



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"

# UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS  
Y AGROPECUARIAS

INCIDENCIA DE *Blastocystis spp.* EN EL HOSPITAL GENERAL DE CIUDAD  
OBREGÓN SONORA.

MEMORIA DE LA PRESTACIÓN DE

PRÁCTICAS PROFESIONALES

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

QUÍMICO BIÓLOGO CLÍNICO

PRESENTA:

PEDRO ANTONIO CERVANTES SOTO

Navojoa, Sonora.

Septiembre de 2017.

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



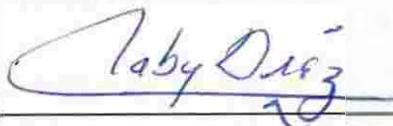
**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

## APROBACIÓN

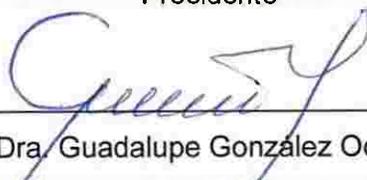
Los miembros del jurado asignado para revisar la tesis profesional de **Pedro Antonio Cervantes Soto**, la han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptada como requisito parcial para obtener el título de Químico Biólogo Clínico.



---

M.C. Gabriela de los Ángeles Díaz Reyes

Presidente



---

Dra. Guadalupe González Ochoa

Secretario



---

Q.B. Martín Gustavo Echeverría Jacobo

Vocal



---

M.C. Lilitana Ruíz López

Suplente

## DECLARACIÓN INSTITUCIONAL

Se permiten y agradecen las citas breves del material contenido en este trabajo de tesis sin permiso especial de los autores, siempre y cuando se dé el crédito correspondiente a los autores y a la Universidad de Sonora, Unidad Regional Sur.

Para la publicación en comunicaciones científicas o de divulgación popular de los datos contenidos en este trabajo de tesis, se deberá dar crédito a la Universidad de Sonora, previa aprobación escrita del manuscrito en cuestión por el Director de Tesis.

---

**M. C. Ramona Icedo García**

Jefa del Departamento de Ciencias Químico Biológicas y Agropecuarias

## AGRADECIMIENTOS

Primero agradezco a **Dios** quien me guió y me da fuerzas para seguir adelante. A mis padres, familia y amigos en general porque siempre me han brindado su apoyo incondicional para compartir conmigo buenos y malos momentos.

Las personas de Navojoa Sonora y sus alrededores que me brindaron su cómoda estancia, asistencia y por su apoyo incondicional.

Les agradezco a mis maestros por sus enseñanzas, su apoyo y dedicación que me brindaron en toda mi carrera. En especial a mi asesora Gabriela de los Ángeles Díaz, quien es una excelente maestra y maravillosa persona.

Al M.C Luis Alberto Zamora Álvarez por haberme guiado en el presente trabajo, por aconsejarme a lo largo de mi carrera profesional y por haberme brindado su amistad como maestro y como amigo, pero sobre todo por haberme compartido su gran conocimiento.

Al Químico Biólogo Clínico Martín Gustavo Echeverría Jacobo por su gran amistad y enseñanzas brindadas en el transcurso universitario, al igual que el apoyo para el presente trabajo que desarrollé.

Quiero agradecer a la maestra Lilliana Ruíz López por todo el apoyo brindado en mi carrera de Químico Biólogo Clínico ya que me guió por el buen camino del profesionalismo y por brindarme su sabiduría en este presente trabajo.

A la Dra. Guadalupe Gonzáles Ochoa por su apoyo brindado en mi carrera, ya que fue una de las primeras maestras en inculcarme las herramientas necesarias en el campo clínico, agradezco su amistad brindada.

Agradezco al Hospital General de Cd. Obregón, su personal y compañeros químicos Lupita García, José Camacho, Pavel Escalante Gabriela Vázquez, Mirna Guzman, Nallely Espinoza Elizabeth Cota, Leslie Rivera por haberme permitido realizar mis prácticas profesionales en sus instalaciones y por el apoyo brindado en el mismo.

## DEDICATORIAS

**A DIOS:** Le agradezco con todo mi corazón, por haberme acompañado y guiado durante toda mi carrera, por ser mi guía y fortaleza en los momentos de debilidad. Por haberme puesto en el camino correcto y con las personas correctas. Por todos los días de felicidad, amor, entusiasmo que me dio durante mi etapa como estudiante. Sobre todo por haberme dado a las mejores personas que hicieron que mi etapa universitaria fuera lo mejor.

**A MIS PADRES:** A mis padres quienes son mi más grande orgullo, gracias a ustedes he llegado hasta aquí. Por su amor, trabajo, dedicación y esfuerzo en todos estos años gracias a ustedes he llegado hasta donde estoy, y convertirme en lo que soy. Gracias por todo lo quiero con todo mi corazón y con todo mi cariño.

**A MI FAMILIA:** Por su apoyo y confianza en todo lo necesario para cumplir mis objetivos como persona y estudiante.

Quiero dedicar este presente trabajo a una gran amiga **Samantha Guadalupe Ramírez Lugardo** a quien aprecio y agradezco infinitamente la oportunidad, el apoyo y confianza que me brindó para realizar este proyecto de titulación y con quien comparto este logro y etapa profesional.

## CONTENIDO

	PÁGINA
APROBACIÓN.....	i
DECLARACIÓN INSTITUCIONAL.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
DEDICATORIAS.....	iv
CONTENIDO.....	v
LISTA DE TABLAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
OBJETIVOS.....	viii
RESUMEN.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1
I.    MARCO TEORICO.....	3
1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2 TAXONOMÍA.....	5
1.3 MORFOLOGÍA.....	6
1.3.1 FORMA VACUOLAR.....	6
1.3.2 FORMA GRANULAR.....	7
1.3.3 FORMA AMEBOIDE.....	8
1.3.4 FORMA QUISTICA.....	9
1.4 CICLO BIOLÓGICO.....	10
1.5 PATOGENIA.....	12
1.6 SINTOMATOLOGÍA.....	15
II.    DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO.....	16
III.   MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
IV.   RESULTADOS.....	21
V.    DISCUSIÓN.....	24
VI.   CONCLUSIÓN.....	25
VII.  REFLEXION PERSONAL.....	26
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	27
IX.   ANEXOS.....	33

## LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Relación de los subtipos de <i>Blastocystis spp.</i> .....	5
2. Servicios que ofrece el Hospital General de Cd. Obregón, Sonora.....	16
3. Criterios de incidencia de exclusión e inclusión de pacientes.....	20
4. Incidencia de <i>Blastocystis spp.</i> diagnosticada en el Laboratorio del Hospital General de Cd. Obregón.....	21
5. Porcentaje de la incidencia de <i>Blastocystis spp.</i> en el municipio de Cajeme.....	22
6. Parasitosis más frecuentes en el Hospital General de Cd. Obregón en los meses de <b>enero a junio</b> de 2016.....	23

## LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Forma Vacuolar de <i>Blastocystis spp</i> .....	7
2. Forma Granular de <i>Blastocystis spp</i> .....	8
3. Forma Ameboidea de <i>Blastocystis spp</i> .....	8
4. Forma Quística de <i>Blastocystis spp</i> .....	9
5. Ciclo Biológico de <i>Blastocystis spp</i> .....	11
6. Mapa del Municipio de Cajeme .....	17

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la prevalencia de *Blastocystis spp.* en pacientes del Hospital General de Ciudad Obregón Sonora.

### **Objetivos específicos**

Detectar la presencia de *Blastocystis spp.* en muestras de heces de pacientes atendidos en el Hospital General de Cd. Obregón Sonora, mediante ensayo en fresco con adición de lugol.

Determinar la incidencia de *Blastocystis spp.* con respecto a la población en general atendida en el Hospital General de Cd. Obregón Sonora, Mediante estadística descriptiva.

## RESUMEN

Las enfermedades parasitarias intestinales son las causas más comunes a nivel mundial y las de mayor prevalencia que se presentan en México y en los países subdesarrollados. Su forma de transmisión comúnmente es por la vía fecal-oral o por consumir alimentos contaminados, malos hábitos de higiene ocasionando diarreas, anemias y náuseas entre otras. Estas infecciones afectan a las personas independientemente del sexo y edad, su presencia depende de factores como malos hábitos higiénicos.

El propósito de este trabajo tiene como finalidad determinar la presencia de *Blastocystis spp.* en la zona de Cajeme y sus alrededores, para esto se evaluaron las muestras de heces de los pacientes del Hospital General de Cd. Obregón Sonora, en el periodo de **enero a junio** del 2016, como parte de las prácticas profesionales que se realizaron en dicha institución.

Las muestras fueron procesadas por la técnica directa con lugol y de las muestras que se analizaron presentaron resultados positivos para diferentes parásitos, al hospital acudieron personas de los siguientes lugares: Ciudad Obregón Sonora, San Ignacio Río Muerto, Campo 60, Campo 47, Esperanza, Tobarito y Tinajera.

## I. INTRODUCCIÓN

Las prácticas profesionales es una estancia temporal de 320 horas en el sector público y de servicios que deben realizar los alumnos que estudian la licenciatura de Químico Biólogo Clínico, con la finalidad de adquirir experiencia en lo práctico. Durante este proceso, desarrollé un proyecto con la asesoría de instancias académicas y de laboratorio clínico del Hospital General de Cd. Obregón Sonora. Donde se encuentra el departamento de parasitología área en la que se realizó este proyecto de prácticas profesionales, con la detección de parásitos de pacientes atendidos en el Hospital.

