

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**PREVALENCIA DE HUEVOS DEL GÉNERO *TOXOCARA* SPP. EN ARENA DE
PLAYAS DE MONTEVIDEO**

por

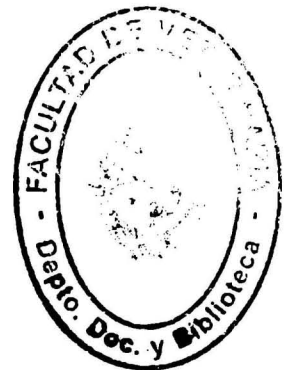
**Maren PEDROZA
Lucía PÉREZ
Vanessa SPRINGER**



TESIS DE GRADO presentada como uno de los requisitos para obtener el título de Doctor en Ciencias Veterinarias. Orientación: Medicina Veterinaria e Higiene, Inspección y Tecnología de los alimentos

MODALIDAD: Ensayo experimental.

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2017**



Tesis de grado aprobado por:

Presidente de Mesa:



Dra. Eleonor Castro

Segundo Miembro (Tutor):



Dra. Laura Chifflet

Tercer Miembro:



Dra. María del Carmen Cuns

Cuarto Miembro (Co-tutor):

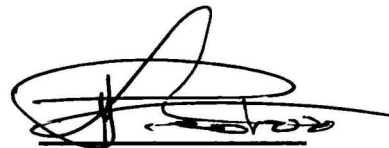


Dr. Fernando Vila

Fecha:

14/12/2017

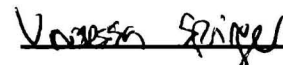
Autores:



Br. Maren Pedroza



Br. Lucía Pérez



Br. Vanessa Springer

AGRADECIMIENTOS

A Facultad de Veterinaria de la UdelaR por abrirnos las puertas y habernos educado y acompañado a finalizar nuestra carrera.

A nuestra tutora Dra. Laura Chifflet y co-tutor Dr. Fernando Vila por brindarnos su apoyo y conocimiento, por ayudar en nuestra formación profesional y dedicarnos su tiempo.

A todos los integrantes del Departamento de Parasitología Veterinaria de Facultad de Veterinaria por su colaboración.

Al Lic. Oscar F. Castro por sus aportes y su entusiasmo con nuestra investigación.

A la preparadora Dra. María Salazar por su colaboración con la preparación de los materiales y evacuar nuestras dudas.

Al Prof. Dr. Andrés Gil por brindarnos su tiempo y paciencia.

Al personal de Biblioteca por la ayuda con el material bibliográfico.

A nuestras familias, pareja, amigos y compañeros por su apoyo, sus consejos y su motivación constante para que esto sea posible.

TABLA DE CONTENIDOS

PÁGINA DE APROBACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE FOTOGRAFÍAS	8
1. RESUMEN	9
2. SUMMARY	10
3. INTRODUCCIÓN	11
4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	13
4.1. <i>Toxocaracanis</i>	13
4.2. <i>Toxocaracati</i>	14
4.3. <i>Larva Migrans Visceral y Larva Migrans Ocular</i>	14
5. ANTECEDENTES	16
5.1. Prevalencia de <i>Toxocaracanis</i> en perros.....	16
5.2. Contaminación de suelos por <i>Toxocarasp</i>	16
5.3. Contaminación de playas por <i>Toxocarasp</i>	17
6. HIPÓTESIS	19
7. OBJETIVOS	19
7.1 Objetivo general:	19
7.2 Objetivos específicos:.....	19
8. MATERIALES Y MÉTODOS	20
8.1. Materiales.	20
8.2. Entrenamiento	20
8.3. Obtención de muestras de arena.	20
8.4. Procesamiento de las muestras de arena.	24
8.5. Obtención de materia fecal canina en playas.	25
8.6. Procesamiento de materia fecal canina de playas.	25
8.7. Elaboración de Registros.....	25
8.8. Análisis estadístico	25
9. RESULTADOS	26
10. DISCUSIÓN	34

11.	CONCLUSIONES	37
12.	SUGERENCIAS	38
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
14.	ANEXOS	44
13.1.	Anexo 1: Ficha Técnica Tween 20®.....	44
13.2.	Anexo 2: Protocolo Técnica de Willis.....	45
13.3.	Anexo 3: Protocolo solución NaNO ₃ (nitrato de sodio) Densidad 1,22	46

LISTA DE TABLAS

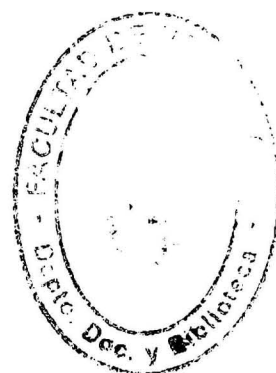
Tabla 1: Presencia de <i>Toxocara</i> spp. en arena de playas.	26
Tabla 2: Probabilidad estimada de encontrar huevos de <i>Toxocara</i> spp. en las playas de Montevideo.	28
Tabla 3: Presencia <i>Toxocara canis</i> en heces y arena de playas	28
Tabla 4: Variación estacional de Temperatura (°C) y Humedad (%).	32
Tabla 5: Presencia de <i>Toxocara</i> spp. discriminada por el tipo de muestra y su localización en Playa Buceo y Playa Pocitos.	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Proporción de playas contaminadas.....	27
Figura 2: Proporción de playas con heces y arena debajo de heces positivas a <i>Toxocaracanis</i>	32
Figura 3: Presencia mensual de <i>Toxocarasp</i> en playas según el tipo de muestra (arena, heces y arena debajo de heces).....	33

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Playa Ramírez	21
Fotografía 2: Playa Pocitos.....	21
Fotografía 3: Playa Buceo.	22
Fotografía 4: Playa Malvín	22
Fotografía 5: Playa Brava.	23
Fotografía 6: Unidad para extracción de muestras	23
Fotografía 7: Huevo de <i>Toxocara spp.</i> en arena de Playa Buceo (10x).	26
Fotografía 8: Huevo de <i>Toxocara spp.</i> en arena de Playa Buceo (40x).	27
Fotografía 9: Huevo de <i>Toxocara canis</i> en materia fecal de Playa Buceo (20x).	29
Fotografía 10: Huevos de <i>Toxocara canis</i> en materia fecal de Playa Pocitos (4x). ...	29
Fotografía 11: Huevos de <i>Toxocara canis</i> en materia fecal de Playa Pocitos (10x). ..	30
Fotografía 12: Huevo de <i>Toxocara canis</i> en arena debajo de materia fecal en Playa Pocitos (20x).....	30
Fotografía 13: Huevo de <i>Toxocara canis</i> en arena debajo de materia fecal de Playa Buceo (10x).	31
Fotografía 14: Huevo de <i>Toxocara canis</i> en arena debajo de materia fecal de Playa Buceo (20x zoom).....	31



1. RESUMEN

Muchas infecciones parasitarias de los carnívoros pueden ser transmitidas al hombre. Una de estas zoonosis es la toxocariasis humana, la cual es producida por la ingestión accidental de huevos larvados de *Toxocaracanis* y *Toxocaracati*. El objetivo del presente trabajo fue determinar la presencia de huevos de *Toxocarasp.* en la arena de 5 playas de la ciudad de Montevideo con el fin de estimar su potencial contaminación por parásitos y contribuir al estudio de las zoonosis parasitarias. Las playas estudiadas fueron Ramírez, Pocitos, Buceo, Malvín y Brava. Se tomaron y analizaron 10 muestras de arena de cada playa mensualmente desde Marzo de 2015 a Diciembre de 2015. Cada muestra fue analizada por triplicado a los efectos de determinar no sólo la prevalencia de huevos de *Toxocarasp.*, sino también las variaciones estacionales que se pudieran producir. Además se analizaron muestras de materia fecal canina encontradas en la arena y la arena debajo de las heces. De las 500 muestras de arena analizadas microscópicamente por la técnica de Willis con una solución de NaNO₃ + Tween 20[®] (Densidad= 1,22), una (0,2 %) fue positiva a la presencia de huevos de *Toxocarasp.*, encontrada en la playa Buceo, significando que el 20% de las playas analizadas resultó positiva y considerándose potencialmente infecciosa. La muestra positiva fue recolectada a principios de Setiembre, correspondiente al Invierno, sin encontrar relación estadísticamente significativa para dicha asociación. Cada muestra de materia fecal se procesó utilizando el método de Willis con solución saturada de NaCl (Densidad= 1,20). Para las muestras de arena tomadas debajo de las heces se utilizó el mismo procedimiento que con el resto de las muestras de arena. De las 31 muestras de materia fecal canina recolectadas de las playas, dos (6,45%) de ellas fueron positivas a huevos de *T. canis*, las cuales fueron encontradas en las playas Buceo (1), y Pocitos (1), en el mes de Setiembre. Es decir que el 40% de las playas analizadas posee en su arena materia fecal contaminada con el parásito en cuestión, constituyendo un riesgo para la Salud Pública. Las muestras de arena tomadas exactamente debajo de las heces que resultaron positivas, también fueron positivas a la recuperación de huevos. Los resultados obtenidos en el presente estudio han demostrado que existe contaminación con huevos de *Toxocarasp.* en arena de las playas de Montevideo. Aunque los resultados no revelan frecuencias elevadas de huevos en las muestras de arena y de heces, se recomienda la adopción de medidas preventivas que promuevan la salud humana y animal.

2. SUMMARY

Many parasitic infections of carnivores can be transmitted to humans. One of these zoonoses is the human toxocarasis, which is produced by the accidental ingestion of embryonated eggs of *Toxocaracanis* and *Toxocaracati*. The objective of this work was to determine the presence of eggs of *Toxocara* spp. in the sand of 5 beaches in the city of Montevideo in order to estimate potential contamination by parasites in the sand and contribute to the study of parasitic zoonoses. The investigated beaches were: Ramírez, Pocitos, Buceo, Malvín and Brava. We took and analyzed 10 samples of sand from each beach every month from March 2015 to December 2015. Each sample was analyzed in triplicate in order to determine not only the prevalence of *Toxocara* spp. eggs, but also the seasonal variations that may occur. In addition, samples of canine feces found in the sand and the sand under the feces were analyzed. Of the 500 sand samples analyzed microscopically by the Willis technique with solution of NaNO_3 + Tween 20[®] (Density= 1,22), one (0.2%) was positive for *Toxocara* spp. Eggs, found at Buceo beach, meaning that the 20% of the analyzed beaches was positive and is classified as potentially infectious. The positive sample was collected at the beginning of September, corresponding to winter, without finding a statistically significant relationship for this association. Each feces sample was processed using the Willis technique with saturated solution of NaCl (Density= 1,20). For the sand samples taken under the feces, the same procedure was used as with the rest of the sand samples. From the 31 canine fecal samples collected from the beaches, two (6.45%) were positive for *T. canis* eggs, which were found at the Buceo (1) and Pocitos (1) beaches in the September. This means that 40% of the analyzed beaches have feces contaminated with the parasite in their sand and constitute a risk to Public Health. Samples taken directly under the feces which were tested positive were also positive for egg recovery. The results obtained in the present study have shown that there is a prevalence of contamination with eggs of *Toxocara* spp. in the sand of the beaches of Montevideo. Although the results do not reveal high frequencies of eggs in the sand and feces samples, the adoption of preventive measures that promote human and animal health is recommended.

3. INTRODUCCIÓN

Las zoonosis causadas por parásitos de los carnívoros son un tema de estudio de suma importancia debido a la cercana relación que hay entre humanos y mascotas.

Hay numerosas investigaciones sobre las zoonosis presentes en el país, principalmente Hidatidosis y Toxoplasmosis, pertenecientes al grupo de las zoonosis mayores. Otras zoonosis menos investigadas, consideradas menores, son el grupo de las *Larvas Migrans*.

