

## DETECCIÓN DE ENTEROPARÁSITOS HUMANA Y FUENTES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL RÍO CHAGRES, PANAMÁ.

Valeska R. Arosemena, Claribeth Y. Castillo y Gabriela Del C. Guerra.

Laboratorio de Investigación de Parasitología Ambiental (LIPAM), Departamento de Microbiología y Parasitología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Panamá, Panamá. E mail: claribethcastillo04@gmail.com

### RESUMEN

En países tropicales como Panamá, los niveles de parasitación alcanzan valores elevados, especialmente en zonas indígenas. Este hecho se debe principalmente a la carencia de adecuados medios sanitarios que impidan la adquisición de enteroparásitos. La detección de parásitos en heces se realizó en 74 individuos (con edades comprendidas entre los dos meses y 76 años) mediante dos métodos, examen coprológico directo por triplicado y el método de concentración de Ritchie y Willis Molloy. La prevalencia de parasitados fue de 89,2 % sin asociación significativa entre mujeres y hombres (47,3% vs. 41,9%). Los niños de 5 a 9 años evidenciaron el mayor porcentaje de parasitación (22,1%). Predominaron los protozoarios (90,3%) sobre los helmintos (9,7%). Para detectar la presencia de parásitos en suelo se tomaron 10 muestras de 100g de suelo en cada comunidad, a las cuales se les aplicó las técnicas de Ritchie y Willy-Molloy, para identificar las formas parasitarias al microscopio. El 90% de las muestras fueron positivas para alguna forma enteroparasitaria. En cuanto a la presencia de parásitos en agua se tomaron 10 muestras de 10L de agua en cada comunidad, a las cuales se les aplicó las técnicas de Ritchie y Willy-Molloy, para identificar las formas parasitarias al microscopio. El 100% de las muestras fueron positivas para alguna forma parasitaria. Esta investigación determinó también a través de las encuestas aplicadas que los enteroparásitos presentes en la comunidad de Chagres pueden ser consecuencia de múltiples factores socioeconómicos y ambientales.

**Palabras clave:** Parásitos intestinales, Comunidades indígenas, Factores ambientales, Río Chagres.

## ENTEROPARASITOSIS DETECTION HUMAN AND SOURCES OF ENVIRONMENTAL POLLUTION IN RIVER CHAGRES, PANAMÁ.

### ABSTRACT

In tropical countries like Panama, parasitism levels reach values intimidating, especially in indigenous areas. This is mainly due to the lack of adequate sanitary facilities to prevent the acquisition of Enteroparasites. Detection of parasites in feces was performed in 74 individuals (aged between two months and 76 years) by two methods, direct stool examination in triplicate and the concentration method and Willis Ritchie Molloy. The prevalence was 89,2 % with no significant association between women and men (47,3 % vs. 41,9 %). Children 5 to 9 years showed the highest percentage of parasitism (22,1%). Protozoa predominated (90,3%) of helminths (9,7%). To detect the presence of parasites in 10 samples of 100g ground floor in each community, which was applied The Ritchie and Willy-Molloy, to identify the parasitic forms were taken microscopically. The 90% of the samples were positive for some parasitic form. As for the presence of parasites in 10L water 10 water samples were taken from each community to which was applied The Ritchie and Willy-Molloy, to identify microscopic parasitic forms. The 100% of samples were positive for some parasitic form. This research also determined through surveys that applied in the community enteroparasites Chagres result from multiple socioeconomic and environmental factors.

**Key word:** Intestinal Parasites, indigenous communities, environmental factors, Chagres River.

Recibido: 25/10/2013. Aprobado: 23/10/2014

## INTRODUCCIÓN

Las parasitosis intestinales constituyen un problema de salud pública debido al gran número de casos. Se calculan que los nematelmintos infectan a 3.800 millones de personas y son responsables de 130.000 muertes por año por causa de ascariosis, trichuriasis y anquilostomosis. En relación a los protozoarios, *Entamoeba histolytica* y *Giardia intestinalis*, son responsable de aproximadamente 100.000 defunciones por año<sup>(1)</sup>. Bajo este concepto se entiende porque los parásitos intestinales ocupan un lugar de importancia sanitaria dentro de las enfermedades gastrointestinales de origen infeccioso que se produce, especialmente en países en vías de desarrollo. Aun así, la mayoría de los casos de infecciones parasitarias intestinales cursan de forma asintomática, y donde se presentan síntomas tales como la anemia, desnutrición y diarrea que son las manifestaciones más resaltantes<sup>(2)</sup>. La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2001, ha mencionado que el parasitismo, afecta a un mínimo de 200 millones de personas en todo el mundo y supone una importante amenaza a la salud pública en regiones donde el saneamiento y la higiene son inadecuados. El 75% de los niños en edad escolar se le proporcionan tratamientos sistemáticos con el objetivo mundial del control de parásitos. Muchos tipos de parásitos se encuentran distribuidos por todo el mundo, pero los países tropicales reúnen las condiciones óptimas de temperatura y humedad para la aparición y permanencia de muchas especies de parásitos traídas por viajeros<sup>(3)</sup>. En los países de América Central, todos ellos perteneciente a la franja tropical y subtropical, se presentan en sus habitantes un alto nivel de infecciones parasitarias, pues algunos estudios han demostrado que la falta de educación, los bajos niveles socioeconómicos, la inadecuada disposición de las excretas y la deficiencia en el saneamiento de las viviendas, están relacionada a la parasitosis<sup>(4)</sup>. En estos países tropicales, estas infecciones representan uno de los problemas más frecuente en cuanto a la salud pública, porque produce una alta sintomatología.

En Costa Rica, se han realizado tres encuestas nacionales sobre parasitismo intestinal; la primera la realizó en Instituto de Nutrición para Centro América y Panamá en el año 1966 y las otras dos se realizaron colaboración entre el Ministerio de Salud y la Universidad de Costa Rica, una en el año 1982 y la otra en 1996. Estos tres estudios marcaron un descenso en la prevalencia de helmintiasis<sup>(5)</sup>.

En cuanto a Panamá, es un país ubicado en Centroamérica, con un clima húmedo tropical, temperatura media constante de 27°C durante todo el año y a las condiciones de pobreza rural, favorece la existencia de un elevado número de personas infectadas con parásitos intestinales<sup>(6)</sup>.

Aunque en la última década, el nivel socioeconómico mundial ha mejorado, de acuerdo con el informe estándar de las autoridades panameñas, en el 2008 se determinó que el 96,3% de la población indígena rural, el 50,7% de la población no indígena rural y el 18% de la población urbana aún vivían en la pobreza. Del mismo modo, los centros de salud mejoraron notablemente, si bien los promedios nacionales esconden grandes desigualdades en el acceso a servicios de salud, de las poblaciones rurales e indígenas. La mejora de las

infraestructuras físicas relacionadas con los sistemas de saneamiento y el agua también es de importancia primordial para mejorar la salud de la población<sup>(7)</sup>.

