaje de 80% de leucocitos PMN y eritrocitos 1-5 por campo observado. Clínicamente se observó fiebre recurrente, vómitos, diarrea con 10 días de evolución antes de la consulta lo que hace suponer que la infección se habría diseminado al torrente sanguíneo.⁶⁷

La presencia de leucocitos se encuentra asociada con moco y se observa en diferentes enfermedades intestinales. Se observa un predominio de PMN en amibiasis aguda, shigelosis, colitis, y MN con gran predominio en fiebre tifoidea. Los PMN y MN se reportan contando en total 100 células. (Fig 2)



MONO PMN

Figura 2: Leucocitos polimorfonucleares (PMN) y mononucleares (MONO) teñidos con azul de metileno
Tomado de: "Manual de Procedimientos de Parasitología"
QFB. Guadalupe Eréndira Orozco Mosqueda.

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

Se observan al menos 20 campos por laminilla buscando leucocitos y se reportan como:

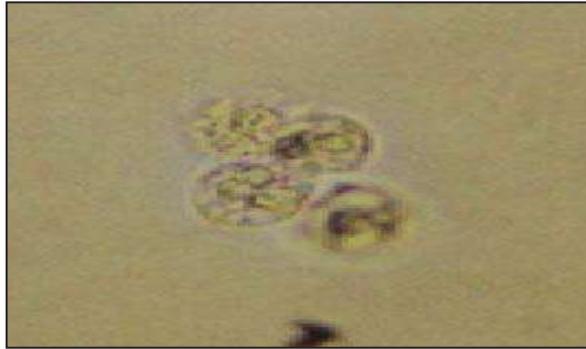


Figura 3: Leucocitos examen en fresco 40X.
Tomado de: "Manual de Procedimientos de Parasitología"
QFB. Guadalupe Eréndira Orozco Mosqueda

Escasos: si se observan de 0 a 10 leucocitos x campo en 40X

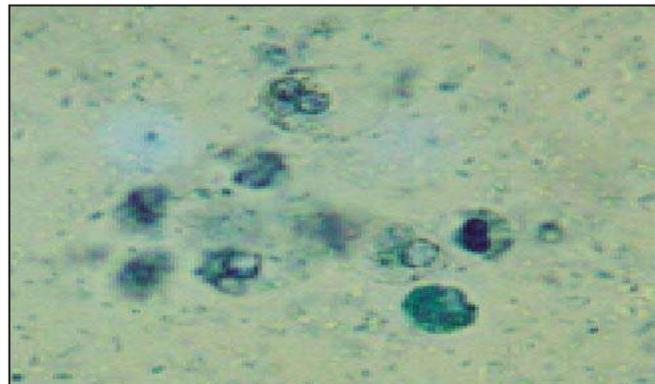


Figura 4: Leucocitos teñidos con azul de metileno 40X.
Tomado de: "Manual de Procedimientos de Parasitología"
QFB. Guadalupe Eréndira Orozco Mosqueda

Abundantes: si se observan más de 10 leucocitos x campo en 40X

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

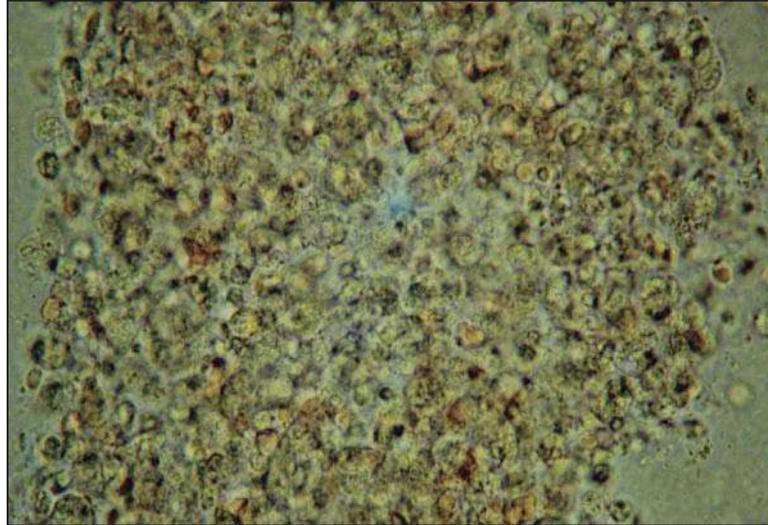


Figura 5: Leucocitos examen en fresco 40X.

Tomado de: "Manual de Procedimientos de Parasitología"
QFB. Guadalupe Eréndira Orozco Mosqueda

Incontables: si al menos en un campo se observan incontables en 40X.

SÍNTOMAS CLÍNICOS.

Los síntomas generalmente comienzan con dolores de estómago seguidos por diarrea que suele durar algunos días. Las infecciones con muchos de los virus, bacterias o parásitos que causan diarrea, también pueden traer consigo otros síntomas como por ejemplo:

- ✓ Fiebre, pérdida del apetito, náusea, vómitos, pérdida de peso y deshidratación. En los casos de gastroenteritis viral, los niños desarrollan fiebre y vómitos, seguido de diarrea.²⁷

El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades en Atlanta, Georgia, recomienda remitir a los bebés y niños pequeños con diarrea aguda a una evaluación médica si presentan cualquiera de los siguientes factores:

- ✚ Nacimiento prematuro, antecedentes de afecciones médicas crónicas o enfermedades concurrentes.
- ✚ Fiebre ≥ 38 °C (100.4 °F) en bebés de <3 meses o ≥ 39 °C (102.2 °F) en niños de 3 a 36 meses de edad.
- ✚ Sangre visible en las heces.
- ✚ Diarrea profusa, volúmenes frecuentes y considerables de heces.
- ✚ Vómito persistente. signos indicativos de deshidratación (p.ej., ojos hundidos o disminución de lágrimas, membranas mucosas secas o disminución del flujo de orina).
- ✚ Cambios en el estado mental (p.ej., irritabilidad, apatía o letargo).
- ✚ Respuesta insuficiente al tratamiento oral de rehidratación ya administrado.²⁸

Algunos investigadores han encontrado que la deshidratación por diarrea secundaria a infección por rotavirus puede ser más grave que aquella observada en infecciones bacterianas tales como las causadas por *Shigella*, y por la *Escherichia coli* enterotoxigénica. En los pacientes adultos es excepcional la presencia de manifestaciones sistémicas.²⁹

DIAGNÓSTICO.

Ante la sospecha de un cuadro de afección gastrointestinal debe hacerse detallada historia clínica y un estudio microbiológico de la materia fecal.³⁰

- a) **Citología en moco fecal:** Que nos sirve para identificar el tipo de leucocitos que contiene el moco fecal, de esta manera se puede tener idea de las características del agente que está produciendo la diarrea para descartar la presencia de un cuadro viral o bacteriano, de acuerdo al predominio de polimorfo nucleares o mono nucleares en la heces.³¹

Interpretación

Más de 10 leucocitos por campo en moco fecal orientan a una patología infecciosa. Si el predominio es de mononucleares, es más probable que la etiología sea viral. En cambio, si el predominio es de polimorfonucleares, se puede pensar en patología bacteriana. Cuando aparecen eosinófilos, entonces podemos sospechar en infestación vérmica (gusanos). Si encontramos eritrocitos, habrá que considerar complementar datos para síndrome disintérico, pues con ello cambia radicalmente el abordaje terapéutico.³²

TRATAMIENTO.

Principios del tratamiento adecuado para BEBÉS Y NIÑOS PEQUEÑOS con diarrea y deshidratación

- ✚ Las soluciones orales para la rehidratación (ORS, por sus siglas en inglés) como Pedialyte® (Abbott Laboratories)* o Gastrolyte® (Aventis Pharmaceuticals)* o soluciones similares de venta comercial que contengan las cantidades adecuadas de sodio, potasio y glucosa se deben administrar para la rehidratación cuando el paciente tiene buena tolerancia oral; de lo contrario se deben administrar los líquidos adecuados por vía intravenosa.³³
- ✚ Se debe rehidratar al paciente en cantidades pequeñas, pero frecuentes (cucharadas o sorbos pequeños para los niños de 1 a 3 años, volúmenes pequeños en biberones para los bebés, administrados poco a poco, como si fueran sorbos); véase la tabla adjunta para las cantidades y frecuencia de administración recomendadas.³³

PREVENCIÓN.

Aunque es casi imposible prevenir que los niños contraigan infecciones que causen diarrea, a continuación hay algunas ideas que pueden reducir la probabilidad:

1.- Asegúrese de que los niños se laven sus manos bien y frecuentemente, especialmente después de ir al baño y antes de comer. Lavarse las manos es la forma más efectiva de prevenir las infecciones contagiosas diarreicas. Las manos sucias transportan gérmenes infectados al cuerpo cuando los niños se comen las uñas, se chupan el dedo o se meten cualquier parte de sus manos en la boca.

2.- Mantenga las superficies de los baños limpias para prevenir el contagio con gérmenes infecciosos.

3.- Lave las frutas y vegetales cuidadosamente antes de comerlos, ya que los alimentos y el agua también pueden transportar gérmenes infecciosos.

4.- Lave los mostradores de la cocina y los utensilios de cocinar cuidadosamente después de que hayan estado en contacto con la carne, especialmente si ha preparado aves de corral.

5.- Refrigere las carnes con la mayor rapidez posible en cuanto las traiga del supermercado y cocínelas hasta que ya no estén rosadas.

6.- Después de las comidas, refrigere las porciones que no se hayan comido.

7.- Nunca beba de riachuelos, manantiales o lagos salvo que las autoridades locales hayan certificado que el agua puede beberse. En algunos países en vías de desarrollo, puede ser más seguro beber solamente agua embotellada y otro tipo de bebidas en lugar de agua del grifo.

8.- También, tenga precaución cuando compre comidas preparadas en los supermercados, especialmente si ninguna agencia local supervisa estas operaciones.

9.- No lave las jaulas o comederos de los animales en el fregadero donde prepara la comida de la familia. 10.-Mantenga las áreas donde alimenta a los animales (especialmente los reptiles) separada del área donde come la familia. ³⁴

ENTEROBACTERIAS.

La familia *Enterobacteriaceae* es el grupo más considerable y diverso de bacilos gramnegativos con importancia clínica. Se han detallado 40 géneros con más de 150 especies (de los cuales, menos de 20 especies son las responsables de más del 95% de las infecciones por éstas bacterias). Estos géneros se han clasificado según sus propiedades bioquímicas, estructura antigénica e hibridación y secuenciación de los ácidos nucleicos³⁵.

