



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS

PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS, TIPOS MORFOLÓGICOS Y NÚMERO DE
PARÁSITOS POR CAMPO DE *Blastocystis* spp., EN PACIENTES CON Y
SIN SÍNTOMAS PARA LA INFECCIÓN
(Modalidad: Tesis de Grado)

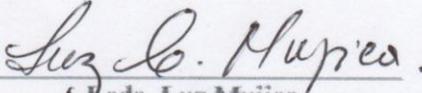
PATRICIA DEL VALLE PRESILLA ORTIZ

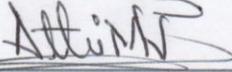
TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOANÁLISIS

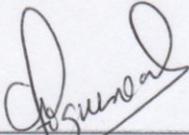
CUMANÁ, 2019

PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS, TIPOS MORFOLÓGICOS Y NÚMERO DE
PARÁSITOS POR CAMPO DE *Blastocystis* spp., EN PACIENTES CON Y
SIN SÍNTOMAS PARA LA INFECCIÓN

APROBADO POR:


Ceda. Luz Mujica
Asesor


Porfa. Athina Maniscalchi


Porfa. Milagros Figueroa

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
LISTA DE TABLAS	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
RESUMEN	VIII
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	7
Población de estudio	7
Criterios de selección.....	7
Criterios de exclusión	7
Normas de bioética	7
Recolección de muestras.....	8
Procesamiento y análisis de muestras de heces	8
Semi-cuantificación por campo de <i>Blastocystis</i> spp.....	9
Técnica de Kato	9
Técnica de concentración por sedimentación espontánea en tubo modificada	9
Procesamiento y análisis de muestras sanguíneas	10
Análisis estadístico:	11
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
CONCLUSIONES	27
RECOMENDACIONES	28
BIBLIOGRAFIA	29
ANEXO	33
HOJAS DE METADATOS	43

DEDICATORIA

A

Dios nuestro señor, por darme salud, perseverancia, ánimo y paciencia para culminar esta meta tan anhelada.

Mis padres, Juvenal y Carmen, sin su amor, paciencia y ayuda no hubiese sido fácil llegar a esta etapa. Gracias por el apoyo incondicional.

A mi novio, Edicsón Rondón, por brindarme su amor, cariño, estímulo y apoyo constante. Por su comprensión en todo momento para que pudiera culminar con esta importante etapa en mi vida.

Mi hermano Juvenal Presilla, por las experiencias compartidas y por las palabras de aliento en todo momento.

Mi tío Sergio Presilla, que desde el cielo me apoya y siempre tuvo la confianza de que lograría esta meta.

La princesa de la casa, mi sobrina, Isabel Esmeralda la nueva inspiración de la familia, y mi hermanito Sergio Presilla.

Mis amigas y compañeras de estudio: Emily, Lourdes, Meyling, Marynes, Mariel, Zoilimar, y Virginia. Gracias por regalarme su amistad y apoyo incondicional en esta carrera tan maravillosa.

La familia Rondón Rodríguez y la familia Zerpa Rondón, por estar pendiente de mí en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A

La Universidad de Oriente, por brindarme la oportunidad de cursar mis estudios superiores en ella.

Todos los docentes que, con su profesionalismo, ayudaron en mi desarrollo académico.

La Lcda. Luz Mujica, por sus valiosas orientaciones, quien siempre estuvo dispuesta a brindarme su ayuda para culminar tan anhelado objetivo.

La profesora Yusulbet Ponce a quien admiro y aprecio mucho por sus buenos consejos.

Todo el personal de Cenacades por su incondicional apoyo en el desarrollo de esta investigación y en mi formación profesional.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Asociación entre el tipo morfológico de <i>Blastocystis</i> spp. y la ausencia o presencia de síntomas.	21
Tabla 2. Asociación entre el número de parásitos por campo microscópico observado de <i>Blastocystis</i> spp. y la ausencia o presencia de síntomas.	25
Tabla 3. Características demográficas y basales de la muestra de pacientes asintomáticos y sintomáticos para la infección.....	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Frecuencia de pacientes con infección por <i>Blastocystis</i> spp., distribuidos según el género.	12
Figura 2. Frecuencia de pacientes con infección por <i>Blastocystis</i> spp., distribuidos según la edad.	13
Figura 3. Valores promedios de los niveles de hemoglobina (g/dl), en pacientes con infección por <i>Blastocystis</i> spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.	13
Figura 4. Valores promedios de los niveles de hematocrito (%), en pacientes con infección por <i>Blastocystis</i> spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.	14
Figura 5. Valores promedios de los niveles de eritrocitos ($10^6/\text{mm}^3$), en pacientes con infección por <i>Blastocystis</i> spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.	14
Figura 6. Valores promedios del volumen corpuscular medio (μm^3), en pacientes con infección por <i>Blastocystis</i> spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.	15
Figura 7. Valores promedios de la hemoglobina corpuscular media (pg), en pacientes con infección por <i>Blastocystis</i> spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.	15
Figura 8. Valores promedios de la concentración de hemoglobina corpuscular media (gr/dl), en pacientes con infección por <i>Blastocystis</i> spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.	16
Figura 9. Valores promedios de los niveles de leucocitos ($10^3/\text{mm}^3$), en pacientes con infección por <i>Blastocystis</i> spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.	18
Figura 10. Valores promedios del porcentaje de segmentados (%), en pacientes con infección por <i>Blastocystis</i> spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.	18
Figura 11. Valores promedios del porcentaje de linfocitos (%), en pacientes con infección por <i>Blastocystis</i> spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.	19
Figura 12. Valores promedios del porcentaje de eosinófilos (%), en pacientes con infección por <i>Blastocystis</i> spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.	19

RESUMEN

Con el propósito de conocer las variaciones hematológicas y la relación entre las variables parasitológicas y la sintomatología por la parasitación de *Blastocystis* spp., en el presente estudio se evaluaron los parámetros hemoglobina, conteo de eritrocitos, hematocrito, índices hematiméticos, conteo y recuento diferencial leucocitario, así como los tipos morfológicos y número de parásitos por campo del referido parásito en 79 pacientes con y sin síntomas para la infección, de los sexos masculino y femenino, con edades entre 13 y 18 años, atendidos en el Centro Nacional de Ciencias Aplicadas al Deporte del estado Sucre. A cada paciente se le extrajo una muestra sanguínea y éstos aportaron una muestra de heces con las cuales se realizaron los análisis hemáticos y coprológicos respectivamente. A los datos obtenidos se les aplicaron las pruebas estadísticas *t*-Student para asociar las variables hematológicas y Chi-cuadrado (χ^2) para determinar posibles asociaciones entre las variables parasitológicas y la condición sintomática de la infección. En general no se hallaron diferencias estadísticas ($p > 0,50$) en las variables hematológicas del grupo sintomático con respecto al asintomático. En cuanto a las variables número de parásitos por campo y forma evolutivas del microorganismo no hubo asociación estadísticamente significativa ($p > 0,50$) y la condición sintomática o asintomática de la parasitación; observándose que, al igual que en pacientes con cargas de *Blastosystis* spp. $>5xc$, y los que tenían cargas $<5xc$ también pueden presentarse manifestaciones clínicas. Igualmente, ocurre con la forma evolutiva, donde se obtuvo que la estructura de cuerpo central fue predominante tanto en pacientes sintomáticos como asintomáticos. Con base en los resultados se concluye que, en pacientes con síntomas para la infección por *Blastocystis* spp. no se observaron afectados los parámetros hematológicos, indicando la ausencia de anemia, así como de alteraciones eosinofílicas. De igual modo, la carga parasitaria y el morfotipo del microorganismo no fueron determinantes de la condición sintomática de los pacientes. Por lo tanto, considerando que *Blastocystis* spp. ha sido previamente definido como un patógeno primario, se sugiere indicar tratamiento antiparasitario independientemente de la abundancia del microorganismo, así como de su forma evolutiva.

Palabras y/o frases claves: *Blastocystis* spp., morfotipo, carga parasitaria, parámetros hematológicos, alteraciones eosinofílicas

INTRODUCCIÓN

Los parásitos intestinales son organismos que se benefician de un hospedero, lo privan de ciertos nutrientes y cumplen en él su ciclo vital o parte del mismo; favorecen el desarrollo de formas particulares de anemias, desnutrición y susceptibilidad a otras enfermedades, generándose un importante problema de salud pública (Acurero *et al.*, 2013).

Blastocystis spp. se llegó a considerar un hongo imperfecto, una levadura y un protista intracelular, siendo sus primeras descripciones realizadas por Alexeieff y Brumpt en 1912. La especie que se estimaba propia del hombre se denominaba *Blastocystis hominis*, actualmente independientemente del hospedador animal, se clasifican con la misma denominación de *Blastocystis* spp. (Cazorla-Perfetti, 2014).

Es un parásito pleomórfico y anaerobio, las dificultades para que se logre una clasificación acertada se deben a su variabilidad morfológica, ya que, tiende a confundirse con otros microorganismos y generar controversias que atrasan su investigación y clasificación, considerándose en la actualidad otro de los parásitos del reino Chromista capaz de colonizar al humano (Ruggiero *et al.*, 2015), aunque su clasificación taxonómica aún se encuentra en investigación, hasta ahora pertenece al subreino Chromobiota, phylum Heterokonta, subphylum Opalinata, clase Blastocystea, familia Blastocystidae y género *Blastocystis*. Presenta seis morfotipos que varían de acuerdo a su tamaño, estructura y lugar de ocurrencia. Las cuatro formas más representativas son: cuerpo central, granular, ameboide, forma de resistencia y las menos frecuentes son: multivacuolar y avacuolar (Muñoz y Frade, 2005; Gallegos *et al.*, 2013; Amaya *et al.*, 2015).

La forma de cuerpo central se halla con mayor frecuencia en las heces del hospedero, su centro ocupa una gran organela que abarca el 98,00% del parásito, la cual contiene carbohidratos o lípidos, sus núcleos y otros orgánulos se disponen hacia la periferia; la

granular presenta de 1 a 4 núcleos, y gran cantidad de gránulos, tanto en el citoplasma como en el cuerpo central; la ameboide presenta una morfología irregular con 1 o 2 pseudópodos, su citoplasma puede albergar una o varias vacuolas; la forma de resistencia es ovoide o esférica, rodeada por una pared multilaminar, que incluye varias vacuolas, depósitos de glucógenos y lípidos, puede presentar de 1 a 4 núcleos, pero generalmente ésta es binucleada; las formas evolutivas multivacuolar y avacuolar tienen 1 a 2 núcleos y carecen de cápsula, ambas se pueden identificar en heces frescas, sin embargo predominan en cultivos *in vivo* (Amaya *et al.*, 2015; Del Coco *et al.*, 2017).

La morfología infectiva de *Blastocystis* spp. suele ser en forma de resistencia (inicialmente denominada como quiste), siendo sensible al calor y a los desinfectantes de uso común; pero capaz de sobrevivir a temperatura ambiente durante un mes aproximadamente y por dos meses a 4°C. Una vez que la forma de resistencia alcanza la vía intestinal del hospedador, cambia a la forma de cuerpo central que se divide por fisión binaria a cualquiera de las formas parasitarias antes mencionadas. Es decir, allí adquiere una estructura multivacuolar que da origen a un morfotipo precursor de dicha forma inicial de resistencia, el cual alcanza estados de maduración a través de su ciclo de reproducción (esquizogonia); posteriormente, se libera una forma de resistencia de pared delgada y frágil desde la ruptura de su pared, que es excretada a través de las heces dando inicio a un ciclo infectivo cuando el hospedador ingiera la forma de resistencia infectante, dado que la vía de transmisión de este parásito es oro-fecal (Kozubsky y Archelli, 2010).

