

**Sanitary quality and enteroparasites in sand from Puerto Cayo beach,
Jipijapa canton.**

**Calidad sanitaria y enteroparásitos en arena de la playa Puerto Cayo,
cantón Jipijapa.**

Autores:

Dra. Murillo Zavala, Anita María
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Facultad de ciencias de la salud
Docente tutora, Carrera de laboratorio clinico
Jipijapa – Ecuador



anita.murillo@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-2896-6600>

Chinga Medina, Emma Isabel
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Facultad de ciencias de la salud
Carrera de laboratorio clinico
Egresada
Jipijapa – Ecuador



chinga-emma6240@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/000-0003-3033-4290>

Sánchez Ávila, Carlos Luis
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Facultad de ciencias de la salud
Carrera de laboratorio clinico
Egresada
Jipijapa – Ecuador



sanchez-carlos7522@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-9974-2896>

Citación/como citar este artículo: Murillo, A., Chinga, E., y Sánchez, C. (2023). Calidad sanitaria y enteroparásitos en arena de la playa Puerto Cayo, cantón Jipijapa. MQRInvestigar, 7(1), 1613-1633.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.1613-1633>

Fechas de recepción: 05-ENE-2023 aceptación: 29-ENE-2023 publicación: 15-MAR-2023



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar la calidad sanitaria y enteroparásitos en arena de la playa Puerto Cayo, importante área turística del cantón Jipijapa, procediendo de una investigación descriptiva no experimental de tipo transversal. Por muestreo probabilístico, se recolectaron 60 muestras de arena en tres puntos geográficos de acuerdo a su transitabilidad, zona de actividad pesquera y turismo, es decir que, se analizaron 20 muestras por área. Para identificar parásitos por medio de análisis microscópico se usó la técnica de sedimentación espontánea (HPJ) y flotación (Willis), adicionalmente el empleo de guía de observación para comprobar la presencia de indicadores sanitarios (residuos sólidos, temperatura, concurrencia o incidencia animal y manejo de desechos). En efecto, se logró obtener que el 5% de muestras corresponde para estructuras parásitas concretamente para larvas de Nematode. También, se logró determinar que no existe relación significativa entre la calidad sanitaria y los enteroparásitos en arena. Desde luego, los datos encontrados indicaron la necesidad de promover campañas de educación ambiental en la playa de Puerto Cayo, por ende, es conveniente que se efectúen más investigaciones para poder identificar y mitigar las repercusiones de la zoonosis en la población.

Palabras clave: Arena, Bacterias, Playa, Protozoos, Zoonosis.

Abstract

The objective of this study was to determine the sanitary quality and enteroparasites in the sand of the Puerto Cayo beach, an important tourist area of the Jipijapa canton, proceeding from a non-experimental descriptive investigation of a cross-sectional type. By probabilistic sampling, 60 sand samples were collected in three geographical points according to their transitivity, fishing activity area and tourism, that is, 20 samples per area were analyzed. To identify parasites through microscopic analysis, the spontaneous sedimentation technique (HPJ) and flotation (Willis) was used, in addition to the use of an observation guide to verify the presence of sanitary indicators (solid waste, temperature, concurrence or animal incidence and management of waste). Indeed, it was possible to obtain that 5% of the samples correspond to parasitic structures specifically for Nematode larvae. Also, it was possible to determine that there is no significant relationship between the sanitary quality and the enteroparasites in sand. Of course, the data found indicated the need to promote environmental education campaigns on the beach of Puerto Cayo, therefore, it is convenient that more research be carried out in order to identify and mitigate the repercussions of zoonosis in the population.

Keywords: Sand, Bacteria, Beach, Protozoa, Zoonosis.

Introducción

Las enfermedades parasitarias están muy extendidas y se encuentran tanto en zonas rurales como urbanas. Pueden tener su origen en condiciones higiénicas inadecuadas de la población, asociadas a un saneamiento deficiente. En su mecanismo de transmisión, la arena de la playa es foco de infección, como se observa en gran parte del litoral costero, en áreas frecuentadas por bañistas, presencia de aguas residuales y animales potencialmente transmisores de enfermedades parasitarias (Amorim y Souza, 2016).

En América Latina se realizan diversas investigaciones sobre la enteroparasitosis en arena de playa, tal es el caso de Argentina, Venezuela, Perú, Brasil, Colombia, México, y Chile (Manjarrez et al., 2019) a través del análisis del perfil parasitario, en muestras seleccionadas los autores determinan la presencia de varios parásitos con potencial zoonótico. Para ejemplificar lo antes mencionado, Rocha y col. (Rocha et al., 2011) encontraron larvas de *Ancylostoma* (82,5%), huevos de *Toxocara* sp.(59,4%), huevos tipo anquilostomiasis (37,1%), ooquistes de *Coccidia* (13,5%), *Trichostrongylus* sp., de *Ascaris lumbricoides*, (11,6%), quistes de *Entamoeba* sp. (10,0%), y *Strongyloides* sp. (4,8%).