- LMC: *Larva Migrans Cutánea*: ocasionada por el ingreso percutáneo de larvas infectantes del género *Ancylostomaspp*.
- LMV y LMO: *Larva Migrans Visceral* y *Larva Migrans Ocular* ocasionadas por la ingestión accidental de huevos infectantes del género *Toxocara*.

Existen muchos agentes parasitarios transmisibles al ser humano. Comportamientos como la geofagia y la falta de higiene, favorecen el contacto con las formas parasitarias responsables de zoonosis. Geohelminintos como *Toxocarasp* pueden permanecer viables en el suelo por varios años (O'donnell *et al.*, 1984; Gamboa *et al.*, 2005; Archelliet *et al.*, 2008). Si bien el contacto directo con los animales de compañía es una fuente factible de contaminación para los humanos (da Cunha *et al.*, 2010; Ögeet *et al.*, 2013), dado su ciclo biológico, se debe considerar al suelo como la principal fuente de contaminación de *Toxocarasp*.

En los lugares donde los animales y las personas cohabitan, como peridomicilio, parques, plazas y playas, es donde los humanos pueden tener contacto con formas infectantes responsables de zoonosis que provienen, principalmente, de las heces de animales de compañía, tanto callejeros como con propietario (Pérez *et al.*, 1991; Alonso *et al.*, 2001; Milano & Oscherov, 2002; Hernández *et al.*, 2003; Cauduro *et al.*, 2006; Gamboa *et al.*, 2009). La contaminación del ambiente es afectada por la población canina y felina, las condiciones climáticas, las condiciones ambientales, la incorrecta disposición de excrementos, el comportamiento animal y la conducta humana (Córdoba *et al.*, 2002; Gamboa *et al.*, 2005; Fillaux *et al.*, 2007; Armstrong *et al.*, 2011). Dicha contaminación por huevos infectantes crea un riesgo de infección, sobre todo para los niños debido a sus hábitos de juego (Durán *et al.*, 1993; Córdoba *et al.*, 2002; Hernández *et al.*, 2003; Milano & Oscherov, 2002).

Según encuestas encargadas por la Comisión Nacional de Zoonosis a una empresa de consultoría, en los últimos años se ha detectado un gran incremento del número de perros en el país, al 2016 había alcanzado la cifra de 1.500.000, sin cuantificar los perros vagabundos que se estima que alcanzan el 10% de la cifra anterior (Di Marco, 2016). Ya para el 2017 esa cifra se incrementó a 1.742.000 perros según la empresa de consultoría Equipos Consultores, quien también cuantificó 687.000 gatos con propietario en el país (Peyrou, 2017). Con el fin de satisfacer sus necesidades fisiológicas y ejercitarlos son llevados por sus propietarios a zonas de recreo públicas, quedando a cargo de éstos la recolección de las heces. El decreto N62/014 de la Ley 18471, promulgado el 14 de Marzo del 2014, sanciona a aquellos que no recogen las heces de sus perros de los espacios públicos (Uruguay, 2014).

A pesar de los carteles que indican la prohibición, y la legislación existente, es común ver a los propietarios paseando a sus perros, en cualquier época del año, por las playas de Montevideo. Éstas son escenario de diversas actividades y recreación principalmente durante la época de verano, resultando la contaminación de las mismas un peligro para la Salud Pública.

Las deposiciones fecales en la arena son barridas por acción de la marea, lluvias y vientos, haciendo que las formas infectantes se filtren directamente en la arena, convirtiéndose en un riesgo de enfermedad para los usuarios de playas. Cabe considerar que los bañistas pasan más tiempo en la arena que en el agua.

La habilitación de las Playas de Montevideo se lleva a cabo por medio del Programa de Monitoreo de Agua de Playas y Costa del Departamento de Montevideo. Los puntos que evalúa dicho programa son: floración de cianobacterias, calidad de agua (recuento de coliformes fecales) y vigilancia de *Vibrio cholerae*, (Intendencia de Montevideo, 2015) sin tener en cuenta una valoración del estado sanitario de la arena.

Debido a que esta zoonosis es una problemática de Salud en el mundo, y que particularmente en nuestra región existen pocos estudios al respecto, es que consideramos de suma importancia obtener un registro de la situación de nuestras playas, y así determinar si existe riesgo de infección para la población.

4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1. *Toxocaracanis*.

Toxocaracanis tiene un ciclo biológico directo con migraciones.

Las formas adultas parasitan el intestino delgado de los carnívoros. La hembra ovipone unos 200.000 huevos por día siendo éstos muy resistentes a los factores abióticos y pueden sobrevivir y mantenerse infectivos en el ambiente durante meses o años (O'donnell *et al.*, 1984; Gamboa *et al.*, 2005; De la Féet *al.*, 2006; Archelliet *al.*, 2008). Las dimensiones del huevo de *Toxocaracanis* varían entre 71,6 a 91,2 μ de eje mayor y 63,4 a 79,0 μ de eje menor, siendo este un huevo casi esférico. Su contenido es de color marrón oscuro, granuloso y no segmentado, que ocupa casi todo el interior del huevo. Está recubierto por una cubierta albuminosa con numerosas fasetas (Ugaet *al.*, 2000). Tras la excreción de los huevos no embrionados con las heces, se desarrolla en el ambiente la forma infectante (huevo larvado) en 10 a 15 días aproximadamente, en condiciones óptimas de humedad (85-90 %) y temperatura (25-30 °C). Un aumento en la temperatura produce una aceleración en el desarrollo del huevo, aunque cuando las temperaturas son constantemente altas se degradan rápidamente. Bajas temperaturas, aunque retrasan el desarrollo embrionario, sirven para preservar los huevos mediante la reducción de su degradación. Un aumento en la humedad del suelo está directamente asociado con el aumento de desarrollo de los huevos (O'Donnell *et al.*, 1984; Gamboa *et al.*, 2005). La humedad baja es letal para los mismos (Nunes *et al.*, 1994).

Los caninos machos y hembras desde los 20 días hasta el año de edad, y las hembras mayores de 1 año en celo, preñez o lactancia actúan como principales diseminadores de esta parasitosis (De la Féet *al.*, 2006; Archelliet *al.*, 2008).

Las vías de infección en el perro son oral (ingestión directa e ingestión de hospederos paraténicos) y trasplacentaria. Una vez ingerido el huevo larvado, eclosiona en la luz del intestino delgado y realiza una circulación entero-hepato-cardio-pulmonar. Posteriormente asciende por la tráquea, llega a la boca donde es deglutida para volver al intestino y allí alcanza su madurez sexual, copulan y comienza la oviposición.

La prepatencia, es decir el período entre que se ingiere la forma infectante y se eliminan los huevos, es de aproximadamente 30 días (Archelliet *al.*, 2008).

En los cachorros el ciclo evolutivo se completa, produciendo sintomatología respiratoria y digestiva. En caninos adultos puede seguir el mismo ciclo o la larva puede continuar su migración hacia varios órganos (hígado, glándula mamaria, pulmón, ojo, músculo esquelético, etc.) donde se enquistas y queda infectiva durante años, pudiendo reactivarse durante la gestación, infectando así a fetos y neonato (De la Féet *al.*, 2006).

4.2. *Toxocaracati*.

Toxocaracati parasita el intestino delgado del gato y otros felinos. Los adultos se distinguen morfológicamente de *T. canis*, básicamente, por la forma de las aletas cervicales y el huevo posee similares características morfológicas, diferenciándose por el tamaño, en el caso de *T. cativaria* entre 63,7 μ a 88,1 μ de eje mayor y 53,3 μ a 73,3 μ de eje menor. El ciclo biológico es igual que el de *T. canis*, diferenciándose en que para el caso de *T. cati* no existe la vía de infección trasplacentaria pero si existe la vía de infección lactogénica.

4.3. *Larva Migrans Visceral y Larva Migrans Ocular*

La toxocariasis humana es una zoonosis producida por la ingestión accidental de huevos infectivos de *Toxocaraspp.*. La única forma de adquirir esta enfermedad es por vía digestiva (Archelliet al., 2008).

Actualmente, y con los métodos diagnósticos disponibles, existen 4 formas de presentación de toxocariasis:

- Asintomática: asociada generalmente a larvas localizadas en músculo estriado. Se evidencia eosinofilia, con cifras mayores a 2000 eosinófilos por mm³. (Calegariet al., 1986)
- Síndrome de *Larva Migrans Visceral* (LMV): al llegar al intestino los huevos larvados liberan la larva que atraviesa la pared intestinal, alcanzando la circulación venosa o linfática, desde donde se produce la migración y localización de ella en cualquier órgano, dando lugar a la formación de granulomas, que se manifiestan con hipereosinofilia, hipergammaglobulinemia, hepatomegalia y neumonitis. La sintomatología depende de la localización del granuloma (Aldunateet al., 1983; Archelliet al., 2008)
- Síndrome de *Larva Migrans Ocular* (LMO): se manifiesta con síntomas localizados en el ojo. Muy pocas larvas son capaces de invadir casi todas las estructuras del ojo, pudiendo reducir la agudeza visual o hasta causar la pérdida total de la vista (Gómez et al., 2007).
- *Larva Migrans Cerebral* (Neurológica): las manifestaciones varían según la localización del granuloma, que actúa como pequeños tumores dando infinidad de patologías (meningitis, convulsiones epileptiformes, trastornos conductuales y hasta hemiplejia) (Archelliet al., 2008).

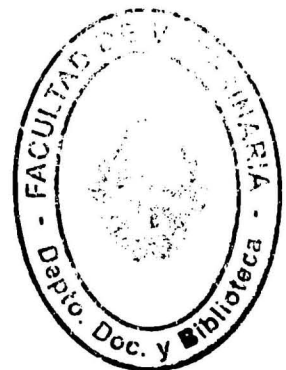
La prevalencia de la infestación humana es poco conocida, ya que los signos clínicos son inespecíficos. El diagnóstico se realiza por la técnica de ELISA y se confirma con Western Blot. Dada la persistencia de los anticuerpos en el tiempo luego de la primoinfección, es difícil diferenciar la infección aguda de la pasada, por lo que los resultados serológicos deben ser evaluados en el contexto clínico-epidemiológico del paciente (Archelliet al., 2008).

En Estados Unidos, estudios serológicos indican una seroprevalencia de 13,9% para *Toxocaraspp.*, se encontró que ésta es considerablemente mayor en personas que viven en situación de pobreza (Won et al., 2008).

En Madrid, España, se reportó un caso de LMO en un niño de 7 años con pérdida de visión del ojo izquierdo confirmado mediante ELISA (Gómez *et al.*, 2007).

En un estudio de prevalencia realizado en las provincias de Chubut, Neuquén y Río Negro, Argentina, se realizó inmunodiagnóstico con la técnica ELISA a 114 personas residentes de zonas rurales, el resultado fue 31,6% positivo (Fillaux *et al.*, 2007).

En el periodo comprendido entre 1984 y 1991 se determinó la prevalencia en Uruguay de infección por *Toxocaracanis* en 341 pacientes procedentes de una población hospitalaria, predominantemente infantil y de bajos recursos, que consultaron por sintomatología presuntiva de LMV o manifestaciones oculares, una seropositividad de 16,13% (Durán *et al.*, 1993).



5. ANTECEDENTES

5.1. Prevalencia de *Toxocaracanis* en perros.

Numerosos autores han demostrado la prevalencia de infección por *T. canis* en los perros de compañía.

En una investigación sobre helmintiasis del perro vagabundo (*Canis familiaris*) realizada en la ciudad de Montevideo, Uruguay, se demostró que 98,04% de los 51 perros analizados estaba parasitado por una o más especies de helmintos, dentro de los cuales *Toxocaracanis* representó un 13,7% (Holcman-Spectoret *al.*, 1985).