En este sentido, el Instituto Nacional de Estadísticas de Panamá en el 2010 mostró que el 55 % de las casas en las zonas indígenas carecían de suministro de agua potable y el 60,5 % carecían de letrinas. En las zonas rurales no indígenas las cifras siguen siendo elevadas (15 % y 7,2 % respectivamente), mientras que en las zonas urbanas porcentajes se redujo a 0,7 % y 1,1 %<sup>(8)</sup>.

Como consecuencia a estas condiciones sociosanitarias prevalentes en el país, desde el 2008 a la fecha, el Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Ambiental (LIPAAM) de la Universidad de Panamá, ha realizado estudios en la determinación de prevalencia parasitaria en comunidades urbanas, rurales e indígenas de Panamá, y ha determinado que a la fecha, la mayor prevalencia por enteroparásitos se presenta en comunidades indígenas y rurales, causadas principalmente por protozoarios como *Entamoeba histolytica/dispar* y *G. intestinalis*<sup>9</sup>

## METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de tipo transversal descriptivo en las comunidades indígenas Emberá ubicadas a 45 km de la capital de Panamá con una altitud de 170 m.s.n.m., una latitud de 9° 17' 41.95" y una longitud de 79° 27' 05.03" (Imagen 1 y 2). Las muestras de heces fueron colectadas en las tres comunidades tomando en consideración toda la población, sin discriminar rango de edades ni sexo. La población total para esta muestra estaba conformada por 162 habitantes de las cuales fueron encuestados y distribuidos de esta manera, 46 en Tusípono, 59 en Parará- Purú y 57 para Emberá Drúa. El proceso de muestreo se realizó bajo el consentimiento de los líderes de cada comunidad, quienes aprobaron el estudio y fomentaron la participación comunitaria. A cada persona que deseara entrar en el estudio se le pidió el consentimiento firmado de participación. También se aplicó una encuesta para conocer datos importantes personales del paciente como nombre y apellido, edad, comunidad, talla, peso. La encuesta igualmente recopilaba información sobre las posibles fuentes de contaminación por parásitos que se derivaban del comportamiento individual, social o cultural del individuo tales como: características de la vivienda, abastecimiento de agua, tipo de alimento, prácticas de lavado de manos y alimentos. Las muestras de heces fueron recolectadas en la comunidad e inmediatamente preservadas en formalina al 7% y trasladadas al Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Ambiental (LIPAAM), de la Universidad de Panamá, donde se realizó su procesamiento y revisión por microscopía. Para el examen parasitológico de las muestras de heces se utilizó la técnica del método directo, con Lugol. Este proceso se realizó tres veces para cada muestra de heces colectada. A la misma muestra, se

le aplicó el método de concentración de parásitos Willis-Molloy, con solución hipersaturada de cloruro de sodio. Luego se observó la preparación en el microscopio con objetivo de 10 y 40X. Se tomaron muestras de agua de los puntos más cercanos de abastecimiento y del tanque de reserva de cada comunidad. Se tomaron 10 muestras de agua en cada una de las tres comunidades en estudio. En el laboratorio se procedió a aplicarle la técnica de Ritchie y Willis-Moloy y la muestra recuperada se tiñó con Lugol para posteriormente ser observada en el microscopio.

En cuanto al suelo se midió 10 cm<sup>2</sup> de la superficie de este y de allí se tomó la capa superficial máximo 5 cm<sup>2</sup> de profundidad. Las muestras de suelo se tomaron de lugares que reunían las condiciones apropiadas para la presencia de parásitos, tales como alta humedad, temperaturas cálidas, alta frecuencia de actividades humanas y preferiblemente baja radiación. Todas estas condiciones favorecen la permanencia de las formas parasitarias en el ambiente. De las áreas escogidas 100 gr de suelo, que se empaquetaron en bolsas transparentes con cierre hermético y se rotularon con la fecha de la colecta de las muestras, lugar, número de muestras y se trasladaron hacia el Laboratorio en donde se les aplicó las técnicas de Ritchie y Willis-Molloy, para observar las formas parasitarias. Para la identificación de las formas parasitarias se utilizaron láminas pictóricas, dicotómicas, libros, atlas etc. Ash, 2010; Zaman 1997, como referencias para la identificación de huevos de parásitos y de formas larvianas. Para el análisis estadístico de los resultados utilizamos los programas Past 2.03 y Jump 9.0 en los cuales realizamos pruebas de ANOVA DCA, DBA, Prueba de Kruskal-Wallis, t student, y la prueba de Tukey-Kramer HSD.

## RESULTADOS

En las muestras de heces de los habitantes de las 3 comunidades del Parque Chagres, se observa que un 82,2% de las personas están parasitadas y un 10,8% no está parasitado.

Sobre el porcentaje de personas parasitadas y no parasitadas en muestras de heces en cada comunidad del Parque Chagres; se observa que la mayor prevalencia de parásitos se presenta en la comunidad de Emberá Drúa con un 100% de las personas parasitadas; seguido por la comunidad de Parará Purú con 93,3% de parasitados y 6,7% de no parasitados y por último la comunidad de Tusipono con 77,8% de parasitados y un 22,2% de no parasitados. Los análisis estadísticos (Tukey-Kramer HSD) indican que existen diferencias significativas en la cantidad de parásitos total entre las tres comunidades en estudio de (p=0.0400).

También los resultados de prevalencia encontrados entre protozoarios y helmintos para las tres comunidades. Los datos revelan que se ha encontrado un mayor porcentaje de

protozoarios que de helmintos en las tres comunidades. Siendo reportados 90,3% de protozoarios y 9,7% de helmintos.

Al analizar cada comunidad se observa que la comunidad de Emberá Drúa presentó 92,9% de protozoarios y 7,1% de helmintos; Tusipono 86,7% de protozoarios y 13,3 % de helmintos. Finalmente, la comunidad de Parará Purú 91,0 % de protozoarios y 9,0% de helmintos.

Al evaluar las comunidades en general con respecto a los parasitados según grado de parasitismo, la población indígena en general presenta 41,9 % de poliparasitismo, seguido biparasitismo con 24,3%; monoparasitismo con 13,5% y por último triparasitismo con 9,5%. (Gráfico #2)

Con respecto a los porcentajes de parasitados según grado de parasitismo, la comunidad de Emberá Drúa y Parará Purú mostraron mayor grado de poliparasitismo con 64,7 % y 42,9 % respectivamente; mientras que la comunidad de Tusipono tiene 38,1 % en biparasitismo y poliparasitismo.