Mientras que, en la playa de Ponta D'areia se hallaron quistes de *Entamoeba coli* y huevos de *Ascaris lumbricoides* en 4 muestras (5,7%), la playa de São Marcos fue contaminada por *Toxocara* s.pe en 1 muestra (1,4%), la playa de Calhau fue contaminada por quistes de *Entamoeba coli* y *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* en 2 muestras (2,9%) (Santiago, A. C., & Gagliani, 2017). Y, en la playa de Olho D'água quistes de *Giardia lamblia*, y quistes de *Entamoeba coli Entamoeba histolytica/Entamoeba disparem* 3 muestras (4,3%) (Araújo et al., 2020).

En Ecuador la parasitosis es conocida en la población rural y urbana, pero, no se reconoce con brevedad puesto que, hay déficit de investigaciones o estudios sobre la temática principal. El Ministerio de Salud Pública (MSP) sitúa esta problemática en el segundo lugar dentro del listado de las principales causas de morbilidad ambulatoria a partir de la alta afluencia poblacional y bajos recursos económicos que tienen las personas en la zona costera (Sornoza et al., 2022; Tarupi et al., 2018).

Los balnearios de la región litoral, en especial la provincia de Manabí ostenta suelos arenosos que representan una fuente importante en las infecciones parasitarias para el ser humano, debido a sus características geológicas, y por presentar sedimentos no consolidados sensibles al transporte y cambios de humedad, haciendo de la arena un ambiente propicio para el desarrollo de patologías de preocupación de salud pública (González et al., 2019). Sin embargo, dos son los estudios llevados a cabo en el área de estudio, tanto en la playa San José de Montecristi (Sornoza et al., 2022), como la playa del cantón Puerto López (Párraga y Yagual, 2022).

A lo largo del tiempo, la calidad ambiental de las playas ha adquirido una importancia creciente por razones ambientales y de salud pública. El estado sanitario de las playas fue, durante mucho tiempo, solo vigilado por la calidad de sus aguas, aunque la arena representa una posible fuente de contagio de microorganismos patógenos. Las playas consideradas inadecuadas para el baño también presentan arena con una calidad sanitaria comprometida, cuyo contacto directo debe evitarse.

Por lo tanto, la identificación de parásitos de importancia sanitaria en las playas permitirá proporcionar recomendaciones que contribuyan a mejorar el uso recreativo de estas. Dicho esto, con base en las afirmaciones realizadas y la escasez de investigaciones que abordan los niveles de infección de parásitos en las arenas de las playas en especial en el área de estudio, se reconoce la importancia de llevar a cabo estudios que permitan comprender la evolución de la calidad de las arenas de las playas y su utilidad en las medidas de protección de la salud colectiva. De acuerdo a lo antes expuesto, ¿Cómo inciden los enteroparásitos en arena de la playa Puerto Cayo, cantón Jipijapa?

Material y métodos

Material

Se aplicó QGis y Google Earth para georreferenciar las muestras seleccionadas para calcular las condiciones existentes e incorporar múltiples capas de datos que facilitan tareas de análisis específicos para el estudio.

Asimismo, el método Blagg (también conocido como método MIFC), método Ritchie, Coprotest. Aplicado para investigar huevos y larvas de helmintos, quistes y algunos ooquistes de protozoos. Primero se recolecta la arena, luego se pesa aproximadamente 2 g de arena, para mezclar con 100 ml de agua en cada uno de los 7 tubos. Para el tubo denominado Tubo 1, la centrífuga se ajusta a una velocidad de rotación de 500 rpm y un tiempo de centrifugación de 5 minutos. Para los tubos 2, 3, 4, 5 o el tiempo de centrifugado también debe ser de 5 minutos, por lo que los tubos 6, 7 serán centrifugados por un tiempo de 10 y 15 minutos, respectivamente. En cuanto a las velocidades de rotación de otros dos tubos, se constata una velocidad de 1500 rpm para el tubo 2 y de 3500 rpm para los tubos 3, 4, 5, 6 y 7. Luego de todo este proceso se procede a la remoción de agua y pesaje del área recuperada (Soares et al., 2018).

Para la técnica de sedimentación espontánea se utilizaron 40g de arena, que corresponde a la mitad del volumen recolectado en cada uno de los vértices del cuadrante, previamente definido. Inicialmente, el material se agregó a un vaso de precipitados y se agregaron 150 mL de agua destilada. La suspensión formada se filtró en un vaso de vidrio a través de una gasa quirúrgica doblada en cuatro. Se añadió agua destilada al sedimento filtrado, hasta completar el volumen de la copa. El material se dejó reposar de dos a 24 horas y posteriormente analizado entre portaobjetos y cubreobjetos, por triplicado, en microscopio de luz.