Las enfermedades parasitarias intestinales comprenden una de las infecciones más comunes a nivel mundial y de mayor prevalencia en los países subdesarrollados. Se estima que aproximadamente 3.500 millones de personas están relacionadas con estas enfermedades y 450 millones manifiestan enfermedad; siendo la mayoría niños. Las infecciones parasitarias son un problema serio en salud pública, debido a que causan complicaciones como: anemia por déficit de hierro, diarrea, entre las principales afecciones. La elevada prevalencia de parasitosis se relaciona comúnmente, con la contaminación fecal-oral del agua de consumo y suelo, o de los alimentos deficientes en las condiciones sanitarias (Zonta y Col, 2007).

La organización mundial de la salud (OMS) ha catalogado a las enfermedades parasitarias como "enfermedades de la pobreza extrema" debido a que elevan las tasas de mortalidad en los países o regiones afectadas y constituyen la tercera causa de mortalidad infantil, principalmente en los grupos menores de 5 años de edad (Martínez Pérez, 2010).

Dentro de este grupo de parásitos se encuentra *Blastocystis spp.* protozooario polimórfico intestinal emergente, caracterizado por su elevada prevalencia a nivel mundial (Hernández y Col, 2012).

*Blastocystis spp.* es uno de los eucariotas unicelulares más comunes que se encuentran en el tracto intestinal de los seres humanos y de algunos animales (Denoeud y Col, 2011).

A pesar de que *Blastocystis spp.* es uno de los protozoos intestinales humanos más comunes en los países en vía desarrollo, la literatura actual acerca de este protozooario es inconclusa y contradictoria (Uma y Shanthi, 2013).

En el año 2002, se reportó una prevalencia de *Blastocystis spp.* entre un 30% y 50%; en países subdesarrollados como México, Ecuador y Brasil. Mientras tanto para el año 2008 aumentó entre un 27% y 60%. Su prevalencia a nivel mundial oscila entre 0.3% y 54% (Muñoz y Col, 2005). Se presenta con mayor frecuencia en adultos mayores y niños. Su presencia se asocia a malas condiciones de saneamiento, malos hábitos higiénicos y pobreza (Amaya y Col, 2015).

Actualmente, *Blastocystis spp.* se describe como un parásito re-emergente. En México, se han reportado frecuencias que van de 2.0% al 41.7%. Aunque la información que se tiene de este protozoo es limitada, especialmente en los aspectos clínicos y epidemiológicos (Martínez y Col, 2010).

Las publicaciones del sistema único de información del sistema nacional de vigilancia epidemiológica de la Secretaría de Salud en México, informa sobre los casos de parasitosis intestinales: en esta publicación se ubica a *Blastocystis spp.* el reporte en el país acumulado del 2006, notifica 124,457 casos de incidencia para ambos sexos, sin mencionar la prevalencia del estado de Sonora (Rodríguez y Col, 2008).

La presente memoria tiene como finalidad determinar la incidencia *Blastocystis spp.* en pacientes con síntomas de parasitosis como son diarrea, dolor abdominal, entre otros, que presentaron las personas que acudieron al Hospital General de Cd. Obregón del estado de Sonora, en los meses de **enero a junio** de 2016. En este estudio se mencionan otros parásitos que afectaron a los pacientes incluidos en el estudio.

La identificación microscópica puede ser complicada por la variedad de formas con las que el protozoo aparece en muestras fecales. Diagnósticos de laboratorio de *Blastocystis spp.* en nuestro medio se basa en la observación de muestras fecales al microscopio óptico con lugol parasitológico o solución salina. La pericia del profesional del laboratorio, la calidad técnica del microscopio y los colorantes, así como la seriedad con que se enfrenta el proceso para su diagnóstico serían elementos clave en su correcta identificación con tinciones como Ziehl Neelsen, Tricromica, Hematoxilina férrica, Giemsa, adecuadas para el diagnóstico de *Blastocystis spp.* (Hamad y Sokhna, 2012).

## I. MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes

*Blastocystis spp.* fué descrito por primera vez por Alexiff en 1911, considerado como un hongo imperfecto. En 1992 Brumpt en un estudio que realizó analizando heces humanas observó al parásito y lo nombró con el nombre de *Blastocystis hominis* (Muñoz y Col, 2005).

*Blastocystis spp.* es considerado un protozooario unicelular anaerobio, el cual pertenece al reino protista, fue reclasificado por Silberman dentro del reino Stramenopila o Cromista, dicho parásito habita en el tracto intestinal de los seres humanos y animales, lugar en donde llega a causar una patología intestinal (Ortigoza y Col, 2011). Posteriormente *Blastocystis hominis*, se renombró como *Blastocystis spp.* para designar cualquier subtipo observado en los seres humanos; *Blastocystis* es el protozooario más frecuente reportado en muestras fecales (Denoed y Col, 2011).

Estudios realizados por Boreham en 1993 demostraron que *Blastocystis spp.* es estructuralmente similar a los microorganismos del reino protista por no poseer pared celular, pero tiene núcleo, retículo endoplásmico liso y rugoso, aparato de golgi y mitocondrias.

*Blastocystis spp.* dentro del subreino de los protozoarios, relacionándolo con las amebas, pero Silberman utilizando secuencias del ARN ribosómico de *Blastocystis spp.* lo ubica dentro del reino Cromista o Stramenoplia.

*Blastocystis spp.* es el agente responsable de la infección parasitaria intestinal denominada blastocistosis, con una prevalencia elevada del 20% en diferentes regiones del mundo principalmente en zonas tropicales. Desde la primera descripción de *Blastocystis hominis*. las controversias siguen presentándose, esto provocado por el poco conocimiento de su papel patógeno y su ubicación taxonómica (Muñoz y Col, 2005).

Los síntomas frecuentes que se presentan en el individuo infectado con *Blastocystis spp.* son: diarrea, náusea, dolor abdominal, flatulencia, y fiebre. La diarrea líquida abundante se presenta en casos agudos (Becerril, 2014).

La prevalencia de *Blastocystis spp.* en humanos muestra una gran incertidumbre: países como Japón y Singapur que presentan bajos números de infección por este parásito, mientras que Cuba, Brasil, Egipto, Indonesia, Irak, Venezuela y México poseen prevalencias mayores a 20% (Molina y Col, 2014).

A pesar que existe una elevada incidencia de *Blastocystis spp.* en el mundo, la verdadera prevalencia de la parasitosis continúa siendo desconocida, asimismo han sido poco estudiados los factores de riesgos para las mismas (Bermúdez y Col, 2011).

La Blastocistosis es una de las parasitosis de distribución cosmopolita, pero es más frecuente en zonas tropicales y de mayor pobreza, afectando a personas inmunodeficientes. Puede afectar a ratas, aves, cerdos, entre otros y de ahí su posible transmisión a humanos por favorecer su convivencia, aún que los animales son reservorios y la transmiten a humanos. También es factible que ocurra infección directa en varones homosexuales que sostienen relaciones sexuales sin protección (Asan y Becerril, 2014).

*Blastocystis spp.* presenta cuatro formas principales en su ciclo de vida; vacuolar, granular, ameboidea y finalmente presenta su forma quística. Distintos autores han demostrado que el examen directo de heces es el método más práctico, y eficiente para diagnosticar los estadios evolutivos de *Blastocystis spp.* El modo de transmisión y el ciclo de vida no son del todo claros, aún siguen siendo discutidos, aunque se acepta que el mecanismo de transmisión se debe a la ingestión de alimentos o de agua contaminadas con las heces donde hay formas infectantes del protozooario (Requena y Col, 2003).

Anteriormente *Blastocystis spp.* fue considerado como un comensal, sin embargo, estudios recientes sugieren que este protozooario es patógeno y se relaciona ampliamente a un gran número de trastornos gastrointestinales y extraintestinales (Méndez y Col, 2012).

## 1.2 TAXONOMÍA

La taxonomía de *Blastocystis spp.* aún sigue en controversia, la historia de dicho protozoario refleja la dificultad para definir su posición taxonómica, sin embargo, estudios recientes lo definen de la siguiente manera (Tan, 2014).

- Dominio: Eukaryota
- Reino: Chromista
- Subreino: Chromobiota
- Infrareino: Heterokonta
- Subfilo: Opalinata
- Clase: Blastocystea
- Orden: Blastocystida
- Género: Blastocystis

En la actualidad los subtipos de *Blastocystis spp.* se clasifican en el análisis de los genes de la subunidad de ADN ribosomal (Hernández y Col, 2012). En base a este análisis se han descrito 9 subtipos y se propuso la eliminación de la nomenclatura de *Blastocystis hominis* y la cual se reemplazó por *Blastocystis spp.*

La incidencia de la infección por *Blastocystis spp.* puede estar relacionada por la edad de los pacientes, su estado inmunocomprometido, así como los factores relacionados de higiene y saneamiento (Kozubsky y Col, 2010).

Tabla 1. Relación de los subtipos de <i>Blastocystis spp.</i>						
Sub. 1	Sub. 2	Sub.3	Sub.4	Sub.5	Sub. 6 y 7	Sub. 8 y 9
Mamíferos y aves	Cerdos y primates	Humanos	Roedores	Vacunos	Aves	Roedores y aves

(Barrios y Col, 2013)

## 1.3 MORFOLOGÍA

*Blastocystis spp.* presenta una gran variabilidad morfológica y mide de 5 a 40µm. Este parásito carece de pared celular pero presenta mitocondrias, retículo endoplásmico liso y rugoso, así como aparato del golgi. Se reproduce usualmente por fisión binaria y crece en condiciones anaeróbicas (Salinas y Col, 2007).

La variabilidad morfológica que presenta *Blastocystis spp.* ha atraído la atención de distintos investigadores, por lo cual han realizado estudios morfológicos que han permitido relacionar criterios en cuanto a su forma evolutiva. La forma quística, sigue siendo un problema debido a su reconocimiento en los exámenes directos, ya que su pequeño tamaño que oscila en 3 a 6 µm (Flores y Col, 2011).

