

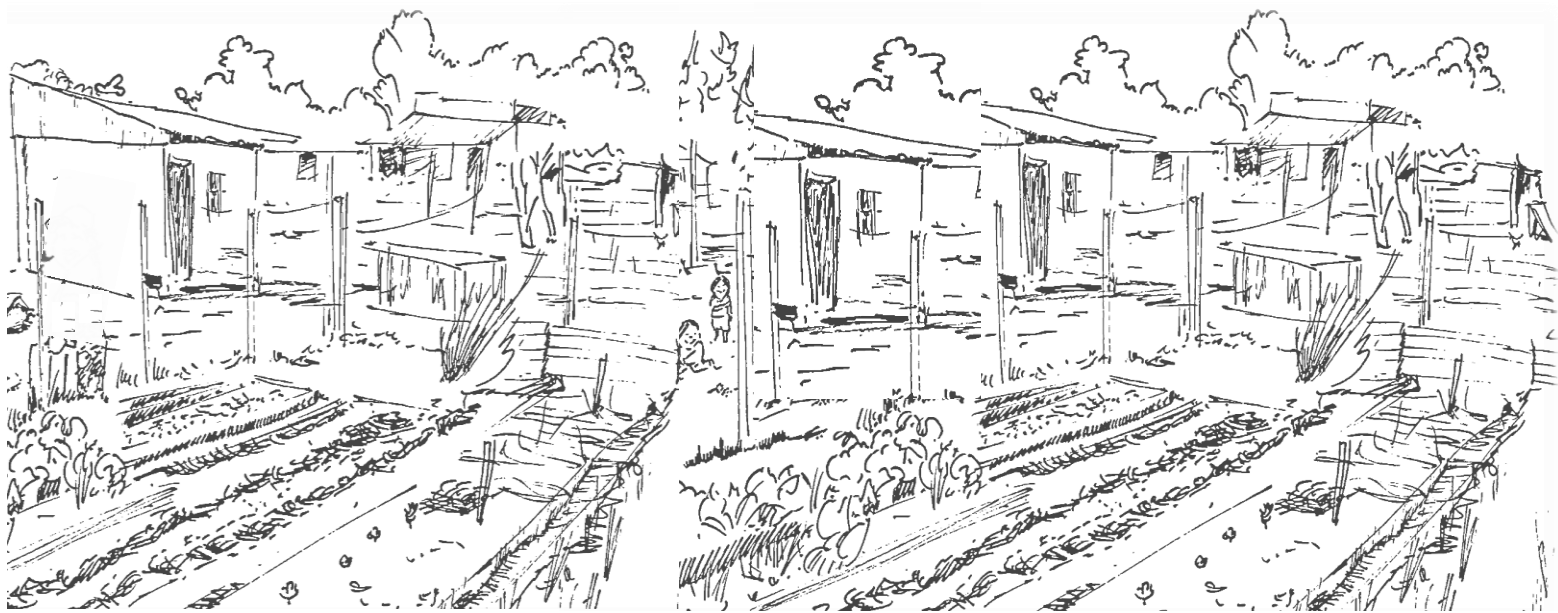
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO



PARASITOSIS INTESTINALES EN POBLACIONES DEL CINTURÓN HORTÍCOLA
PLATENSE, BUENOS AIRES: FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS Y AMBIENTALES
EN LA EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONTROL

TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE DOCTOR EN CIENCIAS NATURALES

LIC. ANDREA CELINA FALCONE



DIRECCIÓN DE TESIS

DRA. GRACIELA TERESA NAVONE

DRA. MARÍA LORENA ZONTA

2021

“NO EXISTE UN ÚNICO ESQUEMA CONCEPTUAL COMÚN A TODOS LOS NIVELES DE DESCRIPCIÓN. LA REALIDAD ES DEMASIADO RICA Y SUS CONTORNOS SON DEMASIADO COMPLEJOS PARA QUE UNA SOLA LÁMPARA LOS PUEDA ILUMINAR POR COMPLETO”

ILYA PRIGOGINE, METAMORFOSIS DE LA CIENCIA

AGRADECIMIENTOS

La presente tesis es fruto del trabajo colectivo de diferentes personas que desde sus saberes académicos y populares han habilitado una práctica de salud concreta, el conocimiento parasitológico para y desde la población horticultora del Cinturón Hortícola Platense permitiendo de este modo fortalecer los lazos entre la ciencia y la comunidad.

Me gustaría empezar agradeciendo a mis directoras Gra y Lore por brindarme oportunidades, tiempos y aprendizajes parasitológicos en el laboratorio y muy especialmente en la virtualidad en tiempos tan difíciles como la coyuntura epidemiológica del COVID-19. Además, gracias Gra por contagiarme tu pasión por el pequeño-gran mundo de los parásitos, y gracias Lore porque tanto en la experiencia en el laboratorio durante la tesis como en el camino recorrido en los proyectos de extensión universitaria, siempre me has impulsado a dar un poco más para superarme. A mi director Juan por las enseñanzas en parasitología, por las charlas y reflexiones de la vida durante nuestros viajes al territorio y en cada encuentro. Gracias Juan por tu acompañamiento constante, incondicional y espiritual. Gracias a mis directores por ser ejemplo de lo que significa la ciencia en equipo y confiar en el trabajo realizado.

Agradecer a los organismos públicos que han permitido desarrollar la tesis, a la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) por la formación académica y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por proveerme de una beca doctoral para lograr realizar y continuar estos estudios. A los diferentes organismos que proporcionaron fondos para la realización de este trabajo: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (PIO), Universidad Nacional de La Plata (Voluntariado, Extensión, Incentivos).

Al Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) por brindarme el espacio y la infraestructura donde desarrollar este trabajo. A las Cepaveanas y los Cepaveanos de ayer y de hoy. Del laboratorio Andre S., Alonso, Jazmín, Vane, Alan, Martín, Palu, Sofi, Romi, Bruno, Eli, Juli, Guille, Jorsh, Vicky, Nati, Ro, Lucas, Cailo, Ceci

y Agustín por su hermosa y cálida compañía entre saberes y festejos. En particular a mis amigas Maca y “las truferas” (Pao y Tati) por tantas risas, mates, cervezas y reflexiones. A mi amigo Brunis por tanta magia y buena vibra. Al laboratorio de Nematodos de Vida Libre y de Importancia Agro-económica, a Augusto, Matías y Fernanda por acompañarme en los primeros pasos en las quintas y por las complicidades compartidas. De administración, a Mica, Migue y Gasti por la buena energía, mates y risas, y por estar siempre bien predispuestos para ayudar en lo que se necesite. Especialmente agradecer a Hernán por socorrerme cada vez que la computadora se reveló y sobre todo en varias oportunidades en pandemia y sin importar la hora. Además, gracias Hernán por hacer que la presentación de la tesis sea pública en la virtualidad. Agradecer también a Cristian por la construcción del dispositivo de agua en tiempo récord y por los valiosos aprendizajes intercambiados. A todos/todas las personas que conforman el CEPAVE por la pasión, el cariño, las reuniones y divertidísimas fiestas de fin de año.

Al Laboratorio de Inmunoparasitología (LAINPA) por las diferentes oportunidades de trabajo. A Cecilia Venturini por brindarme el espacio del laboratorio, a Lore y Juan por los saberes sobre el diagnóstico de *Cryptosporidium* spp. y a Gastón por acercarme a los análisis moleculares y los consejos recibidos.

En el territorio, muy especialmente a Sergio Dumrauf, Paula Fontana y Joaquín Córdoba por acompañarme siempre y abrir las puertas con las cooperativas de trabajo. A Joaquín, también por enseñarme el mundo de las quintas y ser guía en muchas intervenciones sobre la calidad del agua de pozo. Al grupo de Taller de aguas de la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP), especialmente a Vanesa quién fue nexo fundamental para iniciar los trabajos complementarios con el grupo. A los coordinadores Matías García, Joaquín Córdoba y Virginia Vetere por sumarse a la propuesta y a Matías Assandri y Gastón Rozadilla por los análisis microbiológicos y fisicoquímicos del agua de pozo. Gracias Mati por enseñarme y dedicarme tiempo para la comprensión de los análisis.

A María Mercedes Juárez, Diego Sanguino Jorquera, Sarita Reyes y a todo el grupo del INIQUI de la provincia de Salta por los aprendizajes e intercambios sobre la

técnica de recuperación de parásitos en agua y además de la estadía de trabajo, agradecerles los paseos compartidos.

A los Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS), al CAPS N°10 del barrio de Abasto, CAPS N°24 del barrio El Peligro y especialmente al CAPS N° 31 del barrio de Melchor Romero. Gracias Silvia y Mauricio por recibirnos siempre con las manos abiertas y dar lugar al trabajo en equipo y especialmente agradecer a Silvia el acompañamiento a las quintas de Colonia Urquiza. Por otro lado, agradecer a los centros educativos tales como el Jardín de Infantes N°940 y Escuela N°57 del barrio de Melchor Romero (Colonia Urquiza), al Jardín de infantes N°945 y Escuela primaria N°49 del barrio El Peligro y a la Escuela N°930 del barrio de Abasto por los tiempos dedicados al espacio de taller y muchas veces por sumarse al intercambio de saberes con las familias asistentes.

Por el acompañamiento en los muestreos, especialmente a Guille, amigo con quien compartimos trabajo y muchas charlas filosóficas. Gracias Guille por bancarme en todas, porque salíamos hasta con lluvia. También a Gasti, Juli, Rata y Brunis por compartirse y permitirme realizar las actividades cuando fue necesario y con la mejor predisposición y cariño.

Por los análisis estadísticos a Graciela Minardi y Facundo Palacio. Gracias Gra por acercarme al mundo de la estadística, por los tiempos dedicados y el acompañamiento. Facu gracias porque aún sin conocernos me hiciste el aguante en momentos claves durante la cuarentena, gracias por tus tiempos, los valiosos aprendizajes y debates que permitieron la escritura de la tesis con el enorme trabajo que implica la estadística en la virtualidad.

Por las cálidas imágenes de los folletos a Laura Morote y por las ilustraciones, a mi compa y amigo del bachi, Erik que ha hecho de esta tesis un imaginario más amplio sobre las familias agricultoras, pasando del lenguaje simbólico de las palabras al de una escena ilustrada. Gracias Erik por que la conexión fue intensamente mágica, y agradezco también, tu cálida compañía y proceso de trabajo en el marco de la pandemia.

A mis vecinas, Lidia y especialmente a Juli por el aguante con la conexión a internet, su ayuda fue clave para alcanzar este logro.

Al jurado por el juicio crítico y puesta en valor del trabajo realizado. Las correcciones y sugerencias propuestas han mejorado y clarificado la tesis enormemente.

Por acompañarme en este camino de la vida,

A mi familia, a la vieja por el amor y fortaleza, fuerza vital de mi existencia y felicidad, a mi hermano Coco por incesantemente fortalecer mis convicciones. A mis seres de luz, a mi papá por enseñarme que la salud es todo, por su fortaleza y empuje, y a Dulcinea, mi compañera perruna, por el aguante hasta el final, eternamente agradecida por tu amor incondicional. Y a mis compañeras Khalessi e Iruya, que hacen mis días más divertidos y hacía el final los cargan de paz. A mi gran familia, tías/os y primos/primas por los cálidos encuentros y por las risas y memes que nos hicieron estar cerca durante la cuarentena.

A mis amigas/os del barrio Juli, Silvito, Guille, Silvi y Sofi, por apoyarme y acompañarme siempre y a Gabiota e Icha, mis amigas de la primaria, de siempre, hermanas y hermanos de la vida.

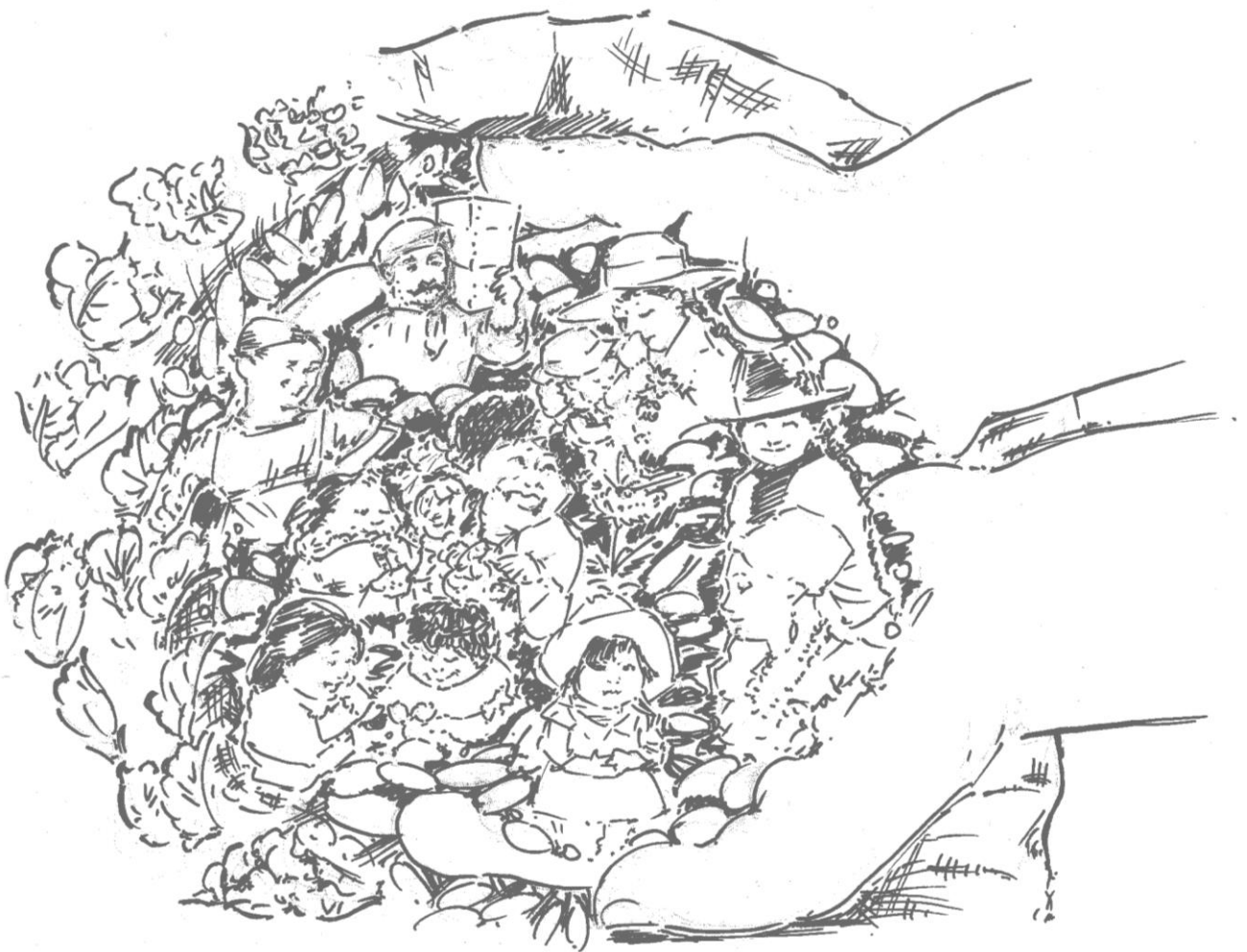
A mis amigas/os de naturales Ro, Ailu, Maruja, Florcita, Vicky, Adri, Santi, Ger, Euge, Lau y Pancho por los trencitos y buenos momentos de risas y bailes, que ni la virtualidad pudo parar. Particularmente a Ro y Ailu por estar en cada etapa de mi vida. Al mendo y Seba por las guitarreadas y compartires. Ro y Mendo, gracias por la amistad incondicional, las ayudas y los consejos durante la etapa de cierre de nuestras tesis, gracias por haber sido un apoyo clave para lograrlo.