Son microorganismos cosmopolitas, se pueden encontrar en el suelo, agua, vegetación y también en la flora intestinal normal de muchos animales, incluida la del hombre, de ahí el nombre de enterobacteria (enteron, intestino)³⁶.

Incluye bacterias que causan infecciones gastrointestinales, por lo tanto, se les denomina como microorganismos entéricos (sin importar si causan o no infección intestinal). Las bacterias que afectan el tracto gastrointestinal incluyen a ciertas cepas de *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Shigella sp* y a *Yersinia sp*³⁶.

Klebsiella pneumoniae y *Proteus mirabilis* forman partes de la microflora comensal normal y pueden producir infecciones oportunistas. Existe otro grupo de enterobacterias; que normalmente son microorganismos comensales, pero se pueden convertir en patógenas cuando adquieren genes con factores de virulencia presentes en plásmidos, bacteriófagos o islas de patogenicidad (p. ej., *Escherichia coli* asociada a gastroenteritis).³⁶

Las infecciones por enterobacterias se pueden originar de un reservorio animal (p. ej., la mayoría de *Salmonella*, *Yersinia*), de un portador humano (p. ej., *Shigella*, *S. typhi*) o de la diseminación endógena de los microorganismos en un paciente vulnerable (p. ej., *E. coli*) y pueden afectar a todas las zonas corporales.³⁷

Todos los miembros de la familia *Enterobacteriaceae* exhiben las siguientes características:

- ✚ Bacilos Gram Negativos.
- ✚ No forman esporas.
- ✚ Móviles por flagelos peritricos o no móviles.
- ✚ Aerobios o anaerobios.
- ✚ Fermentan la Glucosa.
- ✚ Catalasa (+).
- ✚ Oxidasa (-).
- ✚ Reducen nitratos a nitritos.³⁷

FACTORES DE PATOGENICIDAD.

Se han reconocido numerosos factores de virulencia en los miembros de la familia Enterobacteriaceae. Algunos son comunes a todos los géneros, mientras que otros son específicos de las cepas virulentas.³⁸

Las más comunes son:

a) Endotoxina:

Su actividad depende del componente lípido A del lipopolisacárido que se libera durante la lisis celular. Las manifestaciones sistémicas que produce son: activación del complemento, liberación de citocinas, leucocitosis, trombocitopenia, coagulación intravascular diseminada, fiebre, disminución de la circulación periférica, *shock* y muerte.

b) Cápsula:

Protege de la fagocitosis mediante los antígenos capsulares hidrofílicos, los cuales repelen la superficie hidrofóbica de la célula fagocítica. Estos antígenos interfieren en la unión de los anticuerpos a las bacterias y son poco inmunógenos o activadores del complemento.

c) Variación de Fase Antigénica:

La expresión del antígeno capsular K y del antígeno flagelar II están bajo control genético del microorganismo. Cada uno de estos antígenos se puede expresar alternativamente o bien no expresarse en absoluto (variación de fase), esto protege a las bacterias de la destrucción celular mediada por anticuerpos.³⁸

d) Sistemas de Secreción de Tipo III:

Algunas bacterias distintas (p. ej., *Yersinia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia enteropatógena*, *Pseudomonas*, *Chlamydia*) poseen un mismo sistema efector para traspasar sus factores de virulencia a las células eucariotas diana. Este sistema, se compone de alrededor de 20 proteínas que facilitan la secreción de los factores de virulencia bacterianos.

e) Secuestro de Factores de Crecimiento:

El hierro es un importante factor de crecimiento para las bacterias, pero se encuentra unido a las proteínas hemo (hemoglobina y mioglobina) o a las proteínas quelantes del hierro (transferrina y lactoferrina). Las bacterias contrarrestan esta unión con la producción de compuestos propios o sideróforos que compiten en la quelación del hierro (enterobactina y aerobactina). El hierro se puede liberar, igualmente, desde las células del anfitrión como consecuencia de la acción de hemolisinas sintetizadas por las bacterias.

f) Resistencia al Efecto Bactericida del Suero:

Los microorganismos virulentos que son capaces de producir infecciones sistémicas son con frecuencia resistentes a la acción bactericida del suero. Aunque la cápsula bacteriana puede proteger a los microorganismos de este efecto bactericida, otros factores evitan la unión de los componentes del complemento a las bacterias y su eliminación posterior mediada por el complemento.

g) Resistencia Antimicrobiana:

Con la misma rapidez con la que se introducen nuevos antibióticos, los microorganismos desarrollan resistencias a estos. Esta resistencia puede estar codificada en plásmidos transferibles e intercambiarse entre especies, géneros e incluso familias de bacterias³⁹.

Escherichia coli.

Es un bacilo gramnegativo, móvil, facultativo, oxidasa negativo, reductor de nitritos, no esporulado, fermenta la glucosa con producción de ácido y gas y presenta 3 antígenos:

- ✚ Antígeno O: somático (grupo).
- ✚ Antígeno H: flagelar (tipo).
- ✚ Antígeno K: de superficie, asociado al grupo⁴⁰.

Forma parte de la flora normal del intestino del hombre y los animales de sangre caliente, constituyendo una de las especies bacterianas más abundantes en esta localización.⁴⁰

La *E. coli* productora de diarrea es aquella con características de virulencia que le permite lesionar las células intestinales o alterar la función del intestino⁴¹.

En la actualidad existen 6 serogrupos principales de *E. coli* que ocasionan diarreas:

- ✚ ***E. coli* Enterotoxigénica (ECET):** es la causa más común de diarrea en el viajero, coloniza el intestino delgado, posee fimbrias que le permiten adherirse fuertemente y suministrar la toxina al epitelio. Produce 2 toxinas, una termolábil (TL) y otra termoestable (TE), o ambas a la vez, actúan al desencadenar el sistema adenilciclasa y aumentar la secreción de agua y electrolitos.⁴²
- ✚ ***E. coli* Enteropatógena (ECEP):** infectan principalmente a los niños menores de 2 años en los países en vías de desarrollo. Produce un cuadro de diarrea acuosa que según su intensidad puede acompañarse de desequilibrio hidromineral o ácido-básico. Con frecuencia el episodio de diarrea aguda se prolonga o evoluciona a diarrea persistente.⁴²
- ✚ ***E. coli* Enteroinvasiva (ECEI):** Produce diarrea con sangre que como sucede con otros agentes invasivos puede ir precedida por una diarrea acuosa inicial. En general produce una disentería muy parecida a la de la *Shigella*, pero con síntomas mucho más atenuados.⁴³
- ✚ ***E. coli* Enterohemorrágica (ECEH):** La diarrea con sangre no invasiva tiene como prototipo a la *E. coli* Enterohemorrágica, provoca una colitis hemorrágica sin fiebre y tener presente la posibilidad de que aparezca síndrome hemolítico urémico. El serotipo O157 H7 puede dar lugar a manifestaciones clínicas muy graves.⁴⁴
- ✚ ***E. coli* Enteroagregativa (ECEA):** Coloniza el colon. Se adhiere a las células epiteliales del colon con fimbrias de adherencia. Produce diarrea acuosa. Puede haber pérdida significativa de agua y electrolitos. Se asocia con frecuencia a diarrea persistente.⁴⁴
- ✚ ***E. coli* de adherencia difusa (ECAD):** Se adhiere a la totalidad de la superficie de las células epiteliales y habitualmente causa enfermedad en niños inmunológicamente no desarrollados o malnutridos. No se ha demostrado que pueda causar diarrea en niños mayores de un año de edad, ni en adultos y ancianos.⁴⁵

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

El periodo de incubación oscila entre 12 y 72 horas. La transmisibilidad se desconoce, pero se supone que puede transferirse mientras dure la formación de colonias en las heces que puede ser 1 semana o más.⁴⁶

El hombre constituye el principal reservorio para casi todos los tipos reconocidos de enteropatógenos de *E. coli*. Se transmite por vía fecal oral, de persona a persona en hogares y centros de atención de niños y ancianos.⁴⁷

La transmisión más frecuente es por agua y alimentos contaminados. Como el organismo puede vivir en el intestino del ganado saludable, la carne puede contaminarse durante el proceso de sacrificio por contacto fecal. La colitis hemorrágica producida por *E. coli* O157H7 ha estado relacionada con la ingestión de hamburguesas donde se han comprobado fallos en la producción, distribución o cocción de estas.⁴⁸

***Salmonella enteritidis*:** Esta bacteria (la cual se encuentra principalmente en el pollo mal cocinado, los huevos, la carne vacuna y, algunas veces, en las frutas y vegetales sin lavar.) es una causa principal de intoxicación por alimentos, especialmente durante el verano y constituye una pandemia de distribución mundial.⁴⁹

***Campylobacter*:** tipo de bacteria que infecta el tracto gastrointestinal que generalmente se transmite a través de alimentos o agua contaminados. Esto incluye carnes (especialmente el pollo), el agua que se extrae de fuentes contaminadas (riachuelos de la montaña o ríos que están cerca de donde pacen los animales), y leche o productos lácteos que no han sido pasteurizados. Los animales domésticos también pueden ser portadores de *Campylobacter* y pueden transmitir la bacteria a sus dueños. Aunque menos común, la transmisión de persona a persona puede ocurrir por el contacto directo con la materia fecal de una persona infectada, especialmente un niño con pañales.⁵⁰

***Shigella*:** La infección por *Shigella* (llamada shigelosis) se contagia fácilmente en las familias, hospitales y centros de cuidado infantil, se desarrolla en el intestino humano y se propaga tanto a través de los alimentos y el contacto de persona a persona, los niños(as) entre 2 y 4 años de edad son los que probablemente se infectan con más facilidad.⁵¹

IV. JUSTIFICACION

Las infecciones diarreicas son una parte normal de la niñez para muchos niños, pero la diarrea también puede ser un síntoma de varias enfermedades y condiciones que no son infecciosas, especialmente cuando duran varias semanas o más. Puede indicar alergias a los alimentos, intolerancia a la lactosa o enfermedades del tracto gastrointestinal como la enfermedad celiaca y la enfermedad inflamatoria intestinal.⁵²

Se estima que 4 a 6 millones de niños fallecen cada año en el mundo por enfermedades diarreicas, especialmente en países de Latinoamérica, Asia y África. Las muertes vinculadas con disentería ocurren con mayor frecuencia en los menores de un año de edad, registrándose el mayor número entre los dos y seis meses y el riesgo se incrementa 24 veces en los pacientes desnutridos.⁵³