En cuanto a la diversidad de especies encontradas, se observó que el comensal *B. hominis* presentó la mayor frecuencia con 20,5 %, seguido por *E. coli* con 16,4 %; dentro de las especies parásitas alcanzaron la mayor frecuencia *G. intestinalis* con 18,3 % y *E. histolytica/dispar* con 14,4%. Los helmintos presentaron una baja prevalencia, dentro de los que *A. lumbricoides*. Alcanzó 4,6%. El porcentaje y la frecuencia de parásitos encontrados en muestras de heces por comunidad del Parque Chagres, se observó que en la comunidad de Emberá Drúa el parásito con mayor prevalencia fue *G. intestinalis* con 18,6%, seguido por *E. coli* con 20% de prevalencia, después *E. histolytica/dispar* y el comensal *Blastocystis hominis* con 17,1%. Las pruebas estadísticas (Kruskal-Wallis) indican que existen diferencias significativas en la cantidad de parásitos por especie en la comunidad de Emberá Drúa (p= 0,0001.) En la comunidad de Tusipono las formas parasitarias con mayor prevalencia son el comensal *B. hominis* con 23,3%, seguido por *G. intestinalis* con 16,7% de prevalencia y *E. coli* con 15%. Las pruebas estadísticas (Tukey-Kramer HSD) indican que existen diferencias significativas en la cantidad de parásitos por especie en la comunidad de Tusipono de p= 0.0001.

En la comunidad de Parará Purú se observa que el comensal *Blastocystis hominis* presentó 21,3% de prevalencia, seguido por *G. intestinalis* con 19,1% y *E. coli* con 14,6% de prevalencia. Las pruebas estadísticas (Tukey-Kramer HSD) indican que existen diferencias significativas en la cantidad de parásitos por especie en la comunidad de Parará Purú de (p= 0.0001). Al estudiar la población en general nos muestra que las mujeres presentaron mayor porcentaje de positividad a parásitos 47,3 % que los hombres 41,9%. De acuerdo a la prueba de sumas y frecuencias estos resultados son no significativos, explicando que no hay relación entre sexo y presencia de parásitos, tanto hombres como mujeres están igualmente parasitados de manera global en las tres

comunidades ( $X_{20.05}$ ,  $z = 2.766$ ,  $n = 219$ ,  $P = 0.2508$ ). Se observó que ambos sexos fueron afectados por igual, coincidiendo este hallazgo con la mayoría de los estudios realizados sobre parasitosis en comunidades indígenas.

Al analizar los resultados por comunidad se mostró que en Emberá Drúa el sexo masculino presentó un 15,2% de parasitación y las mujeres un 10,6% en comparación con Tusipono en donde las mujeres obtuvieron un 19,7% de parasitación y los hombres un 12,1% y lo mismo se reflejó en Parará Purú donde las mujeres obtuvieron 22,7% de parasitación y los hombres un 19,7%

En cuanto al rango de edades en general, la población infantil con edades entre 5 a 9 años fueron las más parasitadas con un 22,1%, seguido de los de edades entre 10 a 14 años con 17,4% y los niños de entre 0 a 4 años con 16,6% de parasitación. En el rango de los adultos, las personas de edades de entre 20 a 24 años tuvieron un 12,3% de parasitación. De acuerdo a los resultados obtenidos en las comunidades de Embera Drúa y Parara Purú se observa que el rango de edad de 5 a 14 años fue el más parasitado; mientras que en Tusipono los de 20 a 24 años presentaron mayor parasitación. Según la prueba estadística no se encontró diferencia significativa entre los grupos etarios, lo que sugiere la distribución uniforme de la mayoría de las parasitosis intestinales en los grupos de edad evaluados.

Con respecto al conocimiento del término parásito el 57,6% de la población parasitada en general no conoce el término parásito y el 42,4% lo conoce. Sin embargo al analizar cada comunidad se muestra que la comunidad de Emberá Drúa, el 64,7% de la población parasitada conoce el término parásito y el 35,3% no la conocen; comparado con Tusipono que el 61,9% de las personas parasitadas no conocen el término parásito y el 38,1% lo conocen; y Parará Purú que el 67,9% de las personas parasitadas tampoco conocen el término parásito y el 32,1% de los parasitados si conocen el término.

El porcentaje general de personas parasitadas y su relación con el lavado o no de los alimentos. El 71,2% de la población parasitada en las tres comunidades lavan los alimentos y el 28,8% no los lavan. Al analizar los resultados de cada comunidad se puede observar que en la comunidad Émbera Drúa el 100% de las personas parasitadas lavan sus alimentos, en Tusipono el 66,7% de las personas parasitadas lavan sus alimentos y el 33,3% no lo lavan, mientras que en Parará Purú el 57,1% de la población parasitada lava sus alimentos y el 43,9% no lo lavan. El porcentaje de personas parasitadas en las tres comunidades con relación al tipo de alimentación; se observa que 68,2% de la población parasitada consume alimentos variados, un 15,2% consumen granos, 12,1%

consumen frutas y 4,5% de las personas parasitadas comen hortalizas.

En los porcentajes de personas parasitadas y su relación con el uso de zapatos, en general las comunidades presentan que el 53% de la población ocasionalmente utiliza zapatos, el 37,9% raramente los utiliza y solo un 9,1% de la población parasitada utiliza los zapatos siempre. Los resultados por comunidad, reflejan que en Émbera Drúa el 23,5 % utiliza los zapatos siempre, un 70,6% ocasionalmente utiliza zapatos y 5,9% utiliza calzados raramente. En cambio el 9,5% de la población de Tusipono siempre utiliza zapatos, un 56,1% los utiliza ocasionalmente y un 33,3% de la población raramente utilizan zapatos. En la comunidad de Parará Purú no hubo personas parasitadas que utilizaran zapatos siempre, un 39,3% los utiliza ocasionalmente calzados un 60,7% de la población parasitada raramente utiliza zapatos. En cuanto a la fuente de abastecimiento de agua de consumo humano, se puede destacar que las comunidades toman agua proveniente de un acueducto rural. En cuanto a la relación entre las personas parasitadas y el tipo de disposición de excretas. En general el 68,2% de la población parasitada utiliza letrinas y 25,8% utiliza servicios higiénicos, mientras que al aire libre defeca el 11,8% de los parasitados. En la comunidad de Émbera Drúa el 52,9% de las personas parasitadas utilizan letrinas, un 35,3% usa servicios higiénicos y 11,8% defeca al aire libre. En la comunidad de Tusipono el 61,9% de la población parasitada utiliza letrinas; 28,6% de la población utiliza baños higiénicos y un 9,5% de la población defeca al aire libre. Y en la comunidad de Parará Purú el 82,1% de las personas parasitadas utilizan letrinas, el 17,9% de la población parasitada utiliza baños higiénicos y ningún individuo defeca al aire libre.

En relación al tipo de vivienda que presentan las comunidades en estudio, todos los pobladores presentan un mismo tipo de casa (casas construidas sobre pilotes con techos cónicos de hoja muchas veces de planta conocida como palma real), y toda la comunidad exhibe también el mismo tipo de piso de tierra en las viviendas. De acuerdo a esto los resultados obtenidos reflejan que el 89% de las personas están parasitados.