Finalmente, el método de Willis, puesto que es indicado para la investigación de huevos ligeros (principalmente anquilostomas). Se utilizan los restantes de arena, correspondientes a la mitad del volumen recolectado en cada uno de los vértices seleccionados, previamente definido, los cuales se depositan en un matraz de 40 mL. Luego, a esta muestra de arena se le añade una solución saturada de azúcar, agitando con una varilla de vidrio. Se completa el volumen del matraz hasta el borde con la solución saturada y se colocan suavemente dos portaobjetos de vidrio sobre la superficie de la solución, donde permanecen durante al menos cinco minutos. Transcurrido este tiempo, se retiran los portaobjetos, vertiéndolos hacia arriba, y se procede al análisis del material en suspensión, bajo microscopio óptico, con ayuda de lugol y cubreobjetos, con objetivo 40x (Willis, 1921).

Para el método de flotación se utilizaron los restantes 40g de arena, correspondientes a la mitad del volumen recolectado en cada uno de los cuatro vértices del cuadrante previamente definido, los cuales fueron depositados en un matraz borrel de 40 mL. Luego, a esta muestra de arena se le añadió una solución saturada de azúcar, agitando con una varilla de vidrio. Se completó el volumen del matraz hasta el borde con la solución saturada y se colocaron suavemente dos portaobjetos de vidrio sobre la superficie de la solución, donde permanecieron durante al menos cinco minutos. Transcurrido este tiempo, se retiraban los portaobjetos, vertiéndolos hacia arriba, y se realizaba el análisis del material en suspensión al microscopio óptico, con ayuda de lugol y cubreobjetos, con objetivo 40x.

Para finalizar, se elaboró una guía de observación sanitaria. Bajo este sentido, la observación puede dilucidar fenómenos relacionados con las preguntas de investigación de salud al agregar ideas únicas. La selección cuidadosa y el muestreo son fundamentales para el rigor (Barney et al., 2020). Durante la observación, se debe prestar atención detallada al "quién, qué, dónde y cuándo" de los diferentes procesos que tienen lugar en la instalación (Bedoya Marrugo, 2017). El qué, con quién, dónde y cuándo debe derivarse de la observación, el enfoque cambia las interacciones entre las personas en el centro (proveedores y pacientes, proveedores y entre sí, pacientes y entre sí) (Dohms et al., 2021). Esto no es solo un cuestionario, más bien, es un conjunto de categorías/temas para guiar el proceso de observación (Villaruel et al., 2021). En particular, fenómenos como comportamientos tabúes o eventos raros son difíciles de capturar (Mendoza Vara, 2018). Por ende, una guía de observación sanitaria proporciona una adaptación práctica de los enfoques tradicionales de observación para satisfacer las necesidades contemporáneas de los equipos de investigación de atención médica (Bedoya Marrugo, 2017; Loza Félix et al., 2020; Mendoza Vara, 2018).

Por ello, se aplicó una guía de observación sanitaria (Anexo 1) para conocer el estado actual de las medidas que se aplican en el área de estudio, tomando en consideración la ubicación de monitoreo, desechos encontrados en la inspección sanitaria y medidas tentativas de prevención y control de la enteroparasitosis.

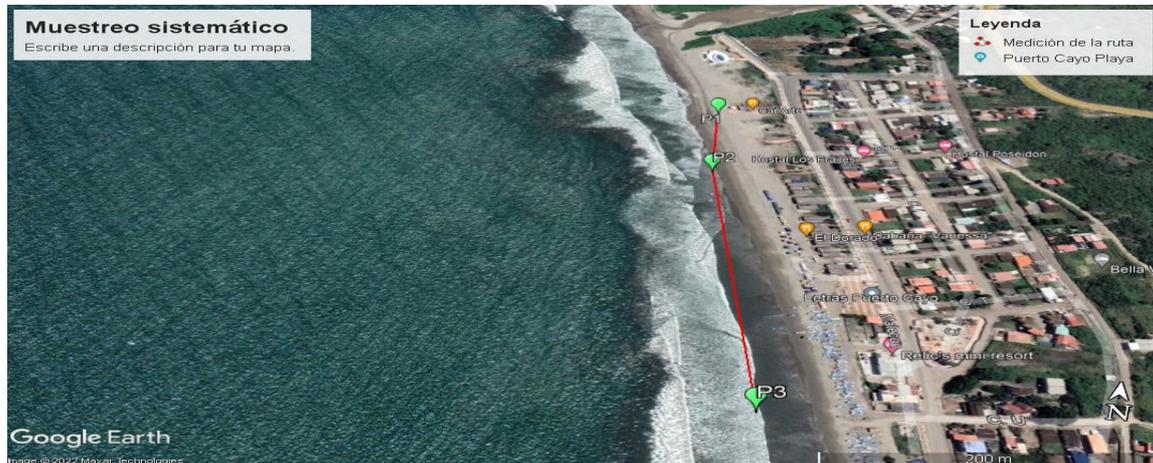
Métodos

Se realizó una investigación descriptiva no experimental de tipo transversal puesto que proporciona la oportunidad de obtener información sobre el problema en sí. Es decir que, una vez que los puntos han sido seleccionados, se realiza el estudio para evaluar la exposición y los resultados. El estudio se llevó a cabo en la playa de Puerto Cayo (1°21'26.64S 80°44'18.41O) de aproximadamente 473,61 metros de extensión, ubicada en la parroquia rural de Puerto Cayo, cantón Jipijapa, provincia de Manabí.