Algunas formas de *Blastocystis spp.* presentan "surfacecoat" (capa formada por polisacáridos y otras moléculas) que presentan la mayoría de las células del mundo animal. Así como la vacuola, cuya existencia y contenido nos sirve para diferenciar unas formas de otras, y que en alguna de las fases pueda llegar a ocupar el 90% de la célula. Cabe destacar la presencia de "coatedpits" (receptores de membrana) de *Blastocystis spp.* se trata de receptores de membrana en invaginaciones de la misma que tienen cierta importancia en el proceso de endocitosis, que servirá para capturar determinadas sustancias (Stenzel, 2001).

Así mismo el parásito tiene la capacidad de adaptarse a ciertos factores como son; ambientales, osmóticos etc. (Salinas y Col, 2007).

**1.3.1 Forma vacuolar:** La forma vacuolar de *Blastocystis spp.* es el estadio infectante del parásito; es el que se identifica en muestras coprológicas y con el que normalmente se realiza el diagnóstico. Las formas vacuolares se caracterizan por presentar una gran vacuola central que comprime el citoplasma y al núcleo hacia la periferia celular. La forma vacuolada es la predominante en el tracto gastrointestinal (Velarde y Col, 2006).

La forma vacuolar de *Blastocystis spp.* es esférica, mide entre 2 a 20  $\mu\text{m}$  de diámetro y esta mayormente constituida por una vacuola. Así mismo está compuesta por lípidos, carbohidratos, por lo que se ha supuesto como una función de reserva (Kozubsky y Col, 2010). Aunque juega un rol importante en los procesos de multiplicación parasitaria. Esta estructura vacuolada esta rodea de una capa fina de citoplasma la cual contiene organelos y varios núcleos; se caracteriza por comprimir el citoplasma y el núcleo hacia la periferia celular (Stensvold, 2007).

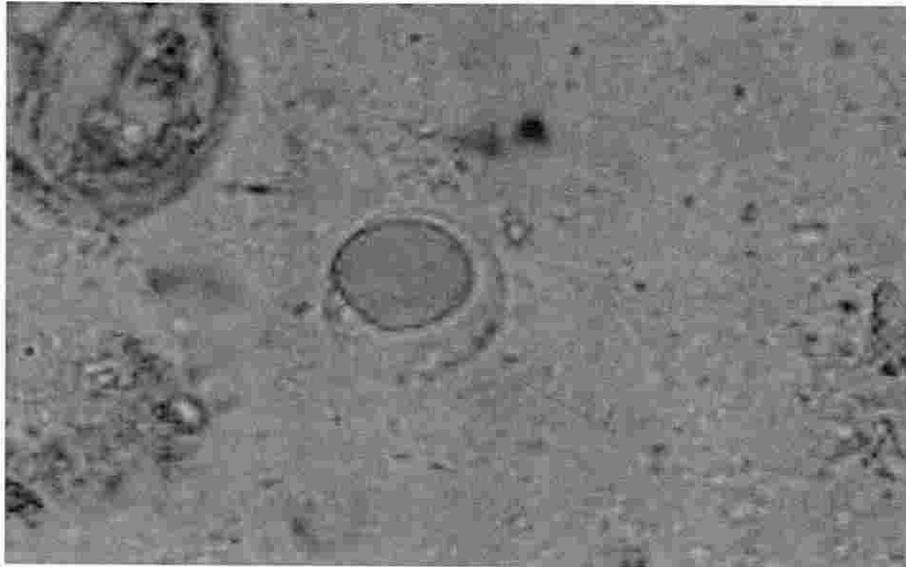


Fig. 1. *Blastocystis spp.* forma vacuolar en heces  
(Canavan y Col, 2014).

**1.3.2 Forma granular:** Se observa de tamaño similar al vacuolar; sin embargo este estadio se caracteriza por la presencia de granulaciones citoplasmáticas y dentro de la vacuola. La composición de las granulaciones es variable, así como las funciones que se le atribuyen (Kozubsky y Col, 2010). En esta etapa se presenta una gran cantidad de mitocondrias en el citoplasma, lo que le concede el aspecto granular (Velarde y Col, 2006).

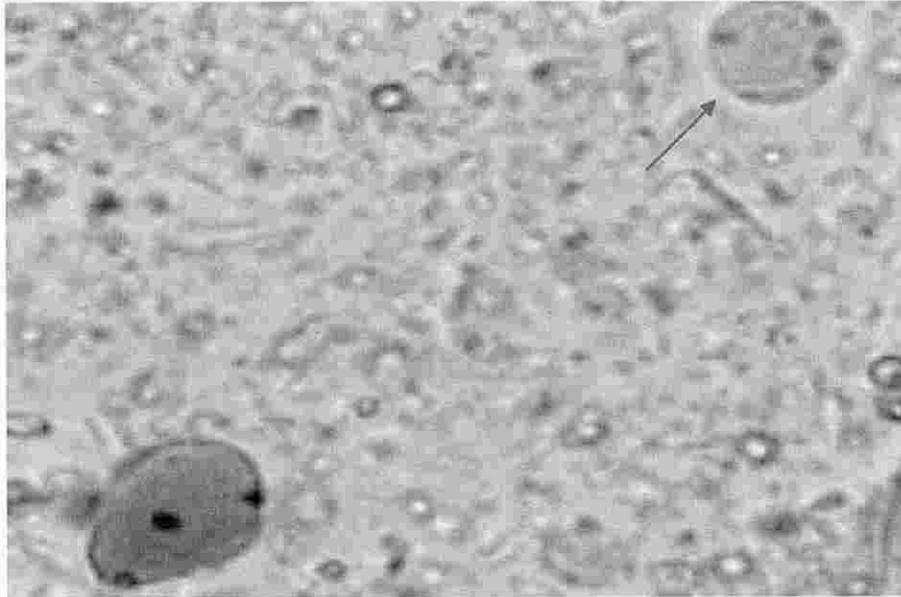


Fig. 2. Forma granular de *Blastocystis spp.*  
(Stensvold, 2007).

**1.3.3 Forma ameboide:** Se caracteriza por presentar una morfología irregular, la cual está representada por 1 ó 2 pseudópodos, los cuales están involucrados en la fagocitosis de bacterias y en movilidad del organismo. Este estadio rara vez se reporta en heces diarreicas (Kozubsky y Col, 2010).

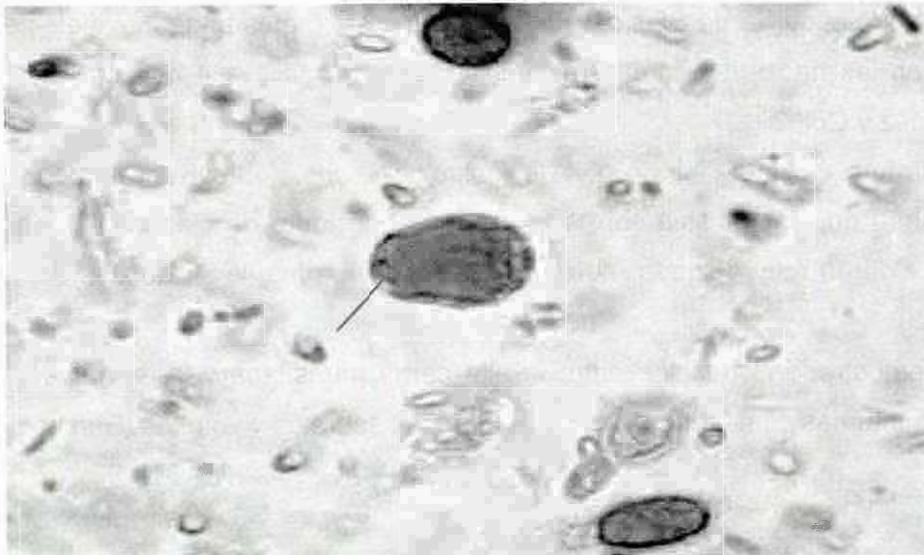


Fig. 3. forma ameboide de *Blastocystis spp.*  
(Stensvold, 2007).

**1.3.4 Forma quística:** Estadio de menor tamaño (2 a 5  $\mu\text{m}$ ), el parásito tiene una forma esférica y con una pared de múltiples capas que puede representar una cubierta laxa. En el interior se observan varios núcleos, vacuolas y otros organelos. Son las formas parasitarias más resistentes (Kozubsky y Col, 2010).

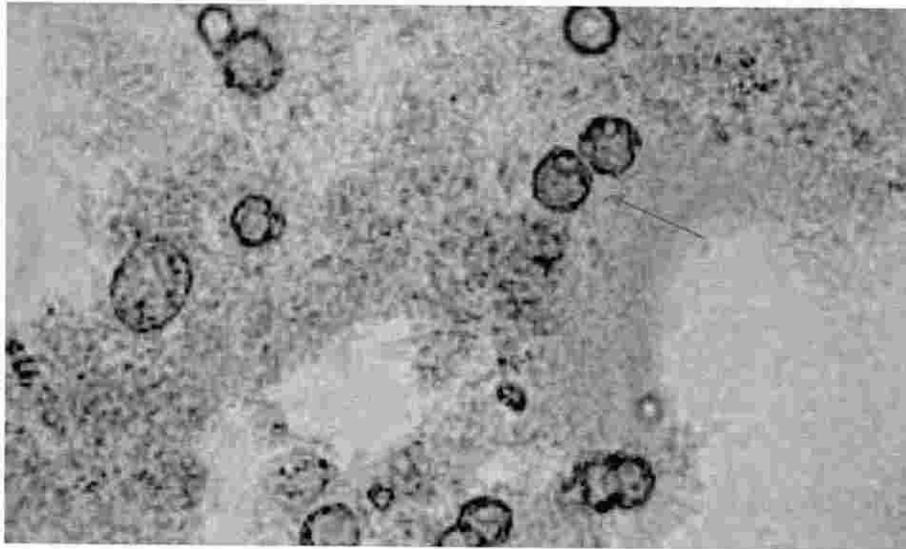


Fig. 4. Forma quística de *Blastocystis spp.* teñida con lugol (Stensvold, 2007).