A mis amigas/os de otros mundos, los de Filosofía, al Rama, Karen, Ro, Lau, Lucas, Juan, Eli y Emi por abrir puertas, ventanas y volar techos.

A los cumpas del Bachillerato "El Llamador" de Tolosa, al área de naturales, Nati, Nataly, Zaida, Raúl y a Erik, Pau, Dani, Sol, Anita y todos/as los/las profes y estudiantes por los aprendizajes profundos de la vida, el amor y por permitirme ser aprendiz y parte de una educación transformadora.

Agradecerle muy especialmente a la población horticultora porque desde que comencé a trabajar con ustedes me han hecho sentir parte de su cotidianidad y de las realidades sociales que atraviesan. Su confianza ha sido un gran regalo para mí y ha fortalecido mis convicciones para seguir en este camino maravilloso que es hacer ciencia ciudadana. Además, destacar que es ejemplo su generosidad infinita y buena predisposición para el trabajo colectivo.

A las familias agricultoras del Cinturón Hortícola Platense



ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN GENERAL	9
EPIDEMIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES PARASITARIAS	9
CONTEXTO HISTÓRICO DEL CINTURÓN HORTÍCOLA PLATENSE	12
HIPÓTESIS Y OBJETIVO GENERAL	14
METODOLOGÍA GENERAL	16
TIPO DE ESTUDIO	16
ÁREA DE MUESTREO	16
POBLACIÓN DE ESTUDIO	18
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	19
ASPECTOS ÉTICOS	19
CAPÍTULO 1	
PARÁSITOS INTESTINALES Y CALIDAD DE VIDA EN LOS ENTORNOS RURALES	
1.1 INTRODUCCIÓN	20
1.2 METODOLOGÍA	22
1.2.1 TALLERES DE INTERCAMBIO DE SABERES	22
1.2.2 DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO	26
1.2.3 ANÁLISIS DE DATOS	27
1.3 RESULTADOS	29
1.4 DISCUSIÓN	39

1.5 CONCLUSIÓN	48
CAPÍTULO 2	
PARÁSITOS INTESTINALES, PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL	
2.1 INTRODUCCIÓN	49
2.2 METODOLOGÍA	51
2.2.1 DISEÑO DE MUESTREO Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS	51
2.2.2 DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO	56
2.2.3 ANÁLISIS DE DATOS	61
2.3 RESULTADOS	63
2.4 DISCUSIÓN	74
2.5 CONCLUSIÓN	84
CONSIDERACIONES FINALES	86
PRÁCTICAS DE DIVULGACIÓN	92
ANEXOS	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107

RESUMEN

Las parasitosis intestinales son relevantes en la salud pública debido a las altas tasas de prevalencia a nivel mundial, especialmente en regiones de América Latina, África y Asia. La intensidad y patogenicidad de las parasitosis intestinales depende por un lado de la carga parasitaria, el número de especies y el estado inmunológico del hospedador, y por el otro de la condición socio-económica y de saneamiento ambiental de las poblaciones que las padecen. Estudios realizados en diferentes poblaciones de América Latina muestran correspondencia entre elevada prevalencia de parásitos intestinales, condiciones de pobreza e inadecuada sanidad ambiental. Por otra parte, el parasitismo intestinal es mayor en áreas rurales y aumenta en regiones de producción agrícola y ganadera. En este sentido, la relación que existe entre la salud animal, humana y ambiental sugiere la necesidad de un abordaje integrado que sustente la seguridad alimentaria.

La presente investigación tuvo en cuenta las condiciones del entorno de la unidad doméstica-productiva de las familias del Cinturón Hortícola Platense, la exposición a la infección parasitaria y su distribución en la población analizada. Se propuso realizar un diagnóstico de las especies parásitas en la población horticultora, los animales de compañía y el ambiente e identificar los factores socio-económicos y ambientales que puedan ser indicadores de riesgo de infección parasitaria en las familias agricultoras. El estudio se realizó en los barrios de Abasto, Melchor Romero, Ángel Etcheverry y El Peligro de la región sudoeste del Cinturón Hortícola Platense. El tipo de estudio fue observacional y descriptivo de corte transversal y la investigación se llevó a cabo entre abril de 2016 y febrero de 2020.

Se realizaron talleres participativos sobre la problemática parasitológica y la sanidad ambiental. A través de un intercambio de saberes se abordó la biología de las especies parásitas y las estrategias de prevención frente a las infecciones más frecuentes. Se utilizaron encuestas para relevar las características socioambientales de las familias participantes, los hábitos de higiene y las tendencias en las prácticas agrícolas durante la cosecha y postcosecha. Se realizó el diagnóstico parasitológico a los integrantes de las familias y animales de compañía (perros). Se identificaron

especies parásitas en muestras de hortalizas de hoja, suelo de cultivo y agua de consumo y riego en las unidades productivas de las familias agricultoras participantes, así como también la calidad del agua por análisis microbiológicos y fisicoquímicos. Se realizó un análisis exploratorio de las personas examinadas en relación con los barrios analizados y el indicador de precariedad (IP). El IP se consideró leve o grave según las características estructurales y de acceso a servicios públicos en la población analizada. Se utilizaron modelos lineales generalizados (GLM) para evaluar el cambio en la prevalencia general y en la prevalencia de cada especie parásita respecto a variables predictoras.

Del estudio participaron 54,9% mujeres y 45,1% varones, de 1 a 65 años. Se obtuvieron 350 muestras fecales seriadas las cuales se procesaron mediante técnicas de enriquecimiento por sedimentación (Ritchie) y flotación (Sheather). Para la detección de *Enterobius vermicularis* se realizó la técnica de escobillado anal. Del total de la población analizada, el 79,1% resultó parasitada y el monoparasitismo fue más frecuente. Se detectaron 12 especies parásitas y las más prevalentes fueron *Blastocystis* spp. (58,9%), *Entamoeba coli* (26,3%), *E. vermicularis* (26,0%) y *Giardia lamblia* (24,0%). Por otro lado, se analizaron 40 muestras de heces de perros y se detectó una prevalencia parasitaria del 60,0%. La parasitosis múltiple fue más frecuente y se hallaron 7 especies parásitas siendo las más prevalentes *Ancylostoma caninum* (41,1%), *Toxocara canis* (21,9%) y *Giardia* sp. (17,0%). Los análisis de las encuestas mostraron que las familias no hervían ni cloraban el agua de consumo, las prácticas de lavado de manos eran insuficientes y la mayoría no habían recibido previamente información sobre parásitos intestinales. Se observó una relación directa entre el indicador de precariedad (IP) grave y una alta proporción de personas parasitadas en tres de los cuatro barrios analizados y según el barrio, la probabilidad del riesgo de infección se triplicó o cuadruplicó. Además, el IP grave e instalación del baño dentro de las viviendas se asociaron significativamente con la composición de especies parásitas y aumentó la probabilidad de infección por *Blastocystis* spp. Los niños y las niñas de 1 a 12 años fueron los/las más parasitados/as y en mayores de 13 la infección parasitaria se redujo entre un 20 y 80%. En cuanto a la educación, la variable educación básica aumentó la probabilidad de infección por especies tales

como *G. lamblia* y *E. vermicularis* y la probabilidad del riesgo de infección se redujo a la mitad a medida que aumentó el nivel educativo, demostrando que el acceso a la educación tiene un efecto importante en el saneamiento ambiental, prevención y control de estas infecciones. Respecto a los animales de compañía, la permanencia de los perros dentro de las viviendas aumentó la probabilidad de infección por especies de importancia zoonótica y el hacinamiento crítico y no haber recibido información sobre parásitos intestinales aumentaron la probabilidad de riesgo a parasitosis en un 20%.

De las 261 muestras de hortalizas de hoja analizadas, el 58,6% resultó positiva a parásitos intestinales. Las 5 variedades de hortalizas (lechuga, acelga, espinaca, rúcula y achicoria/radicheta) presentaron contaminación parasitaria y el 64,7% de las muestras positivas eran de lechuga. Las especies más prevalentes fueron *Blastocystis* spp. y ooquistes compatibles con *Cryptosporidium* spp. La técnica de Pérez-Cordón fue la técnica de lavado que más especies parásitas detectó, seguida de la técnica de Devera. De las 87 muestras de suelo de cultivo, el 31,0% resultó positiva a parásitos intestinales y la especie más frecuente fue *Blastocystis* spp. (17,2%). La técnica de Shurtleff y Averre fue la técnica que más especies parásitas recuperó y la única que halló helmintos. La probabilidad del riesgo de infección parasitaria se redujo cuando los participantes tenían cobertura de salud y mostraban mejoras en el entorno de la unidad doméstica-productiva (e.g. calles pavimentadas) y aumentó cuando los perros y los niños y las niñas circulaban por el cultivo. Esto sugiere que el acceso a la salud es tan relevante como el saneamiento ambiental, demostrándose que la interacción entre la salud humana, animal y ambiental tiene su impacto en el proceso de transmisión y dispersión de las formas parasitarias. Cultivar a campo, producir lechuga, regar por surco y abonar con cama de pollo aumentó el riesgo de infección parasitaria en un 10% y además, el uso de este abono y cultivar lechuga aumentó la probabilidad de infección por *Cryptosporidium* spp. y especies comensales. El almacenamiento de la producción durante la postcosecha aumentó la probabilidad de especies relacionadas con la contaminación del agua, así como las relacionadas con la higiene personal inadecuada y la transmisión zoonótica. Regar o “refrescar” con aguas no tratadas y utilizar estiércol como abono son las prácticas que más influyeron en la calidad

sanitaria de las hortalizas de hoja. El análisis del agua de consumo y riego permitió observar la presencia de protozoos parásitos (*Blastocystis* spp. y *Entamoeba* spp.) y que más del 80% de las muestras no presentaron calidad microbiológica aceptable, corroborándose la contaminación fecal del agua subterránea. Finalmente, se estimó que la concordancia entre la presencia de coliformes fecales, altas concentraciones de nitratos y parásitos intestinales en las muestras de agua se relaciona con las deficientes condiciones de saneamiento ambiental observadas en las familias agricultoras. De esta manera, las condiciones del entorno de la unidad doméstica-productiva favorecen la infección parasitaria y distribución de las especies parásitas en las familias del Cinturón Hortícola Platense.

ABSTRACT

Intestinal parasitoses are relevant to public health due to the high prevalence rates and, although their distribution is worldwide, they especially affect regions of Latin America, Africa and Asia. On one hand, the intensity and pathogenicity of intestinal parasite species depend on the parasite load, number of species and the immune state of the host, and on the other hand, on the socio-economic level and environmental sanitation of the populations involved. Studies carried out on different populations in Latin America showed that the high prevalence of intestinal parasites, poverty conditions and inadequate environmental sanitation are all correlated. Moreover, intestinal parasitism is higher in rural areas and it increases in areas of agricultural and livestock production. In this respect, the relationship between animal, human and environmental health suggests the need for an integrated approach that support to food safety.

This research took account of the environmental conditions of the domestic-productive units of the families of the Cinturón Hortícola Platense, their exposure to parasitic infection and its distribution in the population analyzed. It was proposed to carry out a diagnosis of the parasitic species in the horticultural population, their pet animals and the environment, as well as identifying which socio-economic and environmental factors might be indicators of the risk of parasitic infection in the horticultural families. The study was realised the neighborhoods of Abasto, Melchor Romero, Ángel Etcheverry and El Peligro in the southwestern region of the Cinturón Hortícola Platense. The study was observational, descriptive and cross-sectional and the research was carried out between April 2016 and February 2020.

Participatory workshops were held on the parasitological problem and environmental health. The biology of the parasite species and strategies for the prevention of the most frequent infections were addressed through an exchange of knowledge. Surveys were used to reveal the socioenvironmental characteristics of the participating families, their hygiene habits and the trends in agricultural practices during harvest and post-harvest. A parasitological diagnosis was undertaken of the families and their pet animals (dogs). The parasite species were identified in samples

of leafy vegetables, soil used for cultivation and in water for consumption and irrigation in the productive units of the participating horticultural families, as well as the quality of the water was evaluated by microbiological and physical-chemical analyzes. An exploratory analysis of the people examined was carried out in relation to the neighborhoods analyzed and the indicator of precariousness (PI). The IP was considered mild or severe according to structural characteristics and access to public services in the population analyzed. Generalized linear models (GLM) were used to assess the change in overall prevalence and in prevalence of each parasite species with respect to predictor variables.

Of the people from 1 to 65 years old who participated in the study 54.9% were female and 45.1% were male. A total of 350 fecal samples obtained were processed using enrichment techniques by sedimentation (Ritchie) and flotation (Sheather). For the detection of *Enterobius vermicularis* the anal swabs technique was performed. Of the population analyzed, 79.1% was parasitized and monoparasitism was the most frequent. Twelve species were detected and the most prevalent species were *Blastocystis* spp. (58.9%), *Entamoeba coli* (26.3%), *E. vermicularis* (26.0%) and *Giardia lamblia* (24.0%). On the other hand, 40 samples of dog feces were analyzed and a parasite prevalence of 60.0% was detected. Multiple parasitoses was the most frequent and seven parasite species were found being the most prevalent *Ancylostoma caninum* (41.1%), *Toxocara canis* (21.9%) and *Giardia* sp. (17.0%). Analysis of the surveys showed that the families did not boil or chlorinate their drinking water, hand washing practices were insufficient and most of them had not previously received information on intestinal parasites. A direct relationship between the severe indicator of precariousness (PI) and a high proportion of parasitized people was observed in three of the four neighborhoods analyzed and depending on the neighborhood, the probability of the risk of infection was tripled or quadrupled. In addition, the severe PI and the installation of bathrooms inside the houses were significantly associated with the parasite species composition and these variables increased the probability of infection by *Blastocystis* spp. Children from 1 to 12 years old were the most parasitized, but parasitic infection was between 20 and 80% lower in those over 13. Regarding education, the basic education variable increased the

probability of infection by species such as *G. lamblia* and *E. vermicularis* and the probability of the risk of infection was reduced by half as the educational level increased, demonstrating that education has an important effect in the environmental sanitation, prevention and control of these infections. Regarding the pet animals, living with dogs inside the house was significantly associated with the parasite species composition and this variable increased the probability of infection of species of zoonotic importance and when families had critically overcrowded and limited parasitic knowledge prior to the intervention the probability of risk of parasitoses increased by 20%.

Of the 261 leafy vegetable samples analyzed, 58.6% were positive for intestinal parasites. Five types of vegetables (lettuce, chard, spinach, rocket and chicory) showed parasitic contaminate and 64.7% of the positive samples were of lettuce. The most prevalent species were *Blastocystis* spp. and oocysts compatible with *Cryptosporidium* spp. The Pérez-Cordón technique was the washing technique that detected the most parasite species, followed by the Devera technique. Of the 87 soil samples, 31.0% were positive for intestinal parasites and the most frequent species was *Blastocystis* spp. (17.2%). The Shurtleff and Averre technique was the technique that recovered the most parasite species and the only one that found helminths. The probability of risk of parasitic infection was reduced when the participants had health insurance and showed improvements in the environment of the domestic-productive unit (e.g. paved streets) and it was increased when dogs and children circulated through the crop. These results suggest that access to health is as relevant as environmental sanitation, demonstrating that the interactions between human, animal and environmental health has an impact on the transmission process and dispersal of parasitic forms. Cultivating in the field, producing lettuce, furrow irrigating, and fertilizing with chicken litter increased the probability of infection by 10% and the use of chicken litter as compost for lettuce crops increased the probability of infection by *Cryptosporidium* spp. and commensal species. Production storage during at post-harvest increased the probability of species related to water contamination, as well as those related to inadequate personal hygiene and zoonotic transmission. Drinking or irrigating with untreated water and using manure as compost are the practices that most influenced

in the sanitary quality of leafy vegetables. The analysis of drinking and irrigation water allowed to observe the presence of parasitic protozoa (*Blastocystis* spp. and *Entamoeba* spp.) and more that 80% of the water samples showed unacceptable levels of microbiological quality which corroborated fecal contamination in the groundwater. Finally, it was estimated that the correlation between the presence of fecal coliforms, high concentrations of nitrates and intestinal parasites in the water samples was related with the deficient environmental sanitation conditions observed in the agricultural families. So, the environmental conditions of the domestic-productive unit favor parasitic infection and the distribution of parasite species in the families of the Cinturón Hortícola Platense.