El tipo de muestreo es sistemático, tomando en consideración la transitabilidad que se evidencia en la franja de la playa de Puerto Cayo. Se trazó una división de 3 puntos geográficos, utilizando Google Earth simbolizados desde Punto 1 (P1) hasta Punto 3 (P3),

determinados a cada 119,71 metros P1-P2 y P2-P3 350,39 metros, hasta divisar la extensión seleccionada.

Figura 1.
Puntos geográficos de muestreo sistemático.



Nota: Puntos geográficos de muestreo sistemático. Playa Puerto Cayo, Cantón Jipijapa, Provincia Manabí. Imagen tomada de Google Earth (30 de julio 2022). Leyenda: puntos verdes indican la ubicación de puntos de muestreo.

Tabla 1.

Coordenadas de los puntos georreferenciados de muestreo sistemático. Playa Puerto Cayo, Cantón Jipijapa, Provincia Manabí, Ecuador.

Puntos georreferenciados	Coordenadas UTM	Referencia
P1	529034.79 m E 9850163.62 m S	A 23.93 m de Restaurante Cañarte
P2	529032.55 m E 9850039.83 m S	A 66.00 m de Restaurante Casa Cayo
P3	529070.34 m E 9849694.97 m S	A 65.35 m de la zona de venta pesquera de Cayo

Se utilizó una pala metálica de 150 mm de longitud x 100 mm de diámetro con la que se tomaron 500 gr. de arena húmeda y arena seca obtenida a la orilla del mar. Cada una de las muestras se almacenaron en bolsas estériles de cierre hermético, transparentes, limpias e identificadas con fecha, tipo de arena y punto de muestro al que corresponde, transportada en 15 minutos al laboratorio de prácticas de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Este trabajo se desempeña con las normativas de la Ley de Gestión Ambiental (Ministerio del Ambiente, 2014), Codificación 19, disposición final sector en el cual se menciona que para efectos de la gestión ambiental se considera la gestión relacionada con la conservación

de los ecosistemas y la biodiversidad, integración del patrimonio genético, control y prevención de la contaminación ambiental, aprovechamiento de los recursos naturales, ambiente humano, desarrollo de actividades productivas y de servicios, mitigación de riesgos y desastres naturales antrópicos y otros (Ministerio del Ambiente, 2014).

De igual manera, se sustenta bajo la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Capítulo II de la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y, Capítulo III de la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos con el objeto de evitar cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes (Ministerio del Ambiente, 2004).

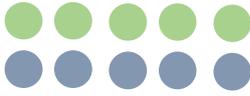
Resultados

Descripción de la muestra

El 27 y 30 de junio, 04, 07, 11 y 14 de julio del 2022 se recolectaron las muestras a cada 119,71 metros P1-P2 y P2-P3 350,39 metros. Para el diagnóstico parasitológico se recolectaron las muestras P1, P2 y P3 en recipiente estéril para muestra de orina en una funda plástica. Para procesar se utilizó placas portaobjetos y cubre objetos, también se utilizó una balanza para pesar la arena en gramos.

Tabla 2

Zonificación del muestreo sistemático. Playa Puerto Cayo, Cantón Jipijapa, Provincia Manabí, Ecuador

Tipo de arena	Tipo de zona		
	Zona 1 (P1)	Zona 2 (P2)	Zona 3 (P3)
Arena Seca	Junio, lunes 27: 5 de 100 g/ 100 g.	Junio, jueves 30: 10 seca y 10 mojada (200g).	Julio, lunes 04: 10 seca y 10 mojada (200g).
			
Arena Húmeda	Julio, lunes 11: 100 g (verdes)/ 200 g (azules).	Julio, lunes 04: 10 seca y 10 mojada (200g).	Julio, jueves 07: 10 seca y 10 mojada (200g).
			

Análisis de los Resultados

Para la recuperación de huevos de helmintos, cada muestra se sometió a las técnicas de sedimentación espontánea (HPJ) y flotación (método de Willis) (NEGRÃO-CORRÊA, 2013) y el material obtenido se analizó por triplicado bajo un microscopio óptico, binocular. Para la técnica de sedimentación espontánea se utilizaron 40g de arena, que corresponde a la mitad del volumen recolectado en cada uno de los cuatro vértices del cuadrante, previamente definido. Inicialmente, el material se agregó a un vaso de precipitados y se agregaron 150 ml de agua destilada. La suspensión formada se filtró en un vaso de vidrio a través de una gasa quirúrgica doblada en cuatro. Se añadió agua destilada al sedimento filtrado, completando el

volumen de la copa. El material se dejó reposar de dos a 24 horas (Junior et al., 2019) y luego se analizó entre portaobjetos y cubreobjetos, por triplicado, al microscopio óptico.

Del total de 60 muestras de arena analizadas, 3 (5%) resultaron positivas para estructuras parásitas.

Tabla 3.

Resultados de las muestras en arena de la playa Puerto Cayo.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Negativo	57	95,0
Positivo	3	5,0
Total	60	100,0

Tabla 4.

