

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD –EDC-
SUBPROGRAMA DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO –EPS-

INFORME FINAL DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO –EPS-

REALIZADO EN

LABORATORIO DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
DEL AREA DE SALUD DE JUTIAPA

DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO

Del 5 de julio 2010 al 7 de enero 2011

PRESENTADO POR

JORGE ALBERTO RODAS CRUZ

ESTUDIANTE DE

QUIMICA BIOLOGICA

SUPERVISOR

LIC. DAVID ANTONIO MENDEZ PINTO

GUATEMALA, 24 DE ENERO DE 2011

INDICE

I.	Introducción	03
II.	Antecedentes	04
	a. Información geográfica e histórica del lugar	04
	b. Datos demográficos y socioeconómicos	05
	c. Indicadores de Salud	05
	d. Servicios de Salud	06
III.	Área de Servicio	
	a. Objetivos Generales	08
	b. Objetivos Específicos	08
	c. Actividades Realizadas	09
	d. Actividades no planeadas y realizadas	10
	e. Resultados	11
	f. Discusión de Resultados	14
	g. Conclusiones	17
	h. Recomendaciones	18
IV.	Área de Docencia	
	a. Objetivos Generales	18
	b. Objetivos Específicos	18
	c. Actividades realizadas	19
	d. Resultados	19
	e. Discusión de Resultados	20
	f. Conclusiones	20
	g. Recomendaciones	21
V.	Área de Investigación	
	I. Introducción	23
	II. Antecedentes	24
	III. Justificación	35
	IV. Objetivos	36
	V. Materiales y Métodos	37
	VI. Resultados	41
	VII. Discusión de Resultados	42
	VIII. Conclusiones	45
	IX. Recomendaciones	45
	X. Referencias bibliográficas	46
VI.	Anexos	47

I. INTRODUCCION

El Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- es la practica final y parte de la evaluación terminal de la carrera de Química Biológica, donde todos los conocimientos y destrezas adquiridas tanto en la practica como en la teoría en el transcurso de la carrera son aplicadas al servicio de instituciones publicas del servicio de salud, cubriendo tres áreas principales: servicio, docencia e investigación.

El Laboratorio de Referencia Epidemiológica esta al servicio de la población jutiapaneca desde agosto del 2005, cumpliendo la función de Laboratorio de Referencia del Área de Salud, siendo el ente que administra y regula los insumos y la calidad del servicio de los laboratorios de los distritos de salud del departamento de Jutiapa. Además el EPS de Química Biológica, en representación del Laboratorio de Referencia Epidemiológica, es parte del Equipo Técnico del Área de Salud de Jutiapa.

En el área de servicio, el trabajo del EPS se enfoco en la implementación de nuevas técnicas de trabajo así como en mantener la distribución de los insumos, brindar mantenimiento y reparación de equipo así como apoyo en la investigación de posibles brotes en el departamento.

En el área de docencia, se capacito al personal de los laboratorios clínicos de los centros de salud haciendo énfasis en temas como: dengue, uroanálisis, leptospirosis y accidentes laborales.

En el área de investigación se realizo un plan para la Implementación de un Sistema de Vigilancia de Enfermedades Diarreicas Bacterianas en el Laboratorio de Referencia del Área de Salud de Jutiapa en el cual se realizaron manuales para la identificación de agentes etiológicos en coprocultivos y no se aislaron agentes enteropatógenos en el muestreo realizado.

II. ANTECEDENTES

1. Información geográfica e histórica del lugar

1.1 Aspectos históricos

Existen diferentes versiones sobre el origen etimológico de la palabra Jutiapa, algunos indican que significa “en el río de los Jutes” derivandose de Jute y Apán. Otros opinan que la palabra Jutiapa procede la palabra mejicana “Xotiapan”, río de las flores de “Xochil”, flor y “Apán”, río. Hay algunas opiniones que indican que el nombre proviene de “enjutar”, término empleado por los fabricantes de utensilios de barro.

1.2 División política

El departamento de Jutiapa colinda al norte con los departamentos de Jalapa y Chiquimula, al este con la República de El Salvador, al sur con el Océano Pacífico y Santa Rosa y al oeste con Santa Rosa. Se encuentra a 118 kilómetros de la ciudad capital viajando por la carretera Interamericana. La extensión territorial de Jutiapa es de 3,219 km². Cuenta con 17 municipios: Jutiapa (cabecera departamental), El Progreso, Santa Catarina Mita, Agua Blanca, Asunción Mita, Yupiltepeque, Atescatempa, Jerez, El Adelanto, Zapotitlán, Comapa, Jalpatagua, Conguaco, Moyuta, Pasaco, San José Acatempa y Quesada. En total son 904 sitios poblados, entre aldeas y caseríos, de los cuales el 23% son urbanas y 77% rurales. Sus tierras se ubican a altitudes medias entre 500 y 900 metros sobre el nivel del mar, mientras que en el extremo opuesto lo están entre 2,000 y 3,700. Entre sus afluentes de agua están las lagunas de Güija y Atescatempa, otras menores como El Comendador, El Obrajuelo, El Peñón, El Carrizo, La Bermeja, El Muchacho, El Tule, San Juan, Las Hojas, La Encantada, El Muerto, Cruz Roja, El Naranjal. El clima es de cálido a templado, con una temperatura máxima de 28°C y una mínima de 15°C. La altitud sobre el nivel del mar, de la cabecera departamental, es de 906 metros.

2. Datos demográficos y socioeconómicos de la comunidad

2.1 Tamaño de la población

La población del departamento de Jutiapa era de 389,085 con base en el censo del año 2002. Según el Instituto Nacional de Estadística, las estimaciones de la población del departamento de Jutiapa para el año 2010 en base al censo del año 2002 fueron de 428,462 personas. De la población del año 2002 el 51% eran mujeres y 49% eran hombres. La población jutiapaneca representa el 3.5% de la población guatemalteca. La densidad poblacional es de 121 habitantes por km². El municipio de Jutiapa es el más poblado con 92,916 lo que representa el 23.74% del departamento.

3. Indicadores de salud de la población

a. Principales Causas de Mortalidad General durante el año 2009

No.	Causas de Mortalidad General	No.	%*	No.	%*	Total
		Muertes Masculinas		Muertes Femeninas		
1	Infarto Agudo del miocardio	129	8.30	99	12.69	228
2	Accidente Cerebrovascular	118	7.59	106	13.59	224
3	Heridas por Arma de fuego	146	9.39	21	2.69	167
4	Neumonías y Bronconeumonias	73	4.69	52	6.67	125
5	Traumatismo Cráneo encefálico no especificado	78	5.02	21	2.69	99
6	Insuficiencia Cardíaca congestiva	49	3.15	47	6.03	96
7	Diabetes Mellitus	26	1.67	39	5.00	65
8	Tumor Maligno del Estomago parte no especificada	28	1.80	29	3.72	57
9	Tumor Maligno del Hígado no especificada	20	1.29	22	2.82	42
10	Diarreas	24	1.54	20	2.56	44
	RESTO DE CAUSAS	864	55.56	324	41.54	1,188
	TOTAL DE CAUSAS	1,555	100	780	100	2,335

b. Principales Causas Mortalidad Materna en el año 2009

No.	Causas de Mortalidad Materna	No. Muertes	%*
1	Shock Hipovolemico	3	27.27
2	Shock Séptico	3	27.27
3	Preclampsia	2	18.18
4	Eclampsia	2	18.18
5	Asfixia por inmersión	1	9.09
RESTO DE CAUSAS			0.00
TOTAL DE CAUSAS			100

c. Principales Causas Mortalidad infantil en el año 2009

No	Causa Morbilidad	No. Casos
1	Neumonía organismo no especificado	24
2	Muerte Fetal de causa no especificada, mortinato	18
3	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	12
4	Otras malformaciones congénitas, no clasificadas en otra parte	7
5	Otras septicemias	7
6	Sepsis bacteriana del recién nacido	7
7	Complicaciones y descripciones mal definidas de enfermedad cardíaca	6
8	Otras muertes súbitas de causa desconocida	4
9	Otras infecciones intestinales bacterianas	3
10	Paro cardíaco	3

4. Servicios de Salud

El Área de Salud de Jutiapa está conformada por 65 servicios de salud que en forma regular proporcionan atención a la población con enfoque de prevención, fomento, protección, tratamiento y rehabilitación de las enfermedades. La actividad de la Dirección de Área es eminentemente administrativa y técnica, siendo la entidad rectora de la salud en el departamento de Jutiapa dependiendo directamente de la Dirección general del Sistema Integral de Atención a la Salud. La estructura de los distritos de salud se encuentra bajo la dirección del Jefe de distrito. Los distritos cuentan con personal administrativo y equipo técnico constituido por médicos, enfermeras, auxiliares de enfermería, laboratorista, inspectores de

saneamiento ambiental, técnico en salud rural, y personal de intendencia.