INTRODUCCIÓN GENERAL

Epidemiología de las infecciones parasitarias

Las parasitosis intestinales se definen como una infección gastrointestinal causada por protozoos y helmintos y presentan relevancia en la salud pública debido a las altas tasas de prevalencia (OPS, 2016). Si bien las enteroparasitosis afectan a personas de todo el mundo, predominan en América Latina, África y Asia (Galo-Valle et al., 2020). La intensidad y patogenicidad de los parásitos intestinales depende por un lado de la carga parasitaria, el número de especies parásitas y el estado inmunológico del hospedador, y por el otro de la condición socio-económica y de saneamiento ambiental de las poblaciones que las padecen (Guillen et al., 2013; Martínez-Barbabosa et al., 2014).

Los parásitos intestinales suelen ser un buen indicador del estado de salud, ejemplo de ello es la sinergia que existe entre las enteroparasitosis y la desnutrición. En este sentido, en la población infanto-juvenil puede generar retraso lineal en el crecimiento y desarrollo físico, como así también déficit cognitivo y anemia crónica. Por otro lado, en la población adulta las manifestaciones clínicas como dolor abdominal y diarrea repercuten en la eficiencia laboral (Cesani et al., 2007; OMS, 2011; Garraza et al., 2014; Zonta et al., 2014). Asimismo, al estar ligadas a problemas propios de la pobreza, su impacto es significativo en los sectores vulnerables y contribuye a la marginación social (OMS, 2015; Velazqués, 2016; Cardona-Arias, 2017). En este sentido, estudios realizados en diferentes poblaciones de América Latina muestran concordancia entre una elevada prevalencia de parásitos intestinales, condiciones de pobreza e inadecuada sanidad ambiental (Macchioni et al., 2015; Navone et al., 2017; Cruz et al., 2018; Ruiz-Taborda et al., 2018).

En las últimas décadas el enfoque “Un Mundo, Una Salud” permitió ampliar el modelo ecológico de interacción agente etiológico, hospedador y ambiente al incorporar la salud animal en el proceso de salud-enfermedad (Martínez-Barbabosa et al., 2014; Destoumieux-Garzón et al., 2018). La concepción de “Una Salud” enfatiza la relación que existe entre animales, humanos y ambiente en el riesgo de infecciones

parasitarias y la importancia de las zoonosis en seguridad alimentaria (FAO/OIE/OMS, 2009). En este sentido, los animales de autoconsumo, domésticos y silvestres en los hogares y entornos comunitarios pueden actuar como portadores (hospedadores o reservorios) de las infecciones parasitarias, entre humanos y otros vertebrados (e.g. *Cryptosporidium* spp., *Giardia* sp. *Toxocara canis*, *Ancylostoma* sp.) (Unzaga et al., 2011, 2014; Semenas et al., 2014; Fitte et al., 2017; Rivero et al., 2017; Cociancic et al., 2018). Esta situación promueve un análisis integrado (salud humana, animal y ambiental) que sustente la inocuidad alimentaria en la prevención de los riesgos a infección parasitaria (FAO/OIE/OMS, 2009; Marcos, 2013; Rivero et al., 2018).

Es sabido que la principal causa de diarreas a nivel mundial se debe a las producidas por las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)¹ que ocasionan la muerte a más de 2 millones de personas al año, siendo en su mayoría niños y niñas de países en desarrollo (Cartín-Rojas, 2014; OMS, 2012). Al respecto, *Cryptosporidium* spp., *Entamoeba histolytica* y *Ascaris* spp. son las principales especies parásitas transmitidas por vegetales frescos a nivel mundial (FAO/OMS, 2014). Por lo tanto, en la cosecha y postcosecha de las hortalizas de consumo en fresco, tanto la calidad del agua de riego y abono durante la producción, como las condiciones de higiene durante el almacenamiento, transporte y venta, son puntos críticos de vigilancia sanitaria (Devera et al., 2006; Cazorla et al., 2009; Baculima-Tenesaca et al., 2015).

Entre los factores socio-sanitarios que favorecen la adquisición y el desarrollo de los estadios infectantes (quistes, ooquistes, huevos y larvas) se encuentra la falta de agua potable y cloacas, la carencia en el servicio de recolección de residuos, hábitos de higiene personal insuficientes y las heces de mascotas, que en conjunto promueven la contaminación fecal del ambiente (Juárez & Rajal, 2013; Rivero et al., 2017). Por lo tanto, el acceso al agua potable, el saneamiento y la higiene (WASH) son aspectos esenciales en mutua dependencia para el control en la cadena de propagación de las enfermedades infecciosas (Pruss-Ustun et al., 2014; Strunz et al., 2014; OMS, 2015; Lin et al., 2018).

¹ ETA: son enfermedades producidas por contaminación de los alimentos con microorganismos como bacterias, virus y parásitos o por toxinas derivadas de éstos.

Por otro lado, la distribución de los parásitos intestinales depende de factores ecológicos (biogeográficos y climáticos) en los cuales la estructura y composición del suelo y las variables de temperatura y humedad determinan la viabilidad de las formas parasitarias (Juárez & Rajal, 2013; Cociancic et al., 2020a). En este sentido, el calentamiento global con fluctuaciones de temperatura y cambios en la intensidad y frecuencia de las precipitaciones ha incrementado la diseminación de protozoos parásitos por el agua y favorecido el desarrollo de los geohelminintos (*Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y *Necator americanus/Ancylostoma duodenale*) (Karani et al., 2007; Fletcher et al., 2014; Ceraso et al., 2018). Sin embargo, para que se establezca la endemidad de las infecciones parasitarias es necesario que converjan además de factores ecológicos, ciertas condiciones que permitan el encuentro entre el parásito y el hospedador. Ejemplo de ello es el flujo de personas y animales a zonas endémicas que por desconocimiento de las zoonosis locales presentan mayor susceptibilidad a las infecciones parasitarias (Bulman & Lamberti, 2011; Balagué et al., 2014).

De esta manera, los parásitos intestinales dependen de un proceso dinámico de múltiples factores relacionados que se enmarcan en las condiciones socio-económicas, culturales y ambientales de las poblaciones afectadas (Hernández et al., 2017). Tal es así, que se estima que afectan a más de 2.000 millones de personas, que en América Latina el porcentaje de geohelminintos en las poblaciones marginales llega al 50% y cerca de 46 millones de niños y niñas entre 1 y 14 años están en riesgo por falta de saneamiento básico y agua potable (Cardozo & Samudio, 2017; OPS/OMS, 2020).

En Argentina, el porcentaje de infección, la riqueza específica y el espectro de especies predominantes presentan una tendencia decreciente de norte a sur y de este a oeste según la variabilidad ambiental y las condiciones socio-económicas de cada eco-región (Velazqués, 2016; Navone et al., 2017; Cociancic, 2019). En la provincia de Buenos Aires las prevalencias de infección son cercanas al 65%, valor que fluctúa según sea la población de análisis, siendo más frecuentes en poblaciones rurales que urbanas (Zonta et al., 2007, 2016; Oyhenart et al., 2013; Gamboa et al., 2014; Cociancic et al., 2018, 2020a).

Contexto histórico del Cinturón Hortícola Platense

América Latina es la región más desigual y la segunda más urbanizada del mundo (Ault & Nicholls, 2010). Se estima que casi 20 millones de personas residen fuera de su país de origen y que los procesos de urbanización suelen ser no planificados y conducidos por estrategias del mercado (Gamboa, 2003; Frediani, 2013; Montero & García, 2017). De acuerdo con estas tendencias, las oleadas migratorias que arribaron al país entre las décadas del 40 y 90, originaron un entramado sociocultural particular en cada región. El proceso migratorio en la provincia de Buenos Aires se conformó en dos etapas, la llamada “primer oleada migratoria” conformada por campesinos europeos (principalmente de Italia y Portugal) y la “segunda oleada migratoria” de migrantes de países limítrofes (en su mayoría de Bolivia y Paraguay) que en simultáneo con migrantes campesinos del norte del país (salteños y santiagueños) reconfiguraron la agricultura familiar local (Gadea et al., 2009; Benencia, 2017).

En la década del 40, estos movimientos migratorios acompañaron la transformación socio-productiva que ocurrió en el país debida al proceso de industrialización mundial (García & Lemmi, 2011). En la localidad de La Plata, esta situación produjo un avance abrupto de la urbe que determinó que las huertas urbanas de autoconsumo variaran a establecimientos hortícolas hacia la periferia de la ciudad y se consolidara el “Cinturón Hortícola Platense” (CHP) (Benencia, 2012; Morzilli, 2019). En los años 70, las generaciones de productores italianos, portugueses y argentinos prescindieron de las prácticas agrícolas dejando paso a lo que fue el comienzo de la “bolivianización de la horticultura argentina” (Prieto Díaz, 2010; Ambort, 2019). Entre los años 80 y 90, patrones productores europeos y del norte del país fueron reemplazados por horticultores bolivianos, constituyendo así el primer peldaño de la denominada “escalera boliviana de la horticultura platense” (Benencia, 1999). Las familias se especializaron en la producción de hortalizas de hoja, apartándose de las producciones de Tarija (Bolivia), en las cuales la producción vitivinícola era la de mayor importancia y en menor medida el cultivo de batata, quínoa, maíz y hortalizas (CHFBA, 2005).

De este modo el ascenso social y económico de los horticultores bolivianos, primero como peones y medieros y luego como productores arrendatarios, fue acompañado por tendencias productivas distintivas que marcaron un nuevo escenario de producción regional (García & Lemmi, 2011; Peralta et al., 2016). En este sentido, el uso de tecnología de invernáculo y la fuerza de trabajo intensivo junto a la proximidad al mercado más grande del país, y el tercero más grande de América Latina “El Gran Buenos Aires”, les permitió tener una producción altamente competitiva (Benencia, 2017; García, 2011; Giacobone et al., 2018).

Actualmente, la producción agrícola en el marco de la Agricultura Familiar representa el principal abastecimiento de alimentos a escuelas rurales y sectores marginales de América Latina y el Caribe (FAO, 2014; FAO/IFAD, 2019). En Argentina es un modelo productivo que produce hortalizas que se exportan a numerosos países como Brasil, Estados Unidos, Gran Bretaña, Países Bajos y España. De las provincias hortícolas del país², Buenos Aires y especialmente el CHP, es la región más importante en la producción de hortalizas de hoja (Giacobone et al., 2018; SENASA, 2020). No obstante, la crisis económica que atravesó la Argentina durante el 2001 y la consecuente liberalización del mercado, produjeron un deterioro en el desarrollo económico y social de la región, afectando significativamente al sector agrícola y en particular a la Agricultura Familiar (García & Kebab, 2008; Ambort, 2019). En este contexto, los horticultores bolivianos, a diferencia de sus antecesores europeos, no tuvieron acceso a la posesión de la tierra y en consecuencia, se vieron expuestos a trabajar como productores arrendatarios. Esta modalidad forzó a los productores a vivir en casas de construcción precaria y sin una infraestructura sanitaria adecuada bajo condiciones que han puesto en riesgo su salud, la sanidad del ambiente y de sus productos, debido a que los productores “producen como viven”³ (García, 2010; Lemmi, 2015)

² Las principales provincias argentinas que se destacan por su producción hortícola son Buenos Aires, Mendoza, Córdoba, Santiago del Estero, Misiones, Santa Fe, Corrientes, Tucumán, Formosa, Salta, Chaco.

³ Silvio Pérez cooperativa Tierra Fértil comunicación personal (2018).

De esta manera, la interculturalidad de las familias agricultoras y los avances y retrocesos de sistemas agropecuarios intensivos han determinado al CHP como un espacio dinámico periurbano-rural de convivencia multicultural cuya producción se encuentra amparada bajo la ley 27.118 de Reparación Histórica de la Agricultura Familiar (Ringuelet, 2008; Slagter et al., 2015; Rocca et al., 2016; Fernandez & Lemmi, 2018).

Teniendo en cuenta la importancia de la producción hortícola regional y el impacto que algunas prácticas de cultivo y de fertilización del suelo tienen en la salud de la población productora y en el ambiente, surgió la presente propuesta con el fin de abordar el estudio parasitológico en las familias agricultoras.

Hipótesis y Objetivos

Las condiciones del entorno de la unidad doméstica-productiva exponen a las familias del Cinturón Hortícola Platense a la infección parasitaria y determinan su distribución en la población parasitada.

Se propuso entonces realizar el diagnóstico de las especies parásitas en la población horticultora e identificar los factores socio-económicos y ambientales que puedan ser indicadores de riesgo de infección parasitaria.

A partir de este objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar las especies parásitas presentes en las familias agricultoras.
- Identificar las especies parásitas de importancia sanitaria en los perros de compañía.
- Determinar cuáles de las características relevadas en las encuestas socioambientales actúan como factores de riesgo de las especies parásitas diagnosticadas.
- Identificar especies parásitas de importancia sanitaria en muestras de hortalizas de hoja y suelo de cultivo.

- Evaluar la eficacia de las técnicas de recuperación parasitaria en muestras de hortalizas de hoja y suelo de cultivo.
- Analizar el agua de consumo y de riego y determinar sus indicadores de calidad.
- Determinar cuáles de las características relevadas en las encuestas de saneamiento ambiental y de prácticas agrícolas constituyen factores de riesgo de las especies parásitas diagnosticadas.
- Mostrar el escenario epidemiológico en las familias agricultoras del Cinturón Hortícola Platense mediante la integración de los resultados obtenidos.

La presente tesis doctoral fue organizada en dos capítulos, precedida por esta introducción y metodología general que sigue a continuación. En el capítulo 1 se evaluó la prevalencia de parásitos intestinales en familias agricultoras y animales de compañía. Las especies parásitas detectadas fueron analizadas con las variables relevadas en las encuestas socioambientales. En el Capítulo 2 se identificaron las especies parásitas de importancia sanitaria en muestras de hortalizas de hoja y suelo de cultivo y estos resultados se asociaron con las variables de saneamiento ambiental y prácticas agrícolas. Además, se analizó la eficacia de las técnicas de recuperación parasitaria utilizadas en muestras de hortalizas de hoja y suelo de cultivo. Asimismo, se examinó el agua de consumo y de riego respecto a indicadores de calidad y presencia de formas parasitarias. Por otra parte, se integraron los resultados obtenidos sobre los parásitos intestinales en las familias agricultoras, perros y de la unidad doméstica-productiva con las variables predictoras analizadas en los capítulos anteriores y se discutió acerca de la importancia en la salud humana de las infecciones parasitarias en perros y el ambiente en los contextos periurbano-rurales con explotación agrícola. Se llega a las conclusiones en cada capítulo y consideraciones finales de la investigación realizada en su conjunto.