Condición del estado de la arena de la playa de Puerto Cayo.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Húmeda	30	50,0
Seca	30	50,0
Total	60	100,0

En cuanto a las especies de parásitos encontradas, se afirma que 3 son muestras positivas para larvas de Nematode. Del mismo modo, en base a la condición de la arena de la playa de Puerto Cayo y las muestras recogidas se obtuvo que 30 muestras de arena húmeda representan el 50% y 30 muestra de arena seca representan el 50%.

Tabla 5.

Distribución de resultados de las zonas de estudio en la arena de la playa de Puerto Cayo, mediante las técnicas de Willis y Sedimentación.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Zona de estudio 1	20	33,3
Zona de estudio 2	19	31,7
Zona de estudio 3	21	35,0
Total	60	100,0

En otro punto, previa aplicación de la tabla de contingencia y determinar las significancias de los métodos utilizados, se deduce que la zona de estudio 3 muestra mayor frecuencia de

muestras con un 35% a diferencia de la zona de estudio 2 con el 31,7% y la alternativa 1 con el 33,3%.

Tabla 6.

Indicadores de contaminación en la arena de playa de la parroquia de Puerto Cayo.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Presencia de animales	38	31,4
Presencia de Desechos	38	31,4
Presencia De Heces	16	13,2
Presencia de Turistas	29	24,0
Total	121	100,0

Tabla 7.

Tabla cruzada entre los indicadores de calidad y resultados encontrados en la arena de playa Puerto Cayo.

	RESULTADOS			Significación asintótica (bilateral)	
	Negativo	Positivo	Total		
Indicadores de calidad	Presencia de animales	18 31,6%	1 33,3%	19 31,7%	0,92 ns
	Presencia de Desechos	22 38,6%	1 33,3%	23 38,3%	
	Presencia De Heces	5 8,8%	0 0,0%	5 8,3%	
	Presencia de Turistas	12 21,1%	1 33,3%	13 21,7%	
	Total	57 100,0%	3 100,0%	60 100,0%	

Nota: ns= >0,05 para test de Chi-cuadrado de Pearson

A partir de las muestras obtenidas, se aplicó una guía de calidad sanitaria para analizar los indicadores de mayor preponderancia en cuanto a contaminación en la arena de la playa de Puerto Cayo, cabe mencionar que, en la Tabla 3 se identificaron 3 larvas. En base a lo observado, se puede detallar que la presencia de desechos sólidos, animales domésticos y presencia de turistas son los principales indicadores que generan contaminación en el balneario.

Tabla 8.

Relación de datos analizados a partir del Chi-cuadrado.

Detalle	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,485 ^a	3	0,922
Razón de verosimilitud	0,709	3	0,871
N de casos válidos	60		

Nota: a. 5 casillas (62,5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es, 25.

En base a los datos identificados mediante la relación de las variables usando la prueba de chi-cuadrado entre la presencia de muestras positivas parasitarias y los indicadores de calidad sanitaria, se logró evidenciar que no hay evidencia suficiente para afirmar que existe una asociación estadísticamente significativa entre parásitos e indicadores ambientales ya que los valores son menores, en pocas palabras, la positividad se puede dar en cualquier condición.

Discusión

En la presente investigación se obtuvo que, del total de 60 muestras en arena de playa, 3 5% resultaron positivas para estructuras parásitas. Estos datos no se comparan a las muestras identificadas con Santiago y col. 2017 (5), puesto que, los autores del total de muestras analizadas, la prevalencia fue de 36 positivas 32,72% y 74 negativas 67,28%. Tal es el caso de, Vieira da Silva y col. 2018 (11), de los 141 casos positivos se encontró monoparasitismo en 34,7%, biparasitismo en 23% y poliparasitismo en 14,3%.

Tomando en consideración que cada muestra se sometió a las técnicas de sedimentación espontánea (HPJ) y flotación (método de Willis) (42) y el material obtenido se analizó por triplicado bajo un microscopio óptico, binocular, se rectifica la metodología, puesto que, diversos autores también optaron por estas técnicas, tal es el caso de Bricarello y col. 2018 (13) en Brasil; y los autores Guerrero y col. 2020 (17) en Venezuela.

Comparando los métodos de diagnóstico parasitológico, se observó que la técnica de sedimentación espontánea detectó 2 muestras contaminadas por estructuras parasitarias, así como, Gomes y col. 2019 (15) demostrando una correlación inversamente proporcional entre el nivel de hemoglobina y la presencia de parásitos detectados. De igual forma, Ramos y col. 2020 (20) aplicó este método, dando consigo que el 62% de las muestras fue para al menos un parásito en la playa urbana y ninguna estructura parasitaria en la playa virgen.

Mientras que, el caso del método de Willis permitió determinar 1 muestra contaminada. Guerrero y col. 2020 (17), en 18,5% de las muestras de suelo de la comunidad Caño Pendare, así como Bricarello y col. 2018 (13). En cuanto a las especies de parásitos encontradas, del total de 3 muestras positivas analizadas estaban contaminadas por larvas de Nematode. Del mismo modo, es el caso de Gomes y col. 2019 (15); Manjarrez y col. 2019 (3); Guerrero y col. 2020 (17) y; Juanena y col. 2020 (19).