En América Latina la causa principal del síndrome diarreico son las infecciones virales por rotavirus y entre las bacterianas, las causadas por *E. coli*, de las que el 40% corresponde al serotipo enteropatógena y sólo 3% a la productora de verotoxina.⁵³

En Venezuela, se estiman 1,32 millones de episodios anuales de enfermedad diarreica aguda⁵⁴; con una media de 2,2 episodios por niño/año, cifra muy similar a la registrada en todo el mundo (2,5 episodios por niño y por año). En los últimos años las diarreas han representado la novena causa de muerte en la población general y la segunda causa de mortalidad en los niños menores de 4 años de edad, siendo la disentería una de las causas más frecuentes.⁵⁴

Urrutia y colaboradores reportaron la mayor frecuencia mensual en los meses de septiembre (13%), octubre (12%), noviembre (11%) y diciembre (8 %), tendiendo un predominio del sexo masculino (52,5%) con una relación de 1: 0,9. La edad más afectada fue 3 a 5 meses con 58,2% seguida de un 28,6% entre 1 a 2 meses, representando los menores de 6 meses de edad el 87% del total de la muestra estudiada.⁵⁴

En Argentina se estudiaron 7.075 muestras de materia fecal de niños ambulatorios hasta 15 años, aislando 1.221 bacterias enteropatógenas (17,26%), siendo las más frecuentes *Shigella flexneri* (27%), *Shigella sonnei* (21,2%), *Campylobacter* spp (30,1%), *Aeromonas* spp (9,4%), *Salmonellas* sp .Las cepas de *Shigella* presentaron una alta resistencia a ampicilina, cotrimoxazol y cloranfenicol.⁵⁵

En Chile se estudiaron 243 casos de pacientes hospitalizados con diagnóstico de Síndrome Diarreico Agudo. En los casos en que se encontraron leucocitos, el examen se repitió cada 24 horas hasta que se observó la desaparición de las células en las muestras de 2 días sucesivos. Se encontraron leucocitos en 54 muestras fecales obtenidas el primer día de hospitalización.

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

De acuerdo a la positividad del examen y sin considerar las variaciones morfológicas ni cuantitativas- de las células, se clasificaron los pacientes en dos grupos:

A: con leucocitos (54 pacientes)

B: sin leucocitos (169 pacientes)

Ambas poblaciones resultaron comparables en cuanto a edad, sexo y estado nutricional.⁵⁶

La búsqueda fue positiva en 24,2% de los pacientes encontrándose entre ellos una frecuencia significativamente mayor de casos con evolución febril, con mucus o sangre en las deposiciones, con hospitalizaciones de más de 7 días y con aislamiento de *Shigella* y *Salmonella*.⁵⁸ No hubo diferencias en el comportamiento de la deshidratación, ni en la frecuencia de *E. coli* – serotipos clásicos. Los investigadores concluyeron que la investigación de leucocitos fecales en los enfermos con diarrea aporta una valiosa información etiopatogénica y pronóstica.⁵⁷

En un estudio realizado en Veracruz, se encontró el mayor porcentaje de cultivo positivos para *E. coli* del serotipo enterotoxigénica y el número más importante de la variedad productora de verotoxina en las zonas norte y sierra norte (29.18%), a pesar de ser un área menos poblada pero también con menos servicios de urbanización y sanidad.⁵⁸

En la ciudad de Guadalajara, México, se estudiaron consecutivamente 288 pacientes con diarrea aguda (heces flojas o acuosas, con una frecuencia de tres evacuaciones o más en relación con su hábito defecatorio de 24 horas). El estudio de las heces permitió observar leucocitos. Así mismo, se realizó coprocultivo, la identificación de bacterias enteroinvasoras en este grupo de 71 niños con leucocitos positivos en la tinción de azul de metileno pudo realizarse en 36 de ellos (50.7% del total de coprocultivos). Hacer coprocultivo en los casos en quienes se observaron leucocitos en las heces mostró una evidente asociación de su presencia con el aislamiento de las bacterias enteroinvasoras *Campylobacter jejuni*, *Salmonella spp.* y *Shigella spp.*; esta asociación ya ha sido descrita y apoya la ventaja de hacer coprocultivo cuando se demuestran leucocitos en las heces de niños con diarrea.⁵⁹

V.OBJETIVOS

V.I OBJETIVO GENERAL:

Conocer la utilidad de la citología de moco fecal para determinar la etiología de una infección gastrointestinal en niños que acuden al hospital infantil de Morelia.

V.II OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1.- Evaluar la confiabilidad de la prueba de citología de moco fecal para diagnóstico de infección intestinal en niños atendidos en el Hospital Infantil de Morelia.

2.- Identificar la etiología de casos de infección diarreica aguda que permite diagnosticar la citología de moco fecal.

3.- Conocer la distribución de las bacterias por sexo, grupo de edad, y servicio de la infección intestinal diagnosticada mediante citología de moco fecal.

VI. HIPOTESIS

- ✓ La citología de moco fecal es una herramienta útil para predecir la etiología de un cuadro diarreico.

VII. MATERIAL Y METODOS

Este estudio es de tipo descriptivo, retrospectivo, se incluyeron muestras de materia fecal de niños con diarrea remitidos del servicio de Consulta Externa y hospitalizados, en el periodo comprendido entre Enero de 2007 a Diciembre de 2010.

Si los niños eran remitidos del servicio de consulta externa, a los familiares de los pacientes se les proporcionó por escrito las indicaciones para tomar las muestras correctamente (Anexo 1).

Las muestras de los pacientes hospitalizados fueron colectadas por los Médicos Internos o Residentes siguiendo las mismas indicaciones.

Las muestras fueron procesadas por las técnicas de examen directo en fresco con solución salina, yodo-lugol y azul de metileno (Anexo 2) y coprocultivo (Anexo 3).

Las muestras fueron leídas y/o confirmadas por un solo microscopista con la finalidad de tener un solo criterio diagnóstico.

Se reportó la presencia o ausencia de los leucocitos, observando al menos 20 campos en objetivo 40X, y reportando como escasos si se observaban menos de 10 células por campo, abundantes más de 10 por campo e incontables, si al menos en un campo se observaban incontables, especificando la proporción de leucocitos PMN y MONO en porcentaje.

Los datos obtenidos fueron concentrados en Excel (Microsoft) y se presentan en gráficos y tablas usando porcentajes, realizando una tabla cuadrangular para determinar Sensibilidad, Especificidad y Valores predictivos positivo y negativo (Anexo 4).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Niños de 0 a 15 años de ambos sexos, con síntomas gastrointestinales, remitidos del servicio de Consulta Externa y hospitalizados.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Niños que hayan recibido tratamiento antimicrobiano 15 días antes de iniciar el estudio.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

Pacientes a quienes no se les realizó coprocultivo.

VIII. RESULTADOS

Fueron remitidas al laboratorio 3069 muestras para realizar citología fecal, de las cuales solo se incluyeron en el estudio 433.

Se obtuvo una Sensibilidad de 96.4%, Especificidad de 62.5%, Valor predictivo positivo (vpp) de 47.4% y Valor predictivo negativo (vpn) de 98% para diagnosticar *Shigella*, mientras que para *Salmonella* una Sensibilidad de 69.2%, Especificidad de 62.5% , Vpp de 23.1% y Vpn 92.6%; para *Escherichia coli* una Sensibilidad de 52.6%, Especificidad de 62.5%, Vpp de 84.5% y Vpn de 25.2%. (Tabla 1).

La bacteria causante de diarrea mayormente aislada fue *E.coli* sin tipificar (83%) seguida de *Shigella* 8%, *E.coli.* no Patógena con 5%, *Salmonella* con 3% y *Ecoli.* Patógena con 1%. (Grafica 1)

La *E.coli* no patógena fue más frecuente que la patógena; afectando más a los lactantes (80%) y al sexo femenino (60%) (Tabla 2)

La *Shigella*, fue más frecuente en el sexo masculino con un 57% y afectó mayormente a los lactantes (64%). (Tabla 3)

Con respecto a *Salmonella*, fue más frecuente en el sexo femenino con un total de 7%, afectando mayormente a los lactantes con un total de 53%. (Tabla 4)

Las bacterias se encontraron en todo el año, teniendo *E.coli* un aumento de la incidencia en el mes de Marzo, los casos de *Shigella* y *Salmonella* aumentaron en los meses de Mayo y Agosto. (Grafica 2)

La mayoría de niños requirieron ser hospitalizados en los diferentes servicios, para *Escherichia coli*, solo el 19% eran ambulatorios (Gráfico 3), en los casos de shigelosis el 11% (Gráfico 4) y para *Salmonella* el 31% (Gráfico 5).

IX. DISCUSIÓN

El presente estudio corrobora los resultados del rendimiento del diagnóstico de la prueba de citología de moco fecal reportado por otros autores ^{64,65}, ellos consideran que la prueba está lejos de ser óptima para su uso en la práctica clínica, a pesar de ser una prueba rápida y eficiente, en la que hubiéramos esperado resultados más prometedores.

Este bajo rendimiento significa que, por una parte, una prueba positiva no brinda la suficiente certidumbre como para confirmar confiablemente que se está frente a un enteropatógeno bacteriano invasivo que requeriría de tratamiento antibiótico. Por otra parte, un resultado falso negativo no permite descartar la presencia de un enteropatógeno bacteriano invasivo y concentrarse en la rehidratación oral y la alimentación continuada, evitando dar antibióticos

En el primer caso, la tasa comparativamente alta de falsos positivos llevaría a utilizar en exceso antibióticos y en el segundo caso, los resultados falso negativos, también relativamente frecuentes, evitarían el uso de antibióticos en pacientes que los requieren, con los consiguientes riesgos de complicaciones de la diarrea.

Incluso en establecimientos de salud como el nuestro, en los que la tasa de falsos negativos es menor, por la mayor rapidez y eficiencia de la toma y procesamiento de las muestras, la prueba de leucocitos fecales no demostró un rendimiento diagnóstico óptimo, y sugiere la necesidad de reconsiderar su uso rutinario en la práctica clínica, investigando al mismo tiempo alternativas más eficientes.