La relación entre las personas parasitadas y los animales que tienen en sus viviendas, se mostró que el 40,9% de personas parasitadas en general posee varios animales (gallinas, perros, gatos e iguanas) y un 30,3% posee solo perros en sus casas. De acuerdo a los animales que poseen las personas parasitadas por comunidad en Émbera Drúa el 58,8% de la población parasitada posee varios animales; el 29,4% posee aves y el 5,9% perros; mientras que en Tusipono el 38,1% posee perros y el 28,6% poseen varios animales y en Parará Purú el 39,3% posee varios animales y el 39,3% posee perros.

Por último evaluamos la incidencia de parásitos con la ayuda de los resultados obtenidos en las comunidades de Tusípono y Parará Purú por Calderón y Contreras en el año 2008 y publicados en el 2010; quienes siguieron la misma metodología utilizada por nuestro grupo de trabajo. La comunidad de Tusípono presentó 77,8 % de incidencia, mientras que Parará Purú mostró 70,0% de incidencia.

#### Resultados de los análisis parasitológicos realizados en muestras de aguas

Se recolectaron 30 muestras de agua entre las tres comunidades visitadas, a las cuales se les tomo una réplica, de las cuales el 100% de las muestras arrojaron un resultado positivo para alguna forma parasitaria. Se le realizó una prueba no paramétrica llamada Kruskal-Wallis que dio como resultado significancia para las tres comunidades, reflejando así, que existe diferencia en la cantidad de parásitos registrado en las tres comunidades ( $H= 78.008$ ,  $n= 3$ ,  $P= 0,0202$ ). Para saber qué comunidad fue la más parasitada, se usó la prueba de comparación de medias de t de Student. Esta prueba determinó que la comunidad más afectada es la de Emberá Drúa seguido por Parará Purú y por último Tusípono.

En la comunidad de Émbera. Drúa se encontró una gran diversidad parasitaria, siendo *Giardia sp.*, y *Blastocystis sp.*, encontrados con el mayor porcentaje de 90% y 80% respectivamente; seguido de *Cystoisospora sp.*, con un 40% y *Ascaris sp.*, *Balantidium sp.* y *Entamoeba sp.* con porcentaje de 20% cada uno. Con porcentaje menores a 10% se encontró a *Enterobius spp.* Sobre estos resultados se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis que dio no significativa. La cantidad de parásitos por especie esta en igual proporción en el agua de la comunidad ( $H= 7.0391$ ,  $n= 6$ ,  $P= 0.2178$ ).

En el caso de la comunidad de Tusípono, *Giardia sp.* se encontró en mayor proporción con un 80% y *Blastocystis sp.* con 70%. Se encontró *Ascaris sp.* en mayor proporción que la comunidad Emberá Drúa, con 30% en Émbera. Tusípono y Parará Purú, seguido de *Toxocara spp.*, *Balantidium sp.*, *Cystoisospora sp.*, coccidio con un porcentaje de 10%. La prueba estadística que se utilizó para analizar estos datos estadísticamente fue ANOVA (Kruskal-Wallis) dio significativa, indicando que hay diferencias en la cantidad de parásitos por especie en el agua de la comunidad ( $H= 17.4596$ ,  $n= 6$ ,  $P= 0.0037$ ). Luego se aplicó otro análisis estadístico para conocer el parásito o los parásitos que se encuentran en mayor proporción; la prueba de comparación de medias t de Student revela que *Giardia sp.* se encuentra en mayor proporción, seguido por *Blastocystis sp.*, *Ascaris sp.* y *Trichuris sp.* mientras que *Toxocara spp.* se encontró en menor cantidad.

En la comunidad Parará Purú, según el espectro parasitario *Blastocystis sp.* fue el más prevalente con un 90% de prevalencia, seguido por *Giardia sp.* con 80%, *Ascaris spp.* con 20%, *Balantidium sp.* y *Cystoisospora sp.* con 10%, y por último *Toxocara spp.* con 5%. Igualmente la prueba estadística utilizada fue la prueba de Kruskal-Wallis que nos dio significativa, lo que nuevamente nos indica que hay diferencias en la cantidad de parásitos por especie en el agua de la comunidad ( $H= 18.0880$ ,  $n= 6$ ,  $P= 0.0028$ ). La prueba de comparación de medias t de Student revela que *Blastocystis sp.* se encuentra en mayor proporción seguido por *Giardia sp.*, *Ascaris spp.*, *Toxocara spp.*, y *Trichuris spp.* en menor cantidad.

#### Resultados del análisis parasitológico realizados en muestras de suelo

Se recolectaron 30 muestras de suelo entre las tres comunidades visitadas, a las cuales se les tomo una réplica haciendo un total de 60 muestras de suelo. El 95% de las muestras arrojaron un resultado positivo para alguna forma parasitaria y sólo un 5% se encontraron negativas para algún tipo de parásito.

De las tres comunidades estudiadas Émbera Drúa fue la comunidad con más formas parasitarias encontradas con un 93% seguido de Tusípono con un 83,3% y por último Émbera. Parará Purú con un 75%. Estos resultados fueron analizados con una prueba estadística de ANOVA DBA en la cual reflejaron que existe una diferencia significativa ( $F_{0.05}= 1.1946$ ,  $n= 3$ ,  $P= 0.3041$ ) para la cantidad de parásitos en el suelo y una diferencia no significativa ( $F_{0.05}= 7.2612$ ,  $n= 6$ ,  $P= 0.001$ ) para la cantidad de parásitos por especie. Para el caso de la cantidad de parásitos en suelo, la prueba de Tukey-Kramer muestra que *Blastocystis sp.* con 63,3% y *Giardia sp.* 61,67% se encuentran en mayor cantidad entre las comunidades.

En cuanto al tipo parasitario, los protozoos se encontraron en mayor prevalencia en las tres comunidades con un 59,1% de prevalencia seguido de los helmintos con un 40,8%. En la comunidad de Tusípono se encontró en el suelo mayor cantidad de protozoo con un 63,63% seguido de helmintos con 36,36%. Parará Purú alcanzó una prevalencia de protozoo de 60,9% y los helmintos con 39,02%; y por último Emberá Drúa con un porcentaje de protozoo de 52,17% seguido por los helmintos con 47,82% de prevalencia.

En la comunidad de Emberá Drúa se encontró una gran diversidad parasitaria, siendo *Giardia sp.* y *Blastocystis sp.* Los que se encontraron en mayor porcentaje con un 60% de prevalencia en el suelo; seguido de *Toxocara spp.* con un 45% y *Ascaris sp.* con un 40% y por último *Trichuris sp.* con un

25%. Para comprobar estos resultados estadísticamente se realizó un ANOVA DCA el cuál resultado no significativo, reflejando así que los parásitos se encuentran en igual proporción en la comunidad ( $F_{0.05} = 14.335$ ,  $n = 6$ ,  $P = 0.2176$ ).