Realizando un relevamiento de helmintos intestinales en perros urbanos y rurales de Montevideo y Florida, Uruguay, se analizaron 95 tractos intestinales obtenidos por necropsia, donde el 74,7% fue positivo a algún helminto. *Toxocaracanis* estuvo presente en el 48,4% de los tractos analizados (Valledoret *al.*, 2006)

En la Ciudad Barros Blancos del Departamento de Canelones, Uruguay, otro estudio de prevalencia de géneros parasitarios en materia fecal recogida dentro del domicilio de propietarios de animales de compañía mostró que el 78,7% de 127 muestras eran positivas a algún tipo de parásito gastrointestinal zoonótico, de los cuales el 6,3 % correspondió a *Toxocarasp.* (CEUTA *et al.*, 2013).

5.2. Contaminación de suelos por *Toxocarasp.*

El grado de contaminación de suelos por parásitos capaces de infectar al hombre ha sido el objeto de estudio de diversos investigadores, la mayoría de ellos notifican la contaminación en centros de educación inicial, parques y plazas públicas.

En Murcia, España se investigó la prevalencia de *Toxocarasp.* en 9 parques, tomando un total de 644 muestras, de las cuales sólo el 1,24% presentaba huevos, sin embargo el 67% de los parques resultaron contaminados (Ruiz *et al.*, 2001).

Investigaciones realizadas en Temuco, Chile, determinaron la presencia de huevos con potencial zoonótico en parques y plazas. *Toxocarasp.* fue el género encontrado con mayor frecuencia, su prevalencia fue 12,4% (Armstrong *et al.*, 2011).

En Asunción, Paraguay, se tomaron muestras de suelo de los areneros infantiles de 51 plazas y se determinó la prevalencia de huevos infectivos de *Toxocarasp.*, el 53% de las plazas fueron positivas (Caneseet *al.*, 2003).

En otro estudio de prevalencia de *Toxocarasp.* en suelo de áreas públicas se tomaron 120 muestras en parques de San Pablo, Brasil, determinando una prevalencia de 17,5%. El 60% de los parques resultó contaminado (Santarém *et al.*, 1998).

Investigaciones en La Plata, Argentina, obtuvieron una prevalencia de 13,2% para *T. canis* en muestras de suelo de paseos públicos (Fonrougeet *al.*, 2000).

Los suelos de parques públicos, areneros de jardines de infantes y patios de casas privadas de Resistencia, Argentina fueron investigadas en un total de 475 muestras, de las cuales el 1,3 % fue positiva a *Toxocaraspp.*, con más incidencia en los parques públicos (Alonso *et al.*, 2001).

La contaminación por formas parasitarias de plazas y parques públicos de Montevideo, Uruguay, indicó que el 28,9% de 204 muestras de suelo tomadas al azar eran positivas y que los huevos hallados correspondieron en un 58,1% a *T. canis* (Pérez *et al.*, 1991).

Buscando conocer el estado de contaminación de las plazas públicas de Montevideo, Uruguay, y su relación con las necesidades básicas insatisfechas de la población, Hernández *et al.*, 2003 analizaron suelos y heces. El 52,9 % de las plazas y el 12,9 % de las heces fueron positivas a *Toxocaraspp.*. El estado de contaminación fue diferente según el suelo considerado, siendo el suelo arenoso el que presentó menor contaminación. A su vez hubo una correlación entre el aumento en la tasa de parásitos encontrados y el aumento de las necesidades básicas insatisfechas.

Las 183 muestras de tierras y lodo provenientes de focos de contaminación fecal recogidas en la Ciudad de Barros Blancos, Departamento de Canelones, Uruguay, mostraron que el 29% eran positivas a parásitos intestinales, de los cuales el 12% corresponde a *Toxocaraspp.* (CEUTA *et al.*, 2013).

5.3. Contaminación de playas por *Toxocaraspp.*

Las referencias que existen sobre investigaciones de prevalencia de *Toxocaraspp.* en arena de playa son principalmente de origen brasilero.

En Puerto Cabello, Venezuela, se evaluó la presencia de parásitos patógenos en la arena de la playa y su relación con las condiciones ambientales, dando como resultado una prevalencia de 4,17%. Se determinó mayor contaminación en zonas con sombrillas y acumulación de bañistas (Guerrero *et al.*, 2014).

Estableciendo la prevalencia de contaminación ambiental por parásitos de importancia sanitaria en arena de playas turísticas de la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia, Morales & Esquivia, (2014) encontraron un 50,7% de prevalencia para una o varias formas infectivas de parásitos gastrointestinales. *Toxocaraspp.* representó un 50,2 % de los positivos.

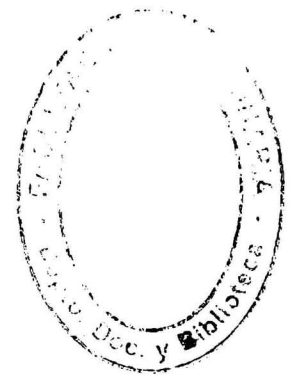
En otra investigación se analizaron muestras de arena de playas del municipio de Santos, Brasil, indicando la presencia de varios parásitos con potencial zoonótico, entre ellos huevos de *Toxocaraspp.* con prevalencia de 59,4%. En ninguna de las muestras tomadas cerca del agua se visualizaron parásitos (Rocha *et al.*, 2005).

Muestreos de arena de playas de Salvador de Bahía, Brasil, indican que de 786 muestras, 231 fueron positivas a algún parásito gastrointestinal, dando una prevalencia de 45,9% para *T. canis* (Santos *et al.*, 2005).

En playas de Ipanema, Porto Alegre, Brasil, se realizó un análisis de prevalencia de huevos de helmintos de interés para la salud pública tanto en arena como en materia fecal. La prevalencia de *T. canis* en arena fue de 3,3% (Cauduro *et al.*, 2006).

Un análisis de contaminación por parásitos caninos de importancia zoonótica realizado en playas de Vitória, Brasil en la temporada de verano evidenció que de 192 muestras recogidas 18,75% fue positivo a *Toxocara* spp. (Silva *et al.*, 2013).

Investigaciones llevadas a cabo en las playas de la ciudad de Corrientes, Argentina, tuvieron como resultado que el 32,7 % de las muestras de arena estaban contaminadas con parásitos de importancia zoonótica, solo una muestra fue positiva a huevos de *T. canis* (0,3%) (Milano & Oscherov, 2002).



6. HIPÓTESIS

En la arena de las playas de Montevideo es factible la ocurrencia de huevos de *Toxocarasp*.

7. OBJETIVOS

7.1 Objetivo general:

- Contribuir con el estudio de las enfermedades zoonóticas, mediante la estimación de la contaminación de la arena de playas de Montevideo por *Toxocarasp*.

7.2 Objetivos específicos:

- Determinar la presencia de huevos de *Toxocarasp* en arena de 5 playas de la ciudad de Montevideo.
- Determinar la prevalencia de *Toxocarasp* en arena de 5 playas de la ciudad de Montevideo y su potencial asociación con las estaciones climáticas.
- Determinar la presencia/prevalencia de huevos de *Toxocaracanis* en materia fecal de caninos domésticos colectadas en playas de la ciudad de Montevideo.

8. MATERIALES Y MÉTODOS

8.1. Materiales.

El Laboratorio de Helmintología del Departamento de Parasitología de la Facultad de Veterinaria gentilmente nos cedió las instalaciones y los siguientes materiales: balanza, microscopio óptico, cámara Dino-eye®, agitador magnético, matraces aforados, morteros, tubos Falcon, tubos de Borrel, porta-objetos, pipetas, embudos, tamices, cucharas, baja-lenguas y Tween 20[®], NaNO₃ para solución de flotación, densímetro, cilindro de PVC, pala de jardín, cubre-objetos, bolsas de polietileno, marcadores permanentes, baldes de plástico, recipientes contenedores y vales de combustible.

8.2. Entrenamiento

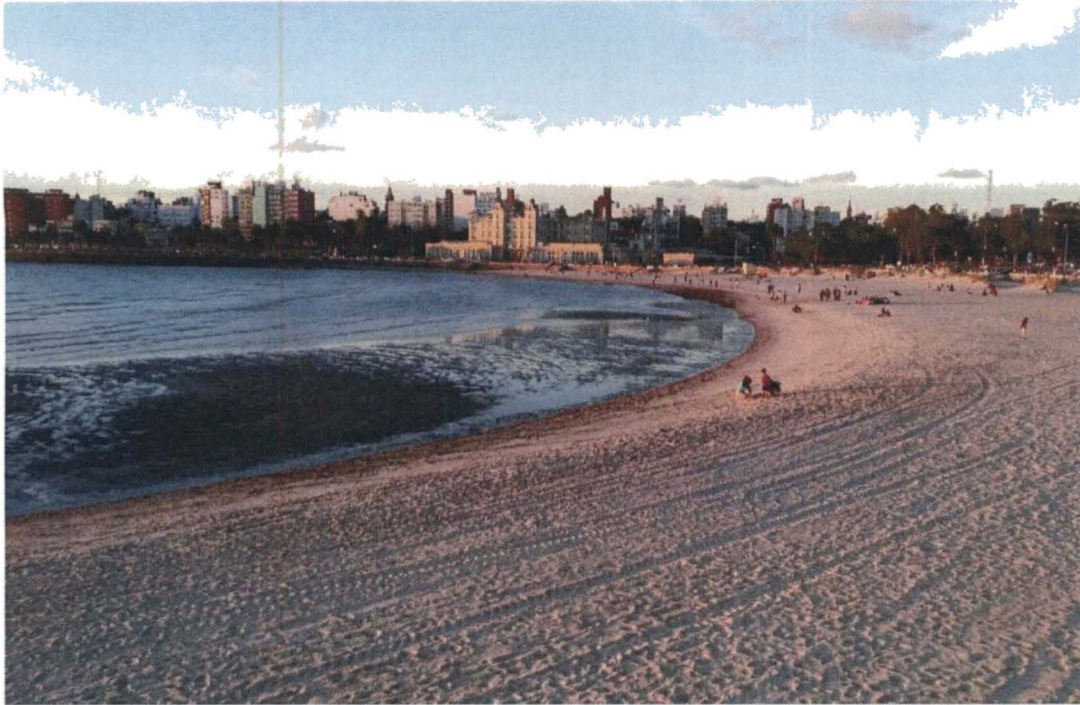
Durante el mes de Febrero del 2015 realizamos tareas de entrenamiento: preparación de la solución de flotación, recolección de muestras, procesamiento de muestras, identificación de huevos de *Toxocarasp.* y elaboración de registros.

8.3. Obtención de muestras de arena.

Montevideo, capital del Uruguay está situada a 34° 53' de Latitud sur y 56° 11' de Longitud oeste, en la costa norte del Río de la Plata. Posee una superficie de 530 km² (40% de área urbanizada) y una población de 1.319.108 habitantes (INE. censo 2011). Uno de los rasgos más destacados de su geografía es una extensa faja costera sobre el río que cuenta con una rambla de playas turísticas de más de 22 km.

El área de estudio está representada por las playas: Ramírez, cuya superficie de arena es de 27,2 Km² (Fotografía 1), Pocitos, con una superficie de arena de 59,3 Km² (Fotografía 2), Buceo, cuya superficie de arena es de 41,5 Km² (Fotografía 3), Malvín, con una superficie de arena de 58,8 Km² (Fotografía 4) y Brava, cuya superficie de arena es de 15,6 Km² (Fotografía 5), resultando una superficie de arena total de 202,5 Km². Dicha superficie fue calculada utilizando la herramienta de medida de superficies y fotografías de Google Maps[®]. La elección de las playas se basó en que son las más concurridas por los bañistas durante la temporada y que son de interés turístico. Asimismo, hemos observado durante gran parte del año, la presencia de propietarios pasear con perros por las playas seleccionadas.