Las variaciones reportadas en el rendimiento diagnóstico de la prueba de leucocitos fecales dependen de diversos factores como la condición de pacientes ambulatorios u hospitalizados o del nivel de desarrollo del país en el que se realizó el estudio.⁶⁰

El tipo de estándar de oro utilizado influye también de manera importante, y con la aparición de diversas pruebas de biología molecular, ha mejorado sustancialmente la posibilidad de identificar enteropatógenos diversos que el coprocultivo estándar no puede lograr.⁶¹

Petri Wa y colaboradores⁶³ sugieren que dentro de esta perspectiva, resulta imperativo llevar a cabo estudios en los que se combine datos epidemiológicos y clínicos simples y relevantes con la prueba de leucocitos fecales y la lactoferrina, para definir cuál es la aproximación más eficiente, puesto que la realización rutinaria del coprocultivo no es viable, por ser una prueba con muy pobre rendimiento y por tanto con muy pobre costo-efectividad.⁶⁴

Por otra parte, es necesaria una mayor investigación para poder explicar el alto número de leucocitos en heces en países en desarrollo, incluso en pacientes sin sospecha de infección bacteriana, es decir con coprocultivo negativo.⁶²

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

Para explicar este fenómeno se requiere de mayor investigación, incluyendo la posibilidad de que los episodios repetidos de diarrea aguda infecciosa presenten un estado de inflamación intestinal persistente, o que la alta prevalencia de parasitosis intestinal y coinfecciones con varios enteropatógenos en poblaciones pediátricas como la nuestra altamente expuestas a dichos agentes contribuyan a dicho estado.⁶³

La asociación de leucocitos fecales y Enterobacterias ha sido descrita en los estudios realizados en Bolivia⁶⁶, así mismo por Fernández García y colaboradores y Larrosa- Haro en México en donde solo se identificó *Salmonella* y *Shigella* en ambos estudios.^{67-69,74,76}

La bacteria más encontrada fue *E. coli*, seguida *Shigella* y *Salmonella*, coincidiendo con lo reportado en otros países de América Latina⁷⁹

E. coli se encontró mayormente en lactantes del sexo masculino, lo que coincide con lo reportado por Qadri y colaboradores⁸³ en un estudio realizado durante dos años en Bangladesh, reportaron que *Escherichia coli* enterotoxigénica (ETEC) es la causa principal de diarrea en niños, especialmente de 0 a 3 años. Además, ellos reportaron que la asociación diarrea y grupo patógeno fue estadísticamente significativa ($p < 0.0001$), y el grupo con más frecuencia de diarrea fue ETEC. La presencia de vómito y deshidratación también se asoció fuertemente con la infección por este grupo de *E. coli*.

En Irán⁸⁰ se ha encontrado *Escherichia coli* Enteropatógena en primer lugar con una prevalencia cercana a 45 %, en Brasil⁸¹ fue encontrada en 8 % de los pacientes, mientras que en Finlandia⁸² solo se encontró en 5,5 % de pacientes con diarrea, lo cual indica la gran variabilidad de frecuencia entre diferentes países.

En el presente estudio se encontró un predominio del sexo masculino lo cual coincide con lo reportado en la literatura^{73,74} para los casos de *Shigella*.

En relación a la edad, los lactantes fueron los más afectados, coincidiendo con lo reportado por Rossomando y col.⁷⁴ Las infecciones bacterianas son más frecuentes y graves en este grupo de edad; por su condición inmunológica, ablactación temprana y ausencia de lactancia materna.⁷³

La infección por *Shigella* muestra un pico estacional evidente de Julio a Octubre (estación de lluvias en los climas tropicales) ya que cobra relevancia la diseminación de la contaminación fecal hacia las fuentes de agua para consumo humano.⁷²

La *Salmonella* afectó mayormente a lactantes, resultados similares fueron reportados por Cevallos y colaboradores en España⁸⁴ y con datos del CDC publicados en el anuario de Salmonella de 2003, donde 46 % de los aislamientos de Salmonella correspondieron a los serotipos *typhimurium* y *enteritidis*.⁸⁵

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

En la presente investigación la mayor frecuencia mensual de Síndrome disentérico ocurrió en los meses de Mayo, Septiembre, Octubre y Noviembre.

La literatura mundial reporta que los patógenos bacterianos causan la mayor parte de los episodios durante la temporada veraniega. En la actualidad se ha producido un cambio importante, el incremento de los meses de primavera y verano ha sido sustituido por una clara distribución con predominio en los meses de fines de otoño y particularmente el invierno.⁶⁹

Estudios realizados en Venezuela, permiten afirmar que el patrón de variación estacional resulta de la combinación de varios factores: altas temperaturas en la mayor parte del país, disminución de las prácticas higiénicas personales por menor disponibilidad de agua potable; modificación de los hábitos de alimentación y de las prácticas higiénicas para la conservación, preparación y consumo de los alimentos. Todo ello se refleja en la alta frecuencia de transmisión de los agentes bacterianos productores de diarrea.⁷⁰⁻⁷¹

X. CONCLUSIONES

Es necesaria la implementación de una nueva prueba rápida que tenga mayor sensibilidad, especificidad y valores predictivos para el diagnóstico de bacterias enteropatógenas en nuestro medio.

XI. RECOMENDACIONES

1.-Si el examen de citología de moco fecal es positivo con predominio de polimorfonucleares, se debe realizar coprocultivo y el tratamiento debe administrarse tomando en cuenta el resultado de sensibilidad del antibiograma.

2.- En el presente estudio se observaron casos de diarrea que clínicamente eran atribuidos a etiología bacteriana, sin embargo la administración indiscriminada de medicamentos antes de realizar la citología fecal alteraron los resultados, por lo que se debe concientizar a la población para evitar el abuso de fármacos antidiarreicos, antiparasitarios, y antibióticos que además producen una influencia negativa sobre la evolución del paciente.

3.-Evaluar la utilidad de la prueba de lactoferrina en los pacientes del Hospital Infantil y compararlos con los resultados del presente estudio, incluyendo costo-beneficio de las pruebas.

AGRADECIMIENTOS: A los químicos del Laboratorio Estatal de Salud Pública que realizaron la tipificación de las cepas de *Escherichia coli*

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1.** Ángel, Gilberto, Diccionario de Laboratorio Aplicado a Clínica. Editorial Médica-Panamericana, México, tercera Edición 2005.
- 2.** Anderson, Lois E., Diccionario de Medicina Océano Mosby. Editorial Océano Internacional, España, edición 2002.
- 3.** Avendaño, L F, et al .Infección Intra-hospitalaria por rotavirus en Lactantes. Editorial Internacional, Chile, primera Edición 2000.
- 4.** Bras, J., et al. Pediatría en atención primaria. Editorial Masson, España, Segunda edición ,2005. Gómez F. Desnutrición. Bol Med Hosp Infant Mex 1946;3:543-551
- 5.**Gaggero, Aldo, et al. Transmisión nosocomial de Rotavirus en Pacientes Admitidos por Diarrea. Editorial Interhispanica, Cuernavaca- México, 2000.
- 6.** Garcia, G, et al. Guías de Pediatría Práctica Basada en Evidencia. Editorial Mediciencia, Buenos Aires-Argentina, Edición 2003.
- 7.** Gonzales, Napoleón Saldaño, et al. Infectología Clínica Pediátrica. Editorial Mc Graw Hill Interamericana S.A., Cuernavaca México, séptima PDF created with pdf Factory trial version www.pdfactory.com 122 Edición 2004.
- 8.** Walker-Smith JA, Phillips AD. Is prolonged rotavirus infection a common cause of protracted diarrhoea? Arch Dis Child. 1999;81:189.
- 9.** Farthing MJ. Tropical malabsorption. Semin Gastrointest Dis. 2002;13:221-231.
- 10.** Hoekellman, Adam, et al. Atención Primaria en Pediatría. Editorial Océano- MMI byMosby Inc., Barcelona-España, cuarta edición, volumen II, 2004.
- 11.** Kliegman, Robert, et al. Practical Strategies in Pediatric Diagnosis and Therapy. Editorial Elsevier, EE UU, segunda Edición, 2004.
- 12.** Meneghello J., et al. Pediatría Práctica en Diálogos. Editorial Médica Panamericana, Chile, 2001.
- 13.** Nelson, Waldo Emerson. Estrategias Diagnósticas en Pediatría. Editorial Mc Graw - Hill, Cuernavaca-México, primera edición, 2002.
- 14.** Willian, W. Hay Jr., et al. Diagnóstico y Tratamiento Pediátrico. Editorial Manual Moderno S.A., Cuernavaca-México, Décima edición, 2000.
- 15.** Wuethrich, Bernice, et al, Sexto Simposio Internacional sobre El Rotavirus 2004. Instituto de Vacunas Albert B. Sabin - Oficina de Programas Internacionales, Editorial Saunders Design, Washington-EEUU, Primera edición, 2005.

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

16. OMS, et al. Manejo y prevención de la diarrea-Pautas prácticas. Editorial Organización Panamericana de la Salud, Bogotá-Colombia, quinta Edición 2001.
17. O" Ryan, Miguel, et al. Infectología Pediátrica. Editorial Saunders, EE UU, Quinta edición 2000.
18. Osborn, Lucy M., et al Pediatrics. Editorial Saunders, EE UU, Primera Edición, 2005. PDF created with pdf Factory trial version www.pdffactory.com 123
19. Plata Rueda, Ernesto, et al. Plata Rueda El Pediatra Eficiente. Editorial Mediciencia, Buenos Aires - Argentina, Edición 2002.
20. Posada Díaz, Álvaro, et al. El Niño Sano. Editorial Médica Panamericana, México, tercera edición 2005.
21. Pérez Morgan, Renato, Desequilibrio Electrolítico, Editorial Graficart, Quito-Ecuador, séptima edición, 2000.
22. Daniel M. Musher, Benjamin L. Musher. Contagious Acute Gastrointestinal Infectious. N Eng J Med 2004; 351:2417-27.
23. Wiheimi I, Roman E, Sanchez-Fauquier A. Viruses causing gastroenteritis. ClinMicrobiolInfect2003;9:247-262.
24. Romero Cabello, Raúl, et al. Síndrome Diarreico Infeccioso. Editorial Médica-Panamericana, México D. F, Primera Edición, 2002.
25. <http://aparaturinariom8.blogspot.com/2009/03/citologia>.
26. Manual de Criterios de Diagnósticos y tratamientos de enfermedades Digestivas en la infancia. Comité Nacional de Gastroenterología. Edición 1999. Sociedad Argentina de Pediatría. P 51-62.
27. www.Diagnosticoviralversionlufi.pdf.-métodos de diagnóstico.
28. Sistema único de información para la vigilancia epidemiológica, Dirección General de Epidemiología SSA, 1998.
29. [www. Sede del XXIV Congreso Internacional de Pediatría.diarreaporrotavirus.htm](http://www.Sede.del.XXIV.Congreso.Internacional.de.Pediatría.diarreaporrotavirus.htm). Artículo de la Dra. Ramírez Sandoval Patricia, Dr. Quintero Hernández-Tomo 2 N° 8 Octubre 2001.Subdirección General Médica del ISSSTE-México.
30. www.Diagnosticoviralversionlufi.pdf.-métodos de diagnóstico
31. www.interlab.com.ec/htm/condiciones_heces.htm.
32. Programa Institucional de Control de las Enfermedades Diarreicas 1993-1994. Dirección de Prestaciones Médicas. Coordinación de Salud Comunitaria. IMSS.