Las muestras de arena de playa contaminadas experimentalmente y sometidas a desecación constituyeron un buen modelo para el estudio de diferentes soluciones ensayadas en la flotación y recuperación de huevos de helmintos parásitos. De las soluciones tradicionalmente utilizadas por varios autores para la recuperación de huevos de parásitos intestinales del suelo. De las nuevas soluciones probadas, el carbonato de sodio ($d=1,040$), propuesto originalmente por Ruffer (2016) para la rehidratación de tejidos momificados, se utilizó de manera óptima para hacer flotar los huevos (104).

Las guías de observación sanitaria sobre la contaminación del suelo son fundamentales para conocer el nivel de exposición al que está sujeta una población. Específicamente en el balneario de Puerto Cayo, que es frecuentado por turistas de diferentes partes del Ecuador, es de esperar que el control sanitario de la arena de su playa sea deber de los organismos

públicos, así como de la población habitual y local, garantizando así un ambiente más seguro e higiénico.

Sin embargo, los resultados encontrados en el presente estudio son relevantes, dado que el 3,33% de las muestras analizadas presentaron contaminación parasitaria, es preocupante debido al desinterés de las autoridades ante la problemática existente. Puesto que, la infección por nematodos se contrae como consecuencia de la ingesta de huevos y las larvas se desarrollan en la mucosa intestinal. Por otro lado, al comparar los resultados parasitológicos, luego de aplicar las técnicas de sedimentación espontánea (HPJ) y flotación (Willis), se observó que el mayor número de muestras positivas se obtuvo a través de HPJ, como también observaron Panchana (105) y Gambia (87) en estudios realizados en el tramo D y E del Estero Salado.

Definitivamente, los indicadores de calidad son herramientas importantes para guiar la política y la planificación de la salud, y proporcionan evidencia para informar la toma de decisiones, el desarrollo de programas y la financiación. Los datos obtenidos a través de los indicadores son útiles para evaluar el desempeño de primeros auxilios, monitorear cambios en el tiempo y variaciones entre regiones de salud e identificar oportunidades de mejora en la salud y el bienestar de la población. Asimismo, los indicadores son importantes para evaluar la atención prestada, mejorar la calidad de la atención y para definir estrategias para alcanzar las metas.

Considerando que la guía observacional sobre contaminación del suelo siempre debe estar asociada a acciones de promoción de la salud humana y educación ambiental, los datos obtenidos en este estudio permiten estimular la adopción de medidas efectivas de control y saneamiento, con el objetivo de prevenir la transmisión de zoonosis. De hecho, la búsqueda incesante de mejoras en la calidad de vida de la población es un deber del Estado, pero nos corresponde inspeccionar, exigir mejoras y, sobre todo, colaborar para que se pueda mantener un ocio limpio, áreas, libres de basura que atraiga animales, evitando así la transmisión de enfermedades.

No obstante, como es evidente, la información sobre la temática principal en la región es escasa y poco realizada, sin embargo, es de gran relevancia para el sector del turismo y el área de salud; por ende, se sugiere se realicen investigaciones a futuro, alrededor del problema de la investigación, en base a la experiencia ganada a lo largo del proceso.

Conclusiones

La técnica de flotación (método de Willis) permitió identificar más parásitos en muestras de arena de la playa de Puerto Cayo. En el punto de recogida P1 se encontraron 3 larvas Nematode. Se debe formar un mejor juicio sobre las condiciones de promoción de la salud, prevención de enfermedades, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de las personas que integran una determinada comunidad. De tal forma que, una correcta aplicación de acciones de saneamiento y programas educativos tendrán una influencia directa en la mejora de la calidad sanitaria en la arena de las playas contiguas. La presencia de larvas de Nematode a 23.93 m del Restaurante Cañarte es un indicador potencial para correlacionarse con la calidad sanitaria e implementar diversas medidas, ya que, una mayor conciencia pública puede ayudar a reducir la exposición a animales salvajes y aves, y minimizar riesgos para la salud. Para finalizar, se recomienda exponer los resultados a la comunidad en general para que se interesen y generar concientización sobre los riesgos que se generan por la contaminación de las playas mediante los residuos sólidos.