METODOLOGÍA GENERAL

Tipo de estudio

Se realizó un estudio epidemiológico observacional y descriptivo de corte transversal. La investigación se llevó a cabo de forma consecutiva, entre abril de 2016 y febrero de 2020.

Área de muestreo

El Cinturón Hortícola Platense (34°56'S, 58°02'W) es una franja productiva ubicada en el periurbano de la ciudad de La Plata (Buenos Aires, Argentina) que constituye la región sur del Área Hortícola Bonaerense y que representa el 9% de la superficie productiva total provincial. Según estimaciones del último censo Hortiflorícola realizado en el 2005, el CHP registraba 749 unidades productivas. Sin embargo, estimaciones actuales muestran que ésta cifra habría aumentado considerablemente. Estudios recientes estiman en unas 8.600 has de uso hortícola en La Plata, siendo unas 4.000 trabajadas "a campo" resultando así que más de la mitad (4.600 has) se encuentran bajo cubierta (García & Merchan, 2018; Baldini et al., 2019; Miranda et al., 2019).

El CHP se fragmenta en una región noreste y sudoeste, esta última típicamente hortícola se encuentra representada por los barrios de Los Hornos, Joaquín Gorina, Melchor Romero, Abasto, Lisandro Olmos, Ángel Etcheverry y El Peligro. Estos barrios se encuentran atravesados en una red de comunicaciones terrestres que facilita la circulación de la producción hacia los mercados concentradores (responsable del 72% del abastecimiento a nivel nacional) y hacia las diferentes ferias o mercados alternativos que articulan con la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) como "Manos de la Tierra" y "La Veredita" (Lemmi, 2015; Peralta et al., 2016; com. pers⁴).

⁴ Dumrauf Sergio comunicación personal (2020).

La ciudad de La Plata presenta un clima templado con una temperatura media de 16°C, una precipitación media anual de 1040 mm y una humedad relativa anual del 77% (Imbellone & Mormeneo, 2011). El tipo de suelo predominante es argiudol de textura franco-limosa, con abundante materia orgánica y con una capacidad de uso óptimo para el cultivo de hortalizas (Hurtado et al., 2006). Sin embargo, es importante resaltar que la región en la cual se consolidó el CHP es un área ambientalmente sensible y esto trajo aparejado la alteración de cursos naturales de agua. Esta situación se complejizó durante el proceso de agriculturización con tecnología de invernáculo que produjo un importante impacto en la salud humana y ambiental (Blandi et al., 2018). La tecnología de invernáculo permite obtener las condiciones óptimas para controlar los cultivos al reducir los tiempos entre siembra y cosecha y aumentar las tasas de producción a corto plazo, pero también el paquete tecnológico incluye agroquímicos (diferentes plaguicidas) cuyo uso constante y desmedido es altamente tóxico. Los agroquímicos aplicados en los cultivos tienen implicancias en la salud humana ya que según sea su composición pueden afectar los sistemas respiratorio, endócrino, nervioso e inmunológico de las personas que los aplican e ingresan al organismo por absorción a través de las vías respiratorias, oral y la piel. En el ambiente, estos compuestos se propagan a partir del aire, agua, suelo y alimentos (Plenge-Tellechea et al., 2018). Además, el uso de invernáculos se caracteriza por disminuir la infiltración del agua de lluvia en los suelos (García, 2015; Lemmi & Waisman, 2017). En este sentido, la catástrofe climatológica ocurrida en la región durante el año 2013, y los temporales de los años 2017 y 2018, agravaron los problemas sanitarios y de desigualdad social preexistentes (Lemmi, 2015; Ceraso et al., 2018; Andrada & Sinnott Galarza, 2019).

En este marco, la zona seleccionada fue la franja productiva sudoeste del CHP constituida por los barrios de Melchor Romero (Colonia Urquiza, 34°56'S, 58°02'O), Abasto (34°59'S, 58°05'O), El Peligro (34°56'S, 58°10'O) y Ángel Etcheverry (35°01'S, 58°04'O) (Fig. 1). Estos barrios varían en el grado de urbanización, el cual disminuye de diferente manera desde los barrios de Melchor Romero y Abasto hacia Ángel Etcheverry y El Peligro presentando una cobertura de servicios públicos entre el 35-

55% (INDEC, 2010; García & Lemmi, 2011; Oyhenart et al., 2013; Gamboa et al., 2014; Baldini et al., 2019).

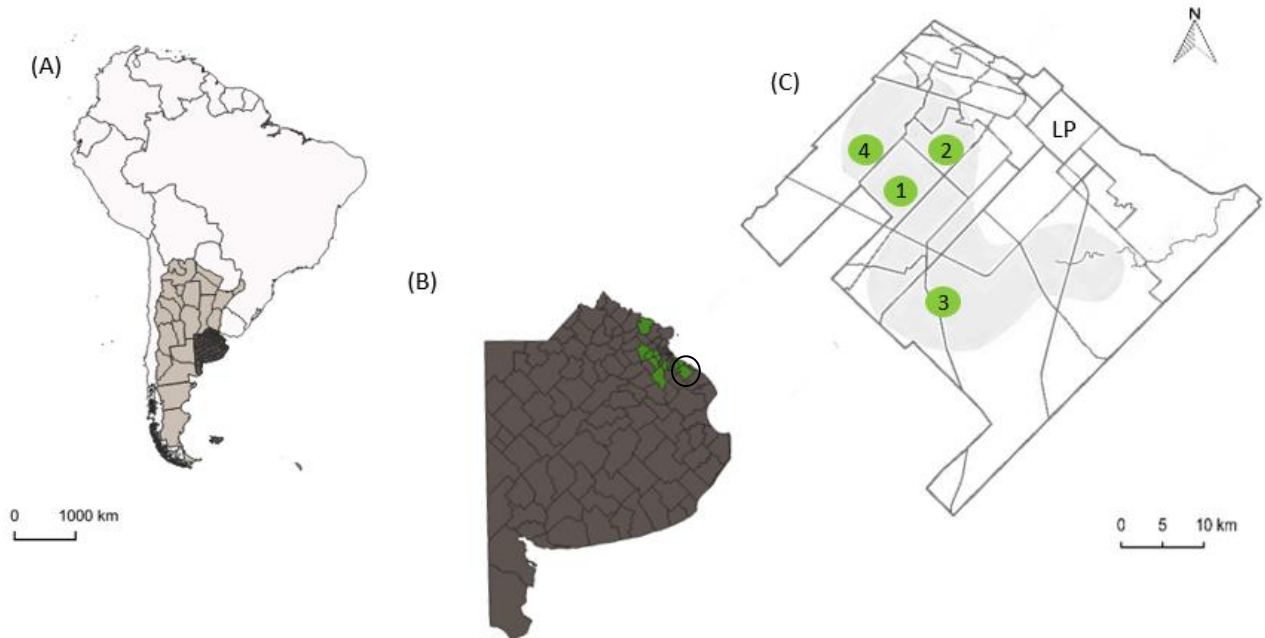


Figura 1.1 Ubicación geográfica de Argentina en América del Sur y provincia de Buenos Aires en Argentina (A), Partido de La Plata en el Cinturón Hortícola Bonaerense de la provincia de Buenos Aires (B). Sitios de muestreo en el Partido de La Plata (C). LP: La Plata; 1: Abasto, 2: Melchor Romero, 3: Ángel Etcheverry, 4: El Peligro.

Población de estudio

En el año 2005 la provincia de Buenos Aires registraba 2.934 horticultores (80% de productores) y actualmente, fuentes no oficiales (e.g. referentes, técnicos) aseveran que el número de productores se ubicaría entre los 3.000 a 5.000 (CHFBA, 2005; Ambort, 2017). Se estima además que trabajan en la región aproximadamente 20 cooperativas agropecuarias, algunas de las cuales han sido clave para articular el trabajo en los barrios propuestos (e.g. Nueva Esperanza, Moto Méndez, Organización San Roque, Tierra Fértil, Asociación de Productores Familiares el Guadalquivir). También y en menor medida, se articuló con las cooperativas Asociación de Medieros y Afines (ASOMA), Asociación Pioneros de mi Tierra, Unión de Trabajadores de la Tierra

(UTT) y Movimiento de Trabajadores Excluidos (MTE) Rama Rural. Se trabajó también, desde los centros educativos y de atención primaria de la salud con aquellas familias que no estaban organizadas en cooperativas.

La información recabada al inicio de la investigación permitió saber que las familias agricultoras trabajaban en un área de 2 a 15 ha, produciendo "verduras de hoja" y "temporada" mediante la práctica de la agricultura convencional, vivían en casas de construcción precaria con suministro de agua en el exterior de la vivienda, y formaban parte de la población con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) (INDEC, 2010; Lemmi, 2015).

Criterios de inclusión y exclusión

La selección de la muestra fue no probabilística y estuvo determinada en gran medida por la participación voluntaria. El estudio incluyó participantes que dieron su consentimiento por escrito y que no habían recibido tratamiento parasitario antes de que comenzara la investigación. Se excluyeron los niños y las niñas sin consentimiento del padre, madre o tutor y también a las personas con enfermedades crónicas o afecciones patológicas.

Aspectos éticos

El estudio se llevó a cabo sin afectar la integridad física, psíquica o moral de los participantes y protegiendo su identidad. Asimismo, el estudio se realizó de acuerdo con los principios proclamados en la Declaración Universal de Derechos Humanos (1948) y se tuvieron en cuenta las normas éticas establecidas por el Código de Núremberg (1947), la Declaración de Helsinki (1964) y sus sucesivas modificaciones. También se prestó especial atención al artículo 5 del Decreto de Regulación de la Ley Nacional 25.326 y el protocolo de trabajo del grupo de investigación fue avalado por el Comité Consultivo Central de Bioética de la Universidad Nacional de La Plata (Expte. N° 100-20120/18).

CAPÍTULO 1

PARÁSITOS INTESITNALES Y CALIDAD DE VIDA EN LOS ENTORNOS RURALES



“La maternidad, lo doméstico y lo productivo”

1.1 Introducción

A nivel mundial diversos estudios han reportado una prevalencia elevada de parásitos intestinales en poblaciones rurales, teniendo en cuenta las características socio-económicas y ambientales de cada región (Quihui et al., 2006; Ngui et al., 2011; Pullan & Brooker, 2012; Fletcher et al., 2014; Macchioni et al., 2015). Tal es así, que las prácticas higiénico-culturales y las condiciones socio-habitacionales en las cuales las familias se asientan en el territorio, son aspectos importantes en la comprensión de las infecciones parasitarias (Bulman & Lamberti, 2011; Balagué et al., 2014; Lavallén et al., 2018). En este sentido, estudios realizados en poblaciones rurales que incluyen familias campesinas de Sudáfrica, Honduras y el sur de Etiopía mostraron altos valores de prevalencia de helmintos (mayores al 65%), mientras que en Burkina Faso y Venezuela se observaron altos valores de prevalencia de protozoos (superiores al 80%) (Saathoff et al., 2005; Devera et al., 2006, 2020; Sanchez et al., 2013; Abossie & Seid, 2014; Erismann et al., 2016). Además, Ruiz-Taborda y col. (2018) en una revisión sobre parásitos intestinales y determinantes sociales en América del Sur revelaron que vivir en zonas rurales, con bajos ingresos e infraestructura sanitaria inadecuada son las condiciones más favorables para las infecciones causadas por parásitos intestinales.

Estudios parasitológicos realizados en poblaciones humanas de Argentina registraron a *Giardia lamblia*, *Blastocystis* spp., *Enterobius vermicularis* y a los geohelmintos entre las especies más prevalentes según la eco-región analizada (Soriano et al., 2005; Socías et al., 2014; Navone et al., 2017; Rivero et al., 2017; Periago et al., 2018; Zonta et al., 2019; Cociancic et al., 2020a). Asimismo, una revisión realizada por Juárez y Rajal indicó que las especies comensales (e.g. *Entamoeba coli* y *Endolimax nana*) y de geohelmintos fueron particularmente frecuentes en las poblaciones rurales (Juárez & Rajal, 2013). Estas especies comensales pueden utilizarse como indicadores de las condiciones sanitarias de la región, si se tiene en cuenta que la presencia y transmisión efectiva de un parásito es consecuencia de un entorno que le resulte favorable (Estrada-Rodríguez et al., 2014). Más aún, muchos parásitos comparten los mecanismos de transmisión, de modo que el saneamiento ambiental

tiene un rol muy importante en la etiología de estas infecciones (Bracho-Mora et al., 2016). De esta manera, mediante el diagnóstico de especies comensales se puede interpretar una contaminación fecal del ambiente que conlleva al riesgo de adquirir infección por especies patógenas (e.g. *Cryptosporidium* spp., *Giardia* sp.). La transmisión de estas especies puede ocurrir a través de la contaminación fecal del agua, suelo y alimentos, de persona a persona o entre animales y seres humanos, a través de condiciones de vida que favorecen el ciclo de infección parasitaria (Osman et al., 2016; Brito-Núñez et al., 2017). De igual modo, el diagnóstico de geohelmintos en las poblaciones humanas indica las condiciones sanitarias del sustrato ya que también la vía de infección puede darse por penetración cutánea de larvas infectantes presentes en el suelo (e.g. *Strongyloides stercoralis* y *Necator americanus*/*Ancylostoma duodenale*) (Herrera-Baena et al., 2019).

Por otro lado, en las infecciones por *E. vermicularis* cobra especial importancia el entorno habitacional debido a que en el ciclo de transmisión ano-mano-boca la persona puede tanto reinfectarse como dispersar los huevos al ambiente (e.g. compartir cama o ropa) (Chen et al., 2018). Por ello es una especie común en todos los niveles socio-económicos, aunque prevalece en condiciones de hacinamiento e higiene personal insuficientes (Anuar et al., 2016).

Es sabido que la relación humana con las mascotas se asocia a diversos beneficios en la salud, sin embargo, cuando su tenencia no es responsable, puede significar también un riesgo (Alarcón et al., 2010; Arauco et al., 2014). Las infecciones zoonóticas más frecuentes detectadas en heces de caninos de Argentina varían según las áreas geográficas analizadas siendo *Sarcocystis* sp., *Giardia* sp., *Cystoisospora* spp., *Toxocara* sp., *Ancylostoma* sp., *Uncinaria* sp., *Trichuris vulpis* y *Taenia* spp./*Echinococcus* spp., las más detectadas (Soriano et al., 2010; Semenas et al., 2014; Flores et al., 2017; Rivero et al., 2017; Cociancic et al., 2018, 2020b; Winter et al., 2018). En los ámbitos rurales la tenencia responsable de los animales de compañía es compleja y los perros, además, suelen cumplir una función importante de seguridad. Las grandes extensiones que rodean las unidades domestica-productivas amplían el radio de acción de estos animales. Así, las fuentes de toma de agua (e.g. zanjas, agua encharcada), los basurales y el contacto con otros animales (e.g. silvestres) generan las

condiciones ecológicas favorables para el desarrollo de las infecciones parasitarias (Moré et al., 2012; Fitté et al., 2017; De Felice et al., 2020). De igual forma, la abundancia excesiva de población canina, la contaminación fecal del ambiente y la interacción con estos animales expone a las personas, en particular niños y niñas y adultos mayores, a contraer estas zoonosis (Hernández-Magaña et al., 2020).

El vínculo que existe entre los productores, los animales de compañía, el contexto socioambiental de las áreas rurales junto a la dinámica de crecimiento del área periurbana productiva de La Plata, motivó el presente trabajo con el fin de realizar un estudio parasitológico en las familias agricultoras y evaluar los factores de riesgo que favorecen la infección parasitaria en las poblaciones involucradas.