El parásito puede transmitirse por contacto directo con otros humanos o animales contaminados con heces, o por contacto indirecto, a través de alimentos y agua contaminada. *Blastocystis* spp. se distribuye a nivel mundial, generalmente en zonas tropicales de países en desarrollo, presenta al menos 17 subtipos (ST) designados desde el ST1 a ST17, 9 de los cuales (ST1 a ST9) colonizan al humano, otros mamíferos y aves, mientras que 8 (ST10 a ST17) han sido hallados solo en hospederos no humano (Del Coco *et al.*, 2017).

Buena parte de los estudios reportan al ST3 como el de mayor prevalencia a nivel geográfico y en pacientes sintomáticos, relacionándolo directamente con manifestaciones clínicas gastrointestinal aguda y crónica e incluso extraintestinales. Además se ha reportado infecciones mixtas, de las cuales la más común se ha presentado entre los ST1-ST3 (Taylor-Orozco *et al.*, 2016).

Desde el punto de vista epidemiológico, socioeconómico y hasta ecológico, existen factores que favorecen la persistencia de las parasitosis intestinales, entre ellos: poblaciones rurales, viviendas con piso de tierra, malos hábitos higiénicos, animales domésticos, pobreza, contaminación fecal del suelo y de los alimentos, carencia de agua potable, uso de las aguas residuales, ausencia de saneamiento ambiental, difícil acceso a los centros de salud y condiciones socioeconómicas vulnerables, razones por las cuales se puede considerar a las parasitosis intestinales como un marcador de atraso social y cultural (Quispe-Juli *et al.*, 2016).

Según Devera *et al.* (2015) describe a *Blastocystis* spp. patógeno primario, responsable de un conjunto de manifestaciones, principalmente de tipo gastrointestinal, siendo éstas: diarrea, estreñimiento, dolor abdominal, náuseas, anorexia, vómitos, fatiga, flatulencia, distensión abdominal y proctosigmoiditis hemorrágica así como otras de tipo extraintestinal, tales como: urticaria, artritis infecciosa, prurito palmoplantar y fiebre. La diversidad de su patogenicidad, incluyendo su asociación con el síndrome del intestino irritable, se relaciona con variaciones en la virulencia, dependiente del subtipo aislado. Teniendo en cuenta que también ha sido considerado agente oportunista, por su alta prevalencia en pacientes inmunocomprometidos, específicamente en pacientes con SIDA y cáncer (Taylor-Orozco *et al.*, 2016).

Los criterios que caracterizan a este cromista como un patógeno intestinal, son los siguientes: (a) numerosas formas parasitarias en muestras fecales, (b) presencia de formas de cuerpo central grandes en las heces del paciente, (c) ausencia de otras causas

(funcionales, otros parásitos, bacterianas, micóticas y virales), y (d) desaparición de los síntomas después del tratamiento antiparasitario específico (Devera *et al.*, 2015). Otro indicador de patogenicidad es el que está basado en asociaciones estadísticas entre la sintomatología y la presencia del parásito (Fonte *et al.*, 2015).

Fonte *et al.*, (2015) también informaron que existe una evidencia fenotípica de la patogenicidad de *Blastocystis* spp. Según estos autores, un modelo de infección experimental en ratas, demostró que los aislamientos provenientes de pacientes sintomáticos inducían cambios patológicos de moderados a severos en la mucosa intestinal de las ratas infectadas y los aislamientos de individuos asintomáticos solo daban lugar a cambios de ligeros a moderados.

Existen evidencias que relacionan a *Blastocystis* spp. con la clínica en los pacientes, ya que, en estos se han presentado síntomas digestivos, considerándose la relación de causalidad entre el mismo y la enfermedad; sin embargo, hay pacientes que presentan la infección en forma asintomática, o se resuelve espontáneamente estableciéndose dudas en relación a la posibilidad de producir lesión a las células del hospedador. En tal sentido, a la parasitación única por *Blastocystis* spp. se le denomina blastocistosis, con independencia de que ésta dé lugar o no a manifestaciones clínicas (Colmenares y Medina, 2014; Fonte *et al.*, 2015; Devera *et al.*, 2016).

Algunos autores afirman que la principal técnica diagnóstica para la identificación de *Blastocystis* spp. es mediante microscopía de luz óptica (examen directo), con la desventaja que la observación del parásito dependerá del microscopista y su capacidad de identificar las diferentes morfologías de *Blastocystis* spp. (Devera, 2014). Se han propuesto varias formas de reportar la presencia de este microorganismo en las heces, hacer su cuantificación e informar su tipo morfológico predominante, pero para mayor sencillez, rapidez y utilidad práctica se sugiere indicar la cantidad promedio de formas observadas en 10 campos microscópicos seleccionados aleatoriamente, examinados con

objetivo de 40X y establecer de acuerdo al resultado si hay más o menos de 5 formas del parásito promedio por campo (Devera, 2015).

La prevalencia de blastocistosis ha aumentado en los últimos años, ya que la creciente certeza acerca de la patogenicidad de *Blastocystis* spp. ha contribuido en que se le preste más atención en su detección, incrementando así, las cifras de prevalencia, que en la mayoría de los estudios supera a las de la giardiasis. Además, el mayor conocimiento sobre sus múltiples impactos en la salud humana ha conducido a que hoy se considere a la blastocistosis como una parasitosis emergente (Fonte *et al.*, 2015).

En Latinoamérica, este parásito tiene una frecuencia alta (61,60%) en pacientes adultos sintomáticos, a diferencia de los asintomáticos en los que se ha reportado en baja frecuencia (41,60%) (Amaya *et al.*, 2015). En Venezuela, diversos estudios han mostrado cifras de prevalencia variables según el área geográfica y la población estudiada, posiblemente por las condiciones socio-demográficas de la población en estudio (Acurero *et al.*, 2013). En los estados Mérida y Barinas, Vielma *et al.* (2017), identificaron a *Blastocystis* spp. como el parásito de mayor prevalencia (22,00%) en el total (3 514) de los pacientes evaluados.

En pacientes sintomáticos y asintomáticos Hernández *et al.* (2012), en 119 muestras examinadas en el estado Carabobo, demostraron que el 52,00% presentaron síntomas como flatulencia 6 (24,00%), dolor abdominal 5 (20,00%), náuseas 2 (8,00%), diarrea 6 (24,00%) y estreñimiento 6 (24,00%), siendo mayor el número de parásitos por campo en pacientes sintomáticos, a diferencia de los pacientes asintomáticos que presentaron menor carga parasitaria.

De acuerdo con Fonte *et al.* (2015) dos evidencias directas han sido las mejores documentadas: los individuos con mayor carga parasitaria suelen presentar síntomas con mayor frecuencia y por otro lado, la administración del tratamiento antiparasitario adecuado conduce en la mayoría de los casos a la desaparición de las manifestaciones

clínicas. La base de estos dos hechos representan directrices para la medicación del paciente con *Blastocystis* spp.; considerándose además que en la práctica clínica se han observado pacientes con baja carga parasitaria que manifiestan síntomas gastrointestinales que por lo tanto también deberían ser medicados.

Por otra parte, es importante definir que las infecciones parasitarias producen efectos fisiológicos asociados a la patogenicidad del agente etiológico, entre las que figuran alteraciones hematológicas, como el desarrollo de anemia, la cual se define como la concentración de hemoglobina por debajo de los valores límite establecidos para la edad y sexo del paciente, así como al estado de gravidez; además de malabsorción de nutrientes y diarrea (Boorom *et al.*, 2008; Gemetro *et al.*, 2009; Licona *et al.*, 2015). También se produce eosinofilia, que se define cuando el número total de eosinófilos circulantes en sangre periférica es igual o superior a 450/ μ l (Hernández *et al.*, 2015).

Algunos profesionales de salud desconocen aspectos sobre la participación de dicho parásito como causa de manifestaciones gastrointestinales, y no lo registran en los resultados de exámenes coproparasitológicos (Uribarren, 2017), debido a que lo señalan tácitamente como comensal, sin tomar en cuenta que numerosas publicaciones ya lo describen como un parásito patógeno. Aunado a ello, algunos clínicos no indican tratamiento médico en los casos donde las cargas parasitarias de *Blastocystis* spp. sean inferiores a 5xc, por considerar que solo frente a cargas mayores se presenta sintomatología (Fonte *et al.*, 2015).

Ante esta controversia surgió la inquietud de evaluar el número de parásitos por campo y tipos morfológicos de *Blastocystis* spp. y su relación con la presencia o ausencia de síntomas. También se consideró interesante, conocer si el parásito de interés puede provocar alteraciones en las variables hematológicas que indican la presencia de anemia o alergias, tales como la hemoglobina, hematocrito, índices hematimétricos, cuenta y fórmula leucocitaria, en pacientes sintomáticos con respecto a un grupo asintomático para la infección por *Blastocystis* spp.

METODOLOGÍA

Población de estudio

A partir de una población de 172 individuos que acudieron por indicación médica con muestras de heces al laboratorio del Centro Nacional de Ciencias Aplicadas al Deporte, estado Sucre (CENACADES) para chequeo médico deportivo o evaluación clínica general de pacientes, durante los meses de mayo hasta agosto del año 2018, se seleccionó, considerando la presencia de *Blastocystis* spp. como único agente parasitario, una muestra conformada por setenta y nueve (79) pacientes de sexo femeninos y masculinos, con síntomas y sin síntomas para la infección.

Criterios de selección

Los pacientes incluidos en el estudio fueron diagnosticados con *Blastocystis* spp. por observación microscópica, como único parásito en ausencia de otras formas parasitarias, y evaluados por el médico de la institución de modo que no presentasen alguna enfermedad de base (patologías del intestino) que interfiriera en el análisis de los resultados de este estudio.

Criterios de exclusión

No se incluyeron en este estudio, aquellos pacientes que no presentaron *Blastocystis* spp., así como los que mostraron al microorganismo en coparasitaciones con protozoarios o helmintos. De igual modo, se excluyeron pacientes con leucocitos en las heces asociado a microbiota intestinal aumentada que sugirieran infecciones de tipo bacteriano.

Normas de bioética

Se le solicitó a cada individuo firmar voluntariamente un consentimiento (Anexo 1), a fin de cumplir con las normas de bioética establecidas en la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964, para el desarrollo de trabajos de investigación de ética en estudios humanos (Asociación Médica Mundial, 2017). Los datos de los

pacientes, de interés para el estudio, se tomaron a través de una encuesta clínico-epidemiológica y de revisión de historias médicas (apéndice 1).

Recolección de muestras

Las muestras fecales fueron recolectadas y procesadas en el Laboratorio de CENACADES el mismo día que fue tomada por el paciente, quien recibió previamente las instrucciones para garantizar la obtención de una muestra representativa, que cumpla con un protocolo de programación por el médico de la institución para realizarse tal evaluación, adicional a ésta se le tomó una muestra sanguínea para evaluar los parámetros hematológicos de los pacientes que presentaron únicamente *Blastocystis* spp.

Procesamiento y análisis de muestras de heces

La evaluación de las heces constó de una valoración macroscópica, donde se observaron y registraron características como olor, color, consistencia, aspecto, presencia de restos alimenticios, sangre, moco y parásitos adultos; luego se realizó un examen directo, colocándose en una lámina portaobjetos de 12 x 20 mm, limpia y desengrasada una gota de solución salina fisiológica (SSF) al 0,85% y una gota de solución lugol parasitológico (yodo 5 g, yoduro de potasio 10 g y agua destilada 100 ml) por separado, con la ayuda de un aplicador de madera, se tomó una porción de heces que se homogenizó al principio con la SSF, seguidamente con el lugol. Se colocó laminillas de 22 x 22 mm en ambas preparaciones, las cuales se observaron en el microscopio óptico con los objetivos de 10X y 40X, y oculares de 10X donde se observaron formas evolutivas de helmintos, protozoarios y del cromista de interés para el estudio, así como, la microbiota intestinal, restos alimenticios, entre otros elementos.