La distribución de entidades que prestan servicios de salud están:

- Hospital departamental de Jutiapa “Ernestina García vda. de Recinos” en el municipio de Jutiapa
- Hospital del IGSS en el municipio de Jutiapa
- Aprofam en el municipio de Jutiapa
- Centros de salud: 10 Tipo B y 2 tipo A (en Asunción Mita y Atescatempa) con encajamiento materno y atención del parto
- 10 Centros de Salud cuentan con laboratorio que realiza pruebas de rutina y son supervisados por el Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica del área de Salud.
- 53 puestos de salud

4.1 Servicios del laboratorio

a. Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica

Se encuentra ubicado frente a la Emergencia del Hospital Nacional “Ernestina García vda. de Recinos”. Este laboratorio pertenece al área de salud del departamento de Jutiapa, siendo una extensión del Laboratorio Nacional de Salud. Entre las funciones del laboratorio esta la administración, supervisión y capacitación de los laboratorios que se encuentran en los centros de salud. Así como el servicio de referencia en las pruebas inmunodiagnósticas de enfermedades como dengue, confirmación VIH, rotavirus, hepatitis A, hepatitis B, Chagas. También se presta el servicio de análisis microbiológico, incluyendo: cultivo de orofaringe, heces, orina y secreciones varias, con sus respectivos antibiogramas, baciloscopías, etc. Otra función importante es la centralización de muestras y el envío al Laboratorio Nacional de Salud, como es el caso de muestras para el análisis de Sarampión, Rubeola, Leptospirosis, confirmación de Chagas y dengue.

b. Cantidad, distribución por áreas y turnos y necesidades de capacitación

Se tiene a cargo la supervisión de 14 técnicos de laboratorio ubicados en los centros de salud de los siguientes municipios: Jutiapa (2), El Progreso, Santa Catarina Mita, Agua Blanca, Asunción Mita (2), Atescatempa, Moyuta, Jalpatagua, Ciudad Pedro de Alvarado Comapa, Yupiltepeque y Conguaco. Ninguno de los técnicos está sujeto a un rol de turnos porque son personal de centro de salud que labora de lunes a viernes en un horario de 7:00 – 16:00 hrs. dichos técnicos necesitan de capacitación constante en las distintas áreas del laboratorio, incluyendo bioseguridad y administración de sus laboratorios.

III. AREA DE SERVICIO

a. Objetivos Generales

- Prestar un servicio confiable como Laboratorio de Referencia del departamento de Jutiapa proporcionando resultados confiables, verificables y de alta calidad que beneficie la salud de la población de Jutiapa.

b. Objetivos Específicos

- Administrar adecuadamente los recursos del laboratorio del Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica y Laboratorio de los Centros de Salud.
- Supervisar los servicios de los laboratorios de los distritos respecto procedimientos técnicos.
- Determinar la frecuencia de casos de VIH/SIDA, rotavirus, chagas y dengue confirmados serológicamente en el laboratorio.
- Coordinar junto con el departamento de Epidemiología la detección y seguimiento de brotes.
- Participación en la cotización de reactivos de calidad.

c. Actividades Realizadas

Actividades	Actividad Cumplida
Asistencia constante a las reuniones de equipo y consejo técnico realizadas en el área de salud	SI
Entrega de informe de pruebas realizadas en el laboratorio y muestras enviadas al LNS	SI
Revisar fechas de vencimiento de reactivos, hacer medios de cultivo	SI
Estadísticas de producción mensual e inventario del laboratorio	SI
Estadísticas de producción mensual del primer semestre del 2010	SI
Supervisión, Evaluación y capacitación de los laboratorios de los distritos de Jutiapa	SI
Cotizar, realizar petición de compra con solicitud de pedido. Recibir, revisar y repartir los insumos a los laboratoristas	SI
Realizar periódicamente controles de calidad a los análisis realizados	SI
Informar semanalmente al área de epidemiología el numero de pruebas y su resultado realizado en el laboratorio	SI
Realizar control de Calidad de Baciloscopias	SI
Realizar programación para control de calidad de baciloscopias para el año 2011	SI
Tabular la producción de exámenes mensuales de cada distrito	SI
Realizar inventario mensual de los insumos de la bodega	SI
Recepción y gestión para el envío de muestras al Laboratorio Nacional de Salud	SI
Participación dentro del Club del Diabético	SI
Jornada de Donación Voluntaria de Sangre	NO

d. Actividades no planeadas y realizadas

Actividades
Participación en el taller de tuberculosis: Cohorte del año 2009
Participación Curso Taller: Campaña Hazte la prueba
Distribución de material y supervisión de la campaña Hazte la Prueba para el diagnostico de VIH durante el mes de septiembre
Realización de pruebas de VIH durante la conmemoración del día mundial de VIH/Sida
Participación en el Taller de descentralización del diagnostico de Dengue, Leptospirosis y Hantavirus
Envío de los informes trimestrales del control de calidad baciloscopias realizados en el laboratorio de vigilancia Epidemiológica al Laboratorio Nacional de Salud durante el año 2010
Participación en el control de calidad en el diagnostico de la enfermedad de Chagas
Elaboración de sala situacional del departamento de Jutiapa en base a las estadísticas enviadas por los distritos
Investigación de casos de Leptospirosis en el departamento de Jutiapa
Participación en el Taller: Plan para la prevención de brote de Cólera
Realización de Producción del Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica y Laboratorios de los centros de Salud para la memoria del área de salud del año 2010
Inventario Mensual de los reactivos e insumos entregados por Fondo Mundial a través de Visión Mundial
Realización de fichas para el control de tratamiento de la enfermedad de Chagas
Realización de ficha para el envío y confirmación de VIH y distribuirlo a los laboratorios de los centros de salud
Tabulación del ingreso de muestras a hoja electrónica para mejor control de las muestras que ingresan al Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica

e. Resultados

Se logro una asistencia del 85% a las reuniones de equipo y consejo técnico en las cuales se trataban temas diversos que se desarrollaban en el área de salud. Dentro de la planificación de las actividades a realizar se realizaron en un 100% la tabulación de las estadísticas de la producción de los exámenes realizados en el Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica; entregar un informe semanal al departamento de epidemiologia dirigido a la epidemióloga del área de Salud de Jutiapa, este informe presentaba el detalle de muestras realizados en el laboratorio así como los datos generales de cada paciente con su respectivo resultado así como las muestras enviadas al Laboratorio Nacional de Salud ya sea para control de calidad, confirmación o de referencia.

Se realizo el inventario mensual de los insumos de bodega para distribuir a los laboratorios de los centros de salud a partir de este se revisaron el 100% de los reactivos y las fechas de vencimiento y de los reactivos vencidos se realizaron controles de calidad como eran pruebas de VIH marca Determine logrando un 100% de concordancia. No se pudo realizar un control de calidad del medio de cultivo TCBS por no contar con cepas control ATCC.

Se superviso un 60% de la red de laboratorios del área de salud en la cual se realizaba una revisión de la infraestructura, equipo, reactivos, bioseguridad y registro de las muestras a los técnicos de laboratorio. El 25% del personal no presentaba su registro a la fecha en que se realizo la supervisión.

Para el control de calidad de baciloscopias este se realiza a los laboratorios de los centros de salud durante todo el año por lo que los resultados que se lograron fue una participación del 100% en el primer control, 85% y 73% en el segundo y tercer control respectivamente. Se obtuvo en un control de calidad del distrito de Conguaco una

discordancia cualitativa, presentándose un resultado falso positivo; así como en tres laboratorios una discordancia cuantitativa de cruces al realizar este control de calidad. También se realizó la programación del control de calidad de baciloscopias para el año 2010.

El Club de diabético se realiza en conjunto con el EPS de Química Farmacéutica del Hospital Ernestina vda. De García, en el cual a un grupo ya establecido de personas con esta patología se le realizaban pruebas de glucosa y se le proporciona medicamento que era donado por la Orden de Malta. Se continuó con el apoyo de los estudiantes de medicina que realizaban su EPS en los diferentes puestos de salud del departamento de Jutiapa.

Por parte del Programa Nacional de VIH/Sida se realizó la campaña “Hazte la Prueba” durante una semana en el mes de septiembre, se participó en la capacitación así como en la distribución de pruebas, supervisión durante la semana y confirmación de pruebas de tamizaje positivas que eran enviadas al laboratorio de Vigilancia Epidemiológica, se obtuvo un total de 1114 personas y se detectaron un total de 8 casos positivos confirmados con ELISA inmunocomb. Para conmemorar el día mundial de VIH/Sida se realizaron pruebas de VIH en el parque central del municipio de Jutiapa en coordinación con el departamento de promoción del área de salud así como la iglesia católica y evangélica. Se logró una total de 76 personas todas con resultado Seronegativo.

Se participó en el control de Calidad externo en el diagnóstico de la enfermedad de Chagas por parte del Laboratorio Nacional de Salud, este control consistía en el envío del 100% de los casos positivos y el 10% de casos negativos detectados con prueba de ELISA de antígeno crudo estos eran confirmados por otra prueba de ELISA con antígeno recombinante. Se logró una concordancia del 94 %.

Se realizó la sala situacional de los exámenes realizados en el primer semestre del año 2010 debido a que se contaba con una cartelera para este propósito pero no se había realizado. Se logro la tabulación de todos los resultados de las pruebas realizadas en el Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica así como los exámenes realizados en los centros de salud.

Referente a la producción de pruebas realizadas o recibidas para su envío al laboratorio nacional de salud están: Pruebas de Chagas 16.18%, Dengue fase virológica 26.50%, Dengue fase serológica 14.79%, ELISA Inmmunocomb 5.86%, Hepatitis A 1.39% (ver anexo tabla No. 1).