Debido a que el quiste de *Blastocystis spp.* es el estadio más pequeño suele ser confundida con detritus en las heces, su citoplasma puede contener de 1 a 4 núcleos y vacuolas pequeñas (Hernández y Col, 2012).

A temperatura ambiente los quistes de *Blastocystis spp.* sobreviven alrededor de unos 19 días confirmando que los quistes son la forma más resistente del parásito. Pueden presentar una cubierta externa muy delgada, otros no la tienen y se les llama quistes desnudos (Oliveros y Col, 2009).

Se ha demostrado la relación entre la alta carga parasitaria y la morfología encontrada para apreciar síntomas como diarrea, dolor abdominal, anorexia y vómitos (Barrios y Col, 2013).

## 1.4 Ciclo biológico

Desde el descubrimiento de este protozooario intestinal no se ha esclarecido su ciclo biológico. Se han propuestos diferentes ciclos biológicos debido a los distintos mecanismos de reproducción que muestra en los estudios realizados en cultivos. Algunos autores solamente consideran válido como mecanismo de reproducción la fisión binaria (Zapata y Col, 2012).

Las formas quísticas se relacionan con el mecanismo de resistencia del parásito intestinal, tanto los seres humanos y animales son infectados por los quistes fecales que al adherirse al intestino grueso cambian de su forma quística a vacuolar. Algunos investigadores suponen que los primeros focos infecciosos están conformados por los animales, principalmente aquellos con los que los humanos tienen contacto (Amaya y Col, 2015).

La vía de transmisión de *Blastocystis spp.* es fecal – oral puede ser de manera directa de persona a persona o indirecta a través de agua o alimentos contaminados. Aún no se conoce el periodo de incubación de la parasitosis, ni la duración de la infección en caso de producirse, aunque se relaciona con padecimiento como la gastroenteritis. El ciclo inicia cuando el huésped, ingiere los alimentos o agua contaminada con quistes infectantes de pared gruesa del protozooario (Cañete y Col, 2012).

Al transitar por el tracto digestivo, comienza el proceso de desenquistamiento en el estómago, debido a la acción de las enzimas y de los ácidos presentes en el protozooario. En el intestino se observa la forma vacuolar sin envoltura, la cual al pasar por el intestino y al situarse en las células epiteliales se convierte en forma multivacuolar (Amaya y Col, 2015).

El estadio vacuolar *Blastocystis spp.* le confiere resistencia al medio y es considerada la forma que infecta al ser humano. La forma quística es la estructura que se encuentra con más frecuencia en las heces, por lo que se considera la forma de diagnóstico de *Blastocystis spp.*

La forma ameboide es la estructura menos estudiada, debido a su baja frecuencia en muestras coprológicas (Amaya y Col, 2015).

En los últimos años se ha relacionado que la infección provocada por *Blastocystis spp.* se encuentra un mayor riesgo en personas que tiene un estrecho contacto con los animales (Wawrzyniak y Col, 2013).

El agua contaminada es una de los factores más importantes en la propagación del protozooario (Khoshnood y Col, 2015).

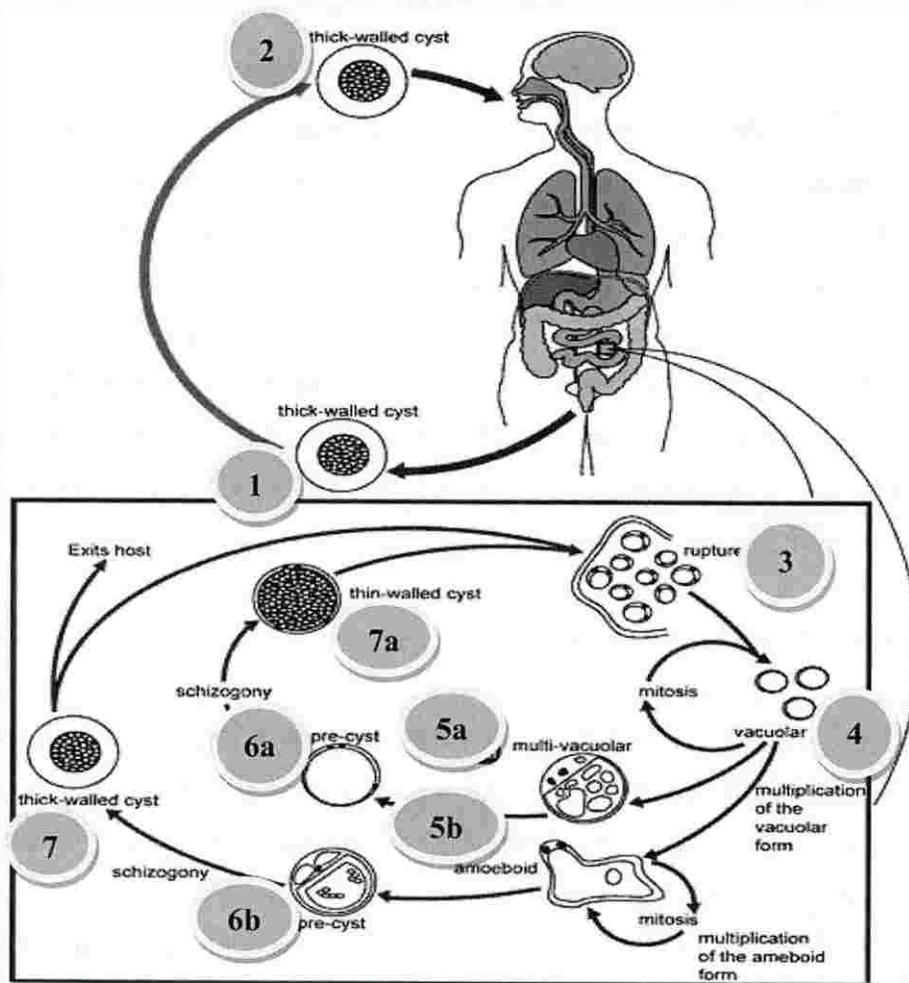


Fig. 5. Ciclo Biológico de *Blastocystis* spp.  
(Cavalier-Smith, 2016).

La forma que se encuentra en las heces humanas es el quiste, que varía enormemente de tamaño de 6 a 40  $\mu\text{m}$  1. El quiste de pared gruesa presente en las heces se cree responsable de la transmisión externa, posiblemente por la vía fecal-oral a través de la ingestión de agua o alimentos 2. Los quistes infectan a las células epiteliales del tracto digestivo y se multiplican asexualmente (3y4). Las formas vacuolares del parásito dan origen a 5a. múltiples formas vacuolares y ameboides 5b. El multivacuolar se convierte en un pre-quiste 6b. que da origen a un quiste de pared delgada 7a. Que se cree responsable de la infección. La forma ameboide da origen a un pre-quiste 6b que se convierte en un quiste de pared gruesa por esquizogonia 7b. El quiste de pared gruesa se excreta en las heces 1 (Cavalier-Smith, 2016).

## 1.5 Patogenia

La patogénesis de *Blastocystis* spp. se ha discutido por mucho tiempo, el hallazgo de este protozooario en las heces de individuos asintomáticos ha sido uno de los argumentos en contra de la aceptación de su patogenicidad, por otra parte, *Blastocystis* spp. ha sido relacionado con trastornos gastrointestinales con el subtipo 3 (Fonte y Fong, 2014). La infección causada por *Blastocystis* spp. se conoce como blastocistosis, afecta como a personas y animales, este parásito se adhiere al tracto gastrointestinal (Reyes y Chinchilla, 2008).

Hasta el día de hoy no se tiene claro el periodo de incubación de la infección por este parásito ni la duración de la infección (Zapata y Col, 2012). La permanencia de *Blastocystis* spp. en el huésped puede ser debido, a la capacidad que tiene el parásito para anular la respuesta inmunológica; así como, la capacidad de adherirse y sobrevivir en el tejido intestinal (Denoeud y Col, 2011). En diferentes estudios se ha encontrado asociaciones de *Blastocystis* spp. con otros protozoarios como: *Entamoeba histolytica*, *Dientamoeba fragilis* y *Giardia lamblia* y *Endolimax nana* (Garcés y Col, 2013).

La Blastocistosis se considera una infección cosmopolita; no obstante, su prevalencia es mayor en las zonas tropicales y en las áreas donde el índice de pobreza es elevado. En esas áreas concurren las condiciones climatológicas e higiénico-sanitarias, incluido el contacto continuo con animales (Fonte y Col, 2015).

Si bien, la mortalidad producida por *Blastocystis* spp. es respectivamente baja, las complicaciones son comunes, siendo el responsable de al menos el 10% de las diarreas (Panunzio y Col, 2014).

En la actualidad existe una gran controversia de *Blastocystis* spp. un comensal intestinal o un patógeno potencial. La patología de este parásito se encuentra en discusión actualmente debido a que es muy común en las personas sanas sin causar ningún síntoma (Javaherizadeh y Col, 2014).

La colonización y el establecimiento de *Blastocystis* spp. en el intestino grueso desencadena un proceso inflamatorio a nivel de la lámina propia provocando la liberación de interleucinas proinflamatorias una de ellas es IL-8. En el hospedador se presenta una respuesta inmunológica secretando inmunoglobulina de tipo A (IgA), que puede debilitar la acción de *Blastocystis* spp., pero este parásito produce una enzima del tipo cistein-proteasa capaz de degradar a la inmunoglobulina A.

Además, este parásito intestinal secreta sustancias con la capacidad de provocar una apoptosis en las células del epitelio entérico (Kozubsky y Col, 2010).