En el caso de la comunidad de Tusipono, *Giardia sp.* se encontró de igual manera en mayor proporción con un 70% y *Blastocystis sp.* con 60%, sin embargo, se encontró *Ascaris sp.* en mayor proporción que en Émbera Drúa con un 55% seguido de *Trichuris sp.* con un 30% y *Toxocara spp.* con 15% de prevalencia. La prueba estadística que se utilizó para analizar estos datos estadísticamente fue ANOVA DCA que indicó que hay una diferencia significativa, en la cantidad de parásitos por especie en el suelo de la comunidad ( $F_{0.05} = 3.9204$ ,  $n = 6$ ,  $P = 0.0026$ ). Luego se aplicó otro análisis estadístico para conocer el parásito o los parásitos que se encuentran en mayor proporción; se utilizó la Prueba de Tukey-Kramer revelando que *Giardia sp.* y *Blastocystis sp.* se encuentran en mayor proporción en el suelo de esta comunidad.

En la comunidad Parará Purú, según el espectro parasitario *Blastocystis sp.* fue el más prevalente en estos suelo con un 70% de prevalencia; seguido de *Giardia sp.* con 55% *Ascaris sp.* con 35% y *Toxocara sp.* con 25%, por último *Trichuris sp.* con 20%. La prueba estadística utilizada fue ANOVA DCA que dio valores de significancia, demostrando así que existe diferencia en la cantidad de parásitos por especie en el suelo de la comunidad ( $F_{0.05} = 4.0868$ ,  $n = 6$ ,  $P = 0.0019$ ). La prueba utilizada para observar el que se encuentra en mayor proporción fue la Prueba de Tukey-Kramer, reveló que

## DISCUSIÓN

En el estudio realizado se analizaron 3 comunidades que se encuentran a orillas del río Chagres en donde se demostró que el 89,2% de la población estudiada en general está parasitada (gráfico 1). La alta prevalencia de enteroparásitos refleja principalmente las condiciones de saneamiento ambiental inadecuado en la que viven estas comunidades. En estudios

En cuanto a las formas parasitarias en general predominaron los protozoarios con un 90,3% sobre los helmintos con 9,7%. Estudios anteriores realizados en zonas indígenas en Jaqué, provincia de Darién, Panamá presentaron un alto nivel de protozoarios con 70,7% sobre los helmintos con 29,3%<sup>(10)</sup>. De forma individual Émbera Drúa tuvo un 92,8% de protozoarios y un 7,2% de helmintos, en Tusipono hubo un 86,7% de presencia de protozoarios y un 13,3% de helmintos y por último en Parará Purú hubo un 91% de protozoarios y un 9% de helmintos. Es importante señalar que en Panamá se tiene como tradición el brindar tratamientos en masas en las comunidades indígenas con antihelmínticos, lo cual disminuye la prevalencia de estos organismos, sin afectar la prevalencia

*Blastocystis sp.* se encuentra en mayor proporción en el suelo de esta comunidad

Grafico 1

Prevalencia de parásitos en muestras de heces en las tres comunidades del Parque Chagres

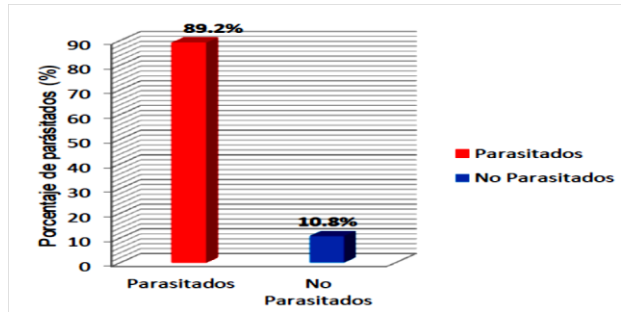
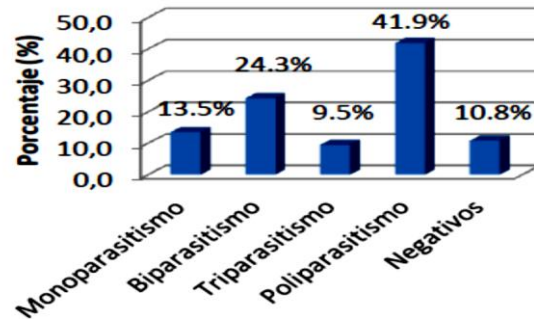


Gráfico 2

Porcentaje de parasitados en muestras de heces de las tres comunidades del Parque Chagres de acuerdo a su grado de parasitismo



previos realizados<sup>(9)</sup>, en el 2007 en la comunidad indígena de la provincia de Salta, Argentina se reportaron 94,6% de parásitos entéricos reflejando así la alta parasitosis que se da en las comunidades indígenas en América latina; esto puede ser debido a la falta de saneamiento en estas zonas rurales, el bajo nivel educativo y las malas condiciones socioeconómicas en la que se encuentran la mayoría de las comunidades indígenas.

de protozoarios por lo cual este resultado concuerda con las acciones tomadas por los sistemas de salud que es aplicada a estas comunidades<sup>(11)</sup>.

La presencia de un número más elevado de protozoos que de helmintos concuerdan con los estudios realizados en el 2010 en estas comunidades en la cual el porcentaje de protozoos fue más elevado con un 71% de prevalencia de protozoarios y los helmintos con un 29% de prevalencia, lo que indica un alto nivel de contaminación en estas comunidades<sup>(12)</sup>.

Al evaluar las comunidades con respecto a los parasitados según el grado de parasitismo, la población indígena en general presenta 41,9 % de poliparasitismo, seguido biparasitismo con 24,3%; monoparasitismo con 13,5% y por último triparasitismo con 9,5% (gráfico 2). En Émbera Drúa hubo un alto porcentaje de poliparasitismo con un 64,7% de seguido de Tusipono con 22,2% en comparación a Parará Purú que mostró niveles más bajos de poliparasitismo con un 12%; estos estudios concuerdan con los realizados en indígenas de las comunidades de Río Beni en Bolivia en donde el 81% de la población presentó poliparasitismo <sup>(13)</sup>.

Sobre diversidad de especies encontradas, se observó que el parásito *Blastocystis hominis* presentó la mayor frecuencia con 20,5 %, seguido por *Entamoeba coli* con 16,4 %; dentro de las especies parásitas alcanzaron la mayor frecuencia *G. intestinalis* con 18,3% y *E. histolytica/dispar* con 14,4%. Los helmintos presentaron una baja prevalencia, donde *Ascaris lumbricoides* alcanzó un 4,6%. Estudios similares fueron realizados <sup>(14)</sup> en Venezuela donde se señala que existe un alto nivel de parasitación en comunidades rurales e indígenas por la falta de campañas de salud pública, por la mala condición socioeconómica como también la distancia que existe entre estas comunidades y el centro de salud más cercano. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) <sup>(15)</sup> también indica que la prevalencia e intensidad de las infecciones están asociadas a mayor riesgo de morbilidad y tienden a ser elevadas principalmente en las poblaciones rurales. Las deficientes condiciones sanitarias (ambientales, de infraestructura y educación) predisponen a esta población a un mayor riesgo de infección por helmintos y protozoarios, lo cual repercute en el estado nutricional. Estudios realizados en el departamento de Puno, Perú en el 2003 reflejan valores parecidos a los reportados mostrando que el 67,57% de la población rural de este departamento estaba parasitada <sup>(16)</sup>. Al evaluar el nivel de parasitismo de acuerdo al sexo se observó que las mujeres tenían un nivel más alto de parasitismo con un 47,3% que los hombres con 41,9% de prevalencia sin embargo, al hacerle la prueba estadística de sumas y frecuencias no se encontró una diferencia significativa entre masculinos y femeninos con una P: 0,2508; esto se debe a que tanto hombres como mujeres realizan actividades parecidas teniendo igual posibilidad de adquirir parásitos estos estudios concuerdan con los hechos en las costas atlánticas colombianas en el 2008 donde el 91% de mujeres estaban parasitadas y el 93% de los hombres también están parasitados esto concuerda con lo antes dicho que los parásitos no tienen preferencia entre sexos para ser infectantes <sup>(17)</sup>. Sin embargo el nivel alto de parasitismos en las mujeres puede ser debido a que las mujeres hacen las tareas cotidianas de las casas entre estas cocinar. Este puede ser un factor importante, ya que pueden contaminarse por transmisión fecal-oral, y así adquirir de una forma los parásitos. En cuanto al rango de edades en general la población infantil en edades entre 5 a 9 años fueron las más parasitadas