En el área de bacteriología el cultivo mas solicitado fue urocultivo con un 70.59% del total de cultivos realizados durante el segundo semestre, seguido de secreciones vaginales con un 11.76% y orocultivos con un 10.29%. Se obtuvieron un total de 14 urocultivos positivos (26%) aislándose en 13 cultivos *E. coli* y en un cultivo *Klebsiella sp.*

En los laboratorios de los centros de salud las pruebas mas solicitadas estaban Urología, Coprología, Hemoglobina y Hematocrito, VDRL, Glicemia, Grupo y Rh con un porcentaje de 18.35%, 15.64%, 12.96%, 9.6%, 8.48%, 6.74% respectivamente. El parasito mayor visto en muestras de heces fue *Entamoeba coli* 17.49%, *Ascaris lumbricoides* con 14.88%, *Giardia lamblia* 11.23% (ver anexo tabla No. 4)

En Talleres y Capacitaciones se asistió a la presentación de la Cohorte de Tuberculosis en el cual se presento los resultados obtenidos en el Programa Nacional de Tuberculosis durante el año 2009 en el país. Durante este taller se realizo un plan de acción para llevarse a cabo a partir del año 2011 para mejorar las metas propuestas por parte del programa referente a la captación de pacientes sintomáticos respiratorios, detección de pacientes BK positivos, abandono de

tratamiento, y mejorar la participación en el control de calidad de baciloscopias por parte de los laboratoristas.

f. Discusión de Resultados

Las reuniones de equipo técnico del área de salud se realizaban los días lunes regularmente el porcentaje de inasistencia se debió debido a que durante las reuniones no se tomaba en cuenta el laboratorio de vigilancia y no se notificaba acerca de la reuniones por lo que era necesario establecer comunicación por vía telefónica. Durante estas reuniones se trataban diversos temas acerca de problemas que se han observado en los diferentes distritos que pertenecen al área de salud y se expresaban las necesidades de los diferentes laboratorios de los centros de salud para la mejora de los diferentes programas de salud.

La tabulación de las estadísticas de producción del Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica se cumplió con la actividad, estas eran entregadas a tiempo por el técnico del laboratorio y eran ingresadas a una hoja electrónica del programa Excel. La entrega de los informes al departamento de Epidemiología se entregaba los días lunes para que fueran ingresados al sistema SIGSA para su reporte por parte de este departamento al Centro Nacional de Epidemiología.

El inventario de los insumos de bodega se realizo mensualmente para detallar los insumos que se debían cotizar para completar la solicitud de pedido y entregarla al departamento de compras. Desde hace un año el EPS a cargo del laboratorio no participaba en la cotización de pruebas por lo que la compra la realizaba el encargado del departamento adquiriendo reactivo de baja calidad, esto se mejoro con la participación en la cotización de reactivos logrando obtener reactivos de calidad, con alta sensibilidad y especificidad.

En la supervisión de la red de laboratorios del área no se completo debido a que para la movilización del EPS la gerencia proporcionaba vehículo para realizar dicha supervisión por falta de

recursos económicos para la adquisición de gasolina no se llegó al 100% de supervisiones.

Para el control de baciloscopias se encuentra un protocolo establecido por el Programa Nacional de Tuberculosis y el Laboratorio Nacional de Salud, a cada laboratorio participa en tres controles anuales enviando todas las laminas que se observaron durante un mes; se envió una invitación para participar en el control de calidad a cada laboratorista, esta se enviaba según la programación que se estableció en el año 2009. Durante el año 2010 se logró una notificación del 100% para participar en el programa de control de calidad. La participación en los controles fue disminuyendo logrando un 73% en el tercer control, para mejorar la participación se realizó un plan de acción para ser implementado durante el año 2011, en el cual al personal que no participe se le notificara al Director del centro de Salud para que tome medidas correctivas con el personal del laboratorio. Con los resultados obtenidos en el control de calidad se contactó con la supervisora de la red de laboratorio del departamento de Jutiapa para programar una capacitación en el Laboratorio Nacional para el personal que obtuvo resultados deficientes. La calidad de la muestra era deficiente que se reflejó debido a que los frotis se presentaban delgados por ser una muestra de saliva en un 60% de las laminas que se observaron esta muestra no es adecuada para el diagnóstico de Tuberculosis por lo que no se pueden tener resultados exactos.

Durante la realización de la campaña Hazte la Prueba, se confirmaron 8 casos positivos de VIH, dos se detectaron en el municipio de Jutiapa, los cuales se detectaron en la cárcel de hombres del referido municipio, dos en el departamento de Moyuta, dos en Pasaco, uno en el Progreso al igual que en Atescatempa. El 60% de casos positivos fueron mujeres en edad sexualmente activa, a las personas que obtuvieron un resultado positivo se les notificó al servicio a cargo para la gestión del tratamiento antirretroviral. El material utilizado fue entregado con poco tiempo para su distribución por parte del Programa Nacional de VIH/sida por lo cual esta campaña tuvo deficiencias en cuanto al total de

personas captadas para participar que fue de 1,114 y se propuso una meta de 3,000 pruebas realizadas en el departamento de Jutiapa. Las pruebas que no se utilizaron se notifico al personal de laboratorios que se utilizaran para todos los pacientes que se presentaban en el laboratorio del centro de salud a su cargo y deseaban hacerse la prueba de VIH. Para conmemorar el día mundial de VIH/sida se realizaron pruebas rápidas en el parque central, se conto con apoyo del área de salud y los estudiantes de EPS de medicina, se realizo la orientación pre y post prueba dando énfasis a la forma para evitar la transmisión de VIH, se realizaron 76 pruebas todas con resultado negativo.

En el control de calidad externo en el diagnostico de la enfermedad de Chagas se participo en tres oportunidades en el cual se obtuvo un falso positivo logrando una concordancia del 94%, esta discordancia se pudo deber a un mal pipeteo durante la realización del procedimiento de ELISA así como un arrastre durante el lavado. El protocolo establecido para el diagnostico de la enfermedad de Chagas esta establecido de la siguiente forma: en el Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica se reciben las muestras de pacientes sospechosos o que han sido picados por la chinche picuda estas muestras son referidas con su respectiva ficha epidemiológica. El análisis se realiza con una prueba de ELISA de antígeno crudo y los pacientes que son positivos en el Laboratorio Nacional de Salud se utiliza un ELISA de antígeno recombinante, según lo establecido por el Programa de Enfermedades transmitidas por vectores para dar un diagnostico confirmatorio para la enfermedad de Chagas se deben tener dos pruebas positivas de diferente principio o dos pruebas de ELISA de diferente antígeno. Dentro de las dificultades que se obtuvieron durante el análisis para Chagas esta el que no se cuenta con una ficha para el control de tratamiento así como un desconocimiento de parte del personal de salud en el seguimiento de los pacientes que han recibido tratamiento. A los pacientes positivos se le da tratamiento por 60 días, se debe tomar una muestra sérica a los 18 meses de terminado el tratamiento para determinar la disminución de la absorbancia, este seguimiento se debe

hacer por 5 a 10 años según se presente seronegativización del paciente. Se realizó una ficha para la administración del tratamiento así como una ficha para el envío de la muestra con los datos generales del paciente así como las fechas de diagnóstico y finalización del tratamiento.

Las pruebas de Dengue realizadas en el Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica consistían en pruebas rápidas en las cuales se determinaban cualitativamente AgNS1 e IgG e IgM, estas presentaban una baja sensibilidad si la muestra del paciente se encontraba en fase virológica esto comparado con los resultados enviados por el área de virología del Laboratorio Nacional de Salud, en el cual se utilizaban procedimientos de biología molecular logrando aislar los subtipos dengue-1 y dengue-2 que estuvo circulando durante el segundo semestre del año 2010. Las pruebas rápidas presentaban mayor sensibilidad para la detección de anticuerpos IgM en un 90%. Esta sensibilidad es debido a que las muestras de pacientes que se encuentran entre los días 4 y 5 de síntomas no son aptas para diagnóstico debido a la baja producción de anticuerpos para ser detectados por la prueba rápida.

g. Conclusiones

1. La presencia de un profesional Químico Biólogo en el área de salud es indispensable para mejorar los servicios que se prestan en esta dependencia de salud, así como de respaldo y soporte para el personal técnico de laboratorio de los Centros de Salud.
2. Fortaleciendo la comunicación entre el laboratorio de Vigilancia Epidemiológica y el departamento de Epidemiología permitió el seguimiento y detección de brotes así como la implementación de medidas preventivas.
3. El programa de control de calidad de baciloscopias se mejoró en el aumento de participación en los tres controles por parte de los laboratoristas comparado con el año 2009.
4. La implementación de fichas para el seguimiento de pacientes positivos para la enfermedad de Chagas permitirá un mejor

manejo por parte del laboratorio y el departamento de epidemiología.

h. Recomendaciones

1. Capacitar al personal de los Centro de Salud que proporcionan el tratamiento de la enfermedad de Chagas en el seguimiento de pacientes.
2. Realizar campañas constantes para la detección temprana de pacientes con VIH y mejorar su calidad de vida administrando el tratamiento antirretroviral.
3. Fortalecer la supervisión de la red de laboratorios enfocando en el mantenimiento de equipo de laboratorio.