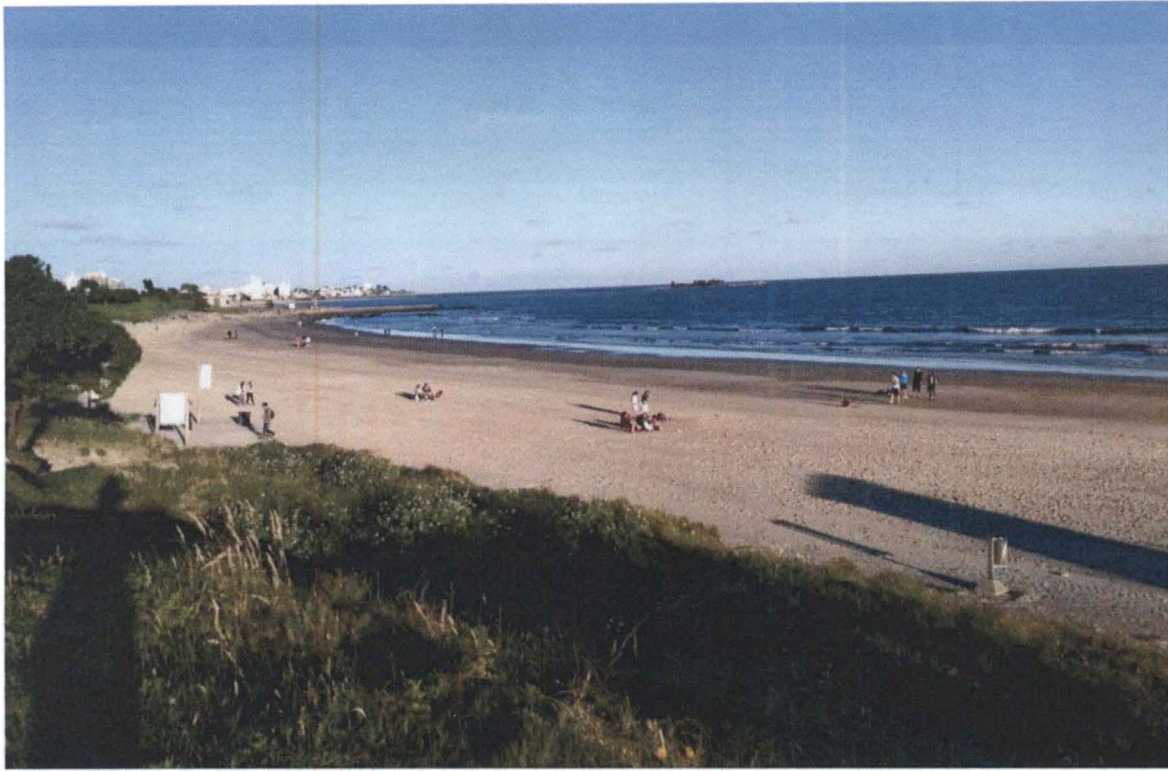
Se tomaron y analizaron muestras de arena mensualmente desde Marzo de 2015 a Diciembre del 2015, a los efectos de determinar no sólo la prevalencia de huevos de *Toxocarasp.*, sino también las variaciones estacionales que se puedan producir.



Fotografía 1: Playa Ramírez



Fotografía 2: Playa Pocitos.



Fotografía 3: Playa Buceo.

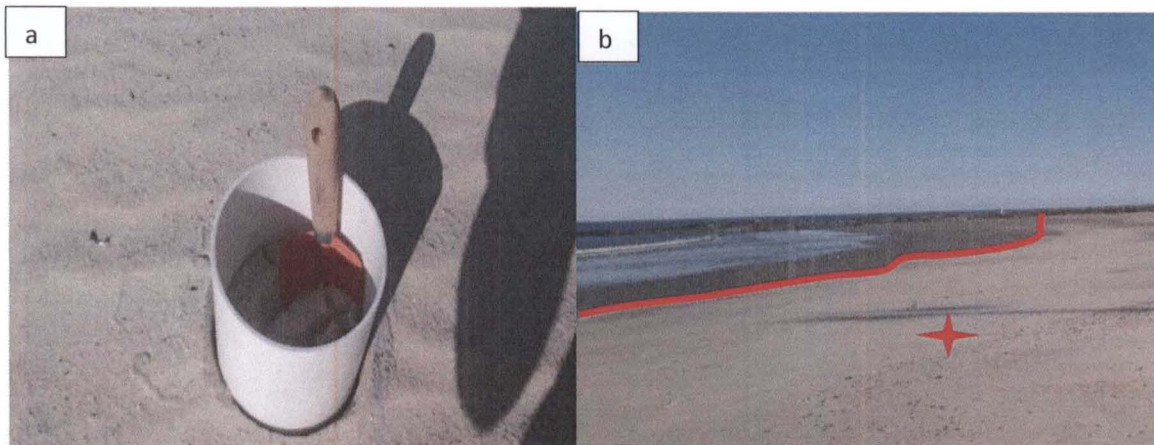


Fotografía 4: Playa Malvín



Fotografía 5: Playa Brava.

La unidad de muestreo fue la arena contenida en la superficie delimitada de 15 cm. de diámetro por 15 cm. de profundidad, cilindro de PVC (Fotografía 6a), las cuales debido al tamaño de las playas son teóricamente incontables, por lo que se puede considerar que se trata de un universo infinito.



Fotografía 6: Unidad para extracción de muestras (a) y distancia de la marca de agua (b).

Se determinó un tamaño de muestra de 10 por cada playa, asumiendo una prevalencia de 0,26 (dato de bibliografía) y un nivel de confianza del 95%.

La toma de la muestra se realizó en forma sistemática para lo cual se estimó el largo de la playa que se dividió entre 10 lo cual nos dio un valor "a" y se tomó de una tabla de números aleatorios un valor entre 1 y "a" que fue el punto de arranque desde un extremo de la playa siendo esa la primer muestra. A continuación las sucesivas muestras estaban separadas "a" metros de la inicial hasta completar las 10 previstas. El lugar de extracción de la muestra fue a por lo menos 3 metros de la marca de agua (Fotografía 6b).

Se utilizó una pala de jardín, de forma tal de extraer la totalidad de la muestra delimitada, en cada uno de los puntos seleccionados. Las 10 fracciones de arena extraídas, se colocaron individualmente en bolsas de polietileno, las que se identificaron para ser analizadas en las 72 horas siguientes.

En cada colecta de muestras se registró la temperatura y humedad al momento de la recolección, tomando la información de la plataforma virtual de AccuWeather®.

8.4. Procesamiento de las muestras de arena.

En el laboratorio cada muestra de arena fue pasada por un tamiz de alambre de 0,5 cm de apertura del poro para retirar las partículas más grandes. Posteriormente se subdividió en 3 alícuotas de 50 gramos cada una, para analizar por un método de concentración por flotación (Willis).

Los métodos de flotación se utilizan para concentrar los estadios parasitarios y separarlos de otros objetos, basado en su densidad específica. Las formas parasitarias flotan si la solución tiene una densidad mayor que ellas. La densidad específica de la mayoría de los huevos de parásitos caninos está entre 1,05 y 1,23 (David *et al.*, 1982).

El Tween 20® es un detergente soluble en agua con intenso poder emulgente y suspensor utilizado para facilitar la separación entre los huevos de parásitos y las partículas de suelo (Quinnet *et al.*, 1980).

El método utilizado para la recuperación de huevos de *Toxocara* spp. fue Willis con solución de NaNO₃ con Tween 20® y densidad de 1,22. Esta elección se basó en la conclusión obtenida por Pérez *et al.*, (2014) donde lo describen como el método de elección para la recuperación de huevos de *Toxocara* spp. de muestras de arena de playa por su alta eficiencia, tanto en grados de contaminación bajos (0,2 huevos/g) como altos (2 huevos/g), siendo éste un método práctico, sencillo y económico.

Se observó con microscopio óptico Olympus® (10x y 40x). Los huevos hallados se compararon con controles positivos obtenidos de heces de perros proporcionados por el laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Veterinaria.

8.5. Obtención de materia fecal canina en playas.

También se tomaron muestras de materia fecal canina encontradas en la playa desde Julio de 2015 a Diciembre de 2015.

Se utilizó una bolsa de polietileno para recoger la materia fecal y una pala de jardín para recolectar la arena encontrada exactamente debajo de las heces. Las muestras se colocaron individualmente en bolsas de polietileno, se identificaron, y se conservaron en heladera para ser analizadas en el transcurso de 72 horas.

8.6. Procesamiento de materia fecal canina de playas.

Cada muestra de materia fecal se procesó mediante el método de Willis con solución saturada de NaCl (densidad 1,20) y se observó con microscopio óptico Olympus® (10x y 40x). Los huevos hallados se compararon con controles positivos obtenidos de heces de perros en el laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Veterinaria. Las muestras de arena tomadas debajo de las heces fueron analizadas según el procedimiento descrito previamente (item 8.4.).

8.7. Elaboración de Registros.

Se elaboraron planillas utilizando Microsoft Office Excel®, donde se registraron los resultados obtenidos.

Se tomaron registros de temperatura, humedad y lluvias cuyos valores fueron tomados de la plataforma virtual de AccuWeather® en cada colecta de muestra.

Las muestras positivas fueron fotografiadas en el microscopio con la cámara para microscopía Dino-eye AM-423X® para su posterior confirmación.

8.8. Análisis estadístico

Se consideró positiva aquella playa que presentó al menos una muestra de arena con huevos de *Toxocara* spp..

Se realizó estadística descriptiva mediante tablas y gráficos y algunas medidas de resumen (media, desvío y coeficiente de variación).

No se realizó test de análisis de frecuencia (χ^2) por no cumplirse los supuestos ($E_{ij} \geq 5$).

No se realizó estimación del valor de P (probabilidad de encontrar una muestra positiva) por no cumplírselos supuestos ($npq \geq 5$).

Se realizó estimación de intervalo a través de distribución binomial Test Exacto utilizando el paquete estadístico IntercoolerStata®.

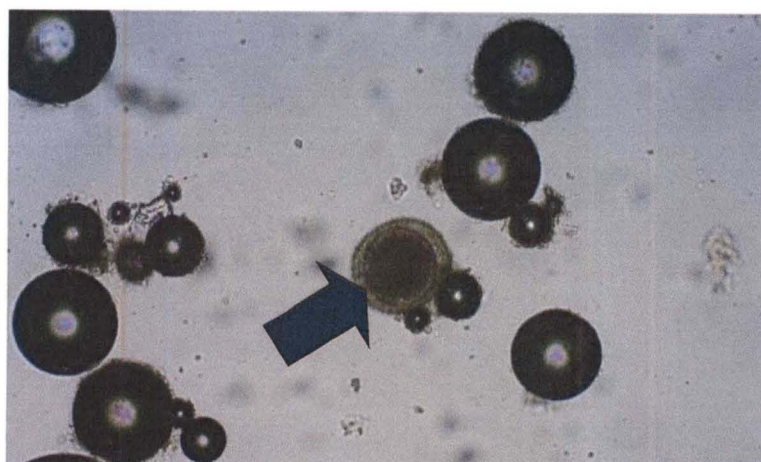
9. RESULTADOS

De las 500 muestras analizadas microscópicamente por la técnica de Willis con NaNO_3 + Tween 20[®] en el período comprendido entre Marzo y Diciembre de 2015, una (prevalencia esperada "p" =0,002) 0,2% fue positiva (Tabla1).

Tabla 1: Presencia de *Toxocarasp.* en arena de playas de Montevideo.