El propósito de las preparaciones se basó en observar la viabilidad de los parásitos y estructuras morfológicas que permitieron la identificación de los mismos (Amado *et al.*, 2004; Devera *et al.*, 2016).

Semi-cuantificación por campo de *Blastocystis* spp.

Este análisis consistió en determinar el promedio de parásitos encontrados en 10 campos microscópicos de 400X de aumento, escogidos al azar. El resultado se expresó en más o menos de 5 células del parásito por campos microscópicos de 400X (Sheehan *et al.*, 1986; Devera *et al.*, 2016).

Técnica de Kato

Se utilizó un aplicador de madera para transferir aproximadamente 60,00 mg de la muestra fecal sobre una lámina portaobjeto, encima de la misma se colocó un rectángulo de celofán impregnado previamente de la solución de Kato, tomándose el mismo con la ayuda de una pinza; posterior a esto, la preparación se invirtió sobre una toalla de papel absorbente, se hizo presión con el dedo pulgar o con un tapón de goma hasta que la muestra se extendiera en un área de 22x22 mm de diámetro, se dejó para la clarificación a temperatura ambiente de 30 a 45 minutos y se observó al microscopio con el objetivo de 10X (Casanova *et al.*, 2003).

Técnica de concentración por sedimentación espontánea en tubo modificada

Este ensayo se basa en el deslizamiento que presentan todas las formas parasitarias para sedimentar espontáneamente en un medio menos denso y adecuado como la SSF. En este medio es posible la detección de quistes, trofozoítos de protozoarios, huevos y larvas de helmintos.

Siguiendo el protocolo del ensayo adaptado por Tello, se tomó una porción de heces (1-2 g) y se homogenizó con 10 ml de SSF en un tubo limpio. En un tubo cónico de plástico de 13 x 2,50 cm y 50 ml de capacidad, se colocó una gasa húmeda en la abertura del tubo y se sujetó con una liga alrededor de ella, se filtró el homogeneizado a través de la gasa, llenando el tubo hasta la cuarta parte de su contenido; luego, se adiciono SSF hasta 1 cm por debajo del borde del mismo, se selló la abertura del tubo con parafilm y se agitó enérgicamente el tubo por 30 segundos, aproximadamente, se dejó en reposo durante 45 minutos. En los casos en los que el sobrenadante estuvo muy turbio, se

eliminó y se repitió la misma operación con SSF, seguidamente, se aspiró la parte media del tubo con una pipeta y se colocó 1 ó 2 gotas en una lámina portaobjeto, finalmente, se aspiró el fondo del sedimento con una pipeta Pasteur, luego se depositó 1 ó 2 gotas del aspirado en los extremos de la otra lámina portaobjeto y se dispensó 1 ó 2 gotas de solución lugol a una de las preparaciones. Se cubrió ambas preparaciones con laminillas de celofán de 6 x 2 cm, y se observó al microscopio óptico con 100X y 400X de aumento (Tello, 1988; Tello y Canales, 2000; Pajuelo *et al.*, 2006).

Procesamiento y análisis de muestras sanguíneas

Con una jeringa estéril se extrajeron 5 cc de sangre venosa por punción a nivel de la fosa antecubital, con previa antisepsia de la zona, inmediatamente se añadió la muestra en tubos de vidrio de 12x75 mm con anticoagulante ácido etilendiaminotetraacético (EDTA-Na₂) al 10,00 luego se procesó en un autoanalizador hematológico ADVIA 60 Hematology system de BAYER, donde se determinó la hemoglobina (Hb), hematocrito (Hto), índices hematimétricos volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de hemoglobina corpuscular media (VCM, HCM y CHCM, respectivamente) y contajes totales de glóbulos rojos y leucocitos. La técnica de la Hb, se basó en el principio de la cianometahemoglobina, la cual consiste en que esta proteína se oxida por acción del ferrocianuro de potasio (K₃Fe(CN)₆), a metahemoglobina y el cianuro de potasio (KCN) proporciona los iones cianuro (CN) para formar la cianometahemoglobina (Bauer, 1996).

Valores de referencia de hemoglobina: 11,00-16,50 g/dl; hematocrito: 35,00-50,00%; e índices hematimétricos: VCM: 80-97 fl; HCM: 26,50-33,50 pg y CHCM: 31,50-35,00% según el equipo ADVIA 60 Hematology system de BAYER (Bayer, 2001).

Se realizó un extendido sanguíneo para analizar la fórmula leucocitaria, se agregó una gota de sangre sobre un portaobjeto a un tercio del extremo del mismo, con un segundo portaobjeto (lámina extensora), se efectuó un extendido hasta agotar la gota de sangre antes de llegar al final de la lámina, se dejó secar al aire libre, luego se cubrió el

extendido con alcohol metílico durante 3 minutos, se descartó el exceso de metanol, seguidamente se añadió la solución de Giemsa durante 3 minutos, se lavó la lámina con agua, y se dejó secar al aire libre. Posteriormente, se observó al microscopio con el objetivo 100X colocándose una gota de aceite de inmersión, se contaron 100 células, las cuales fueron expresadas en porcentajes según su tipo celular. Se consideraron como valores de referencia los siguientes: segmentados neutrófilos 35,00-70,00%; linfocitos 20,00-50,00% y segmentados eosinófilos 0-5,00% (Bayer, 2001; Jaime y Gómez, 2009).

Análisis estadístico:

Para delinear características demográficas y clínicas de la muestra poblacional estudiada, se utilizaron estadísticas descriptivas (frecuencias, porcentajes, modas, medias, desviaciones estándar, mínimos y máximos). Los sujetos con infección de *Blastocystis* spp. fueron separados en dos grupos según presentaran por lo menos uno de cuatro síntomas: diarrea, distensión abdominal, flatulencia y estreñimiento. Se efectuaron pruebas de Chi-cuadrado (χ^2) para evaluar la asociación entre las variables cualitativas y cuantitativas tales como el sexo, la abundancia, disminución y los morfotipos de *Blastocystis* spp., *t*-Student determinar si existía alguna diferencia para las variables hematológicas, en pacientes sintomáticos y asintomáticos para la infección por *Blastocystis* spp. Y el test de Mann-Whitney para asociar la edad de los pacientes con infección por el cromista en estudio sintomáticos y asintomáticos. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando Statgraphic Plus 10.0 (Sokal y Rohlf, 1980).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente estudio fueron considerados 79 pacientes que acudieron al laboratorio del Centro Nacional de Ciencias Aplicadas al Deporte, estado Sucre (CENACADES), seleccionados de forma intencional con diagnóstico de parasitación exclusiva por *Blastocystis* spp. o blastocistocis. En la figura 1 se muestra que hubo un predominio de pacientes masculinos (70,89%; 56/79), en comparación con el sexo femenino que represento un 29,11% (23/79), posiblemente motivado a que la muestra poblacional evaluada fueron principalmente atletas y, por razones culturales, los hombres son más aceptados en el ámbito deportivo que las mujeres (Dosal *et al.*, 2017).

Así mismo, en la figura 2 se muestra la frecuencia de pacientes seleccionados en el estudio, distribuidos de acuerdo a grupos etarios. La mediana de la edad fue de 15 años, siendo la misma entre los grupos de pacientes sintomáticos y asintomáticos; y casi el 70,00% de los pacientes tuvieron entre 13 y 18 años; coincidiendo con Martínez *et al.* (2015), quienes se propusieron identificar el patrón clínico y epidemiológico de infección por *Blastocystis* spp. en el Hospital Pediátrico Universitario “William Soler” de La Habana, Cuba, determinando que la parasitación de forma única es típica en edades de 13 a 18 años, con riesgo incrementado en el sexo masculino.

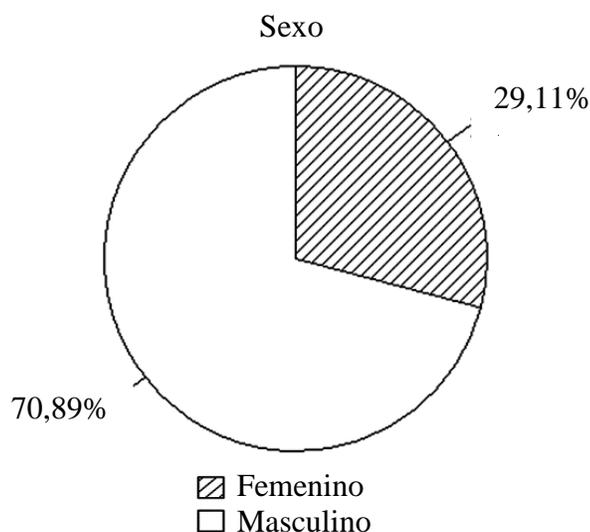


Figura 1. Frecuencia de pacientes con infección por *Blastocystis* spp., distribuidos según el género.

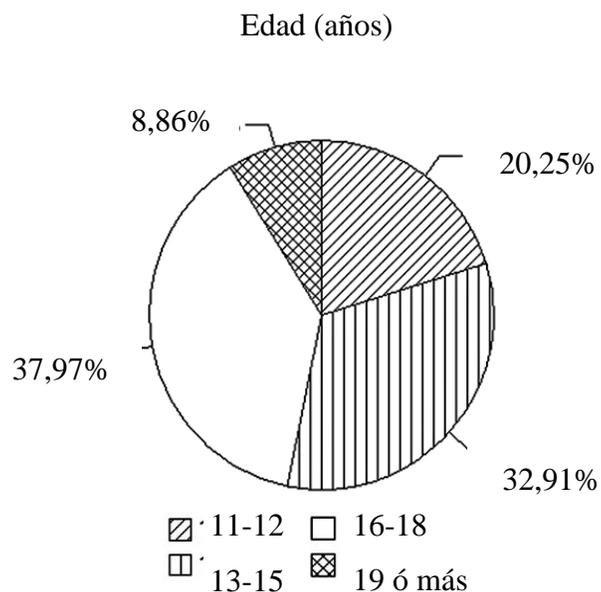


Figura 2. Frecuencia de pacientes con infección por *Blastocystis* spp., distribuidos según la edad.

En la figura 3 se muestra los valores promedios de los niveles de hemoglobina en pacientes asintomáticos en comparación con los sintomáticos para la infección, observándose que los mismos fueron de $13,16 \pm 1,38$ gr/dl y $13,12 \pm 1,19$ gr/dl respectivamente, obteniéndose diferencias estadísticamente no significativas entre estos promedios (apéndice 4).

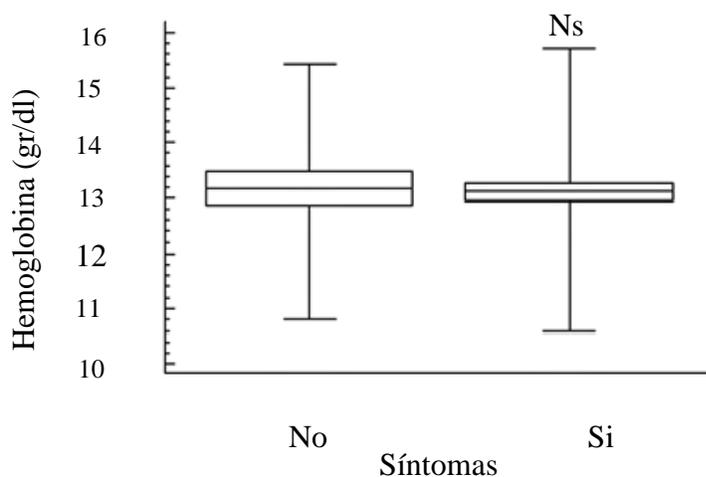


Figura 3. Valores promedios de los niveles de hemoglobina (g/dl), en pacientes con infección por *Blastocystis* spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.