IV. AREA DE DOCENCIA

a. Objetivos generales

Proporcionar al personal técnico de laboratorio en aspectos técnicos y de administración de sus recursos, así como nuevos conocimientos acerca de enfermedades que se encuentran dentro del protocolo de Vigilancia Epidemiológica.

b. Objetivos específicos

- Suplir las principales necesidades cognoscitivas del personal técnico de laboratorio.
- Lograr un mejoramiento en el uso de los recursos materiales y conocimientos para proporcionar resultados de calidad
- Promover la seguridad laboral al poner en práctica medidas de bioseguridad y prevención de accidentes laborales

c. Actividades realizadas

1. Evaluación dirigida a los técnicos de laboratorio clínico de los centros de salud de Jutiapa, para medir sus conocimientos teóricos y prácticos sobre pruebas de laboratorio que realizan.
2. Capacitación a los técnicos de laboratorio clínico de los distritos de salud en diversos temas: Dengue, Leptospirosis, Análisis de orina, Accidentes laborales y enfermedades diarreicas bacterianas.
3. Capacitación a estudiantes de EPS de medicina sobre la enfermedad de Chagas: Definición, sintomatología, ciclo de vida del parásito, diagnóstico y tratamiento. Así como también en el diagnóstico por prueba de ELISA determinando anticuerpos IgG.

d. Resultados

Se capacitó al personal técnico de laboratorio desarrollando las actividades programadas en un 85%. Se realizó en un 60% un examen después de cada tema para evaluar el nivel de retención, el 80% del personal presentaba un alto nivel de retención así como un alto interés después de cada presentación.

En los diversos temas de enfermedades infecciosas se fortaleció el diagnóstico aplicado a la realidad del sistema de salud del país, a las diferentes pruebas que se realizan en el Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica así como en el Laboratorio Nacional de Salud.

La capacitación realizada a estudiantes de medicina se realizó debido a que solicitaron apoyo al área de salud para la realización de su trabajo de tesis. Se presentaron 6 estudiantes para impartir la clase de la enfermedad de Chagas, además de una clase de prueba de ELISA estableciendo principios y función de cada parte del procedimiento así como el uso del equipo para lavado de placas de ELISA y el lector para medir la absorbancia.

e. Discusión de Resultados

Las capacitaciones permitieron el fortalecimiento de los conocimientos teórico y prácticos del personal técnico.

En el tema de Dengue se impartió debido al poco conocimiento que se tiene acerca de su diagnóstico y sintomatología haciendo énfasis en las diferentes enfermedades que se deben tomar en cuenta en el diagnóstico diferencial.

Debido a que un técnico de laboratorio sufrió un accidente laboral con una aguja de un paciente, se impartió este tema presentando los diferentes tipos de accidentes laborales que existen sobre todo con objetos punzocortantes, las infecciones que pueden ser transmitidas así como el protocolo a seguir si ocurre a otro personal de salud.

En el departamento de Jutiapa se detectó un caso de Leptospirosis por lo cual fue necesario capacitar al personal en esta enfermedad y que es incluida en diagnóstico diferencial de Dengue. Además del brote que se presentó en Nicaragua y Honduras, y la importancia que el personal de salud del departamento de Jutiapa conozca acerca de esta enfermedad por ser un departamento fronterizo.

f. Conclusiones

1. Las capacitaciones constantes y continuas permiten detectar y corregir deficiencias en los conocimientos del personal técnico de laboratorio.
2. La docencia impartida mejoró el desempeño en la realización de las pruebas realizadas en el laboratorio de cada centro de salud así como el envío de muestras de referencia para Leptospirosis y Dengue.
3. Se estableció un protocolo a seguir en el caso de un accidente laboral con objetos punzocortantes bioinfecciosos.

g. Recomendaciones

1. Continuar impartiendo docencias y capacitaciones al personal técnico de los laboratorios de los centros de salud del departamento de Jutiapa.

2. Incluir dentro de las diferentes capacitaciones al personal de los centro de salud, Enfermeras y auxiliares de enfermería y personal de promoción en las diferentes enfermedades del departamento de Jutiapa.
3. Impartir charlas al personal de salud sobre la importancia del laboratorio como herramienta diagnostica.

V. AREA DE INVESTIGACION

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

Implementación de un Sistema de Vigilancia de Enfermedades Diarreicas
Bacterianas en el Laboratorio de Referencia del Área de Salud de Jutiapa

Informe final de investigación

Presentado por

Jorge Alberto Rodas Cruz

Estudiante de la Carrera de

Química Biológica

Guatemala, enero 2011

I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades diarreicas constituyen un problema de salud pública en el mundo, especialmente en los países en desarrollo, donde representan una importante causa de morbilidad y mortalidad en niños menores de 5 años. La Enfermedad diarreica aguda en menores de 5 años de edad continúa dentro de las 10 principales causas de mortalidad.

Múltiples episodios de diarrea en el primer año de vida pueden deteriorar el estado nutricional y causar graves secuelas. Se ha estimado que, en Asia, África y América Latina, cada año mueren alrededor de 3,3 millones de niños menores de 5 años por diarrea y ocurren más de mil millones de episodios.

El Laboratorio no cuenta con manual de Procedimientos Operativos Estándares (POEs) para la identificación de bacterias por medio de coprocultivos así como un desconocimiento por parte del personal médico y de laboratorio de los centros de salud acerca de los procedimientos de toma y transporte de muestras e identificación de enteropatógenos.

En el Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica del Área de Salud de Jutiapa se realizan coprocultivos por la vigilancia que se debe realizar por ser una enfermedad de vigilancia epidemiológica. Esta vigilancia no se ha realizado por no contar con los insumos necesarios así como una falta de interés del personal de salud de los centro de salud.

Los Directores de los Centros de Salud no tuvieron interés en realizar esta vigilancia para participar en la presente investigación por lo que no se obtuvo el 100% de muestras que se había planificado.

II. ANTECEDENTES

I. ENFERMEDAD DIARREICA AGUDA

La diarrea aguda se define sobre la base de síntomas y signos del paciente, se reconoce por la presencia de deposiciones más frecuentes, más blandas, líquidas o de mayor volumen que lo habitual (1).

I. Clasificación (2,3)

i. Según Evolución

- Diarrea aguda: Dura menos de una semana
- Diarrea persistente o prolongada: Se establece durante más de 15 días
- Diarrea crónica: Dura más de un mes

ii. Según presentación clínica

- Diarrea no inflamatoria o líquida: La mayoría de las diarreas corresponden a este tipo. Se caracterizan por heces líquidas, usualmente de gran volumen, sin sangre ni moco en las deposiciones, escaso dolor abdominal, sin pujo ni tenesmo rectal, ausencia de fiebre o fiebre de baja magnitud. Son autolimitadas y en general no requieren terapia específica, usualmente se debe a toxinas bacterianas, algunos virus o en menor frecuencia es causada por algunos parásitos.
- Diarrea inflamatoria o disintérica: Se caracteriza por la presencia de deposiciones con sangre y moco. Habitualmente son frecuentes, de escaso volumen y se acompañan de pujo y tenesmo rectal. Además se presenta fiebre y dolor abdominal. Las causas más frecuentes son bacterias invasivas como *Shigella*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *E. coli enteroinvasiva*, *Yersinia*, *Clostridium difficile* y parásitos como *Entamoeba histolytica*.

iii. Según Etiología

Las diarreas pueden ser infecciosas o no infecciosas. Las infecciosas pueden ser infecciosas enterales o parenterales. Las causas más frecuentes de diarrea no infecciosa son alimentos,

intolerancia a ciertos alimentos, intoxicaciones, uso de antibióticos. En cuanto a las diarreas infecciosas parenterales, las causas más significativas son infección urinaria, sepsis y otros focos.

Cuadro 1. Principales agentes causales de diarrea infecciosa

Agentes causales de diarrea infecciosa	Diarrea Inflamatoria	Diarrea no Inflamatoria
Virus	-	Rotavirus, Agente Norwalk, Adenovirus entérico, Calicivirus, Astrovirus, Coronavirus, Torovirus
Bacterias	Shigella, Salmonela no typhi, ECEI, ECEH, Yersinia enterocolitica, <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Clostridium difficile</i> , <i>Plesiomonas shigelloides</i>	<i>Vibrio cholerae</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , ECET, ECEP, <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium botulinum</i>
Parásitos	<i>Entamoeba histolytica</i> , <i>Balantidium coli</i>	<i>Giardia lamblia</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Cryptosporidium</i> spp, <i>Isospora belli</i> , <i>Cyclospora</i> spp, <i>Microsporidia</i> spp

Fuente: OMS

II. MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS DE LA DIARREA

La diarrea es una consecuencia de la disfunción en el transporte de agua y electrólitos a nivel del intestino. Como resultado de esta alteración se produce un aumento de la frecuencia, cantidad y volumen de las heces, así como un cambio en su consistencia por el incremento de agua y electrolitos contenidos en ellas. Todo esto condiciona un riesgo, que es la deshidratación y los trastornos del equilibrio hidromineral. Los mecanismos patogénicos que ocasionan diarrea están en dependencia de los agentes causales que la producen (4,5).

En la actualidad se describen varios mecanismos:

- Invasividad. Invasión de la mucosa seguida de multiplicación celular intraepitelial y penetración de la bacteria en la lámina propia. La capacidad de una bacteria para invadir y multiplicarse en una célula, causando su destrucción, está determinada por la composición del lipopolisacárido de la pared celular de dicha bacteria en combinación

con la producción y liberación de enzimas específicas. La invasividad está regulada por una combinación de plásmidos específicos y genes cromosomales que varían de un enteropatógeno a otro (6,7).