Playa	Nº de muestras	Positivas a <i>Toxocarasp.</i>
Ramírez	100	0
Pocitos	100	0
Buceo	100	1
Malvín	100	0
Brava	100	0
TOTAL	500	1

La muestra positiva fue encontrada en la playa Buceo en el mes de Setiembre, donde sólo se halló 1 huevo (Fotografía 7 y Fotografía 8), significando que el 20% de las playas analizadas fue positiva a huevos de *Toxocarasp.* (Figura 1). Por lo tanto se considera a la playa Buceo como potencialmente infecciosa.



Fotografía 7: Huevo de *Toxocarasp.* en arena de Playa Buceo (10x).



Fotografía 8: Huevo de *Toxocarasp.* en arena de Playa Buceo (40x).

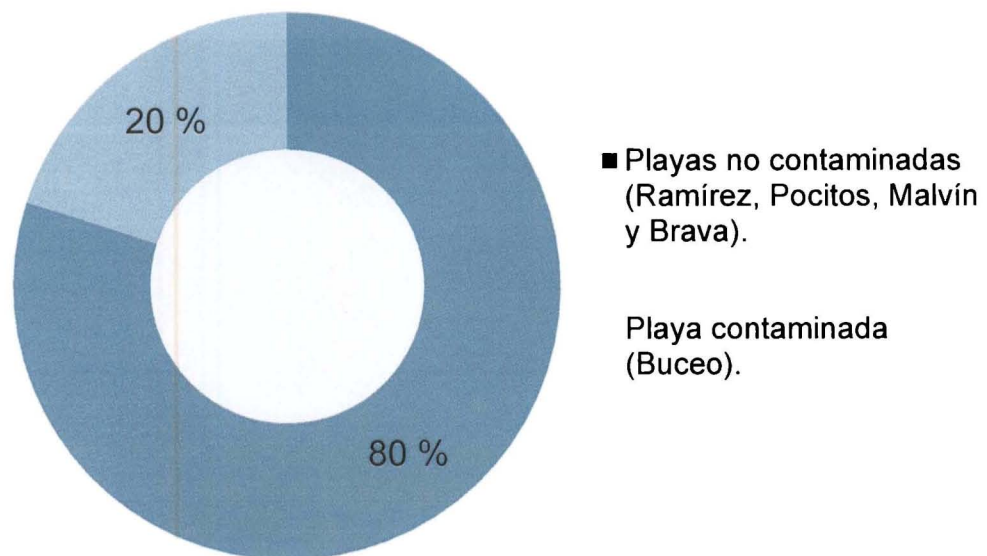


Figura 1: Proporción de playas contaminadas.

La probabilidad estimada de encontrar huevos de *Toxocarasp.* en arena de las playas de Montevideo fue del 0,2% con un Intervalo de confianza de 0,00506 a

1,11% (Tabla 2). Para el caso de la playa Buceo la probabilidad estimada fue del 1% con un Intervalo de confianza de 0,025 a 5,44% (Tabla 2).

Tabla 2: Probabilidad estimada de encontrar huevos de *Toxocarasp.* en las playas de Montevideo.

Variable	Observaciones	Proporción	Error	Binomial exacto (95% IC)	
Playas	500	0,002002	0,001998	0,0000506	0,0110925
Buceo	100	0,01	0,0099499	0,0002531	0,0544594

De las 31 muestras de materia fecal encontradas dispersas por la arena de las playas, 2 (6,45%) $p=0,0645$ fueron positivas (Tabla 3).

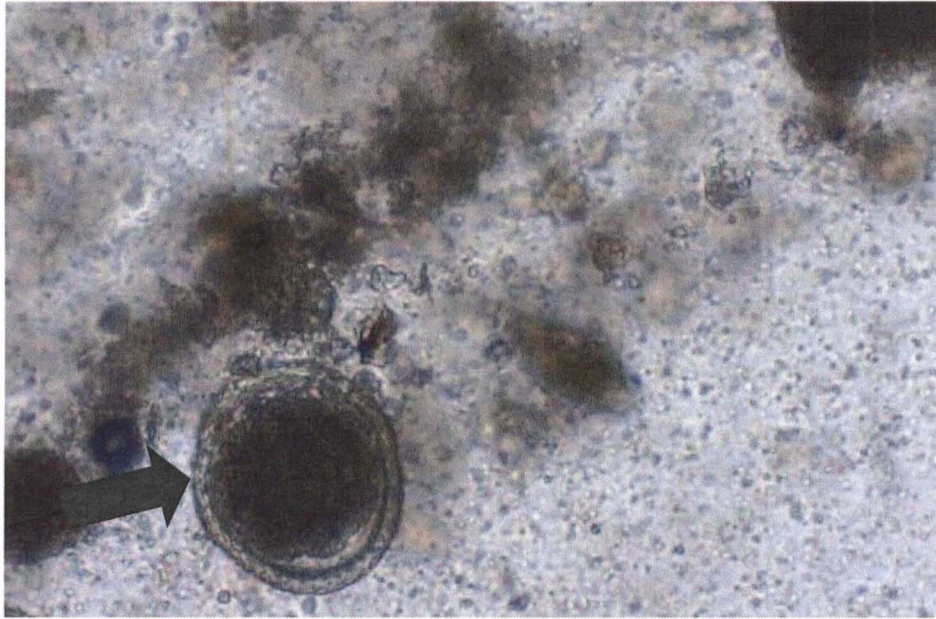
La media muestral para las heces y para la arena debajo de ella fue de 0,4 muestras positivas por playa, con un desvío estándar de 0,55.

Tabla 3: Presencia *Toxocaracanis* en heces y arena de playas.

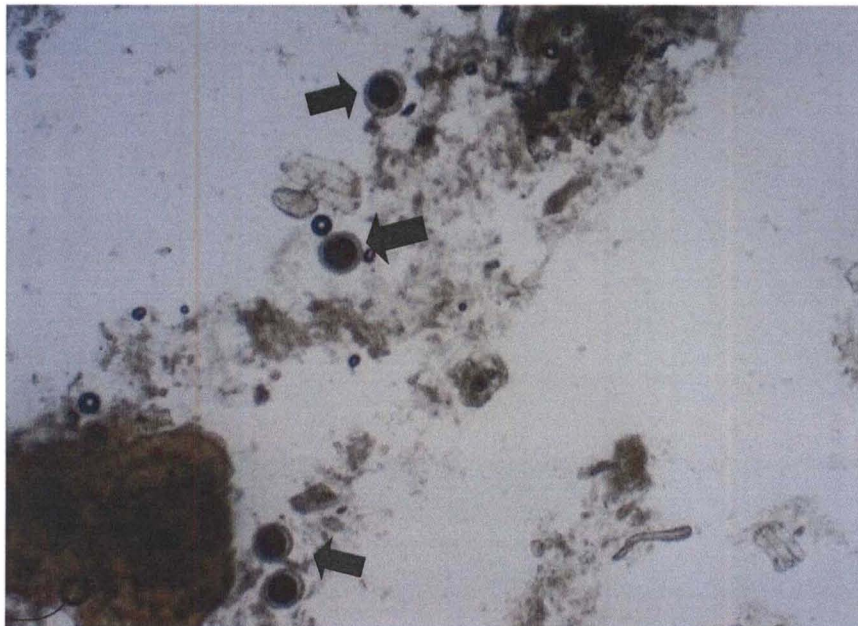
Playa	Cantidad de heces	Cantidad de muestras de arena debajo de heces	Muestras de heces positivas a <i>T. canis</i>	Muestras de arena debajo de heces positivas a <i>T. canis</i>
Ramírez	4	4	0	0
Pocitos	8	8	1	1
Buceo	5	5	1	1
Malvín	10	10	0	0
Brava	4	4	0	0
TOTAL	31	31	2	2

Las muestras positivas de materia fecal se hallaron en playa Buceo (Fotografía 9), y Pocitos (Fotografía 10 y Fotografía 11), en el mes de Setiembre. Corresponde a que

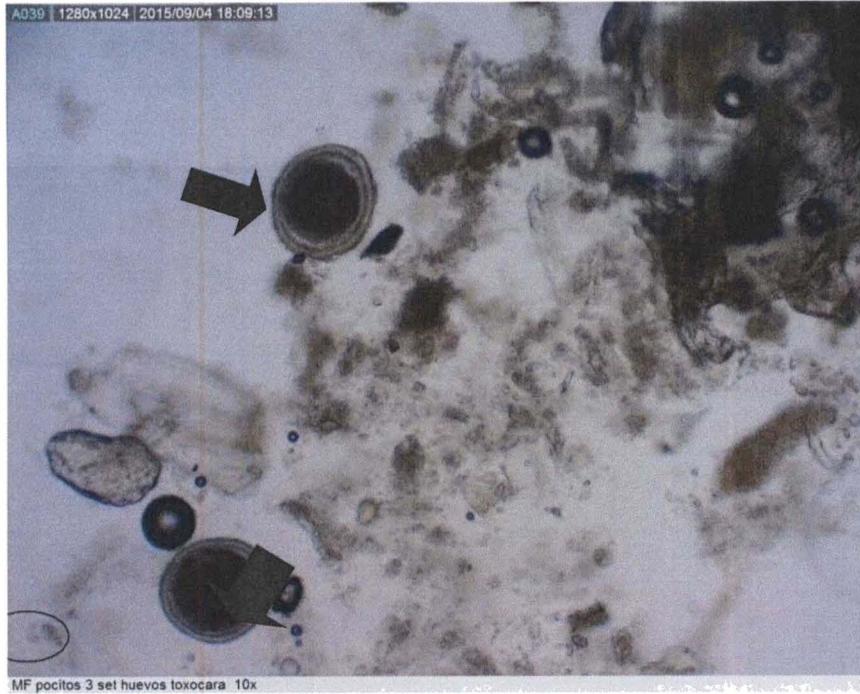
el 40% de las playas de la presente investigación tienen en su arena materia fecal contaminada (Figura 2). Las muestras de arena tomadas exactamente debajo de las heces que resultaron positivas, también fueron positivas (Fotografía 12, Fotografía 13 y Fotografía 14).



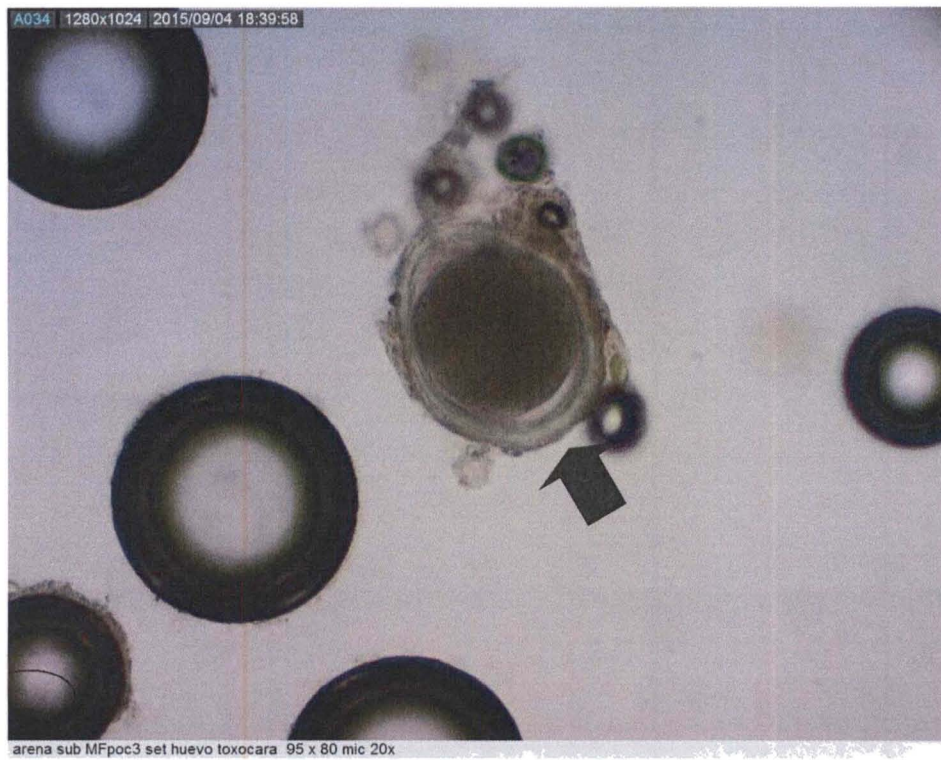
Fotografía 9: Huevo de *Toxocaracanis* en materia fecal de Playa Buceo (20x).