En la figura 4 se muestran los valores promedios de los niveles de hematocrito, los cuales no presentaron diferencias estadísticamente significativa entre los pacientes asintomáticos y sintomáticos, observándose un promedio de 40,75% en ambos grupos (apéndice 4)

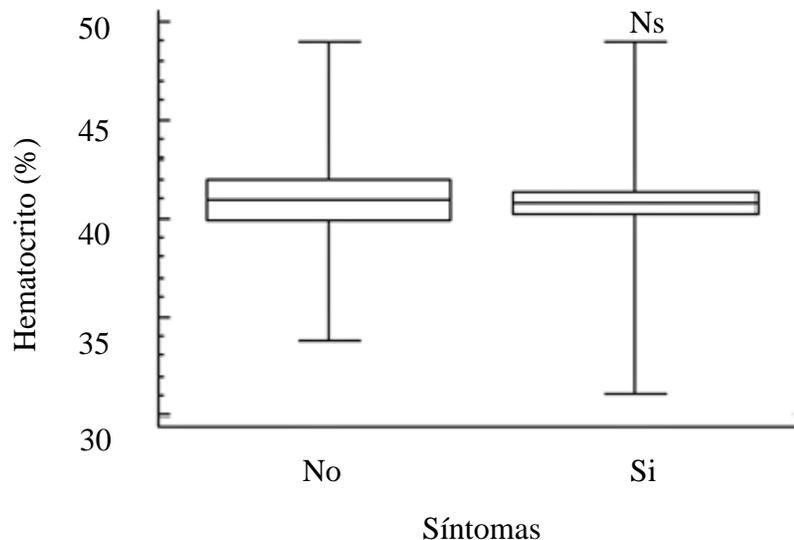


Figura 4. Valores promedios de los niveles de hematocrito (%), en pacientes con infección por *Blastocystis* spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.

De manera similar, en la figura 5 se observa que no existe diferencia entre los pacientes con sintomatología para la infección por *Blastocystis* spp. y los que no presentaron síntomas en relación a los promedios de eritrocitos, encontrándose valores referenciales promedio de $4,75 \pm 0,61 \times 10^6/\text{mm}^3$; $4,81 \pm 0,46 \times 10^6/\text{mm}^3$, respectivamente (apéndice 4).

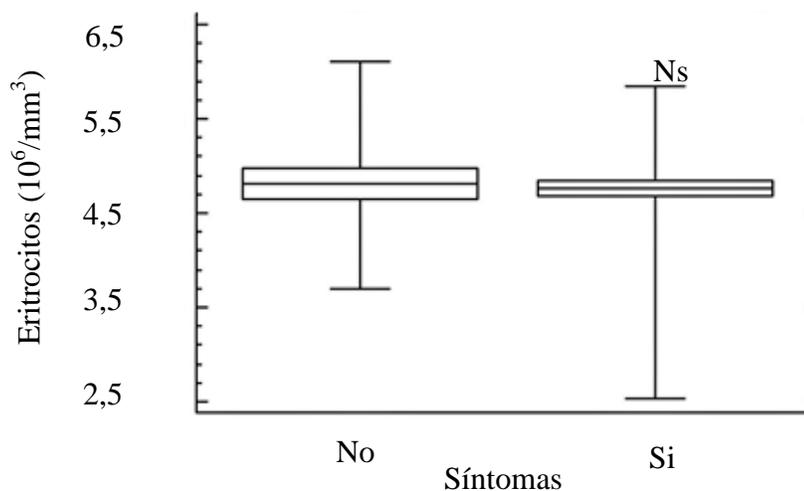


Figura 5. Valores promedios de los niveles de eritrocitos ($10^6/\text{mm}^3$), en pacientes con infección por *Blastocystis* spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.

De acuerdo a lo observado en la figura 6 los resultados del volumen corpuscular medio en pacientes sintomáticos y asintomáticos con blastocistosis fueron similares entre grupos, con valores promedios de $85,4 \pm 6,13 \mu\text{m}^3$; $85,6 \pm 5,77 \mu\text{m}^3$, respectivamente (apéndice 4).

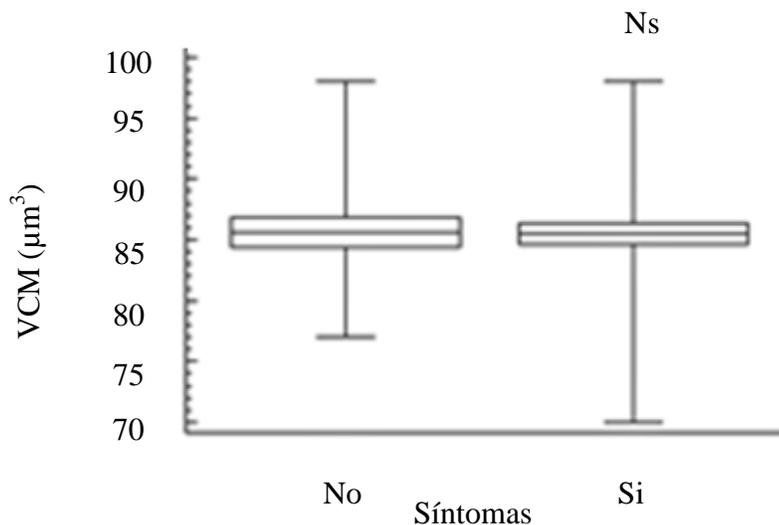


Figura 6. Valores promedios del volumen corpuscular medio (μm^3), en pacientes con infección por *Blastocystis* spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.

La figura 7 refleja valores promedio de la hemoglobina corpuscular media, tanto en pacientes con síntomas $27,56 \pm 2,35$ pg; como en los pacientes asintomáticos $27,66 \pm 2,40$ pg para la infección por *Blastocystis* spp. (apéndice 4).

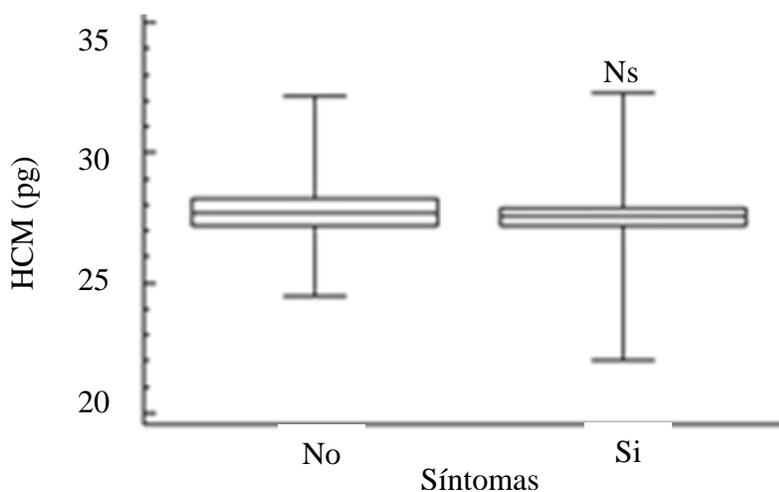


Figura 7. Valores promedios de la hemoglobina corpuscular media (pg), en pacientes con infección por *Blastocystis* spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.

En cuanto a la concentración de hemoglobina corpuscular media, los resultados expresados en la figura 8 reflejan similitud entre esta variable en pacientes sintomáticos con respecto a los asintomáticos, con valores promedio de $32,27 \pm 1,17$ g/dl; $32,24 \pm 0,79$ g/dl, respectivamente (apéndice 4).

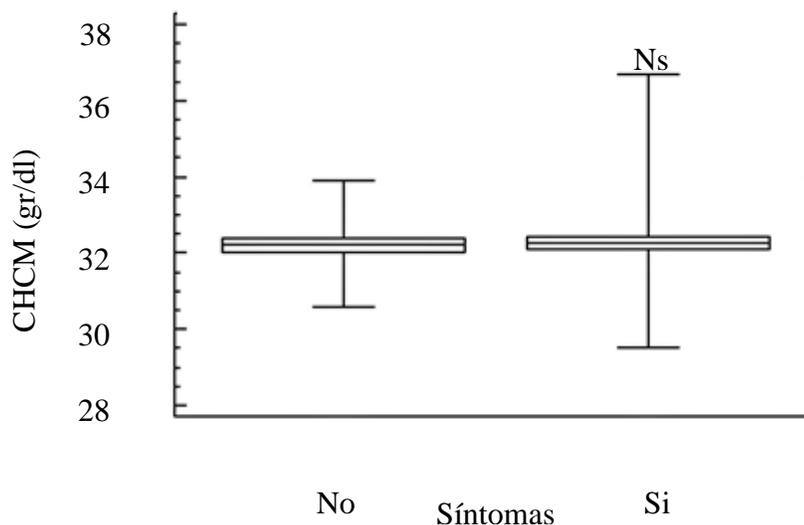


Figura 8. Valores promedio de la concentración de hemoglobina corpuscular media (gr/dl), en pacientes con infección por *Blastocystis* spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.

En el presente estudio los promedios hematológicos fueron similares en pacientes sintomáticos y asintomáticos, en consecuencia se obtuvieron resultados estadísticamente no significativos ($p > 0,50$), probablemente, debido a que la muestra poblacional estaba constituida predominantemente por atletas aparentemente sanos, preseleccionados para competencias deportivas, lo que hace pensar que la infección por *Blastocystis* spp. tenía poco tiempo de evolución que no le impedía al paciente la rutina de sus actividades físicas o que, dada la condición física de los mismos, sus organismos respondían inmunológicamente de manera favorable combatiendo la parasitosis.

Las variables hematológicas estudiadas se encontraron dentro de los valores de referencia, por lo tanto se señala ausencia de anemia tanto en pacientes sintomáticos como en pacientes asintomáticos para la infección en esta investigación, considerando la

clasificación establecida para definir anemia por la OMS (2011). Por lo tanto, estos resultados indican que la infección por *Blastocystis* spp. no afectó los parámetros hematológicos de los pacientes evaluados aunque estuviesen presente síntomas gastrointestinales en esta parasitación.

No obstante, se puede destacar que los pacientes con blastocistosis sintomáticos tuvieron una leve disminución en las variables hematológicas con respecto a los asintomáticos: hemoglobina ($13,12 \pm 1,19$ gr/dl vs $13,16 \pm 1,38$ gr/dl), hematocrito ($40,70 \pm 3,82\%$ vs $40,87 \pm 4,72\%$), eritrocitos ($4,76 \pm 0,61 \times 10^6/\text{mm}^3$ vs $4,81 \pm 0,46 \times 10^6/\text{mm}^3$), e índices hematimétricos: VCM y HCM ($85,40$ vs $85,60$ μm^3 ; $27,56$ vs $27,66$ pg, respectivamente). De acuerdo a lo planteado con Cheng *et al.* (2003) en infectados por *Blastocystis* spp. los niveles de hemoglobina y hematocrito disminuidos podrían ser debido a sangrado rectal o al desarrollo de procesos inflamatorios por la presencia del cromista en estudio.

En este mismo sentido, un estudio realizado por Hannaoui *et al.*, (2016) demostró que el mayor porcentaje de la población, que presento anemia ferropénica como no ferropénica, estuvo parasitada con *Blastocystis* spp, lo que posiblemente indique que la carencia de nutrientes podrían estar relacionadas a la presencia de dicho parásito, por lo que no debe desestimarse su importancia clínica ya que se ha aislado al cromista en pacientes que presentaban cuadros anémicos.

La carencia de hierro es la causa más común de anemia, sin embargo también influyen otras carencias nutricionales, la inflamación aguda y crónica, las parasitosis y las enfermedades hereditarias o adquiridas que afectan a la síntesis de hemoglobina y a la producción o la supervivencia de los eritrocitos (OMS, 2011). Según Gemetro *et al.* (2009) los parásitos ocasionan trastornos del desarrollo humano afectando negativamente el crecimiento, nutrición y la capacidad cognitiva de los niños.