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

33. www.cdc.gov/foodborneoutbreaks/guide_sc.htm.
34. Szajewska H, Ruszczynski M, Radzikowski A. Probiotics in the prevention of antibiotic-associated diarrhea in children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Pediatr*. 2006 149: 367-372.
35. www.ins.mx/salud/index.html-titulo pronóstico de la diarrea por rotavirus.
36. Murray, Rosenthal, Pfauer. *Microbiología Médica*. 5ta Edición. Editorial Elsevier, 2004, Capítulo 31: 323-330.
37. Figueroa P. *Enterobacteriaceae, Vibrio, Campylobacter y Helicobacter*. Carolina E.U.A. 2006; Capítulo 11.
38. Mims, Playfair, Roitt, Wakelin, Williams. *Microbiología Médica*. 2da Edición Editorial Harcourt, 2003, Capítulo 20: 253-260.
39. Winsor Dk, Cleary TG. *E. coli, Aeromonas y Plesiomonas*. En: Behrman RE, Nelson. *Tratado de Pediatría*. 15 ed. Madrid: Mc Graw Hill-Interinama 1996; 995-8.
40. Tannock G.W. *Normal Microflora*. London: Chapman and Hall; 1995.
41. Fernandez R, Rodriguez C, Rodriguez I, et. Al. *Escherichia coli* como causa de diarrea infantil. *Rev. Cubana de Pediatría*. 2003, 75, (3).
42. Da Cruz A, Fagundes V. Influence of classic enteropathogenic *Escherichia coli* on small bowel bacterial proliferation in infant's acute and persistent diarrhea. *Rev Assoc Med Bras* 1996;42(2):89-94.
43. Fagundes Gundes Neto M, Scaletsky I, Schmitz LG, Freymiller E. Serotypes of classical enteropathogenic *E. coli* that produce changes in the small bowel Ultrastructure and invasion of hela cells. *Rev Assoc Med Bras* 1995;41(5):318-24.
44. Levine M.M. *Escherichia coli* that cause diarrhea: enterotoxigenic, enteropathogenic, enteroinvasive, enterohemorrhagic, and enteroadherent. *J Infect Dis* 1987; 155:377-389.
45. Margall N, Dominguez A, Prats G, Sallera L, et, al. *Escherichia coli* Enterohemorrágica. *Rev. Españ. de Salud Pública*. 1997, 71(5).
46. Gemany Y, Begand E, Duval P, Le Bouguenec C. Prevalence of enteropathogenic, enteroaggregative, and diffusely adherent *E. coli* among isolates from children with diarrhea in New Caledonia. *J Infect Dis* 1996;174(5):1124-6.
47. Beneson A. *Control de enfermedades transmisibles en el hombre*. Washington: Organización Panamericana de la Salud; 1992.

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

- 48.** Richard L. Infecciones entéricas por Escherichia coli. En: Tratado de Medicina Interna, 6ta.ed. 1996:1909-19.
- 49.** Ciesla PR, Noble JS, Mason DJ, Empey LC, Legarza G, et al. Hamburger - associated E. coli O157 H7 infection in Las Vegas: a hidden epidemic. Am J Public Health 1997;87(2):176-80.
- 50.** Who. La enteric infections due to Campylobacter, Yersinia, Salmonella and Shigella. Bull WHO 1980; 58:519-537
- 51.** Knoop FC, Owens M, Crocker C. Clostridium difficile: clinical disease and diagnosis. Clin. Microbiol. Rev. 1993; 6:251-265. 2005.
http://kidshealth.org/parent/en_espanol/infecciones/campylobacter_esp.
- 52.** American Public Health Association (APHA). (2000). Shigelosis. En: Control de las enfermedades transmisibles, Chin J (Ed.). Baltimore, MD: United Press Book, Inc. pp 451-455.
- 53.** Sherlock CH, Brandt CJ, Middlcion PJ, Smith JA. Laboratory Diagnosis of Viral Infections Producing Enteritis. In CUMITECH 26. American Society t'or Microbio-logy. Washington DC. 1989.
- 54.** Urrutia J. Prevención y control de las diarreas. En: Torregrasa L, Olarte J, Rodríguez R, Santos J, Velásquez L, editores. Enfermedades diarreicas en el niño. Distrito Federal, México: Hospital Infantil de México; 2000. p. 313.
- 55.** Prado V. Acute gastroenteritis in Latin America. Infect Dis Clin North Am 1991;8:77-106
- 56.** Urrestarazu M, Liprandi F, Pérez de Suárez E, González, R, Pérez-Schael I. Características etiológicas, clínicas y sociodemográficas de la diarrea aguda en Venezuela. Rev. Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health.(2000).6(3),151.
- 57.** Registro Oncopediátrico Argentino (ROHA). Resultados 2000-2005. Fundación Kaleidos. 2da Edición
- 58.** A. Sa]uo Castillo, Santander, Gallo. S. Pediatría Hosp. J. Martínez- Depto. Pediatría U. Catolic;ide Chile. XIII Congreso Nacional Sot. Chile. Pedí. Pucón -1999.
- 59.** Registro Básico de Información 2005. Servicio de Infectología Pediátrica Hospital Civil de Guadalajara "Fray AntonioAlcalde".
- 60.** Gill C, Lau J; Gorbach SL, Hamer DH. Diagnostic accuracy of stool assays for infl ammatory bacterial gastroenteritis in developed and resource poor countries. Clin Infect Dis 2003; 37: 365-75.
- 61.** Mciver CJ, Hansman G, White P, Doulltree JC, Catton M, Rawlinson WD. Diagnosis of enteric pathogens in children with gastroenteritis. Pathology. 2001;33:353-8.

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

- 62.** Ochoa TJ, Contreras CA. Enteropathogenic Escherichia coli infection in children. *Curr Opin Infect Dis.* 2011;24:478-83.
- 63.** Petri Wa JR, Miller M, Binder HJ, Levine MM, Dillingha MR, Guerrant RL. Enteric infections, diarrhea, and their impact on function and development. *J Clin Invest.* 2008;118:1277-90.
- 64.** Opintan JA, Newman MJ, Aych-Kumi PF, Affrim R, Gepi-Attee R, Sevilleja JE, Roche JK, Nataro JP, Warren CA, Guerrant RL. Pediatric diarrhea in southern Ghana: etiology and association with intestinal inflammation and malnutrition. *Am J Trop Med Hyg.* 2010;83:936-43.
- 65.** Larrosa-Haro A, Ruiz-Perez M, Aguilar-Benavides S. Utilidad del estudio de las heces para el diagnóstico y manejo de lactantes y preescolares con diarrea aguda. *Salud Pública de México* 2002;44: 328-3.
- 66.** Orlando R. Castillo. et. al. "Diarrea Aguda Bacteriana". *Rev. Sociedad Boliviana de Pediatría* Vol. 31 (2), 1992.
- 67.** Dra Mercedes Fernandez Garcia. Et. al; "etiología de la diarrea con sangre en menores de 5 años" *revista cubana de pediatría.* 2004; 76(4).
- 68.** Coello RP, Movrin M, Díaz BS. Estudio del moco fecal en niños con diarrea aguda o prolongada. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1976;33:61-78.
- 69.** Perez, A. (2005). Relación de leucograma fecal y coprocultivo en pacientes con diarrea aguda infantil del departamento de Pediatría de la Ciudad Hospitalaria "Dr. Enrique Tejera" en el periodo Mayo 2002-Diciembre 2004. Tesis de grado no publicado, Universidad de Carabobo, Valencia
- 70.** Perez-Schael I. The impact of rotavirus disease in Venezuela. *J Infect Dis* 1996;174(Supl1):S19-S21.
- 71.-** Urrestarazu M, Liprandi F, Pérez de Suárez E, González, R, Pérez-Schael I. Características etiológicas, clínicas y sociodemográficas de la diarrea aguda en Venezuela. *Rev. Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health.*(2000).6(3),151.
- 72.** Fernández M, Fernandez C, Martinez G, Perez E, Cuza C, Acosta J. (2004). Etiología de la diarrea con sangre en menores de 5 años [Servicio de gastroenterología. Hospital Pediátrico Universitario "Marfan"]. Disponible en:
http://bvs.sld.cu/revistas/ped/vol76_4_04/ped06404.htm
- 73.** Orta S, Agrela A, Castellanos A., Zerpa N, De Mogensen A. (2000). Síndrome disenterico en un Servicio de Hospitalización Pediátrica [Bol. Hosp. Niños J. M. de los Ríos.
<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=305212&indexSearch>

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

- 74.** Rossomando A, La Riva L, Leston J, Delfin T, Rodriguez J. Síndrome Disentérico en niños, serie de casos. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría. 1999; 62: 132-137
- 75.** Torres M, Del Campo O, Lopez Z. (1999-2000). Comportamiento de la enfermedad diarreica aguda por Shigella en los meses de Marzo 1999- Mayo2000 Disponible en: <http://www.sld.cu/cencomed/pediatria2001/posters/eda.html>
- 76.** Meza J. Temas de Pediatría. Caracas: Clemente Editores, C. A. (1997). 261.
- 77.** Fernández M, Fernandez C, Martinez G, Perez E, Cuza C, Acosta J. (2004). Etiología de la diarrea con sangre en menores de 5 años [Servicio de gastroenterología. Hospital Pediátrico Universitario "Marfan"]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ped/vol76_4_04/ped06404.htm
- 78.** Townes J, Quick R, Gonzales O, Linares M, Damiani E., (2000). Etiología de la disentería en niños bolivianos: implicaciones para la terapia empírica [Rev. Soc. Bol. Ped. Vol 39]Disponible en: http://www.bago.com.bo/sbp/revista_ped/vol39_1/originales/pag%2007.htm
- 79.** Perales M, Camiña M; Quiñones, C. Infección por Campylobacter y Shigella como causa de diarrea aguda infecciosa en niños menores de dos años en el distrito de la victoria, Lima-Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, Vol. 19 (N° 4), (2002).pag: 186-192 S a l u s o n l i n e 13-1 Abril 2009 Síndrome disentérico en niños p. 8 8
- 80.** Alikhani MY, Mirsalehian A, Aslani MM. Detection of typical and atypical enteropathogenic *Escherichia coli*(EPEC) in Iranian children with and without diarrhoea. J Med Microbiol. 2006;55(Pt9):1159-63.
- 81.** Tornieporth N, John J, Salgado K, De Jesus P, Latham E, Clotildes M, et al. Differentiation of pathogenic *Escherichia coli* strains in Brazilian children by PCR. J Clin Microbiol. 1995;33(5):1371-4.
- 82.** Keskimaki M, Eklund M, Pesonen H, Heiskanen T, Siitonen A, the Study Group. EPEC, EAEC and ECTS in stool specimens: Prevalence and molecular epidemiology of isolates. Diag Microbiol Infect Dis. 2001;40(4):151-6.
- 83.** Qadri F, Das SK, Faruque AS, Fuchs GJ, Albert MJ, Sack RB et al. Prevalence of toxin types and colonization factors in enterotoxigenic *Escherichia coli* isolated during a 2-year period from diarrheal patients in Bangladesh. J Clin Microbiol 2000;38:27-31
- 84.** Cevallos C, Hernández Pezzi G, Torres A, Ordóñez P, Villanubia S, Bleda M. Brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos. España 2003. Centro Nacional de Epidemiología. Bol Epidemiol Semanal España. 2005;13(3):25-36.