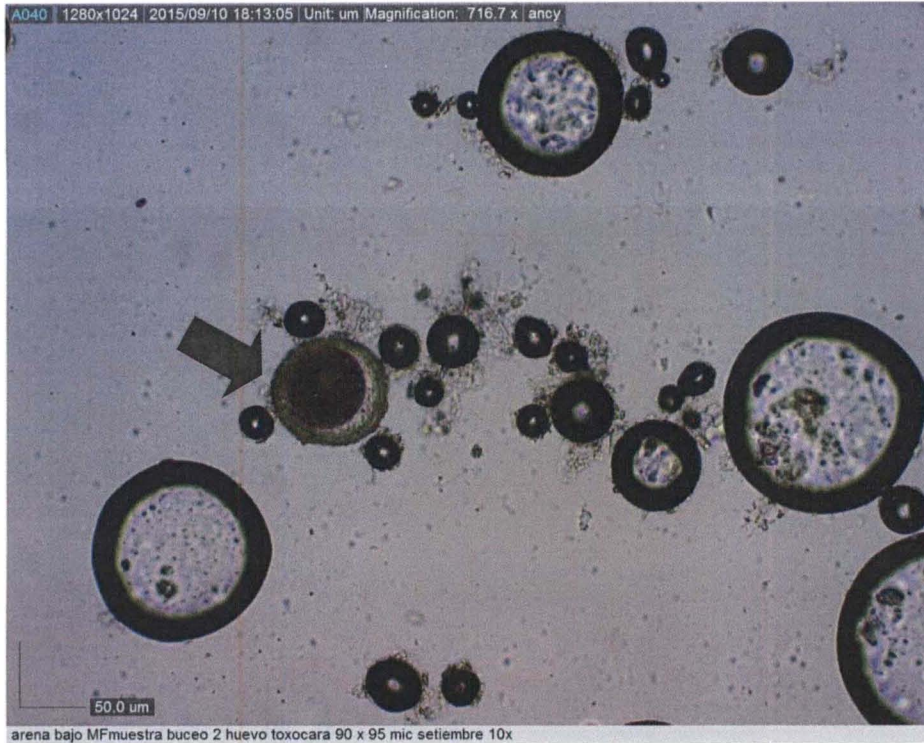
Fotografía 10: Huevos de *Toxocaracanis* en materia fecal de Playa Pocitos (4x).



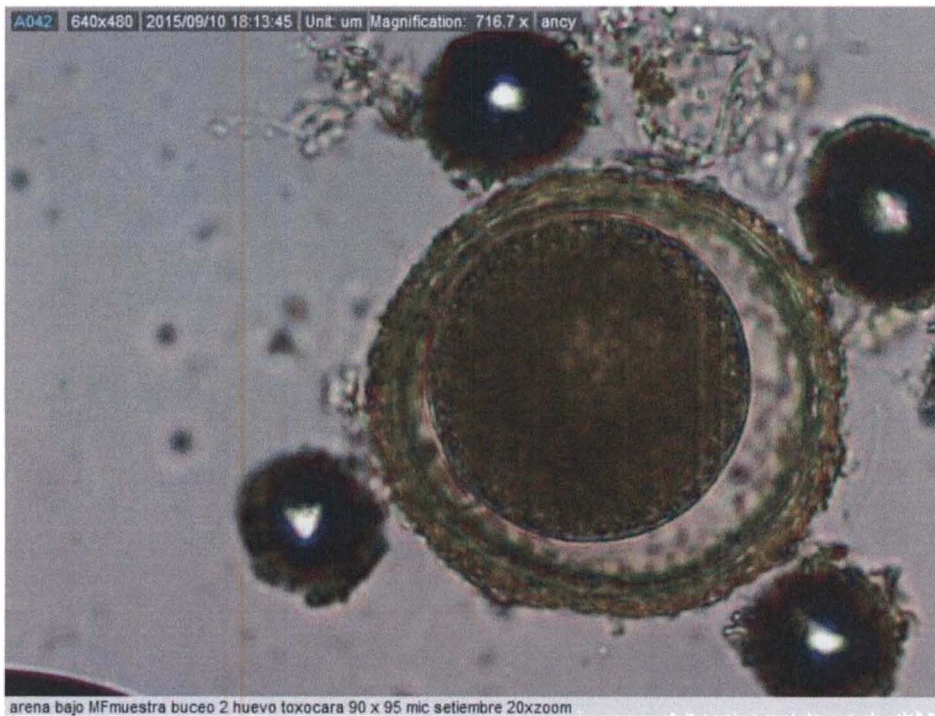
Fotografía 11: Huevos de *Toxocaracanis* en materia fecal de Playa Pocitos (10x).



Fotografía 12: Huevo de *Toxocaracanis* en arena debajo de materia fecal en Playa Pocitos (20x).



Fotografía 13: Huevo de *Toxocaracanis* en arena debajo de materia fecal de Playa Buceo (10x).



Fotografía 14: Huevo de *Toxocaracanis* en arena debajo de materia fecal de Playa Buceo (20x zoom).

Upto. Doc.

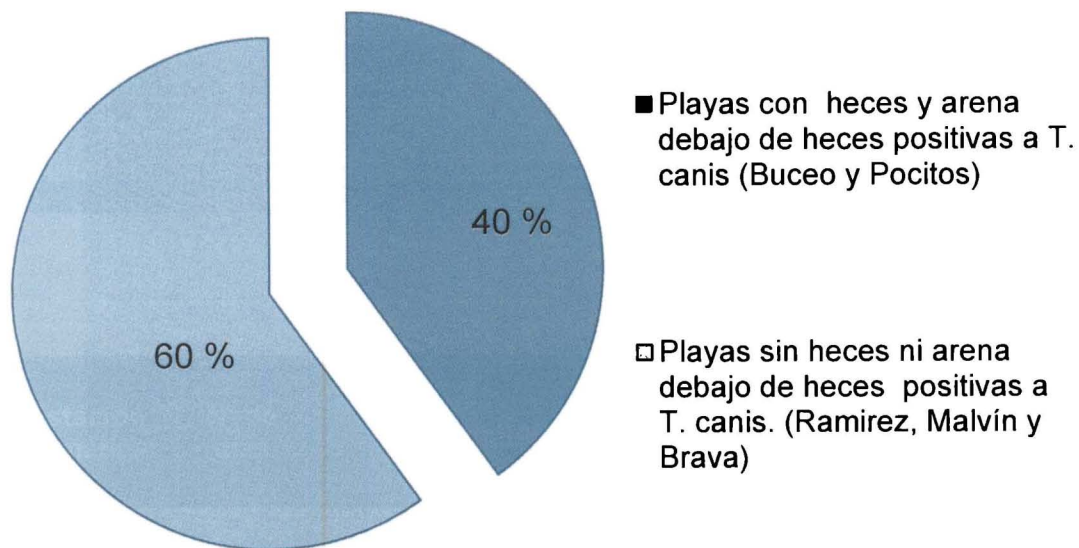


Figura 2: Proporción de playas con heces y arena debajo de heces positivas a *Toxocaracanis*.

La temperatura y humedad registradas en el período de estudio se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: Variación estacional de Temperatura (°C) y Humedad (%).

Estación climática	Nº de días	Temperatura (°C)			Humedad (%)		
		Media	Desvío Stándar	Coficiente de Variación	Media	Desvío Stándar	Coficiente de Variación
Verano	21	22,9	±1,24	5,37	73,38	± 7,08	9,64
Otoño	91	16,24	± 3,87	23,84	69,90	± 10,46	14,94
Invierno	94	12,61	± 3,19	25,29	75,52	± 11,47	14,44
Primavera	90	17,07	± 3,61	21,23	71,17	± 11,36	15,96

Las muestras que resultaron positivas fueron recolectadas en el mes de Setiembre de 2015 (Figura 3).

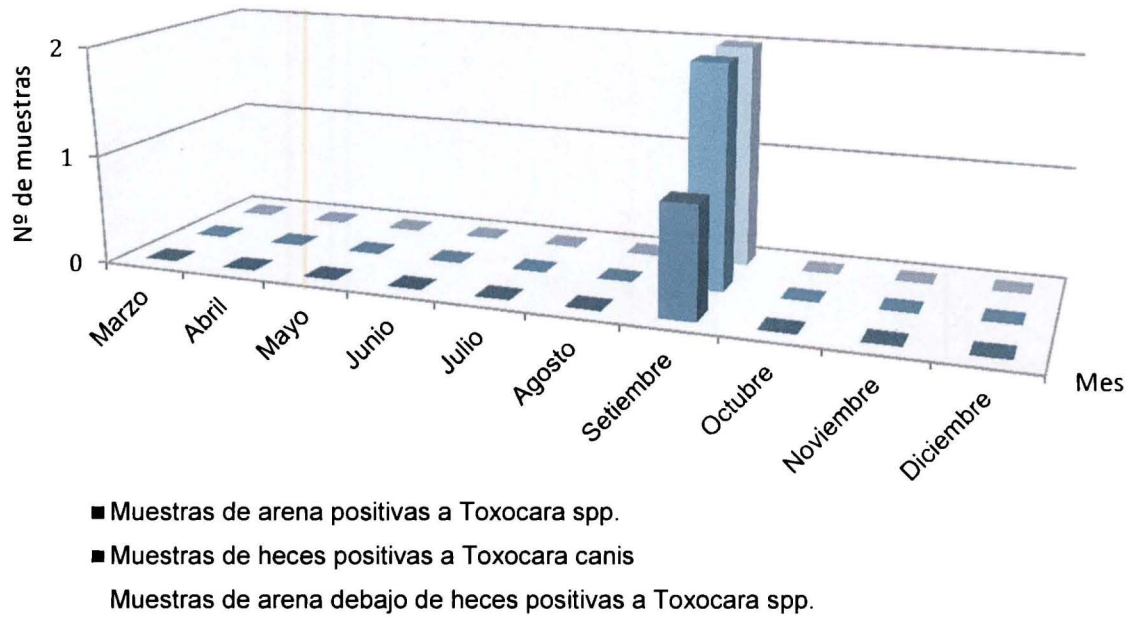


Figura 3: Presencia mensual de *Toxocara*spp en playas según el tipo de muestra (arena, heces y arena debajo de heces).

10. DISCUSIÓN

Resulta difícil realizar la comparación con las investigaciones existentes debido a que se encuentran múltiples variables que influyen sobre los resultados de las mismas, como el método utilizado para la recuperación de formas inmaduras de parásitos, la solución empleada, el clima, la forma de recolección de la muestra, el tipo de suelo y las condiciones socio ambientales de la región.

La prevalencia de contaminación con *Toxocarasp.* de las playas de Montevideo tomadas en cuenta en este estudio (0,2%) fue similar a la encontrada por Milano & Oscherov en el 2002 en playas de la ciudad de Corrientes, Argentina, quienes determinaron una prevalencia de 0,3 %. Sin embargo fue inferior a la reportada en otros países de la región. En Brasilia prevalencia varió entre 3,3% y 59,4% (Rocha *et al.*, 2005; Santos *et al.*, 2005; Cauduro *et al.*, 2006; Silva *et al.*, 2013), en Colombia 50,2% (Morales & Esquivia 2014) y en Venezuela 4,17% (Guerrero *et al.*, 2014).