Referencias bibliográficas

- Amorim, R. F., & Souza, M. A. A. (2016). Identificação de enteroparasitos na areia da praia de Guriri, São Mateus, ES. *ES. Scient. Vitae*, 7(3), 1–9.
- Araújo, A. N. M. de, Luz, L. G. R. da, Sousa, H. M. de, Bastos, A. C. S. C., & Moraes, H. de A. (2020). Prevalência de enteroparasitas em areia de praia no Município de São Luís-MA. *Research, Society and Development*, 9(3). <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2631>
- Barney, A., Buckelew, S., Mesheriakova, V., & Raymond-Flesch, M. (2020). The COVID-19 Pandemic and Rapid Implementation of Adolescent and Young Adult Telemedicine: Challenges and Opportunities for Innovation. *Journal of Adolescent Health*, 67(2). <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.05.006>
- Bedoya Marrugo, E. A. (2017). Atención de urgencias en Cartagena, Colombia. *Nova*, 15(27). <https://doi.org/10.22490/24629448.1961>
- Bittar, O. J. N. V. (2000). Gestão de processos e certificação para qualidade em saúde. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 46(1). <https://doi.org/10.1590/s0104-42302000000100011>
- Bittar, Olímpio J. Nogueira V. (2001). Indicadores de qualidade e quantidade em saúde. *Revista de Administração Em Saúde*, 3.
- Bricarello, P. A., Magagnin, E. A., Oliveira, T. de, Silva, A. da, & Lima, L. M. (2018). Contamination by parasites of zoonotic importance in fecal samples from Florianópolis Beaches, Santa Catarina State, Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 55(1). <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2018.133259>
- Da Silva, P. V., Dos Santos Maciel, L., Castro, L. S., Murat, P. G., Higa, M. G., Zerlotti, P. H., Motta-Castro, A. R. C., Pontes, E. R. J. C., & Dorval, M. E. C. (2018). Enteroparasites in Riverside Settlements in the Pantanal Wetlands Ecosystem. *Journal of Parasitology Research*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6839745>
- Dohms, M. C., Collares, C. F., & Tiberio, I. C. (2021). Brazilian version of calgary-cambridge observation guide 28-item version: Cross-cultural adaptation and psychometric properties. *Clinics*, 76. <https://doi.org/10.6061/CLINICS/2021/E1706>
- Ferreira, J. M., Kulbok, P., Silva, C. A. B. da, Andrade, F. B. de, & Costa, I. do C. C. (2018). Indicadores de qualidade na atenção primária à saúde no Brasil: UMA REVISÃO INTEGRATIVA. *Revista Ciência Plural*, 3(3). <https://doi.org/10.21680/2446-7286.2017v3n3id13152>
- Gamboa, M. (2016). *Empleo del arte como instrumento de sensibilización ambiental para*

la correcta gestión de residuos sólidos en la playa [UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL]. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/47189/1/CD-09-GAMBOA_PALACIOS.pdf

- González, C. A., Pibaque, M. S., & Ayón, L. S. (2019). Los atractivos turísticos y su impacto en el perfil costero de Manabí - Ecuador. *SATHIRI*, 14(1).
<https://doi.org/10.32645/13906925.814>
- Guerrero-De Abreu, A., Arzapalo, J. J., Cannova Gonzalez, D. C., & Ferrer-Jesús, E. (2020). Estandarización y validación de la técnica parasitológica willis para la detección de huevos de geohelminos en muestras de arena de playa. *Neotropical Helminthology*, 14(1). <https://doi.org/10.24039/rnh2020141612>
- Juanena, C., Negrin, A., & Laborde, A. (2020). Cianobacterias en las playas: riesgos toxicológicos y vulnerabilidad infantil. *REVISTA MEDICA DEL URUGUAY*, 36(3).
<https://doi.org/10.29193/rmu.36.3.7>
- Junior, A. G. B., Lima, L. C. A., Souza, C. F., Carvalho, A. P., Lima, P. A. M., & Terassini, F. A. (2019). Contaminação por enteroparasitas em areia de praças e locais de recreação do Município de Porto Velho, Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. *REVISTA FIMCA*, 6(3). <https://doi.org/10.37157/fimca.v6i3.22>
- Loza Félix, V., Pecho Tataje, M. C., Uribe Quiroz, C. P., & Lévano García, D. (2020). Efecto de una intervención educativa sobre higiene alimentaria a través del conocimiento y práctica de madres del centro poblado Chacarita – Sunampe Chinchá primer trimestre 2014. *Revista Enfermería La Vanguardia*, 2(2).
<https://doi.org/10.35563/revan.v2i2.270>
- Manjarrez, G., Blanco, J., González, B., Botero, C. M., & Díaz-Mendoza, C. (2019). Parásitos en playas turísticas: propuesta de inclusión como indicadores de calidad sanitaria. Revisión para América Latina. *Ecología Aplicada*, 18(1).
<https://doi.org/10.21704/rea.v18i1.1311>
- Mendoza Vara, A. (2018). Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas Carabayllo, Lima. *Universidad César Vallejo*.
- Menezes, R. A. D. O., Gomes, M. D. S. M., Mendes, A. M., Nascimento, S. R. D., Couto, Á. A. R. D. A., Nacher, M., Enk, M. J., & Machado, R. L. D. (2019). High Frequency of Enteroparasitoses in the Municipality of Oiapoque, Amapá State, Brazil, on the Border With French Guiana. In *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/627109>
- Ministerio del Ambiente. (2004). *LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/LEY_DE_PREVENCIÓN_Y_CONTROL_DE_L