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

85. Center for Disease Control and Prevention. *Salmonella* Annual Summary 2003. Atlanta. CDC. Acceso el 15 de abril de 2004. Disponible en: <http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/of.ces.htm>

XIII. ANEXOS

ANEXO 1.

INDICACIONES PARA LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

A los familiares de los pacientes se les da por escrito las indicaciones para tomar la muestra adecuadamente, y el responsable de la recepción debe cerciorarse que fueron seguidas correctamente.

Colocar un pedazo de excremento del tamaño de una nuez, 10 gramos para muestras sólidas y 5ml para muestras líquidas, en un frasco limpio con tapadera, la muestra no debe extraerse de la taza del baño. Remitir al laboratorio antes de una hora de haber sido colectada.

ANEXO 2.

PROCEDIMIENTO PARA LA PRUEBA DE CITOLOGIA DE MOCO FECAL.

- 1.- Colocar 1 gota de solución salina isotónica (ssi) en el centro del portaobjetos.
- 2.- Con el aplicador, tomar la muestra, calculando más o menos 1.5 a 2 mg. de heces y hacer una suspensión uniforme con la gota de ssi.
- 3.- Cubrir la preparación con el cubreobjetos.
- 4.- Con un hisopo limpiar las orillas del cubreobjetos para quitar el exceso de muestra.
- 5.- Sellar la preparación con parafina
- 6.- Repetir el procedimiento en otros 2 portaobjetos adicionando a la suspensión hecha con ssi, yodo-lugol y azul de metileno amortiguado respectivamente.
- 7.- Observar al microscopio con objetivos 10X y 40X.

Interpretación de resultados

1.- Se observan al menos 20 campos por laminilla buscando leucocitos y se reportan como:

Escasos: si se observan de 0 a 10 leucocitos x campo en 40X.

Abundantes: si se observan más de 10 leucocitos x campo en 40X.

Incontables: si al menos en un campo se observan incontables en 40X.

2.- En la laminilla con azul de metileno, se hace la diferencial de leucocitos polimorfonucleares (PMN) y mononucleares (MONO) reportando en porcentaje.

Reporte de resultados:

Para notificar los hallazgos primero se reporta la cantidad de leucocitos observados y enseguida la proporción de leucocitos PMN y MONO.

UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

ANEXO 3.

PROCEDIMIENTO PARA LA PRUEBA DE COPROCULTIVO.



Proceso de trabajo para Coprocultivos

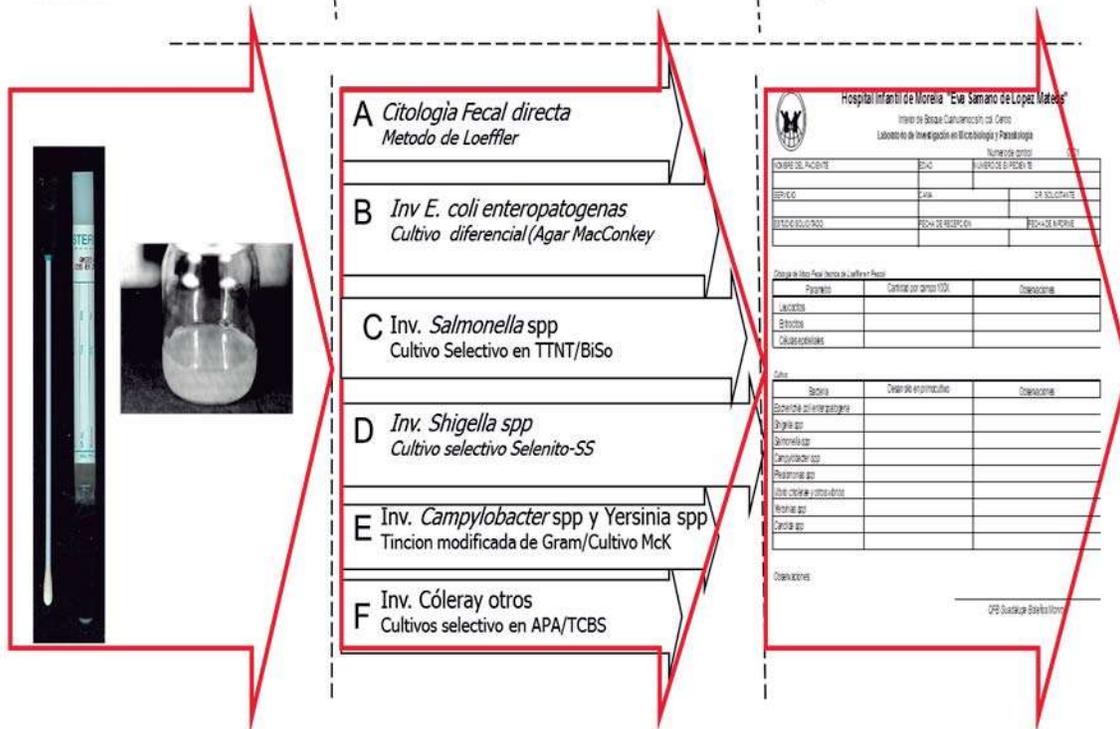
Paciente con un diagnóstico de gastroenteritis probablemente infecciosa

Recepción y toma de muestra

Análisis de la muestra

Informe de resultados

Paciente con diagnóstico confirmado, descartado o reorientado



AISLAMIENTO

Para el aislamiento se utilizan medios diferenciales y selectivos como: Agar MacConkey, (MC), Agar Eosina Azul de Metileno (EMB), Agar Salmonella Shigella (SS), Agar verde brillante (BG). Las placas se incuban a 37°C durante 18 a 24 horas y se observan colonias.

IDENTIFICACION BIOQUIMICA DE ESPECIES

La clasificación de las enterobacterias está basada en la determinación de la presencia o ausencia de diferentes enzimas codificadas por el material genético del cromosoma bacteriano. Los sustratos sobre los cuales estas enzimas pueden actuar se incorporan al medio de cultivo. Junto con un sistema indicador que pueden detectar ya sea la declinación del sustrato o la presencia de productos metabólicos específicos. Las pruebas bioquímicas más utilizadas para su identificación son:

- ✓ TSI (Triple Azúcar y Hierro).
- ✓ LIA.
- ✓ MIO (Movilidad, Indol y Ornitina).
- ✓ Citrato.
- ✓ Malonato
- ✓ Urea.

UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

Procedimiento:

- 1.- Colocar 1 gota de yodo-lugol y 1 de verde brillante a un tubo con caldo tetratonato.
- 2.- Con un hisopo, agregar una pequeña cantidad de materia fecal al caldo tetratonato.
- 3.- Sembrar la materia fecal en 1 placa de MacConkey y 1 de EMB.
- 4.- Incubar el caldo Tetratonato y las placas inoculadas por 24 horas a 37°C.
- 5.- Al término de la incubación; revisar la presencia de colonias bacterianas en placas de MacConkey y EMB y sembrar 1 gota de la suspensión de caldo tetratonato en placas de cultivo de Verde Brillante y *Salmonella-Shigella*.
- 6.- Realizar pruebas Bioquímicas si se observan colonias patógenas o sospechosas en placas de MacConkey o EMB.
- 7.-Después del periodo de incubación en placas de Verde Brillante y *Salmonella-Shigella* observar la presencia de colonias bacterianas sospechosas y realizar pruebas Bioquímicas de las mismas.
- 8.- Realizar pruebas de Sensibilidad a antibióticos.
- 9.- Reportar el microorganismo causante de la infección gastrointestinal y el resultado del antibiograma para la erradicación de la misma.



ANEXO 4:

MÉTODO ESTADÍSTICO

Se debe manejar un “criterio de clasificación” de personas “enfermas” y “no enfermas” según los resultados obtenidos en la “prueba diagnóstica estándar”. Es decir, las personas con “sospecha clínica” se confirman con el “estándar” y se consideran como “enfermas”, mientras que las personas que den negativa al “estándar” se consideran como “no enfermas”. Esto se realiza como “criterio de comprobación diagnóstica” y se lleva a cabo a la par de la aplicación de la prueba diagnóstica en estudio.

Cuadro 1. Certeza diagnóstica.

Prueba	Enfermedad	
	Presente	Ausente
Positiva	Verdaderos Positivos	Falsos Positivos
	Negativa	Falsos Negativos

TOMADO DE: MORENO ALTAMIRANO, L.; CANO VALLE, F.; GARCIA ROMERO, H.
Epidemiología clínica. Ed. Interamericana-Mc-Graw-Hill. 2ª ed. México 1994

Así, utilizando la tabla cuadrangular para evaluar que tan útil y eficaz es una prueba diagnóstica en un determinado padecimiento, es indispensable determinar cuál es la sensibilidad, especificidad y valores de predicción en relación con tal enfermedad, debido a que estos son índices que señalan la eficacia de la prueba para establecer o descartar un diagnóstico determinado.

Al practicar una prueba diagnóstica se obtiene por lo menos dos resultados: positivo, cuando se considera que el individuo tiene la enfermedad; negativo, cuando se comprueba que no la presenta.