La baja prevalencia detectada en nuestro estudio puede deberse, entre otras cosas, a las medidas de prevención higiénico sanitarias realizadas por la Intendencia de Montevideo, entre ellas se destaca, el estricto calendario de limpieza con máquinas barredoras (con una penetración de hasta 15 cm de profundidad), a las que son sometidas estas playas, tanto en temporada estival (de Noviembre a Marzo con una frecuencia de 6 veces por semana) como en temporada no estival (de Abril a Octubre con una frecuencia de 3 veces por semana), que impiden que la materia fecal de animales se disgregue sobre la arena, evitando así que el huevo se desarrolle en el ambiente (Intendencia de Montevideo, 2014).

También es importante destacar que a partir de la promulgación del decreto N° 62/014 la cantidad de perros y la materia fecal observadas en la playa disminuyó notoriamente (Uruguay, 2014). Además la Intendencia de Montevideo (IM) comenzó a fiscalizar por un decreto ya existente hace años, que en uno de sus artículos expresa *“queda terminantemente prohibido, durante la temporada, llevar animales de cualquier naturaleza a las zonas habilitadas para baños”* (Uruguay, 1991). A su vez, se realizó una fuerte campaña de cartelera en todas las playas citando el Decreto de la Junta Departamental de Montevideo N°14138/67, que tras la resolución 5510/08 aprueba la reglamentación del artículo N° 7, donde se dicta lo siguiente: *“Queda terminantemente prohibido, durante el período comprendido entre el 15 de noviembre y el 31 de marzo, ingresar y mantener animales de cualquier naturaleza en las zonas habilitadas para baño”* (Uruguay, 2008) y *“Fuera de la temporada estival definida y para el caso de perros, se deberá cumplir con los mismos requisitos establecidos por la normativa departamental vigente para los espacios públicos: utilización de correa; correa y bozal según el caso y la responsabilidad de sus tenedores en cuanto a recoger y disponer adecuadamente los desechos que generen sus mascotas”* (Uruguay, 2008).

Otro factor que pudo afectar la prevalencia es que en la playa Brava la franja de arena es muy corta, y pocas veces fue posible coleccionar muestras de arena seca. Algunos autores como Rocha *et al.*, (2005), verificaron que de las muestras sacadas en la marca de agua ninguna dio positiva, atribuyéndolo a la salinidad del agua. Otros, como Oliveira *et al.*, (2014) encontraron que cuando había marea alta no se

recuperaba ninguna forma parasitaria del suelo, pero cuando la marea era baja todas las muestras tenían helmintos, asumiendo que esto podría deberse al arrastre de la marea. A su vez Guerrero *et al.*, (2014) hallaron mayor número de formas preparasitarias en arena seca que en arena mojada, atribuyéndolo tanto a la salinidad del agua, como al efecto de arrastre de la marea. Esto explicaría por qué aquellas muestras tomadas en playas con arena húmeda resultaron negativas.

Varios autores concuerdan con que la arena de playa parece presentar menor nivel de contaminación que parques y plazas en zonas urbanas. Hernández *et al.*, (2003), concluyeron que los elementos que componen los suelos de arena, superan rápidamente los valores críticos de temperatura y la mayor desecación que se produce por la acción directa de los rayos solares hace que los huevos se destruyan rápidamente. Además, tanto Milano & Oscherov, (2002) como Cauduro *et al.*, (2006) concluyen que este tipo de bioclima no suele tener ninguna cubierta vegetal que retenga humedad y proteja de lluvia, viento y rayos solares, dejando los huevos expuestos a las inclemencias climáticas.

La prevalencia de contaminación con *Toxocaracanis* en muestras de materia fecal resultó del 6,45%. Los meses en los que se recolectaron mayor cantidad de heces fueron Setiembre (18 heces) y Octubre (5 heces). Se constató un notorio descenso en la cantidad de muestras encontradas hacia Diciembre donde solo se halló 1 materia fecal en las 5 playas analizadas, lo que puede deberse a las restricciones legales que se aplican posteriores a la fecha. Las muestras positivas fueron recolectadas también en Setiembre, en playa Buceo (1) y Pocitos (1). Aunque no se encontraron huevos en muestras de arena de la playa Pocitos sí fueron hallados huevos en muestras de materia fecal y en la arena debajo de la misma, lo que sugiere una potencial fuente de contaminación para la población. (Tabla 5).

Tabla 5: Presencia de *Toxocarasp.* discriminada por el tipo de muestra y localización en Playa Buceo y Playa Pocitos.

Playa	Muestras	Cantidad de muestras	Muestras positivas a <i>Toxocarasp.</i>
Buceo	Arena	100	1
	Heces	5	1
	Arena debajo de heces	5	1
Pocitos	Arena	100	0
	Heces	8	1
	Arena debajo de heces	8	1

Algunos autores también encontraron mayor prevalencia de contaminación parasitaria en muestras de materia fecal que en arena (Santos *et al.*, 2005; Milano & Oscherov, 2002) esta diferencia puede deberse a que la materia fecal sirve como protección de las inclemencias ambientales a las que son sometidos los huevos una vez desprendidos de ellas.

Respecto a la variación estacional, no se pudo establecer ninguna asociación estadísticamente significativa entre la recuperación de huevos de *Toxocara* spp. y la estación climática del año. Ciertos autores encuentran dicha asociación (Santarém *et al.*, 1998; Ruiz *et al.*, 2001; Guerrero *et al.*, 2014; Morales & Esquivia, 2014), ellos obtuvieron mayor tasa de recuperación de huevos en épocas cálidas y de sequía que en temporada fría y lluviosa. En nuestra investigación las muestras positivas fueron recolectadas a principio de Setiembre, correspondiente al Invierno, lo que concuerda con Cauduro *et al.*, (2006) que obtienen mayor porcentaje de recuperación de huevos en arena de playa en los meses más fríos del año.

11. CONCLUSIONES

Existe contaminación con elementos parasitarios de origen animal, particularmente *Toxocaraspp.* en las playas de Montevideo.

La contaminación de las playas es baja.

Las condiciones climáticas en el mes de Setiembre del 2015 en nuestro país fueron favorables para la persistencia de huevos de *Toxocaraspp.* en el suelo.

Si bien no se determinó la viabilidad de los huevos encontrados, la posibilidad de que éstos sean infecciosos tiene que ser tomada en consideración.

El hecho que en algunas playas no se encontraran huevos no indica que ésta sea la condición real de las mismas, sino que la cantidad relativa de éstos puede ser menor al límite de detección de los métodos utilizados.

Las medidas de manejo, prevención y control de la Intendencia de Montevideo son adecuadas para mantener niveles bajo de contaminación por *Toxocaraspp.*

12. SUGERENCIAS

Es sumamente importante que los Doctores en Medicina Veterinaria contribuyamos a educar a la población para generar conciencia del riesgo de zoonosis y la legislación existente sobre tenencia responsable. Es nuestro trabajo promover la desparasitación regular de las mascotas, así como concientizar a sus propietarios de la importancia de la diseminación de las heces de sus perros en el ambiente y las consecuencias que esto conlleva.

En este sentido se espera que se fomenten normativas de control sanitario y programas de evaluación de niveles de contaminación parasitaria en arena de playa, así como programas de educación a los usuarios.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aldunate D., Pérez C., Hidalgo C. (1983) Larva Migrans Visceral. Revista Chilena de Pediatría; 54(4):258-261.
2. Alonso J, Stein M, Chamorro M, Bojanich M. (2001) Contamination of soils with eggs of *Toxocara* in a subtropical city in Argentina. Journal of Helminthology; 75:165-168.
3. Archelli S, Kozubsky L. (2008) *Toxocara* y *Toxocariosis*. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana; 42(3):379-384.
4. Armstrong W, Oberg C, Orellana J. (2011) Presencia de huevos de parásitos con potencial zoonótico en parques y plazas públicas de la ciudad de Temuco, Región de La Araucanía, Chile. Archivos de Medicina Veterinaria; 43:127-134.
5. Calegari L, Gezuele E, Zanetta E, Salvatella R, Acuña A, Rosa R, Da Rosa D, Puime A. (1986) Enfermedades Parasitarias en el Uruguay. Serie: Monografías del Instituto N° 1. Departamento de Parasitología. Instituto de Higiene. Facultad de Medicina, p32. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/48299512/las-enfermedades-transmisibles-en-el-uruguay-instituto-de-higiene/30> Fecha de consulta: 06/01/2016
6. Canese A, Domínguez R, Otto C, Ocampos C, Mendonca E. (2003) Huevos infectivos de *Toxocara* en arenas de plazas y parques de Asunción, Paraguay. Archivos de Pediatría del Uruguay; 74(1):51-56.
7. Cauduro V, Bohrer M, Brittes M, Oliveira C. (2006) Contaminação sazonal por ovos de helmintos na praia de Ipanema, em Porto Alegre, Rio Grande Do Sul, Brasil. Revista de Patología Tropical; 35(2):135-141.
8. CEUTA, UdelaR, IM (2013) Diagnóstico socio-ambiental orientado al estudio de las parasitosis intestinales y zoonosis: una experiencia de investigación participativa en un contexto de alta vulnerabilidad social en Ciudad de Barros Blancos, Canelones, Uruguay. Montevideo, CEUTA, 80p. Disponible en: [file:///C:/Users/SDU/Downloads/Diagn%C3%B3stico%20parasitosis%20intestinales%20Barros%20Blancos%20-%20CEUTA,%20UdelaR,%20IM%20-%202013%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/SDU/Downloads/Diagn%C3%B3stico%20parasitosis%20intestinales%20Barros%20Blancos%20-%20CEUTA,%20UdelaR,%20IM%20-%202013%20(3).pdf). Fecha de consulta: 10/10/2016
9. Córdoba A, Ciarmela M, Pezani B, Gamboa M, De Luca M, Minvielle M, Basualdo J. (2002) Presencia de parásitos intestinales en paseos públicos urbanos de La Plata Argentina. Parasitología Latinoamericana; 57:25-29.
10. David, E.D., Lindquist, W.D. (1982) Determination of the Specific Gravity of Certain Helminth Eggs Using Sucrose Density Gradient Centrifugation. Journal of Parasitology; 68(5):916-9.
11. Da Cunha H, Lopes G, Sores M, Gallina T, Marreiro M, de Oliveira M, Scani C, Sodr S. (2010) Presence of *Toxocaracanis* egg on the hari of dogs: A risk for Visceral Larva Migrans. Veterinary Parasitology; 174: 115-118.