A partir del abordaje de las parasitosis intestinales en las familias productoras y de los animales de compañía, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar las especies parásitas presentes en las familias agricultoras.
- Identificar las especies parásitas de importancia sanitaria en los perros de compañía.
- Determinar cuáles de las características relevadas en las encuestas socioambientales actúan como factores de riesgo de las especies parásitas diagnosticadas.

1.2 Metodología

1.2.1 Talleres de intercambio de saberes

Se realizaron talleres participativos sobre parasitosis intestinales y sanidad ambiental, tanto en centros educativos y de salud, como en diferentes quintas de familias agricultoras organizadas con las cooperativas. Los talleres permitieron intercambiar conocimientos entre los participantes respecto a la biología, las diferentes formas de transmisión y prevención de las parasitosis más frecuentes en la zona, así como la sintomatología característica. Para el abordaje de los conceptos mencionados se repartieron folletos informativos en tres formatos diferentes:

“Parasitosis causadas por protozoos”, “Parasitosis causadas por helmintos” y “Zoonosis” y se mostraron ejemplares conservados en alcohol y resina. La participación fue voluntaria y sin costo alguno para los participantes. Al término, se les ofreció el análisis coproparasitológico y de escobillado anal gratuito a toda la familia y la realización de una encuesta semi-estructurada no invasiva con el consentimiento informado adjunto (Fig. 1.2).

La entrega de los resultados parasitológicos mediante certificado escrito se realizó según asistencia en talleres post análisis o en la quinta de la familia analizada. En estos encuentros se indagó sobre los recursos disponibles en cada familia y en base a esta información se reforzaron las medidas preventivas a las especies detectadas. Asimismo, los casos positivos se remitieron a unidades sanitarias para un tratamiento específico.



Figura 1.2 Talleres de intercambios de saberes en las quintas de las familias agricultoras.

- **Recolección de muestras parasitológicas**

A cada familia se le proporcionaron dos frascos con formol al 5% por participante para la recolección de muestras de heces y escobillados anales. Las muestras fueron

tomadas durante 5 días consecutivos de acuerdo con las instrucciones verbales y escritas entregadas. Se solicitó que cada muestra individual de materia fecal recogida tuviera el tamaño de una nuez y que la toma de muestra para el escobillado anal se realizara cada mañana antes de levantarse frotando los márgenes perianales con gasa estéril. En los niños y las niñas, las muestras fueron recogidas por sus padres, madres o tutores legales. Además, se ofreció a cada familia el análisis coproparasitológico a los animales de compañía. A tal fin se les proporcionó un frasco con formol al 5% para la recolección seriada de heces de los animales y esta recolección se reforzó con la observación *in situ* y durante la toma de muestras para el análisis de saneamiento ambiental en la unidad productiva.

▪ Relevamiento de datos mediante encuestas

Para determinar los factores epidemiológicos asociados a la prevalencia parasitaria se utilizaron encuestas socioambientales elaboradas por el grupo de trabajo que fueron adaptadas a las características de la población de análisis (Cociancic et al., 2018). Las encuestas fueron respondidas por los padres, madres o tutores legales y relevaron características del grupo familiar, de las viviendas y entorno inmediato.

Se indagó respecto a:

1) Núcleo familiar

- i. Datos personales: nacionalidad, tiempo de residencia, edad y sexo.
- ii. Nivel educativo de los padres, madres o tutores: nivel primario, secundario, terciario/universitario.
- iii. Situación laboral: ama de casa, peón, mediero, arrendatario, productor.
- iv. Accesos a programas sociales (si/no): ayuda alimentaria, ayuda monetaria.
- v. Cobertura de salud (si/no).
- vi. Prácticas de higiene familiar (siempre/a veces/nunca):
 - . Población infanto-juvenil: lavado de manos antes de comer y después de ir al baño y de jugar con mascotas, onicofagia, caminar descalzo, jugar con tierra.

- . Población adulta: hervir o clorar el agua de consumo, lavar frutas y verduras.
- vii. Conocimiento previo de la problemática parasitaria (si/no).
- viii. Análisis parasitológico previo en algún miembro de la familia (si/no).
- ix. Tratamiento a parásitos intestinales previo a la intervención (si/no).
- x. Sintomatología percibida (si/no): inflamación y dolor abdominal, diarreas, vómitos, falta de apetito, manchas blancas en la piel, picazón nasal o anal, bruxismo, otros.

2) Vivienda

- i. Régimen de tenencia de la vivienda: propia, alquilada, prestada.
- ii. Materiales de construcción de las paredes: mampostería de ladrillos, chapa y madera, prefabricada, otros.
- iii. Materiales de construcción del Piso: revestimiento, cemento, tierra.
- iv. Hacinamiento: más de tres personas por habitación (si/no).
- v. Compartir cama simple (si/no).

3) Servicios públicos:

- i. Disposición sanitaria de excretas: red cloacal, pozo ciego, letrina, cielo abierto.
- ii. Abastecimiento de agua: agua de red, bomba sumergible, canilla comunitaria.
- iii. Eliminación de residuos domésticos: recolección municipal, quema, entierra, cielo abierto.

4) Entorno inmediato a la unidad doméstica-productiva:

- i. Calle: pavimentada, mejorada, tierra.
- ii. Anegamiento (siempre/a veces/nunca).
- iii. Animales: tenencia de mascotas (si/no/cuál): lugar y permanencia de las mascotas en la vivienda.
- iv. Cría de animales de producción (si/no/¿cuál?).
- v. Zanja de desagüe (si/no).

1.2.2 Diagnóstico parasitológico

Las heces se examinaron macroscópicamente para determinar la consistencia y presencia o ausencia de sangre, moco y parásitos adultos o proglótides de cestodes. Luego se procesaron las muestras de heces utilizando las técnicas de concentración de Ritchie modificada y Sheather. La técnica de sedimentación de Ritchie modificada es una técnica de sedimentación bifásica (formol-acetato de etilo) que permite la separación de las grasas de las heces y que utiliza una centrifugación inicial como modificación para mejorar la visualización del sedimento. La técnica de Sheather se fundamenta en una separación de las formas parasitarias por flotación en una solución de sacarosa saturada (δ : 1,3 g/ml) (Fig. 1.3) (Girard de Kaminsky, 2014; OMS, 2019). La técnica de escobillado anal es una técnica de concentración por agitación y centrifugación que permite obtener un pellet con huevos de *E. vermicularis* (Fig. 1.4) (Pezzani et al., 2004; Cazorla-Perfetti et al., 2014). La observación microscópica de los preparados se realizó con un microscopio óptico Leica Modelo DM500 a 100x, 400x y 1000x aumentos.

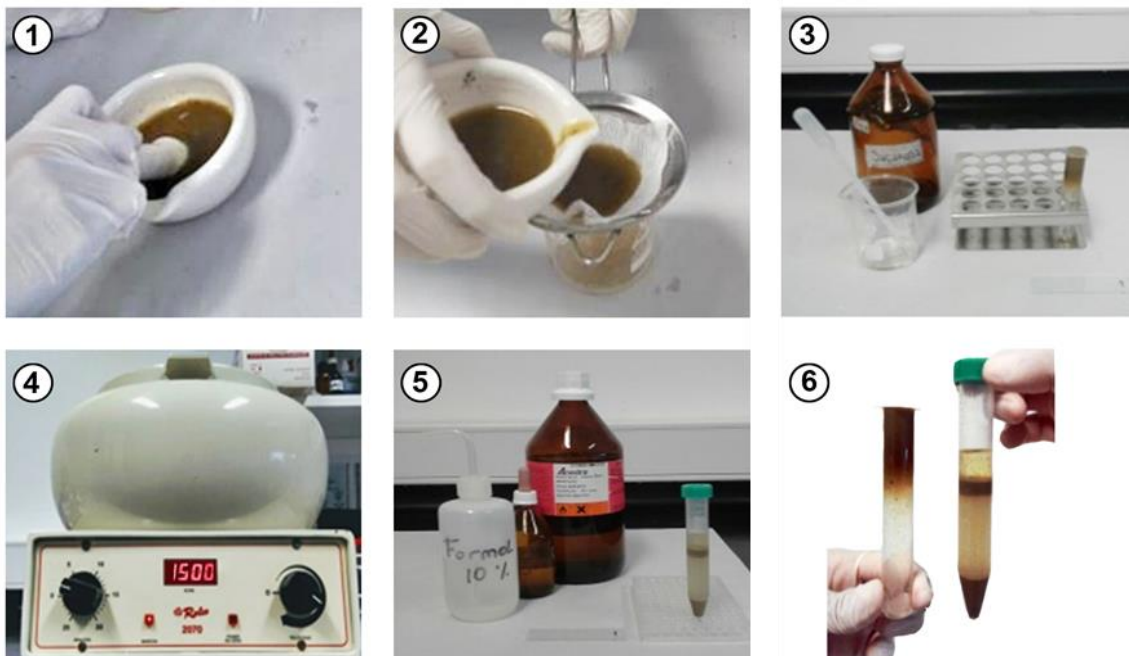


Figura 1.3 Técnicas coproparasitológicas: (1) homogenización de la materia fecal, (2) filtración de la solución formolada, (3) técnica de Sheather, (4) centrifugación de la solución formolada, (5) técnica de Ritchie, (6) izquierda flotación (Sheather) y derecha sedimentación (Ritchie).

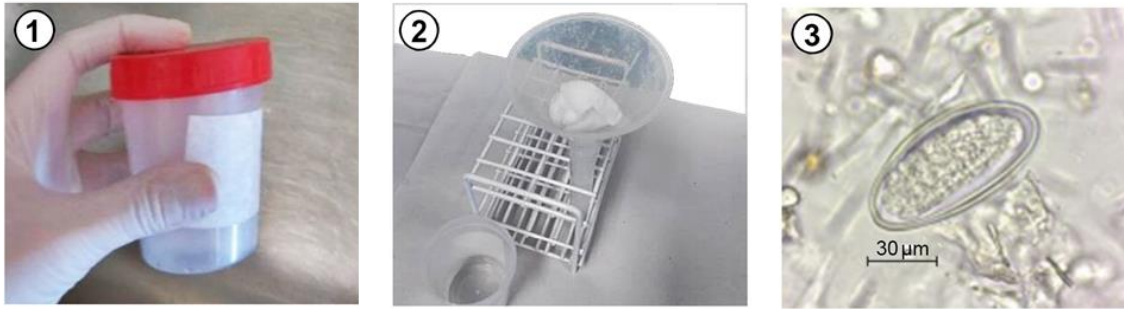


Figura 1.4 Técnica de escobillado anal: (1) agitación, (2) recuperación de la solución previa centrifugación, (3) huevo de *E. vermicularis* al MO con objetivo 40X.

La identificación de formas parasitarias (quites/ooquistes/huevos/larvas) se basó en sus características morfométricas y en técnicas de tinción. Se aplicó la técnica Ziehl-Neelsen modificada para la observación de ooquistes ácido-alcohol resistente y tinciones no permanentes como lugol que permiten destacar estructuras diagnósticas de las especies parásitas (Girard de Kaminsky, 2014; OMS, 2019).

1.2.3 Análisis de datos

Una muestra se consideró positiva cuando al menos una especie de parásito fue observada por cualquier método de diagnóstico. La prevalencia se calculó como el número de participantes parasitados dividido por el número total de participantes analizados expresado en términos de porcentaje. Además, se calculó el número de especies parásitas (riqueza específica) y se determinó el porcentaje de parasitismo como monoparasitismo, biparasitismo y poliparasitismo (más de tres especies de parásitos por participante).

La asociación entre pares de especies y entre las personas parasitadas y las variables demográficas (i.e. sexo y edad) se evaluó utilizando la prueba de Chi-cuadrado (χ^2) y, cuando los valores esperados fueron inferiores a 5, se realizó la prueba exacta de Fisher. La edad fue discriminada en tres grupos etarios de 1 a 12 años; de 13 a 17 años y mayores de 18 años.

Las variables factor de riesgo para las especies detectadas en las familias se consideraron de acuerdo con la búsqueda bibliográfica que permitió recopilar y

organizar las variables de interés. Así, las variables como el barrio, conocimiento previo sobre parásitos intestinales, cobertura de salud, anegamiento, hábitos higiénicos, educación, materiales de construcción de la vivienda (paredes y pisos), hacinamiento y eliminación de excretas y de residuos domésticos, se analizaron individualmente o se agruparon en la concepción de dos indicadores: indicador de educación familiar (IEF) e indicador de precariedad (IP). La variable agua de consumo no se consideró porque la población analizada solo se abastece de agua de bomba. Además, se realizó un análisis exploratorio de las personas examinadas en relación con el sitio de muestreo y el IP utilizando un gráfico de puntos.

De igual forma se seleccionaron las variables de las encuestas que pudieran resultar de riesgo a las parasitosis detectadas en los animales de compañía. Entre ellas, se tuvo en cuenta variables como barrio, calle, anegamiento de la unidad doméstica-productiva, materiales del piso de la vivienda, hacinamiento, eliminación de residuos, lugar y permanencia de las mascotas en la vivienda, hábito del lavado de manos después de jugar con las mascotas, haber recibido información sobre parásitos intestinales, tenencia de animales de cría y de zanja de desagüe.

Las variables seleccionadas se introdujeron en modelos lineales generalizados (GLM) de distribución del error binomial y función de enlace logit para evaluar el cambio en la prevalencia parasitaria por diferentes variables predictoras (Nelder & Wedderburn, 1972). Además, para analizar cómo afectan las variables sobre la composición de especies detectada y sobre cada una de ellas se realizaron GLM multivariados y univariados, respectivamente. En este análisis se tuvo en cuenta solo aquellas especies que presentaron frecuencias mayores a 5. Se utilizaron los criterios de información de Akaike (AIC) para seleccionar el modelo más parsimonioso en cada caso analizado. La bondad de ajuste del modelo se evaluó por desviación residual y se seleccionaron las variables con estadísticas de Wald que resultaron significativas al 5%. El grado de asociación se estimó por los valores de Odds Ratio (OR) y sus respectivos intervalos de confianza al 95% (IC 95%). Todos los análisis estadísticos se procesaron utilizando el software R (versión 4.0.2) (Team Core, 2020).

1.3 Resultados

Análisis parasitológico en familias agricultoras

Del total de frascos entregados a las familias agricultoras para los análisis coproparasitológicos (uno por persona) y escobillado anal (uno por persona) se logró recuperar el 56% (700/1.252). En este sentido, el estudio de las parasitosis intestinales incluyó 350 participantes, 54,9% (192/350) mujeres y 45,1% (158/350) varones, de 1 a 65 años. El 63,1% (221/350) estuvo representado por edades entre 1 y 12 años, el 26,6% (93/350) entre 13-17 años y el 10,3% (36/350) por mayores de 18 años. Del total de la población analizada, el 79,1% (277/350) resultó estar parasitado por al menos una especie parásita. Los participantes de 1 a 12 años estuvieron más parasitados que los de 13 a 17 años y los mayores a 18 años (66,8%, 24,9% y 8,3% respectivamente, $p \leq 0,05$) y las mujeres respecto a los varones (53,1% vs. 46,9%, $p \leq 0,05$).