Así mismo, en la figura 9 se puede observar que los niveles de leucocitos fueron similares en pacientes con *Blastocystis* spp. con y sin síntomas para la infección, con un promedio de $6,83 \pm 1,93 \times 10^3/\text{mm}^3$ en pacientes sintomáticos con respecto a $7,58 \pm 2,18 \times 10^3/\text{mm}^3$ en asintomáticos (apéndice 4), ubicados dentro del intervalo de referencia.

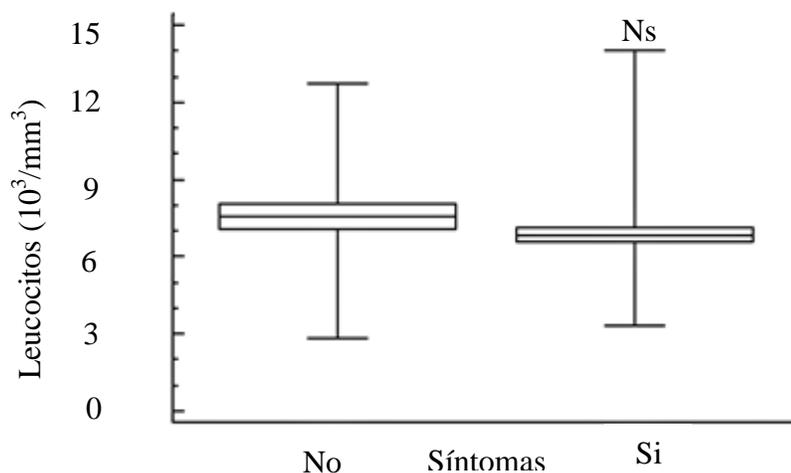


Figura 9. Valores promedios de los niveles de leucocitos ($10^3/\text{mm}^3$), en pacientes con infección por *Blastocystis* spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.

En cuanto a la fórmula leucocitaria, se puede observar en la figura 10 que los valores promedios de los segmentados neutrófilos en pacientes sintomáticos y asintomáticos fueron similares, con valores promedios $57,89 \pm 9,51\%$; $56,73 \pm 9,61\%$, respectivamente (apéndice 4).

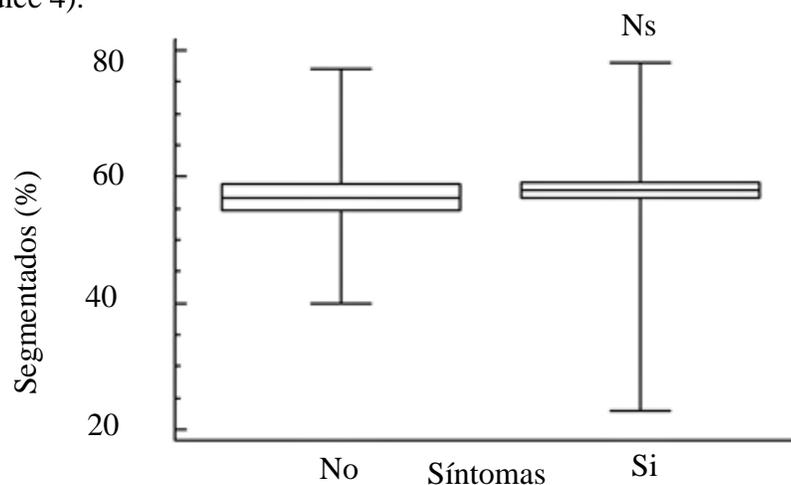


Figura 10. Valores promedios del porcentaje de segmentados (%), en pacientes con infección por *Blastocystis* spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.

La figura 11 refleja similitud en los resultados de pacientes sintomáticos y asintomáticos para la infección con *Blastocystis* spp., observándose valores promedio de $40,16 \pm 9,54\%$; vs $41,18 \pm 9,96\%$ en la línea linfocítica.

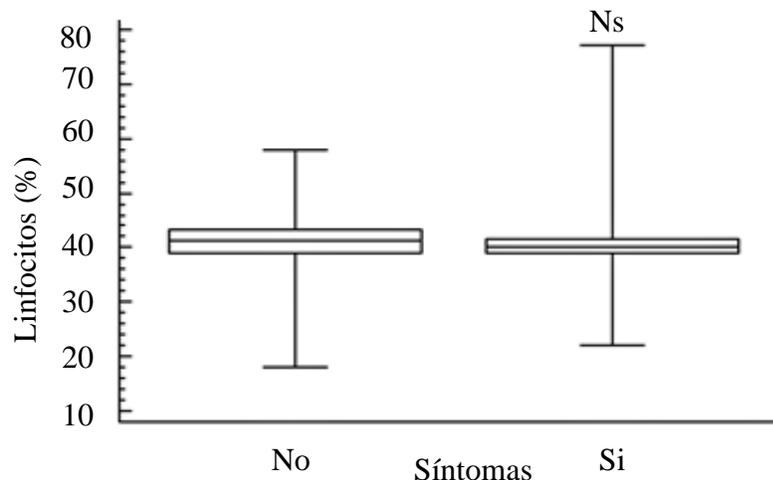


Figura 11. Valores promedio del porcentaje de linfocitos (%), en pacientes con infección por *Blastocystis* spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.

En la figura 12 se muestran los valores promedio del porcentaje de eosinófilos en pacientes sintomáticos y asintomáticos con una frecuencia similar entre ambos grupos de pacientes reflejándose valores promedio de $1,95 \pm 1,74\%$; $2,09 \pm 1,54\%$, respectivamente (apéndice 4).

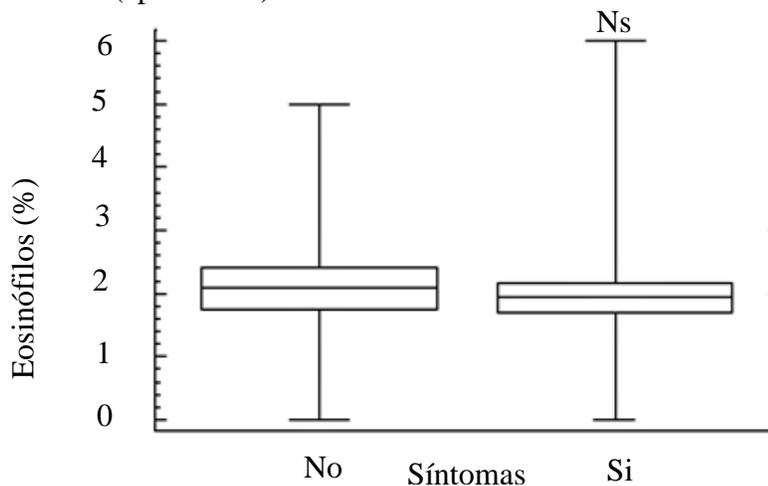


Figura 12. Valores promedio del porcentaje de eosinófilos (%), en pacientes con infección por *Blastocystis* spp. asintomáticos y sintomáticos. Ns: no significativo.

Las figuras mostradas señalan que no hubo diferencias significativas en los niveles de leucocitos ($p=0,14$) y la fórmula leucocitaria entre los grupos estudiados, sin embargo, se observaron valores más bajo en los pacientes sintomáticos con respecto a los asintomáticos, mostrándose una media de leucocitos en el primer grupo de $6,83 \pm 1,93 \times 10^3/\text{mm}^3$, comparado con el segundo grupo ($7,58 \pm 2,18 \times 10^3/\text{mm}^3$) (apéndice 4), aunque se encuentran dentro de valores de referencia.

En cuanto a los valores de los segmentados neutrófilos se puede observar un ligero incremento en pacientes sintomáticos ($57,89 \pm 9,51\%$) con respecto a los asintomáticos ($56,73 \pm 9,61\%$) en los valores de linfocitos se mostró valores muy cercanos entre ambos grupos (sintomáticos: $40,16 \pm 9,54\%$; asintomáticos: $41,18 \pm 9,96\%$) en cuanto a los eosinófilos se observó valores de $1,95 \pm 1,74\%$ en pacientes sintomáticos con respecto a los asintomáticos que presentaron un valor promedio de $2,09 \pm 1,54\%$ (apéndice 4).

Estos hallazgos señalan una aparente normalidad del sistema inmune celular, lo que indica la inmunocompetencia de la muestra poblacional evaluada que, como se señaló antes fueron principalmente atletas ($n=79$). No obstante, de acuerdo a diversos autores Gil *et al.* (2016), *Blastocystis* spp. puede causar diarrea severa asociada con la elevación de los leucocitos en individuos inmunocomprometidos y lesiones urticariales con eosinofilia en unos pocos casos. Además, se puede presentar cuadros febriles posiblemente secundarios a la naturaleza invasiva de diferentes subtipos virulentos, informando que la infección por este patógeno es en general autolimitada.

Las más altas eosinofalias de origen parasitario se evidencian en las infecciones inducidas por helmintos tisulares, es decir, en aquellas infecciones en las que el parásito guarda una estrecha o íntima relación con los tejidos del hospedador, además, los protozoos como algunos casos de isosporosis y de toxoplasmosis ganglionar, producen eosinofilia (Suárez-Díaz *et al.*, 2013). Sobre *Blastocystis* spp., en las revisiones realizadas durante esta evaluación no se ha detallado información a este

respecto. Sin embargo, se debe considerar que este parámetro guarda relación con algunas condiciones fisiológicas (edad, género, embarazo), fármacos o patologías no parasitarias que pueden modificar su magnitud (Hernández *et al.*, 2015).

Existen estudios *in vivo* e *in vitro* que demuestran el control inmunológico en la producción de eosinófilos, y certifican que el aumento de éstos en las infecciones parasitarias depende de las células T. Por lo tanto, la eosinofilia es una respuesta al estímulo de las células T por diferentes alérgenos, entre ellos, los antígenos parasitarios. En cuanto a su función, los eosinófilos son capaces de dañar al parásito directa e indirectamente, y de disminuir los daños desencadenados por su presencia al modular las reacciones de hipersensibilidad. Sin embargo, una elevación mantenida y prolongada de estas células y su degranulación progresiva llevará a un daño en los tejidos. Esta podría ser la explicación a la aparición de la urticaria en algunos pacientes con *Blastocystis* spp. (Chinchilla, 2010).

En la tabla 1 se muestra que no hubo asociación entre el tipo morfológico de *Blastocystis* spp. y la condición clínica de los pacientes con esa parasitación ($p=0,56$), pero, se puede apreciar que se obtuvo un mayor porcentaje de evaluados (79,75%) que presentaron la morfología cuerpo central tanto en el grupo sintomático como asintomático para la infección por el cromista (apéndice 4).

Tabla 1. Asociación entre el tipo morfológico de *Blastocystis* spp. y la ausencia o presencia de síntomas.

Morfología del parásito	Total (n=79)	Asintomáticos (n=22)	Sintomáticos (n=57)	Valor de p
Granular	8	2	6	
Cuerpo central	63	19	44	0,5662
Cuerpo central y granular	8	1	7	Ns
Total	79	22	57	

Ns: no significativo. n: muestra poblacional. p: valor de probabilidad

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, se muestra que 8 de 79 pacientes presentaron morfología granular, de los cuales 6 eran individuos sintomáticos y tan solo 2 fueron asintomáticos, observándose mayor frecuencia de dicha morfología en pacientes sintomáticos. Estos resultados difieren con los hallazgos de Fonte *et al.* (2015), quienes informaron que la forma granular, generalmente de menor tamaño, es más frecuente en los aislamientos obtenidos de individuos asintomáticos.