- Producción de citotoxinas. Éstas producen daño celular directo por inhibición de la síntesis de proteína (6).
- Producción de enterotoxinas. Da lugar a trastornos del balance de agua y sodio y mantienen la morfología celular sin alteraciones (8).
- Adherencia a la superficie de la mucosa. Esto da por resultado el aplanamiento de la microvellosidad y la destrucción de la función celular normal. En la adherencia celular intervienen factores como: pelos o vellos, glicoproteínas u otras proteínas que permiten la colonización bacteriana del intestino (9).

La presencia de uno o varios de estos factores que se unen a receptores específicos en la superficie del enterocito, tiene gran importancia en la adhesión, que constituye la primera fase de la infección (10).

III. PRINCIPALES AGENTES ETIOLÓGICOS CAUSANTES DE ENFERMEDAD DIARREICA BACTERIANA

I. **Shigella**

La clasificación taxonómica de *Shigella* empleada en la actualidad es sencilla, pero técnicamente incorrecta. Se han descrito cuatro especies con más de 45 serogrupos basados en el antígeno O: *Shigella dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. boydii* y *S. sonnei* (11).

S. sonnei es la causa más frecuente de shigelosis en las naciones industrializadas, y *S. flexneri* es la causa más común en los países en vías de desarrollo. No obstante, los análisis de ADN han determinado que estas cuatro especies constituyen, en realidad, biogrupos de *E. coli* que difieren a nivel serológico. Se han conservado sus nombres históricos debido a que su designación como *E. coli* podría generar confusión (11,12).

i. Patogenia e inmunidad

Shigella causa la enfermedad al invadir y replicarse en las células que tapizan la mucosa colónica. Las proteínas de los genes estructurales intervienen en la adherencia de los microorganismos a las células, así como en su invasión, replicación intracelular y diseminación de una célula a otra. Estos genes se hallan en un gran plásmido de virulencia, pero su regulación corresponde a genes cromosómicos. Por tanto, la presencia del plásmido no garantiza una actividad genética funcional (12).

Las especies de *Shigella* parecen incapaces de unirse a las células mucosas diferenciadas; en lugar de ello, parece que se unen en primer lugar e invaden a las células M de las placas de Peyer.

Las shigelas sobreviven a la fagocitosis al inducir la muerte celular programada (apoptosis). Este proceso comporta, igualmente, la liberación de IL-1b, lo que atrae a los leucocitos polimorfonucleares hacia los tejidos infectados, desestabiliza la integridad de la pared intestinal y permite que las bacterias lleguen hasta las células epiteliales más profundas. *S. dysenteriae* produce una exotoxina, la toxina Shiga. Al igual que la toxina producida por ECEH, la toxina Shiga tiene una subunidad A y cinco subunidades B. Las subunidades B se unen a un glucolípido de la célula del organismo anfitrión (GB3) y facilitan la transferencia de la subunidad A hacia el interior de la célula. La subunidad A escinde el ARNr 28S de la unidad ribosómica de 60S, evitando de este modo la unión del aminoacil-ARN de transferencia y alterando la síntesis de proteínas. La principal manifestación de la actividad de la toxina son los daños ocasionados al epitelio intestinal; sin embargo, la toxina Shiga puede causar daño en las células endoteliales glomerulares en un pequeño número de pacientes, lo que da lugar a insuficiencia renal (12,13).

ii. Epidemiología

En 2003 se describieron más de 22.500 casos de infecciones por *Shigella* en EE.UU.; sin embargo, se estima que cada año se producen casi 450.000 casos. Estos datos son insignificantes si se

comparan con los 150 millones de casos que se estima que ocurren anualmente en todo el mundo. La shigelosis es sobre todo una enfermedad pediátrica; el 70% de las infecciones ocurre en niños menores de 15 años (14).

Los brotes epidémicos de la enfermedad ocurren en las guarderías, los jardines de infancia y las prisiones. La shigelosis se transmite por vía feco-oral, principalmente por personas con las manos contaminadas, y con menor frecuencia por el agua y los alimentos. Debido a que un inoculo menor de 200 bacterias puede producir la enfermedad, la shigelosis se extiende rápidamente en comunidades en las que las condiciones sanitarias y la higiene personal son deficientes (15).

II. Salmonella

Bacilos gran negativos, anaerobios facultativos, fermentadores, oxidasa negativo. La clasificación taxonómica del género *Salmonella* es problemática. Por una parte, los estudios de homología del ácido desoxirribonucleico (ADN) han demostrado que este género está formado por dos especies: *Salmonella entérica* y *Shige bongori* (16).

S. entérica se subdivide, a su vez, en seis subespecies, y la mayor parte de los patógenos del ser humano se incluye en la primera subespecie, *S. entérica* subesp. entérica. Lamentablemente, las dos especies se han subdividido en más de 2500 serotipos diferentes; tradicionalmente se han llamado especies a los numerosos serotipos (p. ej., *S. typhi*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*) (16).

i. Patogenia e inmunidad

Después de ser ingeridas y de pasar a través del estómago, las salmonelas son capaces de invadir y de replicarse en las células M (micropliegues) que se localizan en las placas de Peyer de la región terminal del intestino delgado. Típicamente estas células transportan antígenos de cuerpos extraños hasta los macrófagos subyacentes para su eliminación. Dos sistemas separados de secreción de tipo III

intervienen en la invasión inicial de la mucosa intestinal (isla de patogenicidad 1 de Salmonella [SPI-1]) y la enfermedad sistémica posterior (SPI-2). La unión a las células M está mediada por las fimbrias específicas de especie. El sistema de secreción SPI-1 introduce después las proteínas de invasión secretadas por las bacterias (Sips o Ssps) en las células M, lo que da lugar a una reorganización de la actina de las células del organismo anfitrión con la consiguiente formación de ondulaciones en la membrana (16,17).

Las membranas onduladas rodean y engullen a las salmonellas, lo que permite su replicación intracelular en el fagosoma con ulterior destrucción de la célula anfitriona y extensión a células epiteliales adyacentes y al tejido linfoide. La respuesta inflamatoria limita la infección al aparato digestivo, interviene en la liberación de prostaglandinas y estimula la secreción activa de AMPc y líquidos. Las especies de Salmonella se protegen también de los ácidos del estómago y del pH ácido del fagosoma mediante un gen de respuesta de tolerancia a los ácidos (ATR). La catalasa y la superóxido dismutasa son otros factores que protegen a las bacterias frente a la destrucción intracelular (18).

ii. Epidemiología

Salmonella puede colonizar a casi todos los animales, incluyendo aves, reptiles, ganado, roedores, animales domésticos, aves y el ser humano. La propagación de un animal a otro y el uso de piensos contaminados con Salmonella mantienen un reservorio animal. Algunos serotipos, como *S. typhi* y *S. paratyphi*, están muy bien adaptados al ser humano y no producen enfermedad en otros anfitriones. Otras cepas de Salmonella (p. ej., *Salmonella choleraesuis*) están adaptadas a los animales y producen una enfermedad grave cuando infectan al ser humano. Además, muchas cepas carecen de especificidad para un organismo anfitrión y causan

enfermedad tanto en los anfitriones humanos como en los animales (19).

La mayoría de las infecciones son consecuencia de la ingestión de productos alimentarios contaminados, y, en los niños, de una transmisión directa por vía feco-oral. La incidencia de la enfermedad es más elevada en niños menores de 5 años y en adultos mayores de 60 años, que se infectan durante los meses de verano y otoño cuando los alimentos contaminados se consumen en reuniones sociales al aire libre. Las principales fuentes de infección en el ser humano son las aves de corral, los huevos, los productos lácteos y los productos preparados sobre superficies contaminadas (p. ej., tablas de cocina donde se prepararon aves sin cocinar). Se registraron alrededor de 45.000 casos de infecciones por *Salmonella* en EE.UU. en el año 2004, aunque se ha estimado que ocurren más de 1,4 millones de infecciones y 600 muertes cada año. Las infecciones por *S. typhi* se contraen al ingerir agua o alimentos contaminados por un manipulador infectado. No existe ningún reservorio animal. Se comunicaron 283 infecciones por *S. typhi* en EE.UU. en 2004, la mayor parte de las cuales se adquirieron durante viajes al extranjero. A diferencia de lo anterior, se estima que cada año se producen 21 millones de infecciones y 200.000 muertes por *S. typhi* cada año a nivel mundial. El riesgo de padecer la enfermedad es más alto en los niños desfavorecidos de los países en vías de desarrollo (20).