Las técnicas de concentración coproparasitológica permitieron recuperar un total de 12 especies parásitas siendo *Enteromonas hominis*, *Ascaris lumbricoides* y *Strongyloides stercoralis* solo detectadas por la técnica de Ritchie modificada. Las especies de protozoos potencialmente patógenos halladas fueron *Cryptosporidium* spp. y *Giardia lamblia* y entre las comensales, *Entamoeba coli* y *Endolimax nana* y en menor proporción *E. hominis*, *Iodamoeba bütschlii* y *Chilomastix mesnili*. Por otro lado, se detectó la especie *Blastocystis* spp. y entre los helmintos, a *Enterobius vermicularis* e *Hymenolepis nana* y los geohelmintos, *A. lumbricoides* y *S. stercoralis*. Entre estas especies, las más prevalentes fueron *Blastocystis* spp. (58,9%), *E. coli* (26,3%), *E. vermicularis* (26,0%) y *G. lamblia* (24,0%) (Tabla 1.1).

Tabla 1.1 Prevalencia (%) de especies parásitas detectadas en la población horticultora del Cinturón Hortícola Platense.

Especies parásitas	Prevalencia (%) N = 350
Parasitados	79,1 (277)
Protozoos (+ <i>Blastocystis</i> spp.)	73,7 (258)
<i>Cryptosporidium</i> spp.	2,6 (9)
<i>Giardia lamblia</i>	24,0 (84)
<i>Entamoeba coli</i>	26,3 (92)
<i>Endolimax nana</i>	15,7 (51)
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	2,3 (8)
<i>Chilomastix mesnili</i>	1,7 (6)
<i>Enteromonas hominis</i>	0,6 (2)
<i>Blastocystis</i> spp.	58,9 (206)
Helmintos	27,1 (95)
<i>Enterobius vermicularis</i>	26,0 (91)
<i>Hymenolepis nana</i>	1,1 (4)
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0,6 (2)
<i>Strongyloides stercoralis</i>	0,3 (1)

Las infecciones parasitarias fueron causadas con mayor frecuencia por protozoos que por helmintos (73,7% vs. 27,1%) y el número máximo de especies parásitas encontradas en una persona fue de 6. El monoparasitismo fue más frecuente (39,3%) que el biparasitismo (32,1%) y poliparasitismo (28,5%). Se observaron asociaciones estadísticamente significativas entre *E. coli*/*E. nana*, *E. coli*/*I. bütschlii*, *E. coli*/*G. lamblia*, *E. coli*/*H. nana*, *E. nana*/*Blastocystis* spp., *E. nana*/*H. nana*, *G. lamblia*/*E. hominis* y *G. lamblia*/*E. vermicularis* ($p \leq 0,05$).

Análisis parasitológico en animales de compañía

Se recolectaron 40 muestras de heces de perros, procedentes de 40 unidades doméstica-productivas cuyas familias residentes participaron de los análisis parasitológicos. Las muestras de heces de perros fueron recolectadas frescas inmediatamente a la defecación, conservadas en formal al 5% y estuvieron a cargo de sus tutores. Además, durante los muestreos ambientales, los tutores acompañaron al

equipo de trabajo para detectar los lugares de defecación. En las muestras de heces de perros analizadas se observó una prevalencia del 60,0% y las especies identificadas fueron *Cystoisospora* spp., *Giardia* sp., *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis*, *Trichuris vulpis*, *Uncinaria stenocephala* y *Dipylidium caninum*. Las infecciones parasitarias fueron causadas con mayor frecuencia por helmintos que por protozoos (60,9% vs. 17,0%) (Tabla 1.2). Las especies más prevalentes fueron *A. caninum* (41,1%), *T. canis* (21,9%) y *Giardia* sp. (17,0%). El número máximo de especies de parásitos encontrados en un individuo fue de 3 y no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre las especies halladas.

Tabla 1.2 Prevalencia (%) de especies parásitas detectadas en heces de perros de las familias agricultoras del Cinturón Hortícola Platense.

Especies parásitas	Prevalencia (%) N = 40
Muestras parasitadas	60,0 (24)
Protozoos	17,0 (7)
<i>Cystoisospora</i> spp.	2,4 (1)
<i>Giardia</i> sp.	17,0 (7)
Helmintos	60,9 (25)
<i>Ancylostoma caninum</i>	41,4 (17)
<i>Toxocara canis</i>	21,9 (9)
<i>Uncinaria stenocephala</i>	12,2 (5)
<i>Trichuris vulpis</i>	12,2 (5)
<i>Dipylidium caninum</i>	2,4 (1)

Análisis de las encuestas

Los resultados relevados de los cuestionarios (N = 350) mostraron que la nacionalidad de las familias era boliviana (66,6%), argentina (26,6%), paraguaya (3,7%) y peruana (0,6%) y que las familias bolivianas se habrían asentado en la región hace más de 20 años. Respecto al acceso a la salud, la mayoría de los participantes manifestaron dirigirse a Centros de Atención Primaria de Salud (CAPS) y hospitales públicos (91,4%) y no haber recibido información previa sobre parásitos intestinales

(55,7%). En educación, se observó que en su mayoría las madres y padres presentaban valores similares en cuanto al nivel educativo (primario incompleto) pero que esto no era equitativo en el núcleo familiar (Tabla 1.1.A). Por consiguiente, se procedió a agrupar las categorías a fin de interpretar el acceso a la educación de la familia.

El IEF se interpretó como una educación básica a la que corresponde a un nivel primario en el núcleo familiar; una educación media baja a la que corresponde a un nivel primario completo y secundario incompleto, y una educación media alta que se define por un nivel secundario completo. El IEF mostró que las familias en su mayoría tenían un nivel educativo básico (67,0%) seguido por una educación media baja (29,9%) y en menor proporción por una educación media alta (3,1%).

Los hábitos higiénicos de la población infanto-juvenil relevados de las encuestas, indicaron que se lavaban las manos antes de comer y después de ir al baño y de jugar con animales de compañía aproximadamente la mitad de las veces, y que una proporción menor jugaba con tierra (37,1%) y tenía onicofagia (27,4%). Además, un tercio de niños y niñas caminaban descalzos. La población adulta no hervía ni cloraba el agua de consumo e higiene (30,9% y 35,4%, respectivamente) y siempre lavaban las frutas y verduras (41,6%) (Tabla 1.3-4).

Tabla 1.3 Hábitos higiénicos de la población infanto-juvenil de las familias hortícolas del Cinturón Hortícola Platense.

Hábitos higiénicos en niños/as y jóvenes	Frecuencia	
	n	%
<i>Lavado de manos antes de comer</i>		
Nunca	1	0,4
A veces	74	31,2
Siempre	132	55,7
No responde	30	12,7
<i>Lavado de manos luego de ir al baño</i>		
Nunca	1	0,4
A veces	88	37,1
Siempre	115	48,5
No responde	33	13,9
<i>Lavado de manos luego de jugar con mascotas</i>		
Nunca	7	2,9
A veces	101	42,6
Siempre	97	40,9
No responde	32	13,5
<i>Onicofagia</i>		
Nunca	79	33,3
A veces	56	23,6
Siempre	65	27,4
No responde	37	15,6
<i>Caminar descalzo</i>		
Nunca	120	50,6
A veces	57	24,0
Siempre	30	12,6
No responde	30	12,7
<i>Jugar con tierra</i>		
Nunca	25	10,5
A veces	94	39,6
Siempre	88	37,1
No responde	30	12,7

Tabla 1.4 Hábitos higiénicos de la población adulta de las familias hortícolas del Cinturón Hortícola Platense.

Hábitos higiénicos en adultos	Frecuencia	
	n	%
<i>Hierve el agua de consumo</i>		
Nunca	35	30,9
A veces	15	13,3
Siempre	3	2,7
No responde	60	53,1
<i>Clora el agua de consumo</i>		
Nunca	40	35,4
A veces	6	5,3
Siempre	7	6,2
No responde	60	53,1
<i>Lava frutas y verduras</i>		
Nunca	4	3,5
A veces	2	1,8
Siempre	47	41,6
No responde	60	53,1

Del total de la población, el 72,8% declaró que no era propietario de la tierra. Las familias presentaron hacinamiento crítico (66,2%) y la mitad de ellas compartían camas simples. En cuanto a los servicios públicos, los horticultores reciben el suministro de agua por bomba sumergible (95,4%) y utilizan letrinas y/o pozos ciegos de construcción precaria para la eliminación de sus excretas (97,1%). La mayoría de las familias quemaban los residuos domésticos y de producción (73,0%), la mitad de las calles de acceso a las viviendas era de tierra (43,1%) y sus casas se inundaban en un 35,1% (Tabla 1.2.A).

En la construcción del IP se consideró leve si las viviendas estaban construidas de chapa y madera y piso cemento (CE), ausencia de hacinamiento (AH), pozo ciego (PC) y recolección de residuos municipal (RM), y grave si las viviendas estaban construidas de chapa y madera y pisos de tierra (TI), hacinamiento crítico (AC), letrinas (LE) y quema y/o entierra los residuos (QE) (Tabla 1.5). Para determinar el valor del IP se calculó la proporción de cada categoría que compone el IP grave según su frecuencia en cada

barrio y la sumatoria resultante se dividió por 4. El valor del IP vario entre 0 y 1 y aquellos valores mayores o iguales a 0,5 se categorizaron como IP grave y los menores como IP leve (Tabla 1.6).

Tabla 1.5 Prevalencia parasitaria y frecuencia absoluta de las variables del indicador de precariedad (IP) según el barrio analizado.

Prevalencia*	Barrio*			
	AB (N=80)	MR (N=86)	EP (N=83)	AE (N=101)
	86,3 (69)	72,1 (62)	86,7 (72)	73,3 (74)
**IPL				
RM	0	0	8	27
PC	19	20	25	68
AH	16	20	29	26
CE	45	43	59	68
**IPG				
QE	52	42	64	48
LE	33	27	47	7
HC	36	27	43	49
TI	7	4	13	7

*Barrio: Abasto (AB) Melchor Romero (MR), El Peligro (EP) y Ángel Etcheverry (AE). **IP leve: chapa y madera y piso cemento (CE), ausencia de hacinamiento (AH), pozo ciego (PC) y recolección de residuos municipal (RM); IP grave: chapa y madera y pisos de tierra (TI), hacinamiento crítico (HC), letrinas (LE) y quema y/o entierra los residuos (QE).

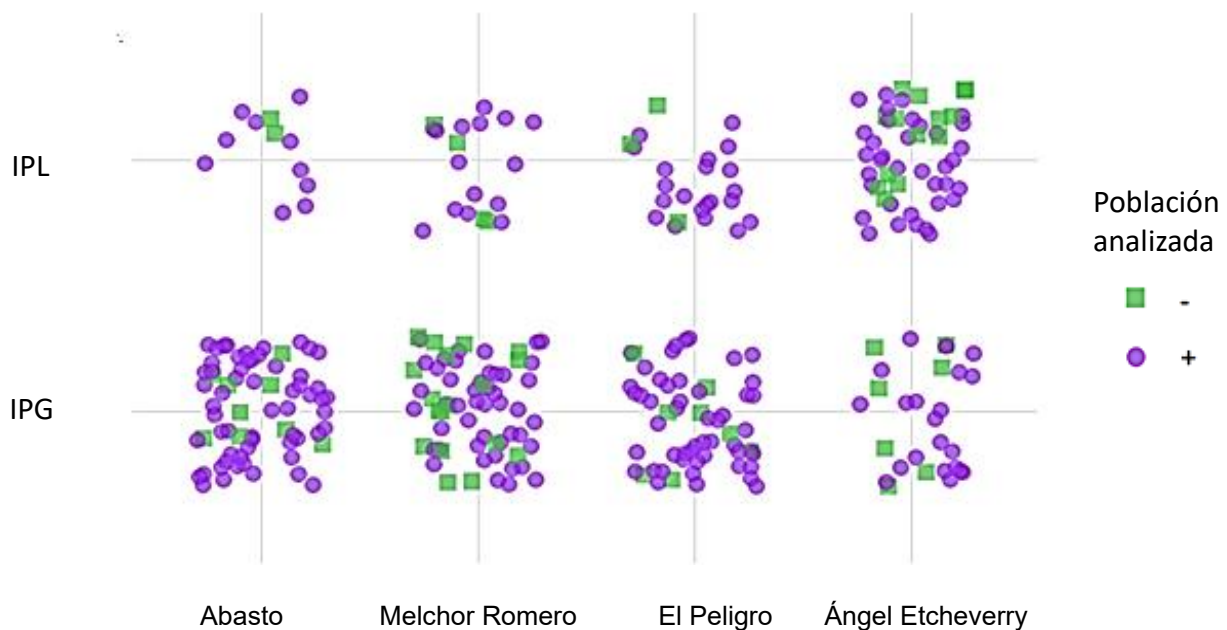
Tabla 1.6 Frecuencias relativas en la determinación del indicador de precariedad (IP) grave (IPG) y leve (IPL) según el barrio analizado.

	*Precariedad				
	HA (HC/HC+AH)	MV (TI/TI+CE)	RE (QE/QE+RM)	EX (LE/LE+PC)	IP (HA+MV+RE+EX/4)
**Barrio					
AB	0,8	0,6	1	1	0,8
MR	0,6	0,1	1	0,4	0,6
EP	0,6	0,2	0,8	0,7	0,6
AE	0,7	0,1	0,6	0,1	0,3

*Precariedad (HA: hacinamiento, presencia (HC) o ausencia (AH); MV: material de construcción vivienda, chapa y madera y piso de tierra (TI) o chapa y madera y piso de cemento (CE); RE: residuos, quema y/o entierra (QE) o recolección municipal (RC); EX: excretas, letrina (LE) o pozo ciego (PC); IP: indicador de precariedad = sumatoria de las variables por barrio/4 = IP grave $\geq 0,5$ o IP leve $< 0,5$).

**Barrio: Abasto (AB) Melchor Romero (MR), El Peligro (EP) y Ángel Etcheverry (AE).

Del total de la población que resultó parasitada, el 68,0% (238/350) mostró un IP grave. Los barrios de Abasto, Melchor Romero y El Peligro tuvieron una alta proporción de personas parasitadas con el IP grave y Ángel Etcheverry mostró un IP leve y menor número de personas parasitadas (Fig. 1.5).



*Proporción de personas parasitadas en color violeta y no parasitadas en color verde.

Figura 1.5 Correlación de la población analizada con el indicador de precariedad (IP) y el barrio.

En las 40 familias tutoras de los perros analizados se detectó una prevalencia parasitaria del 76,1% (80/105) y se observó una mayor frecuencia de niños y niñas que no se lavaban las manos después de jugar con las mascotas (67,5%). Además, el saneamiento ambiental resultó más comprometido debido a que en su mayoría tenían zanja de desagüe no entubada (72,5%) y las inundaciones en la unidad doméstica-productiva resultaron más frecuentes (71,5%). Asimismo, la observación *in situ*

permitió identificar un vínculo diferencial entre perros de “adentro” y de “afuera” de las viviendas (57,5%).

Los análisis de GLM indicaron que los factores de riesgo a parasitosis en las familias agricultoras fueron la edad agrupada, el barrio y el IEF ($p \leq 0,05$). Estos resultados se obtuvieron en comparación con el siguiente escenario de referencia: edad agrupada entre 1 y 12 años, pertenecer al barrio de Melchor Romero y tener un nivel educativo básico. Los odds ratios se redujeron en un 20% a medida que el rango etario aumentó de 13-17 años (OR = 0,2; 95% IC: 0,06-0,60) y a partir de los 18 años en un 80% (OR = 0,8; 95% IC: 0,33-2,01). Además, se triplicaron en el barrio de Abasto (OR = 2,9; 95% IC: 1,22-7,38) o se cuadruplicaron en los barrios de Ángel Etcheverry y El Peligro (OR = 3,8; 95% IC: 1,64-9,97; OR = 4,1; 95% IC: 1,22-11,02). Por último, se redujeron a la mitad en familias con niveles de educación media (OR = 0,5; 95% CI: 0,33-0,90) (Tabla 1.7).