Por otra parte, el morfotipo de cuerpo central fue el más abundante en todos los casos, observándose que 63 de 79 pacientes evaluados presentaron esta morfología, y sólo 8 de 79 individuos presentaron las dos morfologías que incluye la forma de cuerpo central y granular. Es evidente que la forma cuerpo central podría influir en el potencial patogénico de los pacientes, observándose en la presente investigación un aumento de la misma en los pacientes sintomáticos, ya que (44/63) individuos presentaban sintomatología y tan solo (19/63) fueron asintomáticos; a su vez, de los 8 pacientes que presentaron los dos morfotipos, la mayoría (7/8) fueron pacientes sintomáticos ya que tan solo uno (1/8) de ellos no presentó sintomatología.

Los hallazgos de esta investigación, con respecto al predominio del morfotipo de cuerpo central de *Blastocystis* spp. en pacientes sintomáticos, se relacionan con los obtenidos por Barrios *et al.* (2013), quienes encontraron mayor predominio en la referida morfología con respecto a la granular y a su vez mayor proporción en pacientes sintomáticos en relación a los asintomáticos.

Estos resultados coinciden también con un estudio realizado por Amaya *et al.* (2015) sobre los cambios morfológicos de *Blastocystis* spp. aislados de pacientes sintomáticos y asintomáticos, quienes lograron observar mediante microscopía electrónica de transmisión diversos morfotipos, encontrándose en ambos grupos la forma de cuerpo central y con mayor proporción en pacientes con síntomas.

La observación de cada una de las formas parasitarias del cromista en estudio va

depender de la muestra tomada y del método usado para su investigación, ya que la forma de cuerpo central se identifica en heces frescas con mayor frecuencia, las granulares se encuentran tanto en cultivos *in vitro* como en muestras fecales frescas de pacientes con menos de cinco células de parásito por campo y la ameboide se observa en cultivos *in vitro* o en heces de pacientes con diarrea, la cual es considerada como una forma intermedia entre la forma de cuerpo central y de resistencia, con morfología irregular que presenta 1 ó 2 seudópodos que estarían involucrados más en la fagocitación de bacterias que en la motilidad del organismo (Kozubsky y Archelli, 2010; Taylor-Orozco *et al.*, 2016; Del Coco *et al.*, 2017).

Aunque en el presente estudio no se observó la forma ameboide, se debe resaltar que este morfotipo es el menos abundante en los aislamientos, pero se hallan con mayor frecuencia en pacientes sintomáticos, razón por la cual muchos autores proponen esta morfología como indicador de patogenicidad, debido a la capacidad de adhesión de esta forma del parásito al epitelio intestinal, su metabolismo activo, la facilidad de ingerir bacterias y la presencia de proteasas que degradan la inmunoglobulina A IgA y afectan el sistema inmune del huésped, haciéndolo más susceptible al desarrollo de sintomatología de origen intestinal o extraintestinal (Taylor-Orozco *et al.*, 2016).

Según Taylor-Orozco *et al.* (2016) se encontró que la forma de resistencia poseen una pared que previene el daño de organelas y facilita su sobrevivencia en el ambiente, por esta razón se considera como la forma infectante del parásito; esta pared también posee una cubierta externa fibrilar que la diferencia de la forma quística de varios protozoos intestinales, el cual contiene en su interior cinco estructuras similares a células hijas encerradas, que suelen sufrir un proceso parecido a la esporulación, cuyo mecanismo también ha sido asociado a la presencia de síntomas gastrointestinales, debido a que se observan por lo general en pacientes con síntomas crónicos.

La sintomatología causada por el cromista en estudio es inespecífica y el cuadro clínico por lo general, es similar al que presentan los pacientes con infección gastrointestinal

por otros gérmenes, lo cual hace más difícil el diagnóstico oportuno. Cabe destacar que los síntomas tomados en cuenta para las variables estadísticas fueron pacientes que presentaran por lo menos uno de los siguientes síntomas: diarrea, distensión abdominal, flatulencias y estreñimiento, considerándolos frecuentemente asociados a la infección por *Blastocystis* spp. a pesar de que este parásito se considera agente causal de síntomas extraintestinales (Amaya *et al.*, 2015).

Es importante considerar que Sánchez *et al.* (2012), en un estudio que realizó en ratones inmunosuprimidos con dexametasona, demostró que no existe relación estadísticamente significativa ($p=0,80$) entre la morfología del parásito y los signos manifestados en los ratones, que habían sido infectados con morfologías del parásito obtenidos de pacientes sintomáticos y asintomáticos, en los cuales si existió una relación estadísticamente significativa ($p=0,02$) entre las formas cuerpo central del parásito y la aparición de síntomas en los evaluados. Lo que sugiere que la clínica en los pacientes podría no deberse al morfotipo del parásito, sino a características inherentes del humano en interacción con el microorganismo, tales como la microbiota intestinal o la inmunoresistencia.

Al analizar los resultados obtenidos con respecto a la relación entre la condición asintomática o sintomática de los pacientes con parasitación por *Blastocystis* spp. y los contajes menor o mayor a 5 parásitos por campo microscópico, se cumplió la independencia entre la abundancia del microorganismo y la condición sintomática de los pacientes. En la tabla 2 se puede observar la asociación entre el número de parásitos por campo y la ausencia o presencia de síntomas, la cual fue no significativa ($p=0,74$).

Las frecuencias de pacientes sintomáticos y asintomáticos fueron similares tanto para cargas de *Blastocystis* spp. inferiores a 5 por campo microscópico como para cargas mayores de 5 por campo. En tal sentido, no hubo asociación entre la condición sintomática o asintomática de la infección y el número de parásito por campo. Por lo

tanto, estos resultados sugieren que la abundancia de *Blastocystis* spp. no incidió en la aparición de las manifestaciones clínicas en los pacientes evaluados.

Tabla 2. Asociación entre el número de parásitos por campo microscópico observado de *Blastocystis* spp. y la ausencia o presencia de síntomas.

Número de parásitos por campo	Total (n=79)	Asintomáticos (n=22)	Sintomáticos (n=57)	Valor de p
< 5xC	39	12	27	0,7483
>5xC	40	10	30	
Total	79	22	57	Ns

<: menor que; >: mayor que; n: muestra poblacional; p: valor de probabilidad, Ns: no significativo.

Estos resultados se relacionan con los mostrados por Barrios *et al.* (2013), quienes demostraron que en pacientes con baja carga parasitaria del cromista se pueden presentar síntomas gastrointestinales, indicando que la presencia de infecciones leves no excluye la posibilidad de presentar sintomatología y que podría relacionarse a otros factores independientes del número de parásitos, como lo son los factores patogénicos intrínsecos al parásito y a factores dependientes del hospedador como la microbiota intestinal y el sistema inmune celular del hospedador. En tal sentido en *Blastocystis* spp., se identificaron los siguientes factores de patogenicidad: a) La presencia de proteasas en la membrana del parásito, las cuales tienen dos mecanismos de acción; el primer mecanismo se fundamenta en la degradación de la IgA presente en tracto gastrointestinal y el segundo mecanismo es la activación de citoquinas. Todo esto lleva a la alteración de las funciones de protección básicas del sistema gastrointestinal, que son la de barrera y la inmunológica (Taylor-Orozco *et al.*, 2016).

Teniendo en cuenta que en humanos y modelos experimentales se demostró que *Blastocystis* spp. no invade la mucosa del colon, pero es capaz de alterar la permeabilidad, inducir inflamación y apoptosis en linajes celulares, existiendo relación

entre la presencia del cromista en estudio y la presencia de síntomas como flatulencia, dolor abdominal, y diarrea (Hernández *et al.*, 2012).

Según Del Coco *et al.* (2017), la explicación más convincente sobre su patogenicidad es la que correlaciona el ST de *Blastocystis* spp. con la virulencia. El ST3 es el subtipo que se halla con mayor frecuencia en pacientes sintomáticos, seguido por los subtipos ST1 y ST2. Sin embargo, se ha visto que no todas las cepas de un subtipo particular son patógenas.

En síntesis, no se demostró presencia de anemia ni alteraciones de la respuesta inmune celular en pacientes parasitados por *Blastocystis* spp. sintomáticos con respecto a los asintomáticos. Por otra parte, no hubo asociación estadísticamente significativa en la morfología de *Blastocystis* spp. con la presencia de síntomas, así como, el número de parásitos por campo y la condición sintomática de la parasitación, lo que indica que la forma y el número de parásitos podrían no ser predictivos del desarrollo de síntomas en los pacientes con *Blastocystis* spp. Por lo tanto, considerando estos hallazgos y con base en la premisa que existen evidencias directas de la patogenicidad de este microorganismo sería recomendable que los clínicos medicaran a todo paciente con *Blastocystis* spp. independientemente del morfotipo y de la carga parasitaria del microorganismo.

CONCLUSIONES

No se demostró la presencia de anemia en los pacientes con blastocistosis clínica ni subclínica.

No se presentó eosinofilia en los pacientes estudiados con presencia o ausencia de síntomas a la infección por *Blastocystis* spp.

No se asociaron las variables morfológicas, la cuantificación del número de parásitos por campo y la presencia o ausencia de síntomas, en los pacientes con blastocistosis; por lo tanto, el morfotipo y la abundancia del parásitos no fueron determinantes de la condición sintomática de los pacientes.

RECOMENDACIONES

Se sugiere en estudios posteriores ampliar el número de la población para obtener resultados más precisos con base en una muestra más representativa de pacientes.

Es importante considerar la posibilidad de incluir técnicas serológicas inmunoenzimáticas en futuras investigaciones, para reflejar mejor la respuesta inmune en pacientes sintomáticos y asintomáticos para la infección por *Blastocystis* spp.

Aunque la patogenicidad de *Blastocystis* spp. aun sea motivo de controversias, se debe tener en cuenta que varios autores lo designan como patógeno primario y la diversidad de sintomatología parece ser explicada por varios factores de virulencia. Por lo tanto, se sugiere indicar tratamiento antiparasitario independientemente de la abundancia del microorganismo, así como de su forma evolutiva.

BIBLIOGRAFIA

Acurero, E.; Calchi, M.; Merchán, F. y Useche, P. 2013. Prevalencia de *Blastocystis* sp. en preescolares y escolares del municipio Maracaibo, Venezuela. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*, 33: 146-150.

Amado, V.; Alarcón, R.; Gayika, E.; Ferreira, S.; Becerra, C. y Santos, G. 2004. Elevada porcentagem de blastocistose em escolares de São Paulo, SP. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 37: 354-356.

Amaya, A.; Trejos, J. y Morales, E. 2015. *Blastocystis* spp.: revisión literaria de un parásito intestinal altamente prevalente. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 47(2): 199-208.

Asociación Médica Mundial. 2017. Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. <<http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>> (24/02/2017).

Barrios, E.; Guevara, D.; Ojeda, O.; Pinto, V.; Araque, W.; Delgado, V. y Barrio, M. 2013. Morfología y respuesta de anticuerpos IgM e IgG anti-*Blastocystis* sp. en pacientes con síntomas gastrointestinales. *Salus Online*, 17(3):19-26.

Bauer, J. 1996. *Análisis clínicos. Métodos e interpretación*. Novena edición. Editorial Reverté, S.A. Barcelona.

Bayer Corporation. 2001. ADVIA ® 60 Analizador Automático de Hematología Números de Modelo: DAVOTB16NUXX, ADVCS16NUXX, ADVCS18NUXX, ADVCTP18NUXX ADVIA 60 Hematology system de BAYER.<<https://vdocuments.mx/advia-60-manual-usuario.html>>(15/03/2017).

Boorom, K.; Smith, H.; Nimri, L.; Viscogliosi, E.; Spanakos, G.; Parkar, U.; Li, L.; Zhou, X.; OK, Ü.; Leelayoova, S. y Jones, M. 2008. Oh my aching gut: irritable bowel syndrome, *Blastocystis*, and asymptomatic infection. *Parasites y Vectors*, 1(40): 1-16.

Casanova, R.; Estrada, M. y Velarde, C. 2003. *Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre*. Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.

Cazorla-Perfetti, D. 2014. ¿*Blastocystis* sp. o *B. hominis*? ¿Protozooario o Chromista? *Saber*, 26(3): 343-346.