con un 22,1% seguido de los de edades de entre 10 a 14 años con 17,4% y los niños de entre 0 a 4 años con 16,6% de parasitación, en el rango de los adultos las personas de edades de entre 20 a 24 años tuvieron un 12,3% de parasitismo. Estos estudios concuerdan con los realizados en Bolivia con niños y adolescentes de la zona altiplánica de este país dan valores similares a los resultados de nuestro estudio según este trabajo el 88,4% de los adolescentes y niños están parasitados <sup>(18)</sup>. Aunque los parásitos afectan a todos los grupo etarios, la población infantil y adolescente es la más perjudicada debido a su inmadurez inmunológica y al poco desarrollo de hábitos higiénicos. Sin embargo, estas infecciones generalmente subestimadas, representan un factor de morbilidad importante cuando se asocian a la desnutrición. Por ello, en este grupo de edad, los enteroparásitos pueden condicionar importantes consecuencias sociales, como el bajo rendimiento escolar y el deterioro de la calidad de vida <sup>(19)</sup>. En cuanto a la alta parasitosis registradas en adultos entre 20 a 24 años puede ser debido a que a esta en edad empieza su vida laboral y principalmente esta es ejercida en los campos en donde tienen contacto directo con los suelos y los parásitos que él se encuentra. El 57,6% de la población parasitada en general no conoce el término parásito, y el 42,4% lo conoce.

Aunque la mayoría de las personas conocen el término parásito, estos van a estar altamente parasitados, esto puede ser debido a que aunque las personas conozcan este término no es esta una seguridad de que tengan buenas prácticas higiénicas, también cabe destacar que en el 2013 no recibieron la visita del Ministerio de Salud para recibir información sobre este tema. Según la OPS la mala higiene personal y la ausencia de conocimientos sobre transmisión y prevención de las enfermedades parasitarias, son factores que favorecen su presencia. Está establecido que en un mismo país, los grupos de población que presentan estas deficiencias tienen prevalencia más alta de parasitismo; estos grupos son los de nivel socio económico inferior, que a la vez habitan zonas con deficiente saneamiento ambiental. Aunque en las encuestas se refleje que el conocer que es un parásito no tiene ningún tipo de relación con las parasitosis, se puede decir que las costumbres y actividades que se practican en esta comunidad, como lo son andar descalzos y con poca ropa son factores que favorecen la presencia de parásitos en esta población, además de que no se hacen giras constantes del Ministerio de Salud para mantener a estas poblaciones informadas de las consecuencias que produce una infección por parásitos y la manera de prevenirla. Al analizar el porcentaje de personas parasitadas y su relación con el lavado o no de los alimentos; en general se muestra que el 71,2% de la población parasitada en las tres comunidades lavan los alimentos y el 28,8% no los lavan. La OMS en el 1991, afirma que los factores que contribuyen a las parasitosis son la falta de higiene personal y doméstica, lo cual contribuye a aumentar el riesgo de infecciones fecales orales. Y que las prácticas alimentarias

insuficientes, aumenta la posibilidad de desarrollar infección gastrointestinal, diarreica y mal nutrición la cual son a menudo consecuencia de la pobreza y la falta de educación. Estos resultados reflejan lo contrario a lo que nos brinda la literatura, posiblemente el caso sea que ellos lavan los alimentos con aguas no potables contaminadas con parásitos que aumentan de una manera logarítmica la presencia de parasitismos en estas comunidades, ya que el agua es un vehículo de transmisión de parásitos, observándose así una estrecha relación entre las parasitosis humanas y la presencia de parásitos en el agua que a su vez puede contaminar los alimentos. Por último evaluamos la prevalencia de parásitos con la ayuda de los resultados obtenidos en las comunidades de Tusipono y Parará Purú por Calderón y Contreras en el año 2008 y publicados en el 2010; quienes siguieron la misma metodología utilizada por este grupo de trabajo. La comunidad de Tusipono presentó 77,8 % de prevalencia, mientras que Parara Purú mostró un 70%.

#### Prevalencia de parásitos en el ambiente.

La contaminación del ambiente y en este aspecto, el agua y el suelo juegan un papel importante. Si las heces no se eliminan de manera apropiada, los quistes, ooquistes y huevos de los parásitos intestinales pueden quedar en el ambiente de las casas o contaminar fuentes de agua <sup>(21)</sup>. De los resultados analizados, encontramos que en tanto las muestras de agua (100%) y suelo (95%) están altamente contaminados en ambos grupos de muestra. Comparando nuestros resultados con otras investigaciones en Panamá, como el de Calderón y Contreras en el 2010 quienes encontraron un resultado casi similar al nuestro (92%) en las muestras de agua y suelo en tres comunidades indígenas del río Chagres. También el estudio realizado por Liu y Araúz en el 2009 <sup>(22)</sup>, reportaron 62% de positividad en muestras de agua y 82% de positividad en muestras de suelo es muy similar al encontrado en el estudio realizado por Córdoba y colaboradores en el 2002<sup>(24)</sup> con 91%. Suponemos que el alto porcentaje de parásitos intestinales encontrado por este grupo, se debe a que el área de Chagres es un área silvestre boscosa, en el que se encuentran diseminados gran cantidad de animales silvestres, pequeñas poblaciones indígenas en diferentes puntos de las riveras del río, malas prácticas de los indígenas de esta comunidad como lavar ropas con heces de bebés, lavar alimentos y muchas escorrentías que caen profusamente en la zona.