Estudios han confirmado que la vacuola central de *Blastocystis spp.* contiene proteínas del tipo cisteín proteasas, demostrando que estos factores de virulencia son las proteasas (Colmenares y Col, 2014).

Las cisteína proteasas son enzimas que se relacionan en la invasión del huésped así como se les atribuye la virulencia del protozoo. Estas enzimas aumentan la permeabilidad epitelial, así mismo son importantes para la invasión del huésped provocando la infección (Carneiro y Col, 2014).

Entre los factores que determinan la patogenicidad y virulencia de *Blastocystis spp.*

- A) El número de *Blastocystis spp.* mismo que debe ser muy elevado para causar infección.
- B) El tipo de paciente infectado; principalmente, si esta inmunocomprometido.
- C) La edad del paciente

Dependiendo de dichos factores se muestra la siguiente patología:

- Edema e inflamación de la mucosa intestinal
- Ulceración de colon
- Infiltración de la lámina superficial del epitelio intestinal

(Aguirre y Col, 2003).

Se ha descrito que *Blastocystis spp.* no invade la mucosa del colon, pero causa lesiones en la barrera epitelial y permeabilidad, produciendo una infiltración de células inflamatorias en la mucosa, aumenta la permeabilidad intestinal y se ha considerado que *Blastocystis spp.* podría causar daños en la pared intestinal (Puthiy Col, 2006), (Barrios y Col, 2013).

Se menciona que la infección por *Blastocystis spp.* desencadena en pacientes susceptibles una reacción de hipersensibilidad cutánea mediante la activación de los linfocitos TCD4+ y la derivada producción de linfocinas mediadoras de procesos alérgicos (Méndez y Col, 2012).

Así mismo, se ha descrito que este parásito intestinal podría ser un patógeno oportunista en pacientes inmunodeprimidos, y ha sido con gran frecuencia en muestras fecales de personas inmunosuprimidos, principalmente en pacientes con VIH/sida (Muñoz y Col, 2005).

Por otro lado, también se ha relacionado a *Blastocystis spp.* con el síndrome del intestino irritable (SII), trastorno funcional del intestino en el que se presenta dolor abdominal y se relaciona con los cambios en los hábitos de evacuación (Tan, 2008).

Algunos autores relacionan a *Blastocystis spp.* con lesiones cutáneas alérgicas, en particular se relaciona con urticaria. *Blastocystis spp.* también puede asociarse con la activación de moléculas de la vía del complemento con la generación de anafilotoxinas C3a y C5a. La interacción de estas moléculas con los mastocitos y basófilos induce la liberación de histamina provocando así los trastornos de la piel (Méndez y Col, 2012).

En general, la mortalidad por *Blastocystis spp.* es relativamente baja, sin embargo, ocasiona importantes problemas sanitarios, de salud y sociales debido a su sintomatología y complicaciones (Arias y Col, 2010). Estudios recientes y varios trabajos demuestran una significativa asociación entre *Blastocystis spp.* y anemia por déficit de hierro, en mujeres embarazadas (Méndez y Moreira, 2014).

## 1.6 SINTOMATOLOGÍA

La mayoría de los casos relacionados con *Blastocystis spp.* cursan de manera asintomática. Cuando se presentan los síntomas estos son inespecíficos y su presencia se relaciona con los siguientes factores: el número de parásitos, la inmunosupresión y la presencia de otras enfermedades. La manifestación clínica más frecuente es la diarrea que puede ser leve, aguda o crónica. Además se presentan otros síntomas como; dolor abdominal, flatulencia, vómitos, náuseas y molestias abdominales. Es más frecuente en niños que en adultos, posiblemente el poco desarrollo de hábitos higiénicos y un sistema inmunitario inmaduro que permiten una mayor prevalencia en los niños (Devera y Col, 2009).

*Blastocystis spp.* se considera un problema de salud pública, también es catalogado como protozoo de distribución mundial, se asocia en un 60% en zonas tropicales y subtropicales y más frecuente en países en vía de desarrollo, diseminándose por el consumo de alimentos y aguas contaminadas con heces, convirtiéndose en un foco de infección (Amaya, 2015).

Además de los síntomas gastrointestinales, estudios vinculan al parásito con trastornos cutáneos y urticaria crónica o aguda. Estas enfermedades se relacionan con la presencia de *Blastocystis spp.* se menciona que la forma ameboidea se adhiere al epitelio intestinal, afectando a la homeostasis inmune y da una respuesta inflamatoria contra el parásito provocando la urticaria (Wawrzyński y Col, 2012).

El tratamiento va a depender de la sintomatología en caso de pacientes asintomáticos, requiere medicamento a la población que padezca manifestaciones clínicas, se debe de realizar examen coprológico con el fin de buscar otros microorganismos patógenos, en caso de solo evidenciar *Blastocystis spp.* Se debe de administrar medicamentos adecuados para protozoarios (Trejos y Morales, 2015).

## II. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO

El Hospital General de Ciudad Obregón Sonora, es una de las instalaciones de servicios de salud en Sonora, está ubicado en el municipio de Cajeme al sur del Estado. Es la unidad médica asistencial de segundo nivel más importante al sur del estado. Su área de predominio la integran las jurisdicción IV y V. En ellas existen 2,019 localidades correspondientes a 12 municipios con una población abierta de 339, 377 habitantes.

Está conformado por un terreno cuya superficie es de 21,953 m<sup>2</sup> y 9,680 m<sup>2</sup> construidos, con 5 niveles orientados verticalmente.

El Hospital General de Ciudad Obregón Sonora, cuenta con el Servicio de Laboratorio de Análisis Clínicos lugar donde se llevó a cabo este estudio de prevalencia.

Objetivo: Realizar las acciones necesarias para apoyar a los servicios médicos en sus requerimientos de análisis clínicos.

Urgencias	Rayos X	Laboratorio de análisis clínicos	Banco de Sangre	Toco cirugía
Ginecología y obstetricia	Pediatría	Nefrología	Medicina familiar	Traumatología
Terapia intensiva	Servicios dentales	Oculista	Urología	Dermatología

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### Muestra

Se trabajó con 240 muestras coprológicas que tenían como diagnóstico una infección parasitaria pertenecientes a pacientes del Hospital General de Ciudad Obregón Sonora. Durante los meses de **enero a junio 2016**. Las muestras tomadas pertenecen a pacientes que acudieron a dicha institución, están conformadas por comunidades rurales como: Tobarito, San Ignacio Río muerto, Campo 60, Tinajera, Espefanza y Campo 47, y Cd. Obregón.



Fig. 6. Mapa de municipio de Cajeme

[https://www.google.com.mx/search?q=municipio+de+cajeme&espv=2&biw=1024&bih=662&source=inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiKr9T7wJrSAhVCxQKHycBosQ\\_AUIBigB#imgrc=bwal\\_4QSe1lvV8M](https://www.google.com.mx/search?q=municipio+de+cajeme&espv=2&biw=1024&bih=662&source=inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiKr9T7wJrSAhVCxQKHycBosQ_AUIBigB#imgrc=bwal_4QSe1lvV8M)

## Procedimiento

**Pre- analítico.** Personas que presentan síntomas de una posible parasitosis, acuden al médico para proceder con una valoración, asignando una orden de laboratorio clínico y llevando la muestra indicada a procesar.

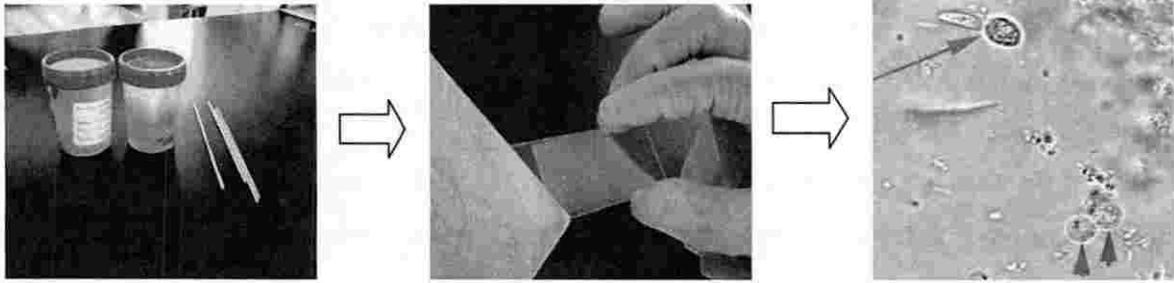
**Analítico.** Se lleva a cabo la recepción de la muestra a analizar, rotulando el recipiente para ser llevado al laboratorio clínico, se observan las características macroscópicas de la muestra para ser analizadas con el método correspondiente, se procede a observar al microscopio para la búsqueda de cualquier microorganismo presente para después ser reportado en los resultados.

**Examen macroscópico.** Se decidió procesar las 240 muestras coprológicas de los pacientes, se observaron de las características macroscópicas que presentaban. La mayoría eran del tipo diarreicas. Se procesaron las muestras de hombre y mujeres sin importan la edad.