Tabla 1.7 Factores de riesgo de infección parasitaria en las familias agricultoras analizadas del Cinturón Hortícola Platense^a.

Variables	Coeficientes del modelo			
	β	SE	OR	p-value
Participantes de 13 a 17 años	-1,6	0,6	0,2	0,01**
Participantes ≥ 18 años	-0,2	0,5	0,8	0,66
Abasto	1,1	0,5	2,9	0,03*
Ángel Etcheverry	1,4	0,5	4,1	0,01**
El Peligro	1,3	0,6	3,8	0,04*
Educación básica	-0,6	0,3	0,5	0,04*

β (beta): Coeficiente de regresión; SE: error estándar; OR: odds ratio; *p-value $\leq 0,05$; **p-value $\leq 0,01$. ^aOtros modelos fueron considerados, pero solo se muestran los seleccionados. Modelo seleccionado: Desvío residual = 183,8; Criterio de Información de Akaike = 197,8.

En los análisis multivariados las variables que resultaron estar asociadas significativamente a la composición de especies fueron el IEF ($p = 0,022$), IP grave ($p =$

0,002) e instalación del baño ($p = 0,049$) ($p\text{-value} \leq 0,05$). En este sentido, el IEF básico mostró aumentar la probabilidad de infección por las especies *G. lamblia* y *E. vermicularis*, el IP grave aumentó la probabilidad de infección por la especie *Blastocystis* spp. y la instalación del baño dentro de la vivienda aumentó la probabilidad de infección por las especies *Blastocystis* spp. y *E. nana* (Tabla 1.3.A). Por otro lado, en los análisis univariados se halló que la especie *E. nana* se asoció significativamente con la instalación del baño dentro de la vivienda ($p = 0,028$).

El análisis de GLM realizado a partir de los resultados obtenidos en los perros indicó que los factores de riesgo de infección parasitaria fueron el hacinamiento crítico, conocimiento previo de la problemática parasitaria, permanencia de perros dentro de la vivienda y tenencia de zanja de desagüe ($p > 0,05$). Los odds ratios se redujeron en un 80% si los perros convivían con las familias dentro de la vivienda (OR = 0,8; 95% IC: 1,34-0,49) y aumentaron un 20% cuando las familias presentaban hacinamiento crítico y no habían recibido información sobre parásitos intestinales (OR = 1,2; 95% IC: 0,74-2,01; OR = 1,2; 95% IC: 0,74-2,01). Por último, aumentaron un 30% en familias con zanja de desagüe (OR = 1,3; 95% CI: 0,67-3,00) (Tabla 1.8).

Tabla 1.8 Factores de riesgo asociados a parásitos en muestras de heces de perros^a.

Variables	Coeficientes del modelo			
	β	SE	OR	p-value
Hacinamiento crítico	0,2	0,3	1,2	0,64
No haber recibido información sobre parásitos	0,2	0,3	1,2	0,48
Permanencia de perros en la vivienda	-0,2	0,3	0,8	0,54
Zanja de desagüe	0,3	0,4	1,3	0,20

β (beta): Coeficiente de regresión; SE: error estándar; OR: odds ratio; * $p\text{-value} \leq 0,05$; ** $p\text{-value} \leq 0,01$.

En los análisis multivariados la variable que resultó estar asociada significativamente a la composición de especies fue la permanencia de los caninos en la vivienda ($p = 0,049$) ($p\text{-value} \leq 0,05$). Esta variable aumentó la probabilidad de infección de las especies *T. vulpis* y *U. stenocephala* (Tabla 1.4.A). Por otro lado, en

los análisis univariados no se hallaron asociaciones significativas entre variables y especies.

1.4 Discusión

La presente investigación contribuye al conocimiento parasitológico y los factores socioambientales relacionados con la población agricultora del Cinturón Hortícola Platense, la región rural más importante para la producción de hortalizas de hoja en Argentina (García, 2015; Giacobone et al., 2018). Este abordaje epidemiológico de las infecciones parasitarias en las familias agricultoras es de suma importancia para el sector productivo del CHP y no había sido considerado hasta el momento. Por otra parte, los estudios parasitológicos en animales de compañía (e.g. perros), si bien fueron investigados en los entornos urbanos y relacionados con la contaminación fecal en espacios públicos, no habían sido realizados con anterioridad en áreas productivas y en relación a la unidad domestica-productiva. Por ello, el presente estudio permitió confirmar la presencia de parásitos en las familias agricultoras y perros y las variables socioambientales de riesgo aportando al conocimiento a la tríada epidemiológica en los ambientes rurales.

Se determinó que la prevalencia de las especies parásitas en las familias agricultoras fue elevada (79,1%). Este resultado fue similar al observado por Zonta y col. (2016) en el noreste (Parque Pereyra Iraola) del Cinturón Hortícola Platense (83,8%). Al comparar estas poblaciones, si bien observamos que ambas presentan un acceso limitado a los servicios públicos, las prácticas agrícolas en estas regiones son diferentes, dado que en el noreste, la mayoría de las producciones de hortalizas se realizaron en huertas familiares con uso de abono orgánico o agroecológico, mientras que en el sudoeste (presente trabajo) se cultiva con tecnología de invernáculo y agroquímicos (Del Río et al., 2015; Velarde et al., 2017). Será necesario profundizar los estudios tendientes a evaluar la importancia de estas prácticas y su impacto sobre las especies parásitas, teniendo en cuenta que el proceso de compostaje de los abonos orgánicos y las proporciones de agroquímicos en los cultivos tienen implicancias en salud humana. Por otra parte, estudios realizados en poblaciones de zonas no

productivas de la ciudad de La Plata mostraron valores de prevalencia más bajos del orden del 65,0% (Oyhenart et al., 2013; Gamboa et al., 2014). Estas poblaciones no productivas se encuentran asentadas entre zonas urbanas y rurales, y en consecuencia en una situación intermedia respecto al acceso a los servicios públicos (Peralta et al., 2016; Rocca et al., 2016). Por consiguiente, la diferencia observada en los valores de prevalencia en la ciudad de La Plata indica que el acceso al agua potable y sistema de alcantarillado serían los factores limitantes a estas infecciones.

Por otro lado, la prevalencia detectada estuvo entre las más elevadas comparables a áreas rurales de países limítrofes (Bolivia, Perú, Chile y Paraguay) en un rango de prevalencia parasitaria entre el 62,0% y 75,0% (Jacinto et al., 2012; Macchioni et al., 2015; Barra et al., 2016; Díaz et al., 2018). La variación observada en estos estudios estuvo relacionada a patrones culturales y sociales, condiciones climáticas y saneamiento ambiental de las poblaciones involucradas.

En la presente investigación el monoparasitismo fue más frecuente (39,0%) que el biparasitismo y el poliparasitismo. Este resultado concuerda con lo hallado en otros barrios de la ciudad de La Plata por Oyhenart y col. (2013), pero difiere de otros estudios en los cuales el poliparasitismo fue lo más frecuente (Nematian et al., 2004; Zonta et al., 2016). Esto sugiere que las características ambientales de asentamiento inducen la infección parasitaria de especies que comparten el mismo modo de transmisión (e.g. agua, suelo, alimentos contaminados). En este sentido, entre las especies parásitas detectadas, *Blastocystis* spp. fue la especie de mayor prevalencia, seguido de *E. coli* y *G. lamblia*. Diversos estudios han determinado que *Blastocystis* spp. es una especie de patogenicidad controversial, sin embargo, se ha demostrado una asociación entre intensidad alta (>5 formas vacuolares, granulares o quistes por campo de 400X) y trastornos gastrointestinales, así como la baja especificidad le otorga importancia zoonótica (Cazorla-Perfetti et al., 2014; Unzaga & Zonta, 2018; Bastidas et al., 2019).

Las especies *Blastocystis* spp. y *G. lamblia* presentan distribución cosmopolita y el agua y las verduras contaminadas son las potenciales vías de transmisión de estas especies (Osman et al., 2016). De hecho, la falta de agua potable y de sistemas cloacales observados en la población analizada, así como la elevada frecuencia de

especies indicadoras de contaminación fecal detectadas en las familias (e.g. *E. coli* y *E. nana*), nos permite inferir que las aguas subterráneas estarían en riesgo de contaminación por el desbordamiento de los pozos ciegos. De igual modo, la asociación observada entre pares de especies tales como *E. coli*/*G. lamblia*, *E. coli*/*H. nana*, *E. nana*/*Blastocystis* spp. y *E. nana*/*H. nana* evidencia la frecuencia de las especies no patógenas como indicadores de las condiciones sanitarias (fecalismo ambiental) de una región.

Por otra parte, el helminto encontrado con mayor frecuencia fue *E. vermicularis*. La transmisión de esta especie se ve favorecida por hábitos, como la onicofagia, el hacinamiento y compartir cama y ropa. Estos hábitos fueron frecuentes en la población hortícola y en las poblaciones analizadas por otros autores en estudios específicos de identificación de *E. vermicularis* (Cazorla-Perfetti et al., 2014; Chen et al., 2018). Esta especie y los protozoos *Blastocystis* spp. y *G. lamblia*, han sido informadas por diferentes estudios como las especies de mayor prevalencia en distintas poblaciones de Argentina (Pezzani et al., 2009; Navone et al., 2017; Rivero et al., 2017).

La prevalencia de geohelminthos observada fue muy baja, siendo *A. lumbricoides* y *S. stercoralis* las únicas especies detectadas (0,6% y 0,3%, respectivamente). Estas especies son más frecuentes en el norte del país, ya que requieren climas cálidos y alta humedad para su desarrollo (Zonta et al., 2010, 2019; Juárez & Rajal, 2013; Socías et al., 2014). Asimismo, esta situación contrasta con lo observado en poblaciones de áreas periurbana y urbana de la ciudad de La Plata en las cuales la prevalencia de geohelminthos osciló entre el 1,4% y 4,7%, respectivamente (Gamboa et al., 2014; Cociancic et al., 2018). Esto se debe a que también la viabilidad de los huevos de geohelminthos depende, en gran medida, de las condiciones del sustrato. En este sentido, la producción intensiva y el uso de agroquímicos, que afectan las propiedades del suelo (e.g. salinización, alcalinización y compactación del sustrato) (García, 2015) tendrían un efecto limitante para el desarrollo de huevos y larvas de helmintos. Además, si bien la población agricultora del presente trabajo proviene de zonas endémicas para estas parasitosis asociadas a infecciones por *A. lumbricoides* y *S. stercoralis*, el hecho de haberse asentado en la región hace más de 20 años, ha

determinado la baja prevalencia observada (0,9%) seguramente por la interrupción del ciclo de transmisión.

Por otro lado, la prevalencia de especies parásitas detectada en heces de perros fue elevada (60,0%). Al comparar estos resultados con estudios realizados por Gamboa y col. (2009, 2010) en diferentes barrios del área periurbana de La Plata, se observó una prevalencia entre el 33,0% y 47,2% y una riqueza específica menor a la determinada en el presente trabajo (4 vs. 7). Otros estudios en la región urbana de La Plata y Mar del Plata reportaron prevalencias mayores con valores del orden del 80% (Rodríguez et al., 2005; Lavallén et al., 2011; Cociancic et al., 2018). Al respecto, en un estudio desarrollado en diferentes localidades de la provincia de Buenos Aires, se concluyó que a mayor urbanización mayor nivel de contaminación fecal canina (Rubel & Wisnivesky, 2010). Por consiguiente, es importante considerar que en las áreas rurales productivas los animales de compañía (perros principalmente) suelen convivir con animales silvestres y que generalmente, durante el día, hacen uso del territorio en todas sus dimensiones. Esta particularidad determina otras fuentes de infección parasitaria para los perros y otros animales de compañía y la dispersión de las heces distantes del entorno habitacional más inmediato.

El espectro de especies parásitas observado fue similar a lo hallado en la región central del país y también la frecuencia de poliparasitismo respecto a estudios realizados en el norte (Gamboa et al., 2011; Zonta et al., 2011). Sin embargo, estos resultados difieren del sur donde predomina el monoparasitismo (Juárez y Rajal 2013; Winter et al., 2018; Cociancic et al., 2020b). En este marco, la distribución, el tipo y número de especies está estrechamente relacionado con las características climáticas registradas en el momento del análisis, las cuales varían según la estación del año y eco-región estudiada (Taranto et al., 2000; Sánchez et al., 2003; Camaño et al., 2010; Cociancic, 2019).

En los caninos las infecciones por helmintos son más frecuentes siendo *A. caninum*, seguido de *T. canis*, las especies más frecuentes y de gran importancia sanitaria. Estudios realizados en la costa Atlántica señalaron que *A. caninum* es la especie más prevalente y asociada a *T. vulpis*, *T. canis* y *U. stenocephala*, observadas en el presente estudio (Rodríguez et al., 2005; La Sala et al., 2015). Asimismo, en

Formosa, Jujuy y Misiones también se observaron altas prevalencias (Taranto et al., 2000; Rivero et al., 2017; Zonta et al., 2019). Sin embargo, las altas prevalencias reportadas en la costa Atlántica pueden explicarse por un aumento estacional de personas en periodos vacacionales y en consecuencia, de una mayor circulación o abandono de animales. Por lo tanto, si bien los factores climáticos influyen en estas parasitosis, son especies cosmopolitas y la incidencia puede estar relacionada a otros factores como la sobrepoblación de animales.

Respecto a *T. canis* se detectó una prevalencia que se aproxima a un estudio realizado en la ribera de la ciudad de La Plata (21,9% vs. 23,04%) (Archelli et al., 2018), pero difiere de otro realizado en la región urbana de la misma ciudad (Radman et al., 2006) (21,9% vs. 40,0%). Probablemente las diferencias observadas en las prevalencias detectadas se deban al diseño de muestreo, ya que en el estudio realizado por Radman y col. (2006) se seleccionaron perros menores de 1 año, hembras adultas y perros sin dueño, que revisten mayor riesgo de infección por *T. canis*.

La importancia zoonótica de *T. canis* cuya transmisión ocurre por la ingestión accidental de huevos larvados reside en que las larvas producen el síndrome de *larva migrans visceral* y *ocular*, mientras que *A. caninum*, cuyas larvas infectantes penetran a través de la piel, genera el síndrome de *larva migrans cutánea* (Luzio et al., 2015; O'Neil, 2018). Igualmente, *U. stenocephala* especie más prevalente en ambientes ribereños ha sido encontrada en asociación con *A. caninum* en la producción de las dermatitis cutánea (Semenas et al., 2014; Salavarría-Vélez et al., 2020). Por consiguiente, el hallazgo de estas especies en las familias agricultoras y en sus perros reviste importancia, aún en frecuencias bajas.

Trichuris vulpis se ha hallado en frecuencias bajas y su prevalencia se acentúa en su distribución hacia el sur de la Argentina. Diversos estudios mostraron que en la región central *T. vulpis* presenta prevalencias entre 8,3% y 28,2%, que varían hacia la región sur hasta alcanzar el 40,4% (Soriano et al., 2010; Gamboa et al., 2011; Cociancic et al., 2018, 2020b; Winter et al., 2018). Al respecto, diversos autores sugieren que estas parasitosis están además relacionadas a las condiciones higiénico-sanitarias de las poblaciones involucradas que influyen tanto como las características climáticas regionales (Gamboa et al., 2009; Semenas et al., 2014).