Se le realizó una prueba no paramétrica de ANOVA llamada Kruskal-Wallis que dio como resultado significancia para las tres comunidades, reflejando así, que existe diferencia en la cantidad de parásitos registrado en las tres comunidades (H= 78.008, n= 3, P= 0.0202). Para saber qué comunidad fue la más parasitada, se usó la prueba de comparación de medias de T de Student. Esta prueba determinó que la comunidad más

afectada es la de Emberá Drúa seguido por Parara Purú y por último Tusipono. En la comunidad de Émbera. Drúa se encontró una gran diversidad parasitaria, siendo *Giardia* sp. y *Blastocystis* sp. encontrados con el mayor porcentaje de 90% y 80% respectivamente; seguido de *Cystoisospora* sp. con un (40%) y *Ascaris* sp., *Balantidium* sp. y *Entamoeba* sp. con porcentaje de 20% cada uno. Con porcentajes menores a 10% se encontró a *Enterobius* spp. Sobre estos resultados se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis que dio no significativa. La cantidad de parásitos por especie está en igual proporción en el agua de la comunidad (H= 7.0391, n= 6, P= 0.2178). En el caso de la comunidad de Tusipono, *Giardia* sp. se encontró en mayor proporción con un 80% y *Blastocystis* sp. con 70%. Se encontró *Ascaris* sp. en mayor proporción que la comunidad Emberá Drúa, con 30% en Émbera. Tusipono y Parará Purú, seguido de *Toxocara* spp., *Balantidium* sp., *Cystoisospora* sp., coccidio con un porcentaje de 10%. La prueba estadística que se utilizó para analizar estos datos estadísticamente fue ANOVA (Kruskal-Wallis) dio significativa, indicando que hay diferencias en la cantidad de parásitos por especie en el agua de la comunidad (H= 17.4596, n= 6, P= 0.0037). Luego se aplicó otro análisis estadístico para conocer el parásito o los parásitos que se encuentran en mayor proporción; la prueba de comparación de medias t de Student revela que *Giardia* sp se encuentra en mayor proporción, seguido por *Blastocystis* sp., *Ascaris* sp. y *Trichuris* sp., mientras que *Toxocara* spp. se encontró en menor cantidad. En la comunidad Parará Purú, según el espectro parasitario *Blastocystis* sp. fue el más prevalente con un 90% de prevalencia, seguido por *Giardia* sp. con 80%, *Ascaris* spp. con 20%, *Balantidium* sp. y *Cystoisospora* sp. con 10%, y por último *Toxocara* spp. con 5%. Igualmente la prueba estadística utilizada fue la prueba de Kruskal-Wallis que nos dio significativa, lo que nuevamente nos indica que hay diferencias en la cantidad de parásitos por especie en el agua de la comunidad (H= 18.0880, n= 6, P= 0.0028). La prueba de comparación de medias t de Student revela que *Blastocystis* sp. se encuentra en mayor proporción seguido por *Giardia* sp., *Ascaris* spp., *Toxocara* spp., y *Trichuris* spp. en menor cantidad. Estos resultados nos reflejan que el agua está siendo uno de los principales vehículos transmisores de parásitos en estas comunidades. Estos estudios concuerdan con los hechos en Colombia con aguas para consumo humano en 2006 donde el 40.6 % de las aguas analizadas estaban contaminadas por alguna forma parasitaria <sup>(25)</sup>. Varios autores, señalan que la falta de agua potable puede ser la razón que explica la elevada prevalencia de protozoarios en los habitantes evaluados mencionados, que estas comunidades solo poseen acueducto rural de agua no potable.

#### Suelo

De las tres comunidades estudiadas Émbera Drúa fue la comunidad con más formas parasitarias encontradas con un



93% seguido de Tusipono con un 83,3% y por último Émbera. Parará Purú con un 75%. Estos resultados fueron analizados con una prueba estadística de ANOVA DBA en la cual reflejaron que existe una diferencia significativa ( $F_{0.05}= 1.1946$ ,  $n= 3$ ,  $P= 0.3041$ ) para la cantidad de parásitos en el suelo y una diferencia no significativa ( $F_{0.05}= 7.2612$ ,  $n= 6$ ,  $P = 0.001$ ) para la cantidad de parásitos por especie. Para el caso de la cantidad de parásitos en suelo, la prueba de Tukey-Kramer muestra que *Blastocystis* sp. con 63.3% y *Giardia* sp. 61,67% se encuentran en mayor cantidad entre las comunidades. En cuanto al tipo parasitario, los protozoos se encontraron en mayor prevalencia en las tres comunidades con un 59,1% de prevalencia seguido de los helmintos con un 40,8%. En la comunidad de Tusipono se encontró en el suelo mayor cantidad de protozoo con un 63.63% seguido de helmintos con 36,36. Parará Purú alcanzó una prevalencia de protozoo de 60,9% y los helmintos con 39,02%; y por último Emberá Drúa con un porcentaje de protozoo de 52,17% seguido por los helmintos con 47,82% de prevalencia. En la comunidad de Emberá Drúa se encontró una gran diversidad parasitaria, siendo *Giardia* sp. y *Blastocystis* sp. Los que se encontraron en mayor porcentaje con un 60% de prevalencia en el suelo; seguido de *Toxocara* spp. con un 45% y *Ascaris* sp. con un 40% y por último *Trichuris* sp. con un 25%. Para comprobar estos resultados estadísticamente se realizó un ANOVA DCA el cuál resultado no significativo, reflejando así que los parásitos se encuentran en igual proporción en la comunidad ( $F_{0.05}= 14.335$ ,  $n= 6$ ,  $P= 0.2176$ ).

En el caso de la comunidad de Tusipono, *Giardia* sp. se encontró de igual manera en mayor proporción con un 70% y *Blastocystis* sp. con 60%, sin embargo, se encontró *Ascaris* sp. en mayor proporción que en Émbera Drúa con un 55% seguido de *Trichuris* sp. con un 30% y *Toxocara* spp. con 15% de prevalencia. La prueba estadística que se utilizó para analizar

estos datos estadísticamente fue ANOVA DCA que indicó que hay una diferencia significativa, en la cantidad de parásitos por especie en el suelo de la comunidad ( $F_{0.05}= 3.9204$ ,  $n= 6$ ,  $P= 0.0026$ ). Luego se aplicó otro análisis estadístico para conocer el parásito o los parásitos que se encuentran en mayor proporción; se utilizó la Prueba de Tukey-Kramer revelando que *Giardia* sp. y *Blastocystis* sp. se encuentran en mayor proporción en el suelo de esta comunidad. En la comunidad Parará Purú, según el espectro parasitario *Blastocystis* sp. fue el más prevalente en estos suelo con un 70% de prevalencia; seguido de *Giardia* sp. con 55% *Ascaris* sp. con 35% y *Toxocara* sp. con 25%, por último *Trichuris* sp. con 20%. La prueba estadística utilizada fue ANOVA DCA que dio valores de significancia, demostrando así que existe diferencia en la cantidad de parásitos por especie en el suelo de la comunidad ( $F_{0.05}= 4.0868$ ,  $n= 6$ ,  $P= 0.0019$ ). La prueba utilizada para observar el que se encuentra en mayor proporción fue la Prueba de Tukey-Kramer, reveló que *Blastocystis* sp. se encuentra en mayor proporción en el suelo de esta comunidad. Estos resultados revelan que los suelos están altamente parasitados, indiciando que puede ser un factor de contaminación para estas comunidades, estos resultados concuerdan con los hechos por Córdoba y colaboradores en el 2002 donde el 91% de los suelos de sus estudios estuvieron parasitados. La existencia de parásitos en el suelo representa un importante factor en la diseminación de estos microorganismos en la comunidad. Los resultados de nuestro estudio coinciden con hechos en Panamá por Liu y Araúz en 2009. De acuerdo a la Prueba de multivarianza ( $p=0.4912$ ) se determinó que esta población cuenta con varios factores de contaminación y todos los factores comprometen por igual a la comunidad, algunos de estos son: no poseer un suministro de agua potable, malas costumbres higiénicas sanitarias, baja educación, viviendas inadecuadas, sistemas de excretas en malas condiciones y deficiencia en controles de animales.