La dosis infecciosa para las infecciones por *S. typhi* es baja, por lo que es frecuente la transmisión horizontal de una persona a otra. Por el contrario, se necesita un gran inoculo (p. ej., 10^6 a 10^8 bacterias) para que se produzca enfermedad sintomática en el caso de otras especies de *Salmonella*. Estos microorganismos se pueden multiplicar hasta alcanzar concentraciones elevadas cuando los alimentos contaminados no se conservan adecuadamente (p. ej., a temperatura ambiente). La dosis infecciosa es menor en las personas de riesgo para la enfermedad debido a su edad, estado de

inmunodepresión o coexistencia de una enfermedad subyacente (leucemia, linfoma, anemia drepanocítica) o reducción del pH gástrico (21).

iii. Enfermedades clínicas

Existen las siguientes cuatro formas de infección por *Salmonella*: gastroenteritis, septicemia, fiebre entérica y colonización asintomática.

a. Gastroenteritis

La gastroenteritis es la forma más frecuente de salmonelosis. Los síntomas suelen aparecer entre las 6 y las 48 horas siguientes a la ingestión de alimentos o agua contaminada, con una sintomatología inicial de náuseas, vómitos y diarrea no sanguinolenta. Son también frecuentes la fiebre, los espasmos abdominales, las mialgias y la cefalea. En la forma aguda de la enfermedad se puede demostrar la afectación colónica. Los síntomas pueden persistir entre 2 días y 1 semana antes de la resolución espontánea (21).

b. Septicemia

Todas las especies de *Salmonella* pueden dar lugar a bacteriemia, aunque las infecciones por *S. choleraesuis*, *S. paratyphi* y *S. typhi* son las que con mayor frecuencia la producen. El riesgo de bacteriemia por *Salmonella* es más alto en pacientes pediátricos, geriátricos y con el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). La presentación clínica de la bacteriemia por *Salmonella* es idéntica a la de otras bacteriemias por gramnegativos, aunque pueden aparecer infecciones supurativas localizadas (osteomielitis, endocarditis y artritis), hasta en el 10% de los pacientes (21,22).

c. Fiebre entérica

S. typhi produce una enfermedad febril conocida como fiebre tifoidea. Una forma leve de esta enfermedad, la fiebre paratifoidea, se produce por *S. paratyphi* A, *Salmonella schottmuelleri* (anteriormente conocida como *S. paratyphi* B) y *Salmonella hirschfeldii* (anteriormente conocida como *S. paratyphi* C). Al contrario de lo que ocurre en otras infecciones por *Salmonella*, las bacterias responsables de la fiebre entérica pasan a través de las células que tapizan el intestino y son engullidas por los macrófagos. Se replican después de ser transportadas al hígado, el bazo y la médula ósea. Entre 10 y 14 días después de la ingestión de los bacilos, los pacientes presentan fiebre que va aumentando progresivamente, con síntomas inespecíficos como cefalea, mialgias, malestar general y anorexia. Estos síntomas duran al menos 1 semana y son seguidos por síntomas gastrointestinales. Este ciclo se corresponde con una fase bacteriemia inicial que se sigue de la colonización de la vesícula biliar y posteriormente de la reinfección del intestino (22).

d. Colonización asintomática

Las especies de *Salmonella* responsables de producir fiebre tifoidea y paratifoidea se mantienen por la colonización del ser humano. La colonización crónica durante más de 1 año después de una enfermedad sintomática se produce entre el 1% al 5% de los pacientes, y la vesícula biliar es el reservorio en la mayoría de ellos. La colonización crónica por otras especies de *Salmonella* sucede en menos del 1% de los pacientes y no es una fuente importante de infecciones del ser humano (23).

III. ***Escherichia coli***

El otro grupo importante de bacterias patógenas es de *E. coli* diarreogénicos, dentro del cual se distinguen varios tipos:

- *E. coli* enteropatógena (ECEP)

- *E. coli* enterotoxigénica (ECET)
- *E. coli* enteroinvasora (ECEI)
- *E. coli* enterohemorrágica (ECEH)
- *E. coli* enteroagregativa (ECEA)
- *E. coli* difusamente adherente (ECDA).

La transmisión de estos agentes se debe a agua o alimentos contaminados con heces. También puede ser de persona a persona, pero la importancia de este mecanismo depende del tipo de *E. coli*. El cuadro se puede presentar en casos esporádicos o como brotes, especialmente cuando ha habido consumo masivo de alimentos contaminados (24).

Los mecanismos patogénicos de la infección por *E. coli* son, en primer lugar, la adherencia mediante las fimbrias y luego la acción a nivel de los enterocitos, mediante toxinas o por otros mecanismos, según el tipo de coli de que se trate (24,25).

El mecanismo principal de la ECET es la liberación de las enterotoxinas termolábil y termoestable, que produce una diarrea acuosa. Es una causa frecuente de diarrea del viajero y de brotes. En cambio, la ECEP no tiene toxinas y su patogenia se debe a otro mecanismo que altera el microvello. También produce diarrea acuosa, con o sin mucus. Por su parte, la ECEI también libera enterotoxinas y citotoxinas, y es enteroinvasiva porque posee un plásmido similar al de la *Shigella*. Puede causar diarrea acuosa, pero también puede producir una disentería (26).

La ECEH está muy extendida actualmente. El tipo más nombrado es el O157/H7, pero otros coli también pueden producir cuadros del mismo tipo. En su patogenia intervienen citotoxinas codificadas por fagos que recibieron inicialmente el nombre de verotoxinas, porque actuaban a nivel de las células vero; actualmente se denominan toxinas Shiga similar I o II (shiga-like) porque se parecen a las toxinas de la *Shigella*. Como estas toxinas están codificadas por fagos, basta que este fago pueda

lisogenizar, es decir, adherirse al cromosoma de algún otro tipo de coli, para conferirle la capacidad de producir esta toxina, de modo que ella no es exclusiva del O157/H7 (27).

Produce diarrea acuosa o sanguinolenta. Dentro de las complicaciones está el síndrome hemolítico urémico, especialmente en menores de 5 años y en ancianos, y el púrpura trombocitopénico trombótico. El ECEA podría estar relacionado con la diarrea persistente, lo mismo que el ECAD, que también podría ser causa de diarrea persistente. Sus mecanismos de acción están en estudio (28).

III. JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades diarreicas agudas son de notificación obligatoria semanal según los protocolos de vigilancia epidemiológica del ministerio de salud pública y asistencia social.

Esta vigilancia se debe llevar en los laboratorios de los hospitales nacionales que cuentan con equipo y reactivos para realizar las pruebas microbiológicas necesarias para la identificación de las bacterias causantes de diarreas. Los agentes etiológicos de notificación obligatoria son *E. coli*, *Shigella*, *Campilobacter jejuni*, *Salmonella* y *Vibrio*.

A pesar de no estar dentro de un hospital el Laboratorio de Vigilancia epidemiológica es el ente encargado de la vigilancia de estas enfermedades diarreicas y contribuir al control y a la reducción de enfermedades diarreicas mediante la identificación de los principales agentes etiológicos, fuentes de infección y riesgos. El Laboratorio no cuenta con manual de Procedimientos Operativos Estándares (POEs) para la identificación de bacterias por medio de coprocultivos así como un desconocimiento por parte del personal médico y de laboratorio de los centros de salud acerca de los procedimientos de toma y transporte de muestras.

Se elaboró un manual de Procedimientos Operativos Estándares así como capacitación al personal técnico de laboratorio de los centros de salud. Así como se realizó un muestreo con las muestras que se llevan al centro de salud de Jutiapa.

IV. OBJETIVOS

a. General

Implementar un sistema de vigilancia de enfermedades diarreicas bacterianas en el Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica del área de salud de Jutiapa.

b. Específicos

- Realizar un manual de procedimientos de identificación de bacterias en coprocultivos.
- Realizar un manual de procedimientos de conservación de cepas control
- Capacitar al personal técnico de laboratorio de los centros de salud en la toma y transporte de muestras para coprocultivo.
- Realizar un plan piloto para la vigilancia en los centros de salud del área de Jutiapa.

V. MATERIALES Y METODOS

A. Universo y muestra

1. Universo:

- I. Personal técnico de laboratorio de los centros de salud del departamento de Jutiapa.
- II. Muestras diarreicas de los laboratorios de los centros de salud del área de Jutiapa.

2. Muestra: 50 muestras diarreicas que son atendidas en el centro de salud de Jutiapa

B. Recursos

1. Humanos:

- Br. Jorge Alberto Rodas Cruz
- Técnico en Laboratorio: Roxana Méndez

2. Institucionales:

- Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica del área de Salud de Jutiapa
- Centro de Salud de Jutiapa
- Laboratorio Nacional de Salud

3. Físicos

- Guantes de látex
- Cajas de Petri
- Medio de Transporte AIMES
- Algodón
- Alcohol
- Hisopos
- Asas en punta

- Asa en L
- Asas en argolla
- Tubos de vidrio de 5 ml

4. Equipo

- Incubadora
- Mechero
- Autoclave
- Refrigeradora

5. Reactivos

- Agar SS
- Agar MacConkey
- Agar XLD
- Agar TSI
- Agar LIA
- Medio MIO
- Agar Citrato
- Caldo Urea

C. Metodología

1. Elaboración de manuales

Se elaboraron manuales para el cultivo e identificación de bacterias causantes de diarreas; así como manuales de control de calidad de medios de cultivo.

2. Procedimiento coprocultivo

- Inocular una porción anormal de heces (con moco, sangre o pus) o de muestra similar, directamente en una caja de MacConkey y una caja de SS.
- El inóculo se coloca con asa en anillo (flameada y fría) o con hisopo en las cajas de ambos medios. Inocular sólo ½ cm en un extremo en el MacConkey y 1 cm en el SS.
- Diseminar el inóculo utilizando dos asas en anillo. Flamear una de las asas mientras la otra se enfría.