A_CONTAMINACION_AMBIENTAL.pdf

- Ministerio del Ambiente. (2014). *Ley de Gestión Ambiental*.
<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- NEGRÃO-CORRÊA. (2013). Trichiuris trichiura e outros Trichiridas. In *In: NEVES, D.P. Parasitologia Humana* (p. 100).
- Panchan, H. (2009). *Identificación De Hongos Marinos En El Manglar De Palmar, Provincia De Santa Elena – Ecuador* [Universidad Estatal Península De Santa Elena].
https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/821/1/TESIS_PANCHANA_TIRCIO_HUMBERTO-2011.pdf
- Párraga, D., & Yagual, E. (2022). *Parásitos intestinales como indicador de contaminación fecal en arena de la playa del Cantón Puerto López* [Universidad Estatal del Sur de Manabí]. http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/4389/1/Párraga_Vera_Danes_José-Erick_Mateus_Yagual_Cruz.pdf
- Patricio, A., Cruz, D. F., Silva, J. V., Padrão, A., Correia, B. R., Korrodi-Gregório, L., Ferreira, R., Maia, N., Almeida, S., Lourenço, J., Silva, V., & Fardilha, M. (2016). Relation between seminal quality and oxidative balance in sperm cells. *Acta Urológica Portuguesa, 33*(1). <https://doi.org/10.1016/j.acup.2015.10.001>
- Pires Ramos, E. L., Gómez-Hernández, C., Queiroz, L. G., Franco Moura, R. G., Nogueira, N. P., Santos Ferreira, G. L., & Rezende-Oliveira, K. (2020). Parasite detection in sand from bays on the North Coast of São Paulo State, Brazil. *Journal of Tropical Pathology, 49*(3). <https://doi.org/10.5216/RPT.V49I3.63783>
- Richter, P., Plassmeyer, P. N., Harzdorf, J., Ruffer, T., Lang, H., Kalbacova, J., Jöhrmann, N., Schulze, S., Hietschold, M., Arekapudi, S. S. P. K., Albrecht, M., Zahn, D. R. T., Page, C. J., & Salvan, G. (2016). High Quality Magnetic Oxide Thin Films Prepared via Aqueous Solution Processing. *Chemistry of Materials, 28*(14).
<https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.6b01001>
- Rocha, S., Pinto, R. M. F., Floriano, A. P., Teixeira, L. H., Bassili, B., Martinez, A., Costa, S. O. P. da, & Caseiro, M. M. (2011). Environmental analyses of the parasitic profile found in the sandy soil from the Santos municipality beaches, SP, Brazil. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 53*(5). <https://doi.org/10.1590/s0036-46652011000500007>
- Santiago, A. C., & Gagliani, L. H. (2017). Estudo da prevalência de enteroparasitas em areia de praia no município de São Vicente–SP–Brasil. *UNILUS Ensino e Pesquisa, 8*(15), 5–19.
- Silva, J. P. da, Marzochi, M. C. de A., & Santos, E. C. L. dos. (1991). Avaliação da

contaminação experimental de areias de praias por enteroparasitas: pesquisa de ovos de Helminhos. *Cadernos de Saúde Pública*, 7(1). <https://doi.org/10.1590/s0102-311x1991000100008>

Soares, F., Steffen, G., Damina, G., Petroli, G., & Boff, I. (2018). *Centrifugación*.
file:///C:/Users/USER/Downloads/scribdfree.com_relatorio-separacao-de-areia-e-agua-por-centrifugacao.pdf

Sornoza, A., Zambrano, L., Murillo, A., & Bracho, A. (2022). Frecuencia de helmintos y su relación con la calidad ambiental en arena de la playa San José de Montecristi, Ecuador. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(5), 31–43.

Tarupi Montenegro, W., Silva Cevallos, J., & Darquea Villavicencio, L. (2018). Parasitosis intestinal en niños quiteños: análisis desde los determinantes sociales de la salud. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 39(2).
<https://doi.org/10.26807/remcb.v39i2.655>

Villarroel, R., Santa María, H., Quispe, V., & Ventosilla, D. (2021). La gamificación como respuesta desafiante para motivar las clases en educación secundaria en el contexto de COVID-19. *Revista Innova Educación*, 3(1).
<https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.01.001>

Willis, H. H. (1921). A SIMPLE LEVITATION METHOD FOR THE DETECTION OF HOOKWORM OVA. *Medical Journal of Australia*, 2(18).
<https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1921.tb60654.x>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior

Anexos

Anexo 1. Guía de observación sanitaria de la playa de Puerto Cayo.

Guía de observación sanitaria de la recogida de muestras en arena de la playa de Puerto Cayo.		
¿Se evidencia concurrencia de turistas en la arena de la playa de Puerto Cayo?	Si	No
¿En la arena de la playa de Puerto Cayo hay presencia de heces/excretas/muestras fecales?	Si	No
¿Es adecuado el manejo de desechos en la playa?		
Botellas	Si	No
Plástico	Si	No
Vidrio	Si	No
Metal	Si	No
¿Observa animales en la playa?	Si	No
a. Perros domésticos	Si	No
b. Aves	Si	No
c. Felinos	Si	No
¿Percibe olores desagradables en la playa?	Si	No