Imagen 1



Imagen 2



## CONCLUSIONES

La prevalencia de parásitos intestinales en las comunidades indígenas aledañas al Río Chagres, Provincia de Panamá fue elevada de 89,2 %; predominaron los protozoarios (90,3%) sobre los helmintos (9,7%). Los protozoos más, frecuentemente encontrados fueron el comensal *B. hominis* con 20,5%, seguido de *G. intestinalis* con 18,3%. Entre los helmintos se destacó *A. lumbricoides* con 4,6 % de parasitación. No se encontró asociación significativa entre mujeres (47,3%) y hombres (41,9%). Los niños de 5 a 9 años presentaron el mayor porcentaje de parasitación (22,1%). Las comunidades presentaron altos niveles de poliparasitismo con 41,9 %. El 90,0% de las muestras de suelo fueron positivas para alguna forma parasitaria, destacándose *Giardia spp.* y *Blastocystis sp.* con 29,2 % cada uno seguido de *Ascaris spp.* con 17,0 %. El 100.0% de las muestras de agua fueron positivas para alguna forma parasitaria, destacándose *Giardia spp.* y *Blastocystis sp.* con 35% y 33% respectivamente.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Nidia Sandoval y la Profesora Nivia Ríos por la orientación, el seguimiento y la supervisión continua de esta investigación. Al Profesor José Quintero, del Laboratorio de Criobiología por la ayuda técnica. Al Laboratorio de Investigación en Parasitología Ambiental (LIPAAM) y el Laboratorio de Criobiología por permitirnos desarrollar este estudio. A la AECID (Agencia Española de cooperación internacional para el desarrollo) por la ayuda brindada para la realización de la investigación y a las comunidades Emberá Drúa, Tusipono y Parará Purú por su colaboración en el suministro de las muestras para la realización de esta investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). 2008. Guía para la calidad del agua de consumo humano.
2. Patete, D., Michelli, E., De Donato, M. Evaluación de la eficacia del tratamiento antihelmíntico con Pamoato de Pirantel/oxantel y la reinfección por geohelmintos, en niños de dos poblaciones del estado Sucre. Venezuela. Rev Kasmera. 2005; 33:142-154.
3. Ríos-Calles, G., Rossell-Pineda, M.R., Cluet De Rodríguez, I., Álvarez De Acosta, T. Frecuencia de parasitosis en niños con diarrea. Rev Kasmera. 2004; 32: 89-100.
4. Barón, M., Solano, L., Páez, C., Pabón, M. Estado nutricional de hierro y parasitosis intestinal en niños de Valencia, estado Carabobo, Venezuela. An. Venez. Nutr. 2007; 20:16-21.
5. Brown, H. Y Neva, F. 1995. Parasitología Clínica. 5ª Edición. Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V. México, D.F. págs. 21 – 22 y 107 – 110.
6. Smith, H.M., Dekaminsky, R. Nwass, Soto, R. Jolly P. 2001. Prevalence and intensity of infections of *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris sp.* And asociates Socio-demographic variables in four rural Honduras Communities Men inst Oswaldo Cruz, Río de Janeiro, Pag 303-14.
7. Hernández- Chavarría, F. y Matamoros-Madrigal F. Parásitos intestinales en una comunidad Amerindia, Costa Rica: Costa Rica. Parasitol Latinoam. 2005.60 (3-4).
8. Instituto Geográfico Nacional Tomy Guardia (IGNTG).2007. Atlas Nacional de la república de Panamá. Panamá, Panamá: Ed. Novo. Art, S.A. Págs. 24-25.
9. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), La niña indígena y el adolescente urbano: Entre riesgos y oportunidades. Una agenda para la acción, Panamá 2011. Disponible en URL: <http://www.unicef.org/panama/spanish/Sitan2011-web.pdf>
10. Menghi, C.; Juvaro, F.; Dellasaca, M.; Gatta, G. Investigación de parásitos intestinales en una comunidad aborigen de la provincia de Salta Argentina. 2007. 67 (6).
11. Rodríguez, M.; Pineda, L. 2010. Evaluación de la Parasitemia Intestinal y Sanguínea en tres Zonas de Vida de la República de Panamá, Tesis de licenciatura Universidad de Panamá.
12. Conteras, A. 2010. Análisis parasitológico de heces humanas y su relación con las fuentes de contaminación en tres comunidades del Parque Nacional Chagres. Tesis de licenciatura, Universidad de Panamá, Panamá.
13. Monroy L.; Jiménez, S.; López, R.; Soto, M.; Benefice, E. Prevalencia de parasitismo intestinal en niños y mujeres de comunidades indígenas del Río Beni. 2009. Vis ciento 1 (2):37-46.
14. Devera, R. 2005. Parásitos intestinales en indígenas en el Estado de Delta Amacuro, Venezuela. Rev Biomed 2005; 16:289-291
15. Organización Panamericana de la Salud (OPS), 1996. Boletín epidemiológico. Situación de la malaria en América. 18 (3).
16. Agudelo, S.; Gómez, L.; Coronado, X.; Orozco, A.; Valencia, C.; Restrepo, L. et al. Prevalencia de Parasito intestinales y factores asociados en un Corregimiento de la costa Atlántica. Rev. Salud Pública. 2008. 10 (4): 633-642.
17. Aguilar *et al.*, 2012. Bolivia con niños y adolescentes de la zona altiplánica.
18. Bracciaforte, R.; Díaz, M.; Vottero Pivetta, V.; Burstein, V.; Varengo H.; Orsilles M. 2010. Enteroparásitos en niños y adolescentes de una comuna periurbana de la provincia de Córdoba. Acta Bioquím Clín Latinoam 2010; 44 (3): 353-8.
19. Devera, R., Mago, Y., Rumhein, F. Parasitosis intestinales y condiciones socio-sanitarias en niños de una comunidad rural del estado Bolívar, Venezuela. Rev Biomed. 2006; 17:311-313.
20. Liu, J. Arauz, D. 2009. Detección de parásitos intestinales en hortalizas, suelos y aguas en las tierras agrícolas de Boquete. Tesis licenciatura. Universidad de Panamá