- d. Incubar a 36°C por 18 a 24 horas.
- e. Observar cuidadosamente las placas. Marcar por detrás con un círculo cada tipo diferente de colonias sospechosas así: primero MacConkey escoger colonias lactosa negativo (incoloras). Si el paciente es un niño menor de un año, se deben marcar colonia típica de *Escherichia coli* (roja, brillante y de bordes lisos pero no mucosa).
- f. Examinar el SS de la misma forma, en este medio el crecimiento será más escaso ya que es más inhibidor. Marcar por detrás una colonia lactosa negativo (incoloras), o incluyendo una colonia con centro negro (ácido sulfhídrico) si las hay.
- g. Colocar las cajas con las colonias previamente marcadas, usando un asa en aguja bien recta, flameada y fría, toque la superficie de la colonia seleccionada, teniendo cuidado de no pincharla o pasar tocando otras colonias cercanas. Con cuidado de no contaminar la punta del asa que ya tocó la colonia sospechosa, destapar un tubo (13 x 100mm) de TSI flamear la boca del tubo, luego pinchar el medio en el centro y hasta el fondo a manera de tocar exactamente el centro del fondo del tubo, retire el asa sin salir del tubo de TSI y estríar rápido y parejo en la superficie inclinada. Flamear y con la misma asa inocular el medio de Citrato de Simmons, estriar la superficie del medio, flamear y con la misma asa toque la misma colonia e inocule al medio de urea, flamee nuevamente y proceda a inocular el medio de movilidad y los caldos, siempre tocando la misma colonia inocule indol, rojo metilo y el Voges Proskauer.
- h. Incubar a 36°C la gradilla que contiene las bioquímicas. Deben permanecer en incubación de 18-24 horas. Los tapones de rosca deben quedar ligeramente flojos para permitir la entrada de oxígeno.
- i. Examine las reacciones e interprete los resultados de acuerdo a la tabla de identificación de pruebas bioquímicas.

3. Análisis Estadístico

- a. Tipo de estudio: prospectivo y transversal
- b. Selección de la muestra: Se seleccionaran por conveniencia 50 muestras de los centros de salud del área de Jutiapa
- c. Muestreo: Por cuota hasta completar el número de muestra por departamento.
- d. Análisis de datos: Se elaborará una base de datos y se realizara un análisis de estadística descriptiva. El análisis de estadística descriptiva se presentara en forma de frecuencias y porcentajes.

VI. RESULTADOS

Se realizaron manuales para cultivo e identificación de bacterias causantes de diarreas: *Salmonella*, *Shigella*, *E. coli*, *V. Cholerae*. En los cuales se detallaron los procedimientos para el cultivo de muestras de heces: método de inoculación en medios de cultivo XLD, SS y TCBS; características de las colonias de las bacterias mencionadas anteriormente y los métodos bioquímicos de identificación. Se cotizaron y adquirieron materiales y reactivos para realizar los medios de cultivo así como los medios de transporte que fueron donados por el área de bacteriología del Laboratorio Nacional de Salud.

Se adquirieron nuevas cepas ATCC para realizar el control de medios de cultivo debido a que algunos medios de cultivo están vencidos. Se realizó un manual para realizar el mantenimiento de las cepas ATCC.

Durante el segundo semestre del año 2010 se recibieron en los laboratorios de los centros de salud un total de 4,128 muestras de heces, en los centros de salud de Agua Blanca, Asunción Mita, Atescatempa, Jalpatagua, Jutiapa, Moyuta, Comapa, Conguaco, El Progreso y Santa Catarina Mita (ver tabla).

Del total solo a 10 muestras de heces se realizaron coprocultivos representando un 0.24% del total de muestras todas pertenecientes al municipio de Jutiapa. De los 10 Coprocultivos 7 fueron negativos y 3 positivos para *E. coli*

VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las enfermedades diarreicas agudas están incluidas dentro del protocolo de vigilancia epidemiológica del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; el objetivo de la vigilancia es contribuir al control y a la reducción de enfermedad diarreica aguda mediante la identificación de los principales agentes etiológicos, fuente de infección, riesgos y daños por localidad que permita la toma de decisiones por parte de las autoridades del Área de Salud del Departamento de Jutiapa. Dentro del subsistema de vigilancia de laboratorio se distinguen dos tipos de vigilancia: Vigilancia de Agentes Etiológicos: identificación o aislamiento de un microorganismo específico, que coincide con las enfermedades de notificación obligatoria y los agentes establecidos como sujetos a vigilancia. El Laboratorio Nacional de Salud es el responsable de establecer la normativa correspondiente para la red nacional de laboratorios, sin embargo no existía en el Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica tal normativa de los procedimientos de bacteriología para realizar la vigilancia para enfermedades diarreicas agudas. Por esta razón se realizaron manuales con los procedimientos operativos en los cuales se detallan los métodos para la inoculación, identificación de los principales agentes etiológicos. Además se incluyó el procedimiento para el mantenimiento y preservación de cepas ATCC para ser utilizadas en el control de calidad de los medios de cultivo.

El examen coprológico es de los exámenes de rutina que representan mayor producción en los Centros de Salud del Área de Salud esto se observa en el total de muestras de heces que se recibieron durante el segundo semestre del año 2010. El protocolo de vigilancia epidemiológica recomienda un esquema para la toma de muestras para coprocultivo, tomar una muestra por cada 20 casos de diarrea entre la población en general, este esquema no se realiza por parte de las autoridades de los centros de salud, este fue uno de los principales obstáculos para realizar esta investigación y por lo cual no se logró completar el tamaño de muestra. Durante el año 2009 entre las causas de mortalidad se encuentran las diarreas con un total de 44 casos, 55% del género masculino y 45% del género femenino; a pesar de ser una causa de mortalidad prioritaria la identificación de la causa de diarrea no se lleva a cabo por diversos factores

desde un desconocimiento por parte del personal, desinterés en realizar la vigilancia así como falta de reactivos e insumos para el laboratorio.

Las diarreas son la segunda causa de mortalidad y representan el 17.76% ubicándose en el segundo lugar en las causas de mortalidad en menores de un año y en menores de 1 a 4 años es la primera causa de mortalidad y representa un 33.90% durante el año 2009.

Los cultivos positivos a *E. coli* no se pueden reportar como causantes de diarrea debido a que es una bacteria común que se encuentra en los intestinos de los animales y personas. Las *E. coli* diarreogénicas son una causa importante de diarrea en niños pequeños en países en vías de desarrollo, pero no son rutinariamente diagnosticadas y son poco conocidas por el médico clínico. A excepción de la *E. coli* productora de Shiga toxina (en particular de la *E. coli* 0157:H7, asociada al Síndrome Urémico Hemolítico), a nivel mundial las *E. coli* diarreogénicas no se buscan rutinariamente en los laboratorios clínicos, debido a la falta de métodos diagnósticos rápidos, asequibles, y de bajo costo. No obstante, en múltiples estudios de investigación se ha demostrado que las *E. coli* diarreogénicas son una de las principales causas de diarrea en niños en países en vías de desarrollo y algunas de éstas *E. coli* están siendo reconocidos como importantes enteropatógenos en países desarrollados. Más aún, existen estudios recientes donde se reporta niveles elevados de resistencia antibiótica de las *E. coli* diarreogénicas.

El diagnóstico de las *E. coli* diarreogénicas es difícil. Se basa en el aislamiento de la bacteria en el coprocultivo, criterios bioquímicos, identificación de serotipos/serogrupos y sobretodo la identificación de factores de virulencia específicos de cada bacteria por ejemplo: toxinas, genes de adherencia, de invasividad. La identificación basada únicamente en la determinación de los serotipos, no es del todo correcta, pues muchas de estas bacterias pueden intercambiar material genético y con ello genes de virulencia que sí determinan su patogenicidad. Para el diagnóstico en los laboratorios clínicos se utilizan placas de MacConkey-sorbitol y la determinación de las toxinas Shiga usando pruebas comerciales como ELISA y aglutinación en látex, las cuales por su alto

costo no es posible adquirirlas en el Laboratorio del Vigilancia Epidemiológica
la escasa cantidad de muestras que se refieren al Área de Salud.

VIII. CONCLUSIONES

1. No se aislaron bacterias causantes de diarrea en las muestras recibidas en el Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica.
2. No existe interés en el personal de los Centros de Salud del Departamento de Jutiapa en realizar la vigilancia de enfermedades diarreicas.
3. Las diarreas son las principales causas de mortalidad en niños menores de 5 años en el departamento de Jutiapa.