La interrelación entre los resultados de las pruebas y la certeza diagnóstica se puede expresar en forma simple como se ilustra en el *cuadro 1*.

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

Existen 4 resultados: 2 correctos y 2 incorrectos. Son correctos cuando en presencia de la enfermedad la prueba es positiva (verdadero positivo), y cuando en ausencia de aquella, esta es negativa (verdadero negativo).

Por otro lado, la respuesta es incorrecta cuando en ausencia del padecimiento, la prueba es positiva (falso positivo), y cuando en presencia de aquel esta es negativa (falso negativo).

Basándose en lo anterior se explican los siguientes parámetros.

SENSIBILIDAD

Es la probabilidad de que una prueba resulte positiva cuando el individuo realmente tiene la enfermedad.

Para que una prueba se considere adecuada, además se requiere que sea específica; esto es, que también pueda detectar a los sujetos no enfermos mediante resultados negativos.

ESPECIFICIDAD

Es la probabilidad de que la prueba resulte negativa cuando el individuo en realidad no presenta el padecimiento.

CÁLCULO DE SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD:

La determinación de éstos dos índices se basa en la realización de la prueba en un grupo de personas de quienes se sabe, por su cuadro clínico y por el estándar diagnóstico ideal, que están enfermos del padecimiento en cuestión y también en un conjunto de individuos que se sabe que no tienen dicha enfermedad.

Para calcular la sensibilidad y especificidad por medio de éste procedimiento, es necesario hacer un cuadro de contingencia (cuadro 2), y se calculan de la siguiente manera:

$$\text{Sensibilidad (S)} = \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{Total de casos con enfermedad}} = \frac{(a)}{(a + c)}$$

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

En el numerador aparecen los enfermos en quienes la prueba fue positiva (verdaderos positivos), y en el denominador, el número total de sujetos con la enfermedad, independientemente de que la prueba haya sido positiva (verdaderos positivos) o negativa (falsos negativos).

$$\text{Especificidad (E)} = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Total de casos sin enfermedad}} = \frac{(d)}{(d + b)}$$

En el numerador se encuentra el paciente sin enfermedad en quienes la prueba fue negativa (verdaderos negativos), y en el denominador, las personas estudiadas que no tienen la entidad, haya sido la prueba negativa (verdaderos negativos) o positiva (falsos positivos).

Si la sensibilidad es de 1, significa que la prueba es positiva en el 100% de los sujetos que padecen la enfermedad y no hay falsos negativos.

Por otro lado, si la especificidad es de 1, significa que la prueba es negativa en el 100% de los sujetos que no padecen la enfermedad y no hay falsos positivos.

Cuadro 2. Estándar diagnóstico ideal

	(+)	(-)	Total	
Pruebas de	A	B	a + b	(+)
Diagnostico	C	d	c + d	(-)
	a + c	b + d	a + b + c + d	Total

a= número de casos verdaderos positivos; b= número de casos falso positivos; c= número de casos falso negativo; d= número de casos verdadero negativos; a + c = total de casos con enfermedad, independientemente de la prueba diagnóstica; b + d = total de casos sin enfermedad, independientemente de los resultados de la prueba diagnóstica; a + b = total de los casos con resultado positivo, independientemente de que tuviera o no la enfermedad; c + d = total de resultados negativos, independientemente de que tuviera o no la enfermedad, y a + b + c + d = total de casos estudiados.

TOMADO DE: MORENO ALTAMIRANO, L.; CANO VALLE, F.; GARCIA ROMERO, H.
Epidemiología clínica. Ed. Interamericana-Mc-Graw-Hill. 2ª ed. México 1994

VALORES DE PREDICCIÓN:

Además de interesarse en la sensibilidad y especificidad el investigador necesita saber:

1. Si la prueba es positiva en un individuo, que probabilidades hay de que el sujeto realmente tenga el padecimiento. Esta probabilidad se llama valor de predicción positivo (VPP)
2. También si la prueba es negativa, que probabilidad hay de que el individuo no sufra el padecimiento; esto se conoce como valor de predicción negativo (VPN)

Es importante aclarar que el valor de predicción de una prueba varía según la prevalencia existente en la población estudiada. La prevalencia de una enfermedad es la probabilidad de tener el padecimiento, es decir, el total de sujetos con la entidad en un momento dado. De este modo, los valores de predicción positivo y negativo deben aplicarse a la misma población en donde se estimó la prevalencia.

CÁLCULO DE LOS VALORES DE PREDICCIÓN POSITIVO Y NEGATIVO

Para obtener el VPP y VPN se utiliza el diagnóstico diferencial, que está basado en la aplicación de la prueba de diagnóstico en individuos con sospecha de un padecimiento. Después, se sigue la evolución del paciente hasta que otro método permita confirmar el diagnóstico. Posteriormente el conjunto de sujetos con pruebas positivas se clasifican en dos grupos: quienes tuvieron el padecimiento (verdaderos positivos) y aquellos que no lo presentaron (falsos positivos).

La proporción de individuos que sufrieron la enfermedad constituyen una estimación del VPP.

$$\text{Valor predictivo positivo (VPP)} = \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{Verdaderos positivos} + \text{Falsos positivos}} = \frac{a}{a + b}$$

De igual forma, el conjunto de pacientes con prueba negativa se clasifica en dos grupos: quienes si presentaron el padecimiento (falsos negativos) y aquellos que no lo tuvieron (verdaderos negativos). La proporción de individuos que no sufrieron la entidad en ese grupo constituye una estimación del VPN.

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

$$\text{Valor predictivo negativo (VPN)} = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Verdaderos negativos} + \text{Falsos negativos}} = \frac{a}{d + c}$$

Los valores de predicción se van a ver afectados por la prevalencia que hay en el grupo o población que se seleccionó para el estudio

	Cultivo positivo	Cultivo negativo	Total
S=A/A+B Citología con leucocitos*	a	b	A+b
E=D/B+D Citología sin leucocitos	c	d	C+d
VPP=A/A+B			
VPN=D/C+D	A+c	B+d	A+b+c+d

*Ya sean escasos, abundantes o incontables, siendo la mayoría PMN.

Fig1. Tabla cuadrangular para determinar los valores de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos.

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

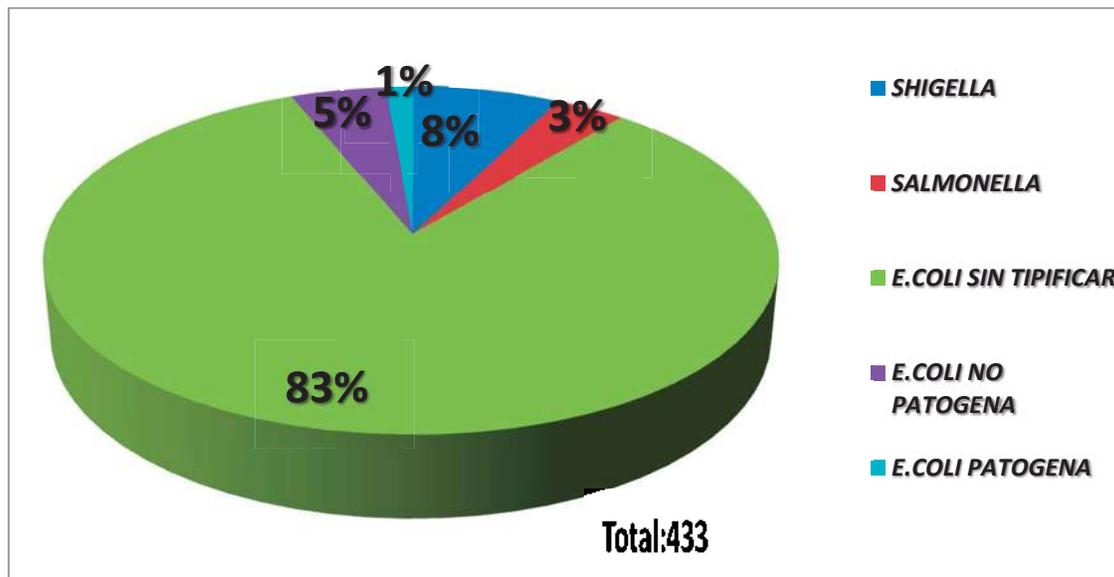
MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

ANEXO 5: TABLAS Y GRAFICAS

	<i>Shigella</i>	<i>Salmonella</i>	<i>E.coli</i>
SENSIBILIDAD	96.4%	69.2%	52.6%
ESPECIFICIDAD	62.5%	62.5%	62.5%
VALOR PREDICTIVO POSITIVO	47.4%	23.1%	84.5%
VALOR PREDICTIVO NEGATIVO	98%	92.6%	25.2%

Tabla1. Sensibilidad, Especificidad y Valores predictivos positivos y negativos de la prueba de citología fecal para *Shigella*, *Salmonella* y *Escherichia coli*.



Grafica 1: Frecuencia de Enterobacterias en niños con diarrea del Hospital Infantil de Morelia.

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

GRUPO ETARIO	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	No	%	No	%	No	%
NEONATOS (0-40 días)	0	0	0	0	0	0
LACTANTES (>40 días a 2 años)	2	40	2	40	4	80
PREESCOLARES (3-5 años)	1	20	0	0	1	20
ESCOLARES (6 -11 años)	0	0	0	0	0	0
ADOLESCENTES (12-15 años)	0	0	0	0	0	0
TOTAL	3	60	2	40	5	100.0

Tabla 2: Distribución por grupos etarios y sexo de casos de *Escherichia coli* patógena.

GRUPO ETARIO	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	No	%	No	%	No	%
NEONATOS (0-40 días)	0	0	0	0	0	0
LACTANTES (>40 días a 2 años)	9	32.1	9	32.1	18	64.2
PREESCOLARES (3-5 años)	2	7.1	6	21.5	8	28.6
ESCOLARES (6 -11 años)	0	0	1	3.6	1	3.6
ADOLESCENTES (12-15 años)	1	3.6	0	0	1	3.6
TOTAL	12	42.8	16	57.2	28	100.0

Tabla 3: Distribución por grupos etarios y sexo de casos de *Shigella*.