Cheng, H.; Guo, Y. y Shin, J. 2003. Hematological effects of *Blastocystis hominis* infection in male foreign workers in Taiwan. *Parasitology Research*, 90: 48-51.

- Chinchilla, H. 2010. Eosinofilia y parasitosis. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica LXVII*, 593: 241-244.
- Colmenares, N. y Medina, C. 2014. Infección por *Blastocystis* sp. en el hombre: mecanismos patógenos. *Boletín Médico de Postgrado*, 3(4): 326-335.
- Del Coco, V.; Molina, N.; Basualdo, J. y Córdoba, M. 2017. *Blastocystis* spp.: avances, controversias y desafíos futuros. *Revista Argentina de Microbiología*, 49(1): 110-118.
- Devera, R. 2014. ¿*Blastocystis* spp. o *B. hominis*? ¿Protozoario o Chromista? *Saber*, 26(4): 488-490.
- Devera, R. 2015. *Blastocystis* spp.: 20 años después. *Kasmera*, 43(2): 94-96.
- Devera, R.; Blanco, Y. y Amaya, I. 2015. Prevalencia de parásitos intestinales en escolares de Ciudad Bolívar, Venezuela: comparación entre dos períodos. *Kasmera*, 43(2): 122-129.
- Devera, R.; Cordero, A.; Uzcategui, Y.; Blanco, B.; Amaya, A.; Requena, I.; Aray, A. y Nastasi-Miranda, J. 2016. Blastocistosis en niños y adolescentes de una comunidad indígena del estado Bolívar, Venezuela. *Saber*, 28(1): 73-82.
- Dosal, R.; Ulloa, M.; Mejía, P.; Lluís, C. y Ortiz, C. 2017. Deporte y equidad de género. *Economía UNAM*, 14(40): 121-133.
- Fonte, L.; González, Z.; Fong, A.; Méndez, Y. y Moreira, Y. 2015. Evidencias y mecanismos de patogenicidad de *Blastocystis* sp. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 67(1): 97-113.
- Gallegos, L.; González, A.; López-Urbina, T.; Gonzales-Gustavson, E.; Gómez-Puerta, L. y Arroyo, G. 2013. Comparación de la eficacia de tres medios de cultivo *in vitro* para el desarrollo de *Blastocystis* spp. *Revistas de Investigaciones Veterinaria del Perú* 2013, 24(4): 480-488.
- Gemetro, G.; Salinas, R. y Zunino, F. 2009. Anemia, enteroparasitosis y bajo peso en el caps N° II de la ciudad de corrientes. *Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina*, 192: 1-4.
- Gil, G.; Chaudhari, S.; Shady, A.; Caballes, A. y Hong, J. 2016. *Blastocystis* sp. Infection Mimicking Clostridium Difficile Colitis. Hindawi Publishing Corporation, 1-2.
- Hannaoui, E.; Capua, F.; Rengel, A.; Cedeño, F. y Campos, M. 2016. Prevalencia de anemia ferropénica y su asociación con parasitosis intestinal, en niños y adultos del Municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela. *Multiciencias*, 16(2): 211-217.

Hernández, A.; Barrios, E.; Lissette, S.; Araque, W. y Delgado, V. 2012. Tipos morfológicos, número de parásitos por campo y carga parasitaria de *Blastocystis* spp. proveniente de pacientes sintomáticos y asintomáticos. *Salus*, 16(3):13-16.

Hernández, E.; Guerrero, A.; Triolo, M. y Tang, Y. 2015. Prevalencia de parasitosis intestinales y parámetros hematológicos en pacientes de tres comunidades urbanas del estado Carabobo. *Acta Científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas*, 18(1): 6-13.

Jaime, J. y Gómez, D. 2009. *Hematología: la sangre y sus enfermedades*. Segunda edición. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. México.

Kozubsky, L. y Archelli, S. 2010. Algunas consideraciones acerca de *Blastocystis* sp. un parásito controversial. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 44(3): 371-376.

Licon, T.; Acosta, S.; Medina, M. y Tinoco, R. 2015. Parasitismo intestinal y anemia en niños investigación en San Vicente Centenario Santa Bárbara y Texto. Universidad Nacional Autónoma de Honduras Dirección de Investigación Científica y Posgrados. 1-78.

Martínez, I.; Ayllón, L.; Sosa, O.; Núñez, F. y Martínez, M. 2015. Morbilidad por *Blastocystis* spp. en el Hospital Pediátrico Universitario “William Soler”. *Revista Cubana Pediatría*, 87(3): 327-334.

Muñoz, V. y Frade, C. 2005. *Blastocystis hominis*: parásito enigmático. *Cuadernos*, 50(1): 79-87.

OMS. 2011. Concentraciones de ferritina para evaluar el estado de nutrición en hierro en las poblaciones. Sistema de información nutricional sobre vitaminas y minerales. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2011 (OMS/NMH/NHD/MNM/11.2).<http://www.who.int/vmnis/indicators/serum_ferritin_es.pdf> (20/09/2018).

Pajuelo, G.; Luján, D.; Paredes, B. y Tello, R. 2006. Aplicación de la técnica de sedimentación espontánea en tubo en el diagnóstico de parásitos intestinales. *Revista Mexicana de Patología Clínica*, 53(2): 114-118.

Quispe-Juli, C.; Chiara-Coila, Y. y Moreno-Loaiza, O. 2016. Elevada prevalencia de *Blastocystis* spp. en niños de una escuela periurbana. *Anales de la Facultad de Medicina*, 77(4): 393-396.

Ruggiero, M.; Gordon, D.; Orrell, T.; Bailly, N.; Bourgoin, T.; Brusca, R.; Cavalier-Smith, T.; Guiry, M. y Kirk, P. 2015. A Higher level classification of all living organisms. *PLOS ONE*, 10(4): 1-54.

Sánchez, L.; Barrios, E.; Sardiña, A.; Araque, W. y Delgado, V. 2012. Infección experimental de aislados humanos de *Blastocystis* sp. en ratones inmunosuprimidos con dexametasona. *Kasmera* 40(1): 67-77.

Sheehan, J.; Raucher, G. y Mckitrick, C. 1986. Association of *Blastocystis hominis* with signs and symptoms of human disease. *Journal of Clinical Microbiology*, 24(4): 548-550.

Sokal, R. y Rohlf, J. 1980. *Biometría, principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Editorial W. Freeman y Co. San Francisco.

Suárez-Díaz, O.; Atencio A.; Carruyo M.; Fernández P.; Villalobos R.; Rivero Z.; Maldonado A.; Bracho A.; Ruiz A.; González M.; Briceño O.; Quintero M. y Suárez, M. 2013. Parasitosis intestinales y tisulares y su relación con la eosinofilia en una comunidad indígena Yukpa de la Sierra de Perijá, estado Zulia. *Kasmera*, 41 (1): 27-41.

Taylor-Orozco, V.; López-Fajardo, A.; Muñoz-Marroquín, I.; Hurtado-Benítez, M. y Ríos-Ramírez, K. 2016. *Blastocystis* spp: evidencias de su rol patógeno. *Revista Biosalud*, 15(2): 69-86.

Tello, R. 1988. *Empleo de una nueva técnica parasitológica rápida de sedimentación espontánea en el diagnóstico de protozoarios y helmintos (Resumen)*. V Jornadas Científicas. II jornadas científicas estudiantiles, Lima-Perú, I-164.

Tello, R. y Canales, M. 2000. Técnicas de diagnóstico de enfermedades causadas por enteroparásitos. *Diagnóstico*, 39(4): 197-198.

Uribarren, T. 2017. Blastocystosis o blastocistosis. Departamento de microbiología y parasitología, facultad de medicina, universidad nacional autónoma de mexico. <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/blastocistosis.html> (05/02/2019).

Vielma, J.; Pérez, I.; Villarreal, J.; Vegas, M.; Reimi, Y.; Belisario, M.; Prieto, M.; Uzcátegui, D.; Hernández, H.; Pineda, C.; González, E. y Gutiérrez, L. 2017. *Blastocystis* spp. y enteroparásitos en pacientes que asisten a dos instituciones públicas de atención a la salud, occidente venezolano. *Acta Bioclinica*, 7(14): 80-89.

ANEXO

Consentimiento válido

Se está realizando el proyecto de investigación intitulado “PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS, TIPOS MORFOLÓGICOS Y NÚMERO DE PARÁSITOS POR CAMPO DE *Blastocystis* spp., EN PACIENTES CON Y SIN SÍNTOMAS PARA LA INFECCIÓN”, asesorado por la Lcda. Luz Mujica.

El objetivo principal de este proyecto de investigación es evaluar parámetros hematológicos, tipos morfológicos y número de parásitos por campo de *Blastocystis* spp. en pacientes con y sin síntomas para la infección.

Yo: _____

CI: _____ Nacionalidad: _____

Estado Civil: _____ Domiciliado en: _____

Por voluntad propia, en pleno uso de mis facultades mentales y sin que medie coacción, ni violencia alguna, en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconveniente y riesgo relacionados con el estudio indicado, declaro mediante el presente:

1.-Haber sido informado(a) de manera clara y sencilla por parte del grupo de investigación de este proyecto, de todos los aspectos relacionados con el proyecto de investigación titulado: “PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS, TIPOS MORFOLÓGICOS Y NÚMERO DE PARÁSITOS POR CAMPO DE *Blastocystis* spp., EN PACIENTES CON Y SIN SÍNTOMAS PARA LA INFECCIÓN”, coordinado por la Lcda. Luz Mujica.

2.-Tener conocimiento claro que el objetivo del trabajo es: Evaluar la frecuencia de blastocistosis y las características clínico-epidemiológicas coexistentes, en atletas atendidos en el Centro Nacional de Ciencias Aplicadas al Deporte, estado Sucre.

3.-Conocer bien el protocolo experimental expuestos por el investigador, en el cual se establece que mi participación en el trabajo consiste en: donar de manera voluntaria una muestra de heces para análisis parasitológico, así como aportar datos clínico-epidemiológicos de interés.

4.-Que la muestra que acepto donar y la información personal será utilizada única y exclusivamente para la obtención de datos estadístico necesarios para el proyecto de investigación titulado: “PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS, TIPOS MORFOLÓGICOS Y NÚMERO DE PARÁSITOS POR CAMPO DE *Blastocystis* spp., EN PACIENTES CON Y SIN SÍNTOMAS PARA LA INFECCIÓN”, coordinado por la Lcda. Luz Mujica.

5.-Que el equipo de personas que realizan la investigación, me han garantizado confidencialidad relacionada tanto a mi identidad como a cualquier otra información relativa a mi persona a la que tenga acceso por concepto a mi participación en el proyecto antes mencionado.

6.-Que bajo ningún concepto podré restringir el uso para fines académicos de los resultados obtenidos en el presente estudio.

7.-Que mi participación en dicho estudio no implica riesgo e inconveniente alguno para mi salud.

8.-Que bajo ningún concepto se me ha ofrecido ni pretendo recibir ningún beneficio de tipo económico producto de hallazgos que puedan producirse en el referido proyecto de investigación.

DECLARACIÓN DEL VOLUNTARIO

Luego de haber leído, comprendido y aclaradas mis interrogantes con respecto a este formato de consentimiento y por cuanto a mi participación es totalmente voluntaria, de acuerdo:

1. Aceptar las condiciones estipuladas en el mismo y a la vez autorizar al equipo de investigadores a realizar dicho estudio en la muestra de sangre venosa que acepto donar para los fines indicados anteriormente.
2. Reservarme el derecho a revocar esta autorización y donación de cualquier momento sin que ello conlleve algún tipo de consecuencias negativas para mi persona.