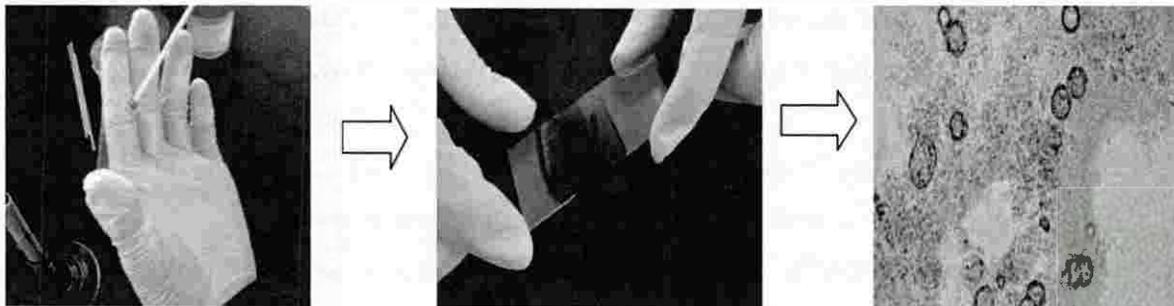
1. **Examen en fresco.** Se realizó el examen en fresco el cual se lleva a cabo con solución salina al 0.85 %, posteriormente se colocó una pequeña muestra en el porta objetos después se homogenizó con un palillo para ser observada en el microscopio; primero enfocándolo con el objetivo de 10X para la búsqueda de algún parásito presente en el campo y después se fija con el objetivo de 40 X.
2. **Examen directo.** En este se utiliza método directo con lugol, agregando una pequeña gota al porta objetos y añadiendo pequeña muestra de heces homogenizando con un palillo, para después ir al microscopio y observar si hay algún parásito presente, (mismo proceso de enfoques).
3. **Procesamiento de datos.** Una vez que se haya analizado la muestra se procede a capturar los datos en el sistema para después ser validados y ser entregados a quien corresponda.
4. **Estadística de los datos.** Los datos recopilados del laboratorio del Hospital General de Cd. Obregón Sonora son plasmados en la estadística que se realiza mensualmente.

**Post-analítico.** Se lleva a cabo la entrega de resultados al paciente para que sean presentados ante el médico para que de un tratamiento adecuado.

- Examen en fresco



- Método directo con lugol



**Tabla 3. Criterios de incidencia de exclusión e inclusión de pacientes.**

240 muestras fueron procesadas en Hospital General de Cd. Obregón con sintomatología de una parasitosis durante el periodo de **enero a junio** del 2016.

Hombres		Mujeres			
111		129			
Niños					
49		59			
Adultos					
29		28			
Personas de la tercera edad					
33		42			
Personas que fueron potenciales y que cumplieron los criterios de inclusión en el estudio.					
Hombres	Niños	13	Mujeres	Niñas	15
	Adultos	2		Adultos	3
	Tercera edad	8		Tercera edad	9

#### IV. RESULTADOS

Durante el periodo estudiado se obtuvieron un total de 240 muestras coprológicas de las cuales 50 muestras fueron positivas a diferentes parásitos como *Blastocystis spp*, *Giardia lamblia*, *Endolimax nana*, *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Iodamoeba bütschlii*, *Enterobius vermicularis*, *Hymenolepis spp*.

La edad promedio de los pacientes fue de 1 año a 82 años los datos de los resultados de laboratorio se agruparon de acuerdo a las edades, 1-17 años; en este grupo se tuvieron 12 casos positivos para *Blastocystis spp*, en el grupo de 18 – 40, solo 1 casos fue positivo y por último el grupo de las edades de 40 - 81 años se encontraron 6 casos positivos de dicho parásito.

La edad donde predominó *Blastocystis spp*.1 a 12 años, se observó un predominio en las niñas, y en el caso de los adultos afecto más a mujeres que a hombres. Esto probablemente se deba a todos los factores de contaminación que se presentan en la zona donde habitan los pacientes del Hospital General de Cd. Obregón.

<b>Tabla 4. Incidencia de <i>Blastocystis spp</i>. diagnosticada en el laboratorio del Hospital General de Ciudad obregón.</b>			
<b>Grupos de edad (años)</b>	<b>Sexo Masculino</b>	<b>Femenino</b>	<b>Total</b>
<b>1 - 12</b>	5	7	12
<b>18- 40</b>		1	1
<b>40- 81</b>	2	4	6

La mayor prevalencia del parásito se dio en los niños y niñas del grupo de 1-12 años, con un total 12 casos positivos, de los 19 casos reportados de *Blastocystis spp*. afectando más a las niñas con (7 casos positivos) que a los niños (5 casos positivos).

Para el grupo de 18-40 años solamente se diagnosticaron (6 casos positivos) de los cuales, 4 en mujeres y 2 en hombres.

En lo que respecta a las características sanitarias ambientales de las comunidades de los pacientes. Estas se encuentran con bajo nivel y son en su mayoría personas que viven bajo condiciones de mala higiene y socioeconómicas inestables.

En la tabla 5. La mayor prevalencia de *Blastocystis spp.* se represento en Cd. Obregón (32%), siendo la localidad con más casos reportados, seguido del Campo 60 con un 16%, S.I.R.M 16%, Campo 47 con un 11%, Tobarito con un 10%, Esperanza 10%, y la Tinajera con un 5%.

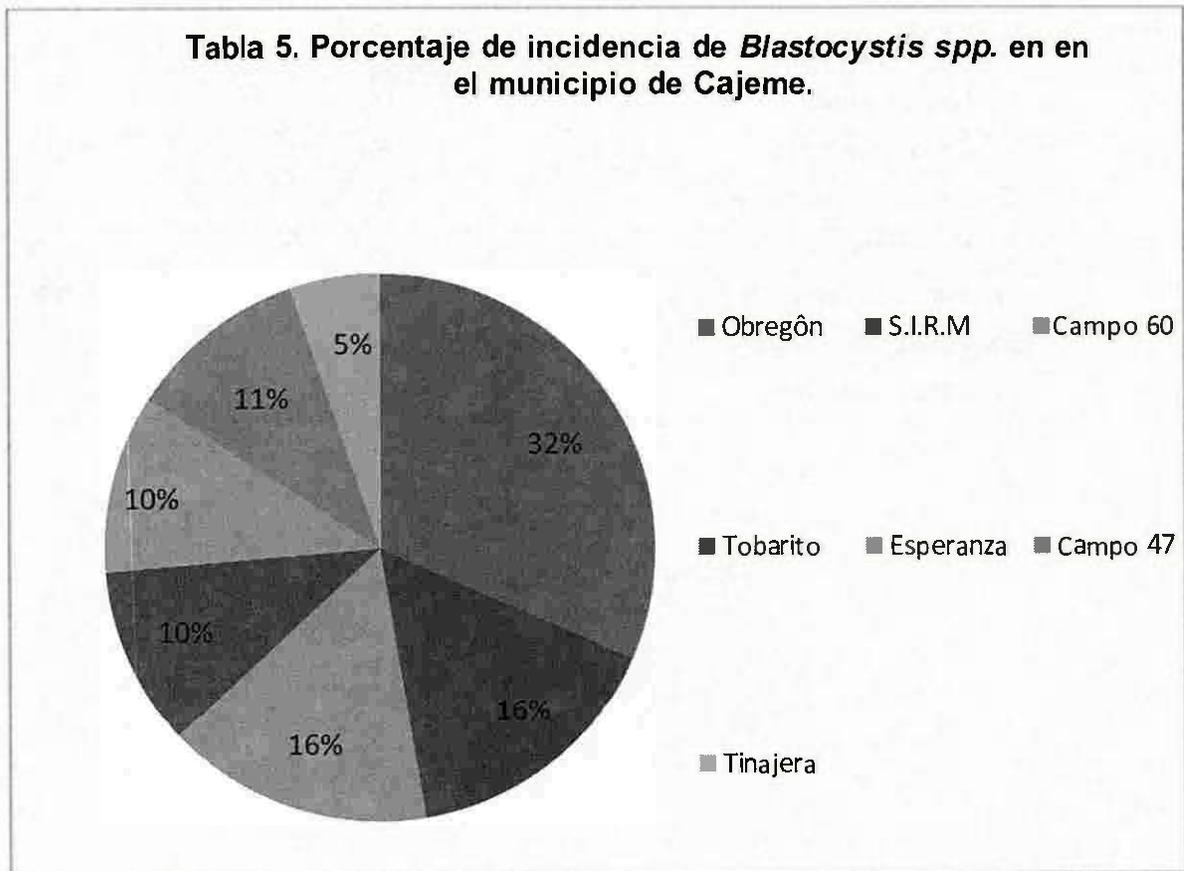


Tabla 6. Se representan los parásitos encontrados en el trayecto de **enero a junio** del 2016, tanto el número de casos como la prevalencia.

<b>Tabla 6. Parasitosis más frecuentes en el Hospital General Cd. Obregón Sonora. En los meses de enero a junio de 2016.</b>		
<b>Parásito</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Blastocystis spp.</i>	19	9.5 %
<i>Giardia lamblia.</i>	11	5.5 %
<i>Endolimax nana</i>	6	3.0%
<i>Entamoeba histolytica</i>	5	2.5%
<i>Entamoeba coli</i>	5	2.5%
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	2	1.0 %
<i>Enterobius vermicularis</i>	1	0.5%
<i>Hymenolepis spp.</i>	1	0.5%

## V. DISCUSIÓN

Los parásitos intestinales son los agentes infecciosos más frecuentes en los humanos. Estos se encuentran distribuido en todo el mundo, no obstante se relaciona más su incidencia en los países tropicales y subtropicales, los cuales reúnen las características geográficas y climatológicas necesarias que favorecen la incidencia de estos microorganismos (Rodríguez y Col, 2008).

Se determinó una elevada prevalencia de *Blastocystis spp.* con un 32% de incidencia en las muestras de los pacientes del Hospital General de Ciudad Obregón. Además, se diagnosticaron otros protozoarios y helmintos como *Giardia lamblia*, *Endolimax nana*, *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Iodamoeba bütschlii*, *Enterobius vermicularis*, *Hymenolepis spp.* en las muestras que se analizaron.

La alta incidencia de las especies de este tipo, se detectó en los niños de las edades de 1 a 12 años lo cual se pudiera relacionar con los malos hábitos higiénicos que frecuentemente tienen de manera involuntaria los niños.

Sumando las condiciones que reúnen las comunidades donde se realizó este estudio como características geográficas y climatológicas que favorecen la incidencia de estos microorganismos como lo mencionan (Rodríguez y Col, 2008).