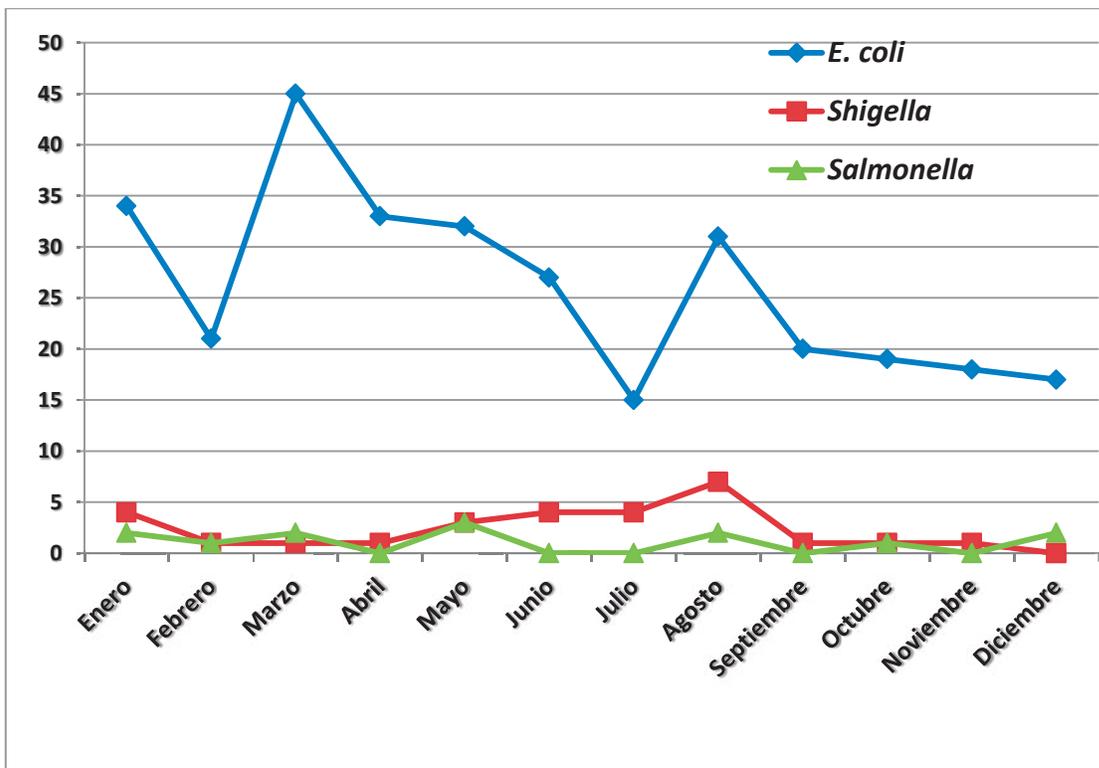
UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

GRUPO ETARIO	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	No	%	No	%	No	%
NEONATOS (0-40 días)	0	0	0	0	0	0
LACTANTES (>40 días a 2 años)	2	15.4	5	38.4	7	53.8
PREESCOLARES (3-5 años)	1	7.7	2	15.4	3	23.1
ESCOLARES (6 -11 años)	2	15.4	0	0	2	15.4
ADOLESCENTES (12-15 años)	1	7.7	0	0	1	7.7
TOTAL	6	46.2	7	53.8	13	100.0

Tabla 3: Distribución por grupos etarios y sexo de casos de *Salmonella*.



Grafica 2: Estacionalidad de *E.coli*, *Shigella* y *Salmonella* en niños del Hospital Infantil de Morelia.

UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

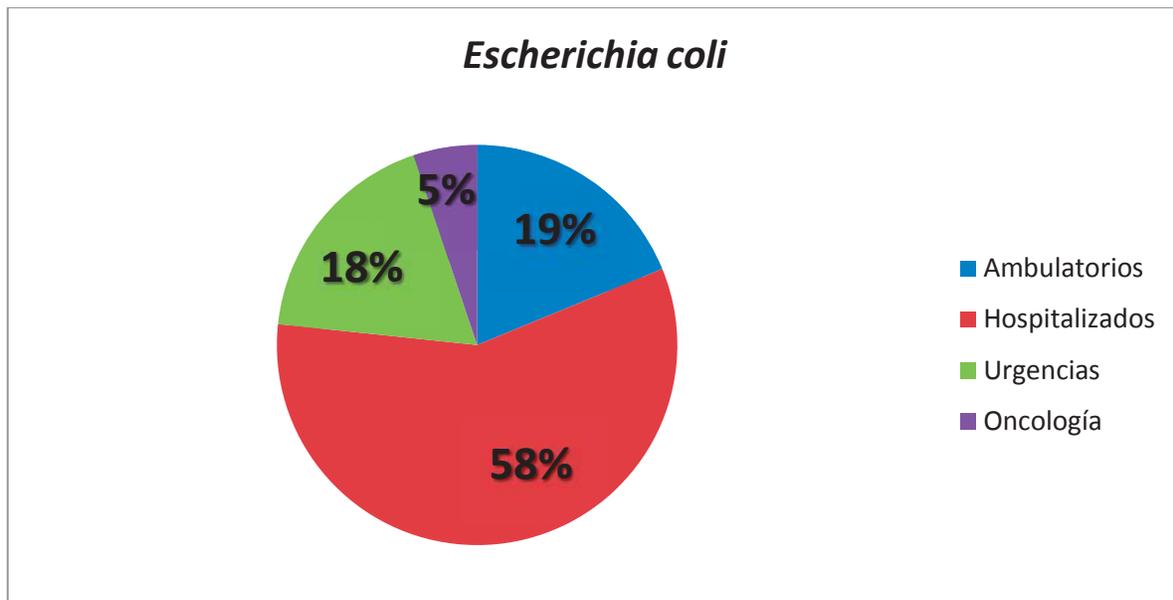


Gráfico 3: Servicios de procedencia de los casos de *E.coli*, en niños que acudieron al Hospital Infantil de Morelia.

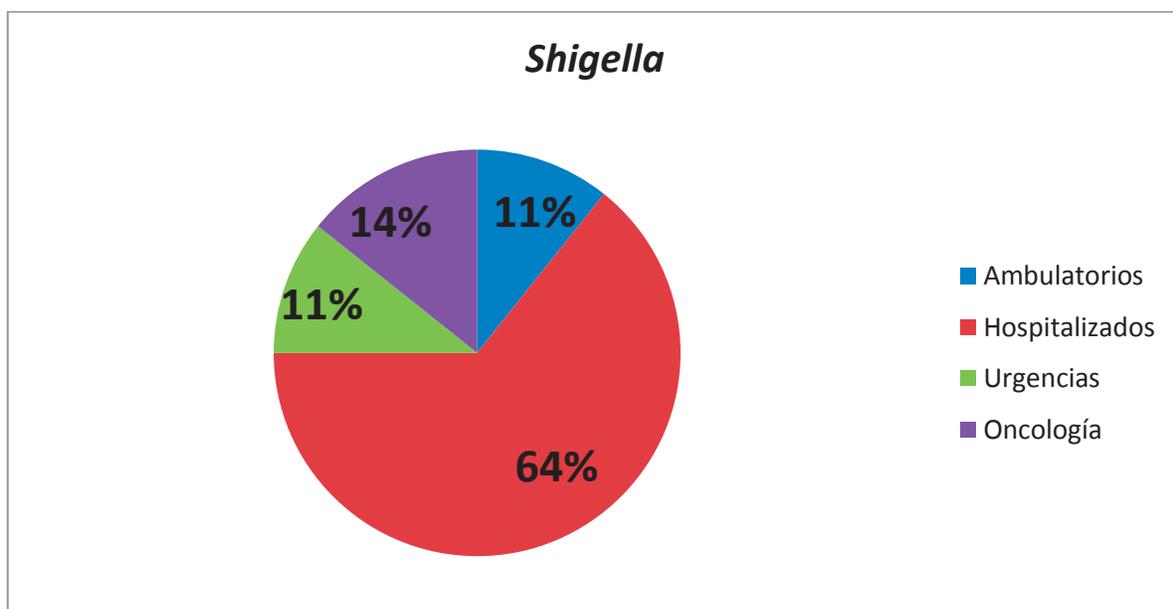


Gráfico 4: Servicios de procedencia de los casos de *Shigella*, de niños del Hospital Infantil de Morelia.

**UTILIDAD DE LA CITOLOGIA DE MOCO FECAL PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION BACTERIANA EN
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

MERCADO VALLE MICHEL ALEJANDRA

Q.F.B OROZCO MOSQUEDA GUADALUPE ERÉNDIRA

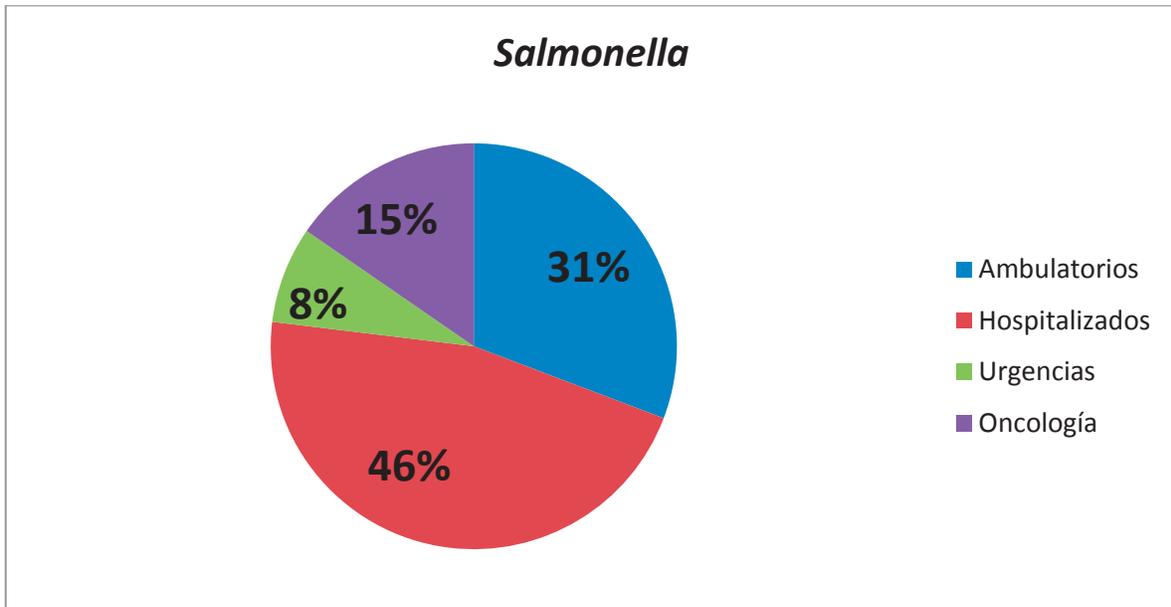


Gráfico 5: Servicios de procedencia de los casos de *Salmonella* en niños que acuden al Hospital Infantil de Morelia.