IX. RECOMENDACIONES

1. Concientizar al personal de los centros de salud acerca de la importancia de investigar la etiología de las enfermedades diarreicas.
2. Realizar estudios más exhaustivos con una muestra mayor para obtener resultados más representativos.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guiliigan PH, *et al.* Laboratory diagnosis of bacteria1 diarrhea. Coordinating de. ES. American Society for Microbiology Washington DC. 1992.
2. Ospina S. Estudio del paciente con diarrea infecciosa. Laboratorio al día 1995; 5: 259-80.
3. Galiana A, coord. Diarrea aguda infantil o enfermedad diarreica aguda. Atención pediátrica. Pauta de diagnóstico, tratamiento y prevención. 5 ed. Montevideo: Oficina del Libro AEM, 2000: 67-72.
4. Organización Panamericana de la Salud. Alteraciones más frecuentes del crecimiento y desarrollo. Manual de crecimiento y desarrollo del niño. 2 ed. Washington: OPS, 1993: 159-82 (Serie Paltex para Ejecutores de Programas de Salud).
5. Bopp, Ch.A. *et al.* *Eschericia, Shigella and Salmonella*. Manual of Clinical Microbiology. 7th Edition. Chapter 28, 459 - 474. American Society for Microbiology. Washington D.C.
6. Farmer III, J.J. (1999) *Enterobacteriaceae*: Introduction and identification. En Manual of Clinical 7th Edition. Chapter 27, 442 - 458. American Society for Microbiology. Washington D.C.
7. Manual de Laboratorio de Infecciones Entéricas Agudas (1983). Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional dela OMS. Ed. Española,
8. Riverón Corteguera RL. Parásitos (protozoos). En: Etiología infecciosa de las enfermedades diarreicas agudas. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 1993:30-5
9. Riverón Corteguera RL. Shigellosis. En: Mota F, ed. Manejo efectivo de diarreas agudas en niños y cólera. México DF: 1993:180-218. Servicios Editoriales Icaria.
10. Vélez, Hernán. Fundamentos de Medicina. Enfermedades Infecciosas. 6ª Ed. Editorial Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín 2003.

VI. ANEXOS

Tabla No. 1 Exámenes Realizados en el Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica del Área de Salud del Departamento de Jutiapa

EXÁMENES	Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica													
	MESES													
	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		Total	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Chagas	0	0.00	0	0.00	0	0.00	68	10.48	26	4.01	11	1.69	105	16.18
Dengue (Virología)	80	12.33	64	9.86	18	2.77	7	1.08	2	0.31	1	0.15	172	26.50
Dengue (Serología)	42	6.47	33	5.08	12	1.85	6	0.92	1	0.15	2	0.31	96	14.79
VIH (Prueba rápida)	6	3.87	13	2.00	11	1.69	19	2.93	6	0.92	2	0.31	57	8.78
VIH (Inmunocomb EIA)	4	0.62	15	2.31	11	1.69	4	0.62	3	0.46	1	0.15	38	5.86
Sífilis (Prueba rápida)	0	0.00	1	0.15	0	0.00	2	0.31	3	0.46	0	0.00	6	0.92
Hepatitis A	4	0.62	2	0.31	0	0.00	2	0.31	0	0.00	1	0.15	9	1.39
ASO	1	0.15	2	0.31	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.46
PCR	0	0.00	4	0.62	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	0.62
FR	1	0.15	6	0.92	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	7	1.08
Rubeola	1	0.15	3	0.46	2	0.31	1	0.15	1	0.15	0	0.00	8	1.23
Sarampión	1	0.15	4	0.62	2	0.31	2	0.31	1	0.15	0	0.00	10	1.54
Baciloscopías	15	2.31	36	5.55	22	3.39	19	2.93	17	2.62	3	0.46	112	17.26
Frote periférico	0	0.00	0	0.00	1	0.15	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.15
Leptospirosis	0	0.00	0	0.00	0	0.00	8	1.23	0	0.00	13	2.00	21	3.24
TOTAL	155	26.83	183	28.20	79	12.17	138	21.26	60	9.24	34	5.24	649	100.00

Tabla No. 2 Volumen y tipo de exámenes por mes en la sección de bacteriología en el Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica del Área de Salud del Departamento de Jutiapa

EXÁMENES	Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica													
	MESES													
	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		TOTAL	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Coprocultivo	0	0	0	0	0	0	1	1.47	0	0	0	0	1	1.47
Urocultivo	4	5.88	14	20.59	11	16.18	8	11.76	7	10.29	4	5.88	48	70.59
Orocultivo	3	4.41	1	1.47	3	4.41	0	0	0	0.00	0	0	7	10.29
Cultivo de secreciones varias	0	0.00	1	1.47	1	1.47	1	1.47	1	1.47	0	0	4	5.88
Cultivo de secreciones vaginales	1	1.47	1	1.47	1	1.47	2	2.94	2	2.94	1	1.47	8	11.76
TOTAL	8	11.76	17	25.00	16	23.529	12	17.64	10	14.71	5	7.35	68	100.00

TABLA No. 3 Exámenes de Laboratorio Realizados por los centros de salud de Jutiapa durante el segundo semestre del año 2010

EXÁMENES	Laboratorios de Centros de Salud Area de Salud Jutiapa													
	MESES													
	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		Total	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Orina	1037	3.93	973	3.69	728	2.76	1189	4.51	624	2.36	291	1.10	4,842	18.35
Heces	786	2.98	1024	3.88	627	2.38	979	3.71	490	1.86	222	0.84	4,128	15.64
Ht y Hb	761	2.88	1072	4.06	463	1.75	658	2.49	288	1.09	177	0.67	3,419	12.96
VDRL	398	1.51	587	2.22	455	1.72	662	2.51	306	1.16	126	0.48	2,534	9.60
Glicemia	353	1.34	615	2.33	398	1.51	666	2.52	147	0.56	59	0.22	2,238	8.48
Grupo y Rh	347	1.31	436	1.65	246	0.93	380	1.44	263	1.00	107	0.41	1,779	6.74
VIH	200	0.76	339	1.28	456	1.73	350	1.33	166	0.63	75	0.28	1,586	6.01
Prueba de Embarazo	297	1.13	309	1.17	211	0.80	286	1.08	147	0.56	74	0.28	1,324	5.02
Baciloscopías	220	0.83	354	1.34	201	0.76	213	0.81	192	0.73	65	0.25	1,245	4.72
Sífilis	65	0.25	217	0.82	110	0.42	206	0.78	119	0.45	43	0.16	760	2.88
Gram de Secreción Vaginal	140	0.53	171	0.65	110	0.42	166	0.63	116	0.44	32	0.12	735	2.79
Hematología	93	0.35	151	0.57	71	0.27	115	0.44	24	0.09	3	0.01	457	1.73
Hepatitis B	49	0.19	101	0.38	56	0.21	127	0.48	20	0.08	1	0.00	354	1.34
FR	11	0.04	57	0.22	63	0.24	67	0.25	83	0.31	55	0.21	336	1.27
ASO	14	0.05	62	0.23	84	0.32	75	0.28	24	0.09	23	0.09	282	1.07
PCR	11	0.04	61	0.23	84	0.32	75	0.28	23	0.09	19	0.07	273	1.03
Gota Gruesa	18	0.07	4	0.02	8	0.03	2	0.01	27	0.10	16	0.06	75	0.28
Rotavirus	3	0.01	1	0.00	0	0.00	1	0.00	1	0.00	18	0.07	24	0.09
TOTAL	4803	18.20	6534	24.76	4371	16.56	6217	23.56	3060	11.59	1406	5.33	26,391	100.00

Tabla No. 4 Agentes Etiológicos de procesos infecciosos hallados en muestras de heces procesadas en los laboratorios de los centros de salud del departamento de Jutiapa

EXÁMENES			Laboratorios de los Centros de Salud del área de salud de Jutiapa													
			MESES													
			JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		TOTAL	
			#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
		<i>T. trichura</i>	16	0.56	12	0.42	7	0.24	22	0.76	10	0.35	0	0	67	2.33
		<i>A. lumbricoides</i>	90	3.13	104	3.62	67	2.33	86	2.99	50	1.74	31	1.08	428	14.88
		<i>Uncinaria</i>	30	1.04	60	2.09	15	0.52	17	0.59	25	0.87	19	0.66	166	5.77
P		<i>Taenia sp</i>	18	0.63	26	0.90	15	0.52	26	0.90	21	0.73	18	0.63	124	4.31
A		<i>E. histolytica</i>	16	0.56	12	0.42	5	0.17	12	0.42	15	0.52	0	0.00	60	2.09
R		<i>E. coli</i>	99	3.44	132	4.59	77	2.68	121	4.21	49	1.70	25	0.87	503	17.49
A		<i>G. lamblia</i>	79	2.75	95	3.30	48	1.67	71	2.47	15	0.52	15	0.52	323	11.23
S		<i>Hymenolepis spp.</i>	105	3.65	122	4.24	84	2.92	149	5.18	53	1.84	23	0.80	536	18.64
I	HECES	<i>Blastocystis hominis</i>	9	0.31	6	0.21	5	0.17	6	0.21	2	0.07	0	0.00	28	0.97
T		<i>Trichomonas hominis</i>	21	0.73	37	1.29	29	1.01	39	1.36	30	1.04	23	0.80	179	6.22
O		<i>Iodameba butschlii</i>	11	0.38	4	0.14	1	0.03	2	0.07	2	0.07	0	0.00	20	0.70
S		<i>Enterobius vermicularis</i>	56	1.95	60	2.09	74	2.57	77	2.68	36	1.25	21	0.73	324	11.27
		<i>Strongyloides stercoralis</i>	4	0.14	0	0.00	4	0.14	13	0.45	5	0.17	1	0.03	27	0.94
		<i>Chilomastix mesnili</i>	7	0.24	3	0.10	8	0.28	8	0.28	16	0.56	10	0.35	52	1.81
		Otros	1	0.03	3	0.10	8	0.28	17	0.59	7	0.24	3	0.10	39	1.36
TOTAL			562	19.54	676	23.50	447	15.54	666	23.16	336	11.683	189	6.57	2876	100.00