Este trabajo concuerda con estos autores ya que las problemáticas que se presentan son de personas que están infectadas por ciertos parásitos debido a las circunstancias sanitarias, la mayoría de las muestras pertenecían a pacientes de comunidades con un déficit en el saneamiento, poca higiene y de bajos recursos, todas fueron niños y niñas de colonias populares donde hay canales con aguas negras.

Por otro lado tenemos las comunidades rurales como son; Campo 60, Tobarito, Campo 47, S.I.R.M, Tinajera y Esperanza, las cuales sufren problemas de agua potable, falta de drenaje, y en donde las áreas de cultivo son regadas con aguas negras, lo cual es un factor favorable para la prevalencia de parasitosis.

El papel de *Blastocystis spp.* aún sigue siendo controversial, en el aspecto que, si es patógeno u oportunista, algunos autores lo relacionan su alta frecuencia en pacientes inmunocomprometidos (VHI, cáncer, etc.) (Méndez y Col, 2015).

Sin embargo en este estudio no se tiene ningún caso de algún paciente inmunocompetente infectado por *Blastocystosis spp.*

## VI. CONCLUSIÓN

Se determinó una elevada prevalencia de *Blastocystis spp.* en el Hospital General de Ciudad Obregón Sonora con un (32%), *Blastocystis spp.* fue el parásito más frecuente en las heces de muestras analizadas. El parásito de menor prevalencia fue *Himenolepis spp.* (0.5%).

La alta prevalencia de parásitos está estrechamente relacionada con áreas marginadas es un factor determinante, aunado a la falta de higiene y condiciones climatológicas. Por lo que es necesario fomentar campañas de desparasitación en este tipo de comunidades.

En la presente investigación la mayor prevalencia se presentó en niños y en niñas de 1 a 12 años (12 casos positivos). La mayoría de los estudios epidemiológicos, inmunológicos y terapéuticos han sido incompletos, por lo que son necesarios estudios prospectivos incluyendo pacientes sintomáticos y haciendo uso de la tecnología actual de la que disponemos. Desde el punto de vista clínico parece razonable brindar tratamientos a pacientes sintomáticos.

Cabe mencionar que el clima de Cajeme es un factor para que *Blastocystis spp.* tenga prevalencia al igual que otros parásitos, ya que se manejan altos índices de humedad en los lugares mencionados.

Por lo tanto se deben realizar con mayor frecuencia campañas de desparasitación (Martínez y Gutiérrez, 2010).

## VII. REFLEXIÓN PERSONAL

El laboratorio de análisis clínicos es un campo disciplinario cuya finalidad es la aplicación de la ciencia química para contribuir a la resolución de problemas enfocados a la salud. La función del laboratorio de análisis clínicos es realizar análisis, tanto cualitativos como cuantitativos, en fluidos corporales como sangre, orina, líquido seminal, líquido cefalorraquídeo, etc. Para que los resultados de dichos análisis sean útiles a los médicos en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de una enfermedad, estos deberán realizarse bajo un estricto control de calidad logrando niveles óptimos de precisión y exactitud, características deseables en cualquier resultado de diagnóstico.

Dentro de mi estancia profesional en el Hospital General de Cd. Obregón Sonora observé y experimenté dentro del campo clínico cosas que sembraron incertidumbre, ya que a lo largo de la estancia observé una fuerte problemática con Diabetes Mellitus, problemas de colesterol, anemias y problemas parasitarios. Es por eso que me enfoqué por la parasitología que es considerada; en lo personal una rama de suma importancia para mi carrera, ya que conforme investigaba encontraba casos muy importantes, ya que el Hospital General de Cd. Obregón es una de las instituciones más completas que brinda un servicio de alta calidad para el sur de Sonora y a nivel nacional, de ante mano estoy agradeciendo por todo el apoyo y enseñanza brindada durante el periodo que contemplo mis prácticas profesionales.

## VIII. Bibliografía

1. Aguirre Vienam A. (2003). Aportaciones sobre la ultra estructura de *Blastocystis hominis*. Tesis de Profesional de Licenciatura Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas México D, 35p.  
En <http://pacal.org/n/Datos/documentos/blastosistishominis>.
2. Arias JA, Guzmán GE, Lora Suaré FM, Torres E, Gómez JE. (2010). Prevalencia de protozoarios intestinales en 79 niños de 2 a 5 años de edad de un lugar infantil estatal en Circasia, Quindío. *Revista Infectio*. 2010; 14(1):31-38.  
En:[http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-93922010000100004&lng=es&nrm=](http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922010000100004&lng=es&nrm=).
3. Amaya AM, Trejos J, Morales E. *Blastocystis spp.*; Revisión literaria de un parásito intestinal altamente prevalente (2015). *RevUnivInd Santander Salud*.2015; 47(2):199-208. En: <http://www.redalyc.org/pdf/3438/343839278012.pdf>.
4. Asan E., Drenckhahn D, Becerril State-of-the-art technologies, current opinions and developments, and novel findings: news from the field of histo chemistry and cell biology. *Histochem, CellBiol*130:1205-1251. 2014.
5. Arutchelvan Rajamanikam, Suresh Kumar G, 2013. Amoebic forms of *Blastocystis spp.* evidence for a pathogenic role. *Biomed central*. 6(295). En: <http://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-6-295>.
6. Barrios E, Castillo S, Goitia E, Ojeda O, Araque W, Delgado V.(2013). Mantenimiento y transporte del *Blastocystis spp.* en condiciones de Vitalidad. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo*. 2013; 17:27-34. En: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-71382013000400005](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382013000400005)
7. Cañete Villafranca R, Rodríguez Jiménez P. (2012). Infección por *Blastocystis spp.*: revisión de la literatura. *Rev. Méd Electrón*. 2012; 34(5).  
En:<http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202012/vol5%202012/tema05.htm>.
8. Bermúdez M, Hernández M, Guillermo LI, Majano C, Martínez Y, Cárdenas E, Jara, Traviezo Valles L. Frecuencia de *Blastocystis hominis*. y Factores de Riesgo en Escolares de la Parroqui el Cuji. Estado Lara. (2011). *Revista de Enfermería y Otras ciencias de la salud*. 4(2):13-19.

9. Canavan C, West J, Card T. The epidemiology of irritable bowel syndrome. Clin Epidemiol. 2014 Feb 4;6:71-80. eCollection 2014.
10. Colmenares N, Medina C. (2014). Infección por *Blastocystis spp.* en el hombre: mecanismos patógenos. Boletín Médico de Posgrado. 3(4):326-355. En: [http://bibvirtual.ucla.edu.ve/db/psm\\_ucla/edocs/bm/BM3004/BM300409.pdf](http://bibvirtual.ucla.edu.ve/db/psm_ucla/edocs/bm/BM3004/BM300409.pdf).
11. Cavalier-Smith T. A revised six-kingdom system of life. Biol Rev CambPhilosSoc 2016;73:203-266.
12. Carneiro Santos HL, Campos Sodre F, Werneck de Macedo H, 2014. *Blastocystis spp.* in splenic cysts: causative agente r accidental association? Aunque case report. Parasit Verctoe, 7:207. En <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4026114/>.
13. Denoëud F, Roussel M, Warwkrzyniak I, Silva C, Doigon E, Brochier-Armanet C, Couloux A, Viscogliosi E, ArnaudCouloux, Poulain J, Segurens B , Anthouard V, Texier C, Blot N, Poirier P, ChooNg, (2011). Genome sequence of the stramenopile *Blastocystis spp.*, a human anaerobic parasite. Denoëud et al. Genome Biology. BioMed central. 12:29. DOI: 10.1186/gb-2011-12-3-r29. En: <http://genomebiology.biomedcentral.com/articles/10.1186/gb-2011-12-3-r29>.
14. Devera R, Amaya I, Blanco Y, Montes A, Muñoz M. (2009). Prevalencia de *Blastocystis hominis* en estudiantes de la Unidad Educativa Bolivariana Alejandro Otero “Los Alacranes”, San Felix, Estado Bolivar, Vitae Academia Biomédica digital; 2009 numero 39: 1-9. En <http://vitae.ucv.ve/?module=articulo&n=4003>. En: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/parasitologia/v19\\_n2/pdf/a02v19n2.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/parasitologia/v19_n2/pdf/a02v19n2.pdf).
15. Fonte Galindo L, Gonzáles Rodríguez Z, Fong Gonzáles A, Méndez Sutil Y, Moreira Perdomo Y. (2015). Evidencias y mecanismos de patogenicidad de *Blastocystis spp.* Revista Cubana de Medicina Tropical. 2015; 67(1):93-113. En: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedtro/cmt-2015/cmt151j.pdf>.
16. Flores Carrero AD, Peña Contreras Z, Dávila Vera D, Colmensares Sulbarán M, Mendoza Briseño RV. (2011). Investigación de *Blastocystis sp.* en agua de consumo humano en una población escolar de la zona rural del estado Mérida – Venezuela. 2011: 39(2): 123-129. En [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0075-52222011000200006](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0075-52222011000200006).
17. Gallegos L, Gonzáles A, López Urbina T, Gonzales Gustavson E, Gómez Puerta L, Gianfranco Arroyo. (2013). Comparación de la eficacia de tres medios de cultivo in vitro para el desarrollo de *Blastocystis spp.* Revista de investigaciones veterinarias del Perú 2013; 24(4):480-488; DOI: 10.15381. En:

- file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Mis%20documentos/Downloads/Blastocystis%20Linda%20Gallegos%20%202013.pdf.
18. Hamad I, Sokhna C, Raoult D, Bittar F. Molecular detection of *eukaryotes* in a single human stool sample from senegal. PLoSOne. 2012;7(7):e40888. Citado en Pub Med; PMID: 22808282.
  19. Hernández AK, Barrios EE, Sánchez L, Wolfan Aranque, Delgado V (2012). Tipos Morfológicos, numero de parásitos por campo y carga parasitaria de *Blastocystis sp.* proveniente de pacientes sintomáticos y asintomáticos. Revista de la facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabo. V(16):(3). 13-16.  
<http://www.riuc.be.uc.edu.ve/bitstream/123456789/1384/1/art03.pdf>.
  20. Javaheriza de H, Khademvatan S, Shahrzad Soltani, Mehdi Torabi zadeh, Elham Yousefi. (2014). Distribution of hematologica índices among subjects with *Blastocystis hominis* infection compared to control. Prz Gastroenterol 2014;9(1):38-42. DOI:10.55114/pg.2014.40849. En:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4027846/>.
  21. Kozubsky LE, Archelli S. (2010). Algunas consideraciones acerca de *Blastocystis sp.*, un parásito controversial. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana 2010; 44(3): 371-6. En:  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-29572010000300009](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572010000300009).
  22. Martínez Barbosa I, Gutiérrez Quiróz M, Ruiz Gonzáles L, Ruiz Hernández AD, Gutiérrez Cárdenas EM, Gaona E. (2010). *Blastocystis hominis*. y su relación con el estado nutricional de escolares en una comunidad de la sierra de Huayacocotla, Veracruz, México. Rev. Biomed 2010. 21(2):77-84. En:  
file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Mis%20documentos/Downloads/Dialnet-BlastocystisHominisYSuRelacionConElEstadoNutricion-3993043.pdf.
  23. Muñoz V, Frade C. (2005). *Blastocystis hominis*: parásito enigmático. Cuadernos del hospital de clínicas. 50(1): 79-86. En:  
[http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S165267762005000100011&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S165267762005000100011&script=sci_arttext).
  24. Molina N, Grenovero S, Bertucci E, Basualdo J. (2014). *Blastocystis sp.* una infección emergente en Argentina: revisión de la literatura científica de los últimos 25 años.
  25. Méndez Sánchez MA, Chica Rosales LA, Pimentel MI, Rosado de Quiñonez M., Mija F. 2012. Patologías Cutáneas Relacionadas a parasitosis intestinales. Revista dominicana de dermatología. 39(2)

en: [http://revistadominicanadedermatologia.com/wp-content/uploads/2013/08/p\\_9-12\\_Patologias-cutaneas.pdf](http://revistadominicanadedermatologia.com/wp-content/uploads/2013/08/p_9-12_Patologias-cutaneas.pdf).

26. Oliveros Rodríguez JR, Ortega Latan LV.(2009). Tratamiento de Blastocistosis en escolares de Ciudad Bolívar: uso de la nitazoxanida. Universidad de oriente, núcleo bolívar, escuela de ciencias de la salud.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3745668/>.
27. Ortigoza GS, Cruz AM, Hernández HLM, Castañeda Im, Castro RM, Gonzáles sm (2011). Medio de cultivo alterno para el diagnóstico de *Blastocystis hominis*. Perú J Parasitol. 19(2):52-59.
28. Puthia Manoj K, Sio W.S, Tan S.W, 2006. *Blastocystis ratti*. Induces Contact-Independent Apoptosis, F-Actin Rearrangement, and Barrier Fuction Disruption in IEC-6 Cells. Infect immun. 74(7): 4114-4123.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1489721/>.
29. Panunzio R. A, Fuentes M. BJ, Villarroel R. FT, Pirela S. EM, Ávila L. AG, Molero Zambrano T, Núñez H. MC, Parra Cepeda IE.(2014). Prevalencia y epidemiología de *Blastocystis sp.* en dos comunidades del municipio Maracaibo – Estado de Zulia. Rev. Kasmira 42(1):9-21.
30. Rodríguez E, Mateos B, Gonzáles JC, Aguilar Y, Alarcón E, Mendoza A, Mier M, Mora M, Bernal R. (2008). Transición parasitaria a *Blastocystis hominis* en niños de la zona centro de Guerrero, México. Parasitol Lationam 63: 20 – 28.
31. Roussel Michael author, Benjamin Noel, Ivan Wawrzyniak, Corinne Da Silva, Marie Diogon, Eric Viscogliosi, Céline Brochier-Armanet, Arnaud Couloux, Julie Poulain, Béatrice Segurens, Véronique Anthouard, Catherine Texier, Nicolas Blot, Philippe Poirier, Geok Choo Ng, Kevin SW Tan, François Artiguenave, Olivier Jaillon, Jean-Marc Aury, Frédéric Delbac, Patrick Wincker Email author, Christian P Vivarès Email author and Hicham El Alaoui Email author Genome Biology Genome sequence of the stramenopile *Blastocystis spp*, a human anaerobic parasite France Denoeud Email author 2011:R29 DOI: 10.1186/gb-2011-12-3-r29© Denoeud et al.; licensee BioMed Central Ltd. 2011 Received: 25 October 2010 Accepted: 25 March 2011 Published: 25 March 2011 <http://genomebiology.biomedcentral.com/articles/10.1186/gb-2011-12-3-r29>.
32. Requena I, Hernández Y, Ramsay M, Salazar C, Devera R. (2003). Prevalencia de *Blastocystis hominis* en vendedores ambulantes de comida del municipio Caroní, Estado Bolívar, Venezuela. Departamento de parasitología y microbiología. Escuela de Medicina, Universidad de Oriente, Núcleo Bolivar. 2003 19(6):17721-1727. En:

file:///E:/blaisto3.pdf.

33. Scanlan<sup>1</sup>, Christen R. Stensvold<sup>2</sup>, Mirjana Rajlic-Stojanovic<sup>3,4</sup>, Hans G.H.J. Heilig<sup>3</sup>, Willem M. De Vos<sup>3,5,6</sup>, Paul W. O'Toole<sup>7</sup>, & Paul D. Cotter<sup>1,8</sup> DOI: 10.1111/1574-6941.12396 FEMS Microbiol Ecol 90 (2014) 326–330  
<http://femsec.oxfordjournals.org/content/90/1/326.full>.
34. Unam universidad nacional autónoma de México. 2010. Tesis asociación de parásitos intestinales con asma alérgica en pacientes pediátricos. Martínez Pérez Albina The microbial eukaryote *Blastocystis spp.* is a prevalent and diverse member of the healthy human gut microbiota Pauline D.  
2010 [http://132.248.9.195/ptb2011/agosto/0672127/0672127\\_A1.pdf](http://132.248.9.195/ptb2011/agosto/0672127/0672127_A1.pdf)
35. Saleh Khoshnood, Abdollah Rafiei, Kobra Alizadeh (2015). Prevalence and Genotype Characterization of *Blastocystis hominis* Among the Baghmalek people in Southwestern Iran in 201-104. Jundishapur J Microbiol.  
8(10); <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4644266/#A23930R4>.
36. Salinas JL, Vildózola Gonzáles H. (2007). Infección por *Blastocystis spp.* Rev. Gastroenteron; 27:264-274. En [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1022-51292007000300007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1022-51292007000300007&script=sci_arttext).
37. Stenzel Department of Microbiology, Faculty of Medicine, National University of Singapore, 5 Science Drive 2, Singapore, Singapore 117597 Stenzel, Received 12 September 2001; received in revised form 14 December 2001; accepted 18 December 2001.
38. STENSVOLD CR, SURECH GK, TAN KS, THOMPSON RC, TRAUB RJ, VISCOGLIOSI E, YOSHIKAWA H, CLARK CG. Terminology for *Blastocystis* subtypes-consensus Trends parasitol 2007; 23(3):93-6.
39. Tan SW, 2008. New Insights on Classification, Identification, and Clinical Relevance of *Blastocystis spp.* Clinical Microbiology Reviews. 21(4): 639-665. Doi: 10.1128/<http://cmr.asm.org/content/21/4/639.full#sec-23>.
40. Tan TC, Suresh KG. Ameboid forms of *Blastocystis hominis* in isolates from symptomatic patients. Parasitol Res. 2014 98: 189-193.
41. Uma Sekar, Shanthi M. 2013. *Blastocystis spp.*: Consensus of Treatment and Controversies, Trop Parasitol (1):35-39. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc3745668/>.

42. Velarde del Rio LT, Mendoza Romo MA. (2006). Prevalencia de *Blastocystis hominis* en menores de 12 años de una población mexicana urbana. Rev. Cubana Pediatr 2006; 78(4).  
En [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S003475312006000400006&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S003475312006000400006&script=sci_arttext)
43. Wawrzyniak I, Poirier P, Viscogliosi E, Dionigia M, Texier C, Delbac F, Hicham E.(2013). *Blastocystis sp.*, an unrecognized parasite: an overview of pathogenesis and diagnosis. Therapeutic Advances in infectious disease. 2013. 1(5):161-178. DOI: 10.1177/2049936113504754. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4040727/>.
44. Wawrzyniak I, Philippe Poirier, Hicham A. 2013. *Blastocystis spp.* an unrecognized: an overview of pathogenesis and diagnosis. TherAdv Infect Dis. 2013. 1(15): 167-178. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4040727/>.
45. Zapata Valencia JI, Rojas Cruz C. (2012). Una actualización de *Blastocystis spp.* Revista Gastrohump Año 2012; 14(3):94:100. En: <http://revgastrohump.univalle.edu.co/a12v14n3/a12v13n3art2.pdf>.
46. Zonta LM, NavonetG, Oyhenart ED, 2007. Parasitosis intestinales en niños de edad preescolar y escolar: situación actual en poblaciones urbanas, periurbanas y rurales en Brandsen, Buenos Aires, argentina. 62:54-60 en: <http://www.scielo.cl/pdf/parasitol/v62n1-2/art09.pdf>.

IX. ANEXOS