Nombre del representante: _____ Firma _____

Nombre del voluntario: _____ Firma: _____

Lugar _____

Fecha _____

DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR

Luego de haber explicado detalladamente al voluntario la naturaleza del

protocolo mencionado, certifico mediante el presente que, a mi leal saber, el sujeto que firma este formulario de consentimiento comprende la naturaleza, requerimientos, riesgos y beneficios de la participación en este estudio. Ningún problema de índole médica, de idioma o de instrucción ha impedido al sujeto tener una clara comprensión de su compromiso con este estudio.

Por el Proyecto: “PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS, TIPOS MORFOLÓGICOS Y NÚMERO DE PARÁSITOS POR CAMPO DE *Blastocystis* spp., EN PACIENTES CON Y SIN SÍNTOMAS PARA LA INFECCIÓN”, coordinado por la Lcda. Luz Mujica.

Firma del Investigador

Nombre_____

Lugar_____

Fecha_____

Apéndice 1
Encuesta clínico-epidemiológica

MUESTRA N°: _____

DATOS PERSONALES:

Nombre _____ y
Apellidos: _____

Edad: _____ Sexo: F___ M___

Disciplina
deportiva _____

Dirección _____

N° Telefónico: _____

PRESENCIA DE SINTOMATOLOGÍA

Diarrea: No___ SI___,

Dolor abdominal: No___ SI___;

Distención abdominal: NO___ SI___

Inapetencia: NO___ SI___

Flatulencias: NO___ SI___

Prurito anal: NO___ SI___

Fiebre: NO___ SI___

Nauseas: NO___ SI___

Vómitos: NO___ SI___

Alergias en la piel: NO___ SI___

Dolor articular sin causa aparente: NO___ SI___

Estreñimiento: NO___ SI___

Apéndice 2
REPORTE HEMATOLÓGICO

Fecha:
Nombre del Paciente:
N° de muestra:

LEU: $10^3/\text{mm}^3$ (3,50 – 10.00)
ERI: $10^6/\text{mm}^3$ (3,80 – 5.80)
HB: g/dl (11.00 – 16.50)
HTC: % (35,00 – 50.00)
PLT: $10^3/\text{mm}^3$ (150 – 390)
VCM: μm^3 (3,50 – 10.00)
HCM: pg (3,50 – 10.00)
CCMH: g/dl (31,50 – 35.00)
IDE: % (10,00 – 15.00)
VPM μm^3 (6,50 – 11.00)
%LIN: % (17.00 – 48,00)
%MON: % (43.00 – 76,00)
%GRA: % (17.00 – 48,00)
#LIN: $10^3/\text{mm}^3$ (1,20 – 3,20)
#MON: $10^3/\text{mm}^3$ (0,30 – 0,80)
#LIN: $10^3/\text{mm}^3$ (1,20 – 6,80)

Apéndice 3

REPORTE DE EXAMEN DE HECES

Fecha: _____

Nombre del paciente: _____

N° de muestra: _____

CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS

Aspecto _____

Color _____

Consistencia: _____

Olor _____

Presencia De:

Moco SI____ NO____, Sangre SI____ NO____ Restos Alimenticios SI____ NO____

Presencia de parásitos adultos: SI____ NO____ Cuál _____

CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS

Microbiota intestinal _____

Leucocitos _____

Hematies _____

Levaduras _____

Restos alimenticios _____

Cristales de Charcot Leyden _____

Gotas de grasa _____

Helmintos _____

Protozoarios _____

Chromista _____

Otras observaciones _____

Apéndice 4

Tabla 3. Características demográficas y basales de la muestra de pacientes asintomáticos y sintomáticos para la infección.

Variables	Total (n=79)	Asintomáticos (n=22)	Sintomáticos (n=57)	Valor de p*
Edad (años)*	15 (13; 16)	15,5 (14; 16)	15 (12; 16)	0,2968 NS
F/M (% masculino) †	23/56 (70,89%)	6/16 (72,7%)	17/40 (70,2%)	1,0000 NS
Leucocitos ($10^3/\text{mm}^3$) ‡	7,04 ± 2,021 (2,8 – 14,0)	7,58 ± 2,188 (2,8 – 12,7)	6,83 ± 1,933 (3,3 – 14,0)	0,1444 NS
Eritrocitos ($10^6/\text{mm}^3$) ‡	4,773 ± 0,6542 (2,54 – 6,11)	4,811 ± 0,4655 (3,69 – 6,11)	4,758 ± 0,6129 (2,54 – 5,85)	0,7499 NS
Hemoglobina (gr/dl) ‡	13,13 ± 1,244 (10,6 – 15,7)	13,16 ± 1,381 (10,8 – 15,4)	13,12 ± 1,199 (10,6 – 15,7)	0,8969 NS
Hematocrito (%) ‡	40,75 ± 4,062 (31,1 – 48,9)	40,87 ± 4,724 (33,8 – 48,9)	40,70 ± 3,821 (31,1 – 48,9)	0,8694 NS
Plaquetas ($10^3/\text{mm}^3$) ‡	231,1 ± 72,43 (84 – 606)	213,5 ± 65,78 (84 – 345)	237,9 ± 74,27 (84 – 606)	0,1810 NS
VCM (μm^3) ‡	85,5 ± 5,99 (70 – 98)	85,6 ± 5,77 (77 – 98)	85,4 ± 6,13 (70 – 98)	0,8965 NS
HCM (pg) ‡	27,59 ± 2,354 (22,0 – 32,3)	27,66 ± 2,402 (24,5 – 32,2)	27,56 ± 2,356 (22,0 – 32,3)	0,8699 NS
CHCM (g/dl) ‡	32,26 ± 1,075 (29,5 – 36,7)	32,24 ± 0,793 (30,6 – 33,9)	32,27 ± 1,171 (29,5 – 36,7)	0,9144 NS
IDE H (%) ‡	14,94 ± 2,511 (10,8 – 20,8)	15,34 ± 2,929 (10,8 – 20,8)	14,79 ± 2,341 (11,0 – 18,8)	0,3851 NS
VPM (μm^3) ‡	8,52 ± 0,916 (6,9 – 11,0)	8,65 ± 0,921 (7,3 – 11,0)	8,47 ± 0,917 (6,9 – 11,0)	0,4394 NS
Segmentados (%) ‡	57,57 ± 9,492	56,73 ± 9,612	57,89 ± 9,511	0,6272

	(23,0 – 78,0)	(40,0 – 77,0)	(23,0 – 78,0)	NS
Linfocitos (%) ‡	40,44 ± 9,613 (18,0 – 77,0)	41,18 ± 9,965 (18,0 – 58,0)	40,16 ± 9,548 (22,0 – 77,0)	0,6741 NS
Eosinófilos (%) ‡	1,99 ± 1,683 (0,0 – 6,0)	2,09 ± 1,540 (0,0 – 5,0)	1,95 ± 1,747 (0,0 – 6,0)	0,7364 NS
Abundancia de <i>Blastocystis</i> spp. - Menos de 5xC/Más de 5xC (% de menos de 5xC) †	39/40 (49,37%)	12/10 (54,55%)	27/30 (47,37%)	0,7483 NS
Consistencia B/D/L/P (% Pastosa) †	20/4/2/53 (67,09%)	5/2/0/15 (68,2%)	15/2/2/38 (66,7%)	0,6074 NS
Morfología del parásito G/C/C+ G(% cuerpo central) †	8/63/8 (79,75%)	2/19/1 (86,4%)	6/44/7 (77,2%)	0,5662 NS

‡ Medias ± Desviación estándar; comparadas con *t*-Student.

* Medianas con cuartiles superior e inferior; comparadas con el test Mann-Whitney (Wilcoxon)

† Proporciones con porcentajes; comparadas con Chi cuadrado.

NS No significativo.

<: menor que; > mayor que; n: muestra poblacional. p: valor de probabilidad. B: blanda, D: dura, L: líquida, P: pastosa. G: granular, C: Cuerpo central.

HOJAS DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	Parámetros Hematológicos, Tipos Morfológicos Y Número De Parásitos Por Campo De <i>Blastocystis</i> spp., En Pacientes Con Y Sin Síntomas Para La Infección
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Patricia Del V. Presilla O	CVLAC	25099305
	e-mail	Patriciapresillaortiz@gmail.com

Palabras o frases claves:

<i>Blastocystis</i> spp.
Morfotipo
Carga parasitaria
Parámetros hematológicos
Alteraciones eosinofílicas

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Bioanálisis

RESUMEN

Con el propósito de conocer las variaciones hematológicas y la relación entre las variables parasitológicas y la sintomatología por la parasitación de *Blastocystis* spp., en el presente estudio se evaluaron los parámetros hemoglobina, contejo de eritrocitos, hematocrito, índices hematiméticos, contejo y recuento diferencial leucocitario, así como los tipos morfológicos y número de parásitos por campo del referido parásito en 79 pacientes con y sin síntomas para la infección, de los sexos masculino y femenino, con edades entre 13 y 18 años, atendidos en el Centro Nacional de Ciencias Aplicadas al Deporte del estado Sucre. A cada paciente se le extrajo una muestra sanguínea y éstos aportaron una muestra de heces con las cuales se realizaron los análisis hemáticos y coprológicos respectivamente. A los datos obtenidos se les aplicaron las pruebas estadísticas *t*-Student para asociar las variables hematológicas y Chi-cuadrado (χ^2) para determinar posibles asociaciones entre las variables parasitológicas y la condición sintomática de la infección. En general no se hallaron diferencias estadísticas ($p > 0,50$) en las variables hematológicas del grupo sintomático con respecto al asintomático. En cuanto a las variables número de parásitos por campo y forma evolutivas del microorganismo no hubo asociación estadísticamente significativa ($p > 0,50$) y la condición sintomática o asintomática de la parasitación; observándose que, al igual que en pacientes con cargas de *Blastosystis* spp. $> 5xc$, y los que tenían cargas $< 5xc$ también pueden presentarse manifestaciones clínicas. Igualmente, ocurre con la forma evolutiva, donde se obtuvo que la estructura de cuerpo central fue predominante tanto en pacientes sintomáticos como asintomáticos. Con base en los resultados se concluye que, en pacientes con síntomas para la infección por *Blastocystis* spp. no se observaron afectados los parámetros hematológicos, indicando la ausencia de anemia, así como de alteraciones eosinofílicas. De igual modo, la carga parasitaria y el morfotipo del microorganismo no fueron determinantes de la condición sintomática de los pacientes. Por lo tanto, considerando que *Blastocystis* spp. ha sido previamente definido como un patógeno primario, se sugiere indicar tratamiento antiparasitario independientemente de la abundancia del microorganismo, así como de su forma evolutiva.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6
Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Luz Mujica	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>
	CVLAC	10.879.484
	e-mail	luzmujica08@gmail.com
	e-mail	
Milagros Figueroa	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> U <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	13.772.817
	e-mail	mdelvfl@yahoo.es
	e-mail	
Athina Maniscalchi	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> U <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	19.718.727
	e-mail	athinamaniscalchi@outlook.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2019	02	07
------	----	----

Lenguaje: SPA _____

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis-Presillap.doc	Aplication/word

Título o Grado asociado con el trabajo: Linceciada en Bioanálisis.

Nivel Asociado con el Trabajo: Linceciado

Área de Estudio: Bioanálisis

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

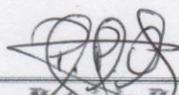
UNIVERSIDAD DE ORIENTE SISTEMA DE BIBLIOTECA	Cordialmente,		
RECIBIDO POR <i>Martínez</i>			
FECHA 5/8/09 HORA 5:30		JUAN A. BOLANOS CUNELE	SECRETARÍA
		Secretario	

C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

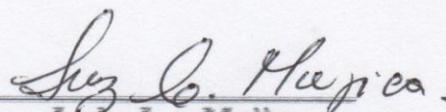
JABC/YGC/marija

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



Patricia Presilla
Autor



Luz Mujica
Asesor