12. De la Fé P., Duménigo B., Brito E., Aguiar J. (2006) *Toxocaracanis* y Síndrome Larva Migrans Visceralis. *Revista Electrónica de Veterinaria*; 7 (4):1-42.
13. Di Marco P. (2016) El país con más cara de perro. *Diario El País* 26 de Setiembre del 2015. Disponible en: <http://www.elpais.com.uy/informacion/uruguay-pais-mas-cara-perro.html>. Fecha de consulta: 21/02/2017.
14. Durán E, Bonifacino R, Zanetta E, Pieri D. (1993) *Toxocariasis* humana en el Uruguay. *Parasitología al día*; 17(1-2):30-34.
15. Fillaux J, Santillan G, Magnaval J, Jesen O, Larrieu E, Sobrino C. Epidemiology of toxocariasis in a steppe environment: The Patagonia study (2007). *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*; 76(6):1144-1147.
16. Fonrouge R, Guardis M, Radman N, Archelli S. (2000) Contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* spp. En plazas y parques públicos de la ciudad de La Plata. Buenos Aires Argentina. *Boletín Chileno de Parasitología*; 55(3-4):89-85.
17. Gamboa MI. (2005) Effects of temperature and humidity on the development of the eggs of *Toxocaracanis* in laboratory conditions. *Journal of Helminthology*; 79(4):327-31.
18. Gamboa MI, Kozubsky LE, Costas ME, Garraza M, Cardozo MI, Susevich ML, Magistrello PN, Navone GT. (2009) Asociación entre geohelminthos y condiciones socioambientales en diferentes poblaciones humanas de Argentina. *Revista Panamericana de Salud Pública*; 26(1):1-8.
19. Gómez L, Rueda T, Pulido C, Sánchez J. (2007) *Toxocariasis* ocular. A propósito de un caso. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*; 83:49-52.
20. Guerrero A, Quiñones M, Sequera E, Martín J. (2014) Parásitos patógenos en arena de playa y su relación con condiciones ambientales, en un balneario de Puerto Cabello, Venezuela, 2012-2013. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*; 54(2):150-158.
21. Hernández S, Contrera M, Acuña A, Elhordoy D, Vignolo J. (2003) *Toxocara* spp. en muestras de suelo y heces de plazas de la ciudad de Montevideo. *Revista de Patología Tropical*, 32(1):95-104.
22. Holzman-Spector B, Olagüe G, Couto A. (1985) Helmintiasis del perro vagabundo (*Canis familiaris*) en la ciudad de Montevideo. *Revista Uruguaya de Patología Clínica*; 21:67-73.
23. Intendencia de Montevideo (2015). Programa de monitoreo de agua de playas y costa del Departamento de Montevideo. Informe Anual. Disponible en: <http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/Informe%20Anual%20de%20>

24. Intendencia de Montevideo (2014). Licitación Pública N° 292515/1. Memoria descriptiva. Disponible en: [http://www.montevideo.gub.uy/asl/sistemas/siab/cartelera.nsf/d86379920b665b43832575f6005207c2/e2782de528bfc5683257d7900628815/\\$FILE/292515%20-%20LIMPIEZA%20DE%20PLAYAS%20-%20MODIFICADO.pdf](http://www.montevideo.gub.uy/asl/sistemas/siab/cartelera.nsf/d86379920b665b43832575f6005207c2/e2782de528bfc5683257d7900628815/$FILE/292515%20-%20LIMPIEZA%20DE%20PLAYAS%20-%20MODIFICADO.pdf) Fecha de consulta: 15/03/2016
25. Milano A, Oscherov A. (2002) Contaminación por parásitos caninos de importancia zoonótica en playas de la ciudad de Corrientes, Argentina. *Parasitología Latinoamericana*; 57 (3-4):119-123.
26. Morales A., Esquivia V. (2014) Contaminación de playas turísticas de la ciudad de Cartagena de Indias con parásitos de importancia sanitaria 2012-2014. Tesis de Grado. Universidad de San Buenaventura. Facultad de Ciencias de la Salud. Cartagena de Indias, 73 p. Disponible en: http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/2803/1/Contaminaci%C3%B3n%20de%20playas%20tur%C3%ADsticas_Marina%20Morales_USBCTG_2015.pdf. Fecha de consulta: 10/03/2016.
27. Nunes C, Sinhorini I, Ogassawara S. (1994) Influence of soil texture in the recovery of *Toxocaracanis* eggs by a flotation method. *VeterinaryParasitology*; 53(3-4):269-274.
28. O'donnell C., Meyer k., Kaneshiro E., Nichols J., Schaefer F. (1984) Survival of parasite eggs upon storage in sludge. *Applied and EnviromenralMicrobiology*; 48(3):618-625.
29. Öge S., Öge H., Gönenç B., Özbakis G., Yildiz C. (2013) Presence of *Toxocara*eggs on the hair of dogs and cats. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*; 60:171-176.
30. Oliveira J, Oliveira E, Morais E, Costa I, Hirsch-Monteiro C. (2014) Análise parasitológica da areia das praias urbanas de João Pessoa/PB. *Revista Brasileira da Ciencias da saúde*; 18(3):195-202.
31. Pérez A, Raña M., Chifflet L., Castro E. (2014) Evaluación de métodos de recuperación para formas inmaduras de helmintos de caninos de importancia zoonótica en arena. IIº Congreso de la Sociedad Iberoamericana de Epidemiología Veterinaria y Medicina Preventiva. Noviembre 2014. Buenos Aires, Argentina. (Poster)
32. Pérez G, llanes B, Winkowsky K, Saldaña J, Holcman B. (1991) Contaminación de plazas y parques públicos por helmintos en Montevideo. X Congreso Latinoamericano de Parasitología, I Congreso Uruguayo de Parasitología, Montevideo Uruguay, p.297.
33. Peyrou S. (2017) Equipos Consultores. Hay 1,7 millones de perros en hogares. *Diario El País*. 18 de Mayo del 2017. Disponible en: <http://www.elpais.com.uy/informacion/hay-millones-perros-hogares.html> Fecha de consulta: 05/07/2017

34. Quinn R, Smith H, Bruce R. (1980) Studies on the incidence of *Toxocaracanis* and *Toxoascaris* spp. Oval in the enviroment. 1. A comparison of flotation procedures for recovering *Toxocara* spp. Oval from soil. The Journal of Hygiene; 84: 84-89.
35. Rocha S, Pinto R, Floriano A, Teixeira L, Bassili B, Martinez A, Costa S, Caseiro M. (2005) Enviromental analyses of the parasitic profile found in the sandy soil from the santos municipality beaches, SP, Brazil. Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo; 53(5):277-281.
36. Ruiz M, Garijo M, Alonso F. (2001) Prevalence and viability of eggs of *Toxocara* spp. and *Toxoascaris* leonina in public parkks in eastern Spain. Journal of Helminatology; 75:169-173.
37. Santarém V, Sartor I, Matsubara F. (1998) Contaminação, por ovos de *Toxocarasp*, de parques e praças públicas de Botucatu, Saa Paulo, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical; 31(6):529-532.
38. Santos N, Góes V, Souza T, Barbosa A, Peixo T. (2005) Contaminação das praias por parasitos caninos de importância zoonótica na orla da parte alta da cidade de Salvador-Ba. Revista de Ciencias Médicas e Biológicas; 5(1):40-47.
39. Silva D, Moraes P, Abreu A, Carvalho H, Oliveira P, Fernandes F. (2013) Análise da faminas contaminação por parasitos caninos de importanciazoonótica em praias de Victória (ES). Revista Científica da Faculdade das Américas; 9(2):28-41.
40. Uga S, Matsuo J, Kimura D, Rai S, Koshino Y, Igarashi K. (2000) Differentiation of *Toxocaracanis* and *T. Cati*eggs by lighth and scanning electron microscopy. VeterinaryParasitology; 92:287-294.
41. Uruguay (1991). Decreto N100/991 art.128 .Disponible en: <http://www.armada.mil.uy/ContenidosPDFs/Prena/Dirme/decretos/d-100-91-26-02-1991-reglamento-de-uso-de-espacios-acuaticos.pdf> Fecha de consulta: 05/03/2017.
42. Uruguay (2008). Decreto N5510/08. Disponible en: <http://www.montevideo.gub.uy/asl/sistemas/gestar/resoluci.nsf/WEB/Numero/5510-08> Fecha de consulta: 21/02/2017.
43. Uruguay (2014). Decreto N62/014 art.30. Disponible en: file:///C:/Users/SDU/Desktop/TESIS%20ARENASs/Bibliografia/Biblio%20ya%20en%20informe/Decreto%20N%C2%B0%2062_014.html Fecha de consulta: 01/02/2017.
44. Valledor, S., Castro, O., Décia, L., Eguren, J., Pérez, V., Harán, G.; Cabrera PA. (2006). Relevamiento de helmintos intestinales en perros urbanos de Montevideo y Florida y perros rurales del Departamento de Florida, con el registro de un nuevo género de nematodo parasitando al canino en nuestro país. Veterinaria; 41 (163-164): 43-49. Disponible en:

<http://www.revistaveterinaria.com.uy/revistas/numero163-164.pdf> Fecha de consulta: 04/11/2017

45. Won KY, Kruszon-Moran D, Schantz PM, Jones JL (2008) National seroprevalence and risk factors for zoonotic toxocara spp. infection. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene; 79(4): 552–557.

14. ANEXOS

13.1. Anexo 1: Ficha Técnica Tween 20®

Descripción

Los Tween o polisorbatos son ésteres del polioxietilensorbitano parcialmente esterificados con ácidos grasos superiores.

Propiedades fisicoquímicas

- Descripción: Líquido oleoso, amarillo parduzco, límpido o ligeramente opalescente. Soluble en agua y etanol anhidro, acetato de etilo y metanol.
- Densidad aprox.: 1.10 g/ml.
- Fórmula molecular: C₅₈H₁₁₄O₂₆.
- Peso molecular: 1227,5

Propiedades

Los polisorbatos con 20 unidades de óxido de etileno son surfactantes no-iónicos hidrofílicos. Son agentes emulgentes no iónicos, con amplio e intenso poder emulgente y suspensor, que origina emulsiones de fase acuosa (o/W), estables y de textura fina, poco afectables por las altas concentraciones de electrolitos o por cambios ligeros de pH, observándose en la práctica que se obtienen mejores resultados con la asociación de dos o más emulgentes que con el empleo de uno.

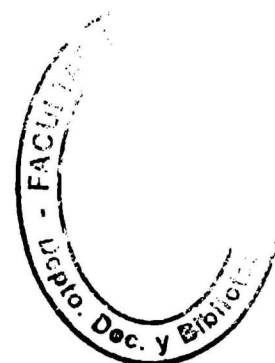
Efectos secundarios

Los polisorbatos pueden aumentar la absorción de parafina líquida y otras sustancias liposolubles. Ocasionalmente se ha observado reacciones de hipersensibilidad tras la aplicación tópica de preparaciones que contenían polisorbatos. Los polisorbatos se han asociado con graves efectos adversos incluyendo la muerte, en neonatos de bajo peso a los que se le administro preparados parenterales con polisorbatos.

Conservación

Todos los polisorbatos son fotosensibles e higroscópicos. Conservación en envase bien cerrado y PROTEGIDO DE LA LUZ.

Referencia Bibliográfica: Fichas de Información Técnica. Tween. Acofarma Distribución SA. Disponible en: <https://www.cofgranada.com/ufc/documentos/modulos/TWEEN%2080.pdf> Fecha de consulta: 03/03/2016



13.2. Anexo 2: Protocolo Técnica de Willis

1. Verificar la densidad de la solución de flotación.
2. Colocar toda la muestra de arena (50 gr) en mortero limpio.
3. Agregar solución de flotación (el volumen de un tubo de borrel aproximadamente), enjuagando el tubo falcon que contenía a la muestra a analizar.
4. Homogenizar.
5. Filtrar (usar coladores de plástico y debajo el colador de 100 mesh).
6. Llenar un tubo de borrel (limpio) con el líquido filtrado hasta dejar un menisco.
7. Cubrir con portaobjeto.
8. Esperar: 15 minutos.
9. Retirar el portaobjeto, darlo vuelta y cubrir con cubreobjeto limpio.
10. Leer al microscopio óptico.

13.3. Anexo 3: Protocolo solución NaNO₃(nitrato de sodio) Densidad 1,22

1. Pesar 366 gr de NaNO₃.
2. Colocar en matraz aforado de 1000 cc.
3. Enrasar con agua corriente a 1000cc de a poco, homogenizando hasta que se disuelva. Utilizar el agitador magnético.
4. Agregar Tween 20[®] al 0,025%.
5. Verificar densidad y ajustar.
6. Envasar en botellas color caramelo e identificar.