El único cestodo detectado en los perros fue *D. caninum* y en baja frecuencia como ha sido reportado en Chile, México y Colombia (Otero et al., 2008; Martínez-barbabosa et al., 2014; Castrillón-Salazar et al., 2019). Estos estudios enfatizan la importancia que tiene la integración de las áreas rurales en las zonas urbanas en la frecuencia de estas zoonosis. Asimismo, el control veterinario para evitar la interacción con el hospedador intermediario ectoparásito (Beugnet et al., 2018; Olave-leyva et al., 2019). En este sentido, en la epidemiología de esta especie los factores más predisponentes son el hacinamiento, la circulación y/o adopción de perros callejeros y la tenencia no responsable de los mismos (Mateus et al., 2014). Esto evidencia la necesidad de campañas preventivas que contemplen la interacción del bienestar animal y la salud humana.

Dentro de las especies de protozoos de importancia zoonótica se halló a *Giardia* sp. una especie prevalente a nivel mundial (Fonte-Galindo & Almannoni, 2010; Villamizar et al., 2019). Una revisión realizada por Rivero y col. (2020) ha determinado que el rango de infección en perros fluctúa entre el 0,3-25,9% mostrando que en condiciones de vulnerabilidad y en particular en regiones agrícola-ganaderas, estas parasitosis aumentan (Álvarez-Almanza & Peña-Méndez, 2018). En la ciudad de La Plata, esta especie fue detectada en una proporción más alta en el sector rural a lo relevado en el área urbana de La Plata (17,0% vs. 10,3%) (Cociancic et al., 2018). En efecto, la tendencia determinada por Rivero y col. (2020) se vio reflejada en un entorno rural en el cual la falta de agua potable, el agua encharcada, la tenencia de zanja de desagüe y la circulación de animales por el cultivo fueron frecuentes.

Por otro lado, *Cystoisospora* spp. se halló en baja prevalencia y ello podría explicarse por la asociación entre los hábitos alimenticios de los perros y los roedores que pueden ser portadores del parásito, aspectos observados en recientes trabajos en el sur de la Argentina (Unzaga & Zonta, 2018; Winter et al., 2018; Cociancic et al., 2020b).

En relación con los hábitos relevados en las familias, se observó que no hervían ni cloraban el agua de consumo, y que las prácticas de lavado de manos eran insuficientes ya que solo lo realizaba la mitad de las personas analizadas. Además, la mayoría de los participantes no habían recibido información previa sobre parásitos

intestinales o educación sanitaria. En este sentido, estudios realizados en poblaciones vulnerables enfatizan que las condiciones sanitarias y los hábitos higiénicos son los factores más importantes en la transmisión de estas infecciones (Lucero-Garzón et al., 2015; Solano-Barquero et al., 2018; Alemu et al., 2019; Galo-Valle et al., 2020).

Al respecto, se halló una relación directa entre precariedad grave y alto porcentaje de personas parasitadas en al menos tres (Abasto, Melchor Romero y El Peligro) de los cuatro sitios de muestreo evaluados. Al comparar estos barrios se observó que presentaban los mismos materiales de construcción en las viviendas y nivel de hacinamiento crítico pero diferente acceso al servicio público de recolección de residuos municipal e infraestructura para la eliminación de excretas. En este sentido, las poblaciones de Abasto, Melchor Romero y El Peligro en su mayoría usaban letrinas de construcción precaria e incineraban los residuos domésticos y de producción, mientras que en Ángel Etcheverry había recolección municipal y solo pozos ciegos. Además, en Ángel Etcheverry el número de personas parasitadas fue menor. Esta particularidad del entorno habitacional coincide con lo señalado por Gamboa y col. (2014) en un estudio realizado en otros barrios de la región. Por lo tanto, las diferencias observadas en los sitios de muestreo resultaron ser propias de la heterogeneidad que presenta el periurbano en su condición urbano-rural y las mismas mostraron acentuarse en condiciones de mayor vulnerabilidad.

Los modelos lineales generalizados (GLM) determinaron que la edad, el barrio y el nivel educativo fueron los factores de mayor riesgo a las parasitosis observadas en las familias agricultoras. Resultados similares fueron registrados en estudios realizados en poblaciones de Bolivia y Argentina y estos estudios además, hallaron que las parasitosis eran más altas en las poblaciones rurales que en las urbanas (Macchioni et al., 2015; Navone et al., 2017).

Respeto a la edad, los niños y las niñas de 1 a 12 años fueron los más parasitados, y esta tendencia se redujo a medida que el intervalo etario aumentó. Esto se debe al aprendizaje gradual de los hábitos higiénicos en los niños y las niñas más pequeños (e.g. lavarse las manos, onicofagia) y su relación con las fuentes de infección (e.g. aguas encharcadas, contaminación fecal de los suelos) (Rivero et al., 2018). En este sentido, es importante destacar que la edad es uno de los factores que más

influyen sobre el perfil del sistema inmune, en consecuencia, los niños y las niñas más pequeños son más vulnerables a las infecciones parasitarias (Nastasi-Miranda, 2015). Además, otros estudios han evidenciado altos valores de prevalencia de especies parásitas intestinales en niños/as que viven en un contexto ambiental insalubre (Morales Del Pino, 2016; Brito-Núñez et al., 2017). Esto sugiere que los niños y las niñas están más expuestos a los ciclos de transmisión de los parásitos intestinales (contacto con el suelo e higiene insuficiente) debido a una mayor interacción del ambiente.

Las diferencias observadas en los barrios de Abasto, Ángel Etcheverry y El Peligro respecto al barrio de Melchor Romero, se explican por una mayor distancia a la zona urbana y, en consecuencia, a una mayor ruralidad. Estos resultados refuerzan lo observado en el análisis exploratorio respecto a personas parasitadas y precariedad por barrio. Más aún, si se tiene en cuenta la asociación significativa entre la precariedad e instalación del baño dentro de la vivienda con la composición de especies, donde estas variables aumentaron la probabilidad de infección por *Blastocystis* spp., la especie de mayor prevalencia en este estudio. En este sentido, el alcance limitado a los servicios públicos, la distancia y el acceso a la escuela y a los centros de salud, son aspectos importantes que permiten el abordaje de las estrategias preventivas a las parasitosis locales y a otras enfermedades diarreicas.

Tal es así, que el resultado respecto al nivel educativo fue similar a lo señalado por Garraza y col. (2014) y Cociancic y col. (2018a), cuando observaron que un nivel educativo más bajo aumenta el porcentaje de personas parasitadas. Por consiguiente, la disminución de las parasitosis a medida que aumenta el nivel educativo y la asociación significativa de la educación básica con la composición de especies al aumentar la probabilidad de infección por las especies *G. lamblia* y *E. vermicularis*, evidencia la implicancia que tiene la educación en el control de estas infecciones, tanto como las condiciones estructurales.

En los perros, los GLM determinaron que las variables permanencia de los perros en las viviendas, hacinamiento crítico, conocimiento previo de la problemática parasitaria y tenencia de la zanja de desagüe fueron los factores de mayor riesgo a las parasitosis observadas en los animales de compañía.

En este sentido, las especies zoonóticas detectadas disminuyen cuando los perros conviven con las familias y aumentan cuando permanecen afuera en contacto con la zanja de desagüe. Es de destacar que en las familias tutoras la frecuencia de anegamiento y zanja de desagüe no entubada fueron mayores y además, la observación *in situ* permitió identificar un vínculo diferencial entre perros de “adentro” y de “afuera” de las viviendas. Esto permite inferir, que al disminuir el radio de acción de los animales de compañía en un ambiente contaminado o con saneamiento insuficiente, desciende el riesgo de infecciones parasitarias y esto está en consonancia con lo mencionado respecto al ambiente y las infecciones parasitarias en los niños y las niñas.

También y relativo al área de análisis, Alarcón y col. (2010) observaron que los animales dentro de las viviendas aumentaron el riesgo de infecciones zoonóticas. En este sentido, también se observó que la permanencia de los perros dentro de la vivienda aumentó significativamente la probabilidad de infección por las especies *T. vulpis* y *U. stenocephala*. Esto sugiere que cuando los perros conviven en el interior de las viviendas con tutores que tienen conocimiento insuficiente sobre las infecciones parasitarias y en estos entornos ambientales con posibilidad de acceso a la vía pública sin restricciones, aumenta la probabilidad de infecciones zoonóticas teniendo en cuenta el espectro de especies parásitas mencionadas.

Además, los GLM mostraron que en el contexto habitacional las parasitosis en los perros aumentan en presencia de hacinamiento crítico. Por lo tanto, este estudio se suma a otros en Argentina, que muestran que el hacinamiento y la convivencia con mascotas son los factores predisponentes a las infecciones parasitarias (Milano et al., 2007; Gamboa et al., 2009; Mateus et al., 2014).

1.5 Conclusión

La alta prevalencia de parásitos intestinales detectada en las familias agricultoras se asocia con un saneamiento ambiental inadecuado, un acceso limitado a la educación y hábitos higiénicos insuficientes. De igual modo, las especies parásitas de riesgo zoonótico detectadas en los perros se relacionaron con los problemas socio-

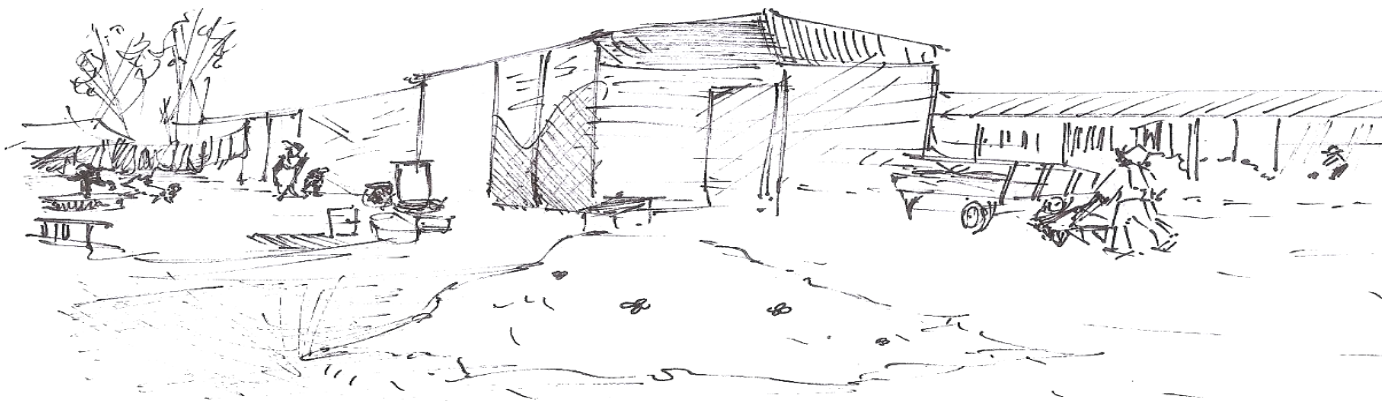
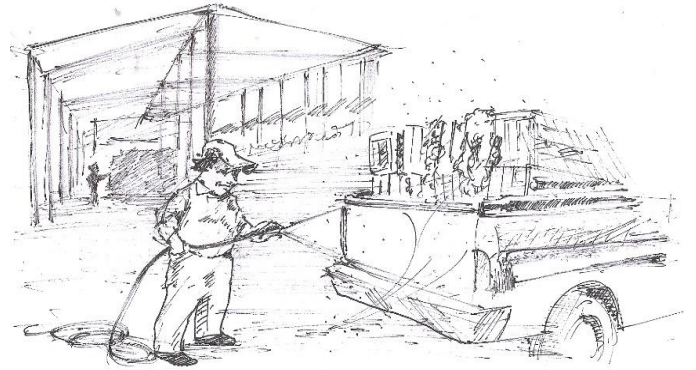
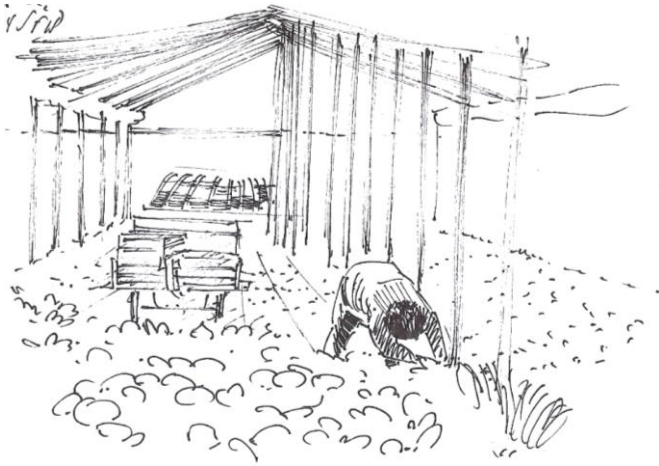
estructurales de las familias agricultoras. En este contexto, se concibe que tanto la identificación del potencial agente etiológico como el enfoque integral socioambiental son necesarios al momento de proponer las medidas de control sanitarias. Tal es así, que la mayoría de los horticultores son migrantes de condición irregular, y esta situación limita su acceso a una vivienda con infraestructura sanitaria adecuada (Lemmi & Waisman, 2017). Esto condiciona la eficacia de las medidas preventivas a estas infecciones y plantea nuevos desafíos de intervención.

Además, el vínculo estrecho entre las personas y los perros y la tenencia no responsable de los mismos son tan importantes en el riesgo a estas infecciones como la sobrepoblación de animales en la vía pública de las áreas urbanas y rurales. En consecuencia, la contaminación por heces caninas constituye un problema de salud pública sin una solución única dado que tanto el área urbana como la rural presentan condiciones que favorecen la dispersión y transmisión de especies parásitas de importancia sanitaria.

Por consiguiente, los programas epidemiológicos deben tener una perspectiva holística e interdisciplinaria para prevenir y controlar las infecciones y las implicancias que éstas tienen en la salud pública. Por esta razón es prioritario generar programas basados en las diferentes realidades sociales de las poblaciones analizadas e intensificar la educación en salud.

CAPÍTULO 2

PARÁSITOS INTESTINALES, PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL



“Producimos como vivimos”



2.1 Introducción

En las últimas décadas, la creciente globalización del comercio de productos frescos, los cambios en los hábitos alimenticios y la venta de alimentos sin control sanitario riguroso en espacios públicos ha favorecido la dispersión parasitaria (Barnabé et al., 2010; FAO/OMS, 2014). En este sentido, se han registrado brotes de infecciones por parásitos intestinales asociados al consumo de hortalizas y agua en poblaciones con diferente estatus económico, costumbres alimenticias y sistemas de control sanitario (Maia da Silva-Gomes et al., 2005; Devera et al., 2006; García-Labrador et al., 2011). Los riesgos de contaminación por parásitos intestinales están determinados por los estadios infectantes que sobreviven en el ambiente durante periodos de tiempo prolongados, aún en condiciones adversas para su desarrollo (Hernández-Acosta et al., 2014). A pesar de ello, los sistemas de vigilancia alimentaria se han centrado en brotes por infecciones bacterianas y virales, y los controles para detectar e identificar parásitos entéricos han sido escasos (Fletcher et al., 2014; FAO/OPS/OMS, 2016a; Gilardi et al., 2018).

Los estudios parasitológicos en hortalizas de hoja varían en su metodología, dadas las múltiples técnicas aplicadas que alternan entre los procedimientos de filtración, flotación y decantación. Asimismo, estas técnicas se basan en el lavado de las hojas de las hortalizas y en muchos casos se requiere de los métodos de concentración parasitológica para conseguir resultados confiables (Takayanagui et al., 2000; Rea et al., 2004; Maia da Silva-Gomes et al., 2005; Devera et al., 2006; Pérez-Cordón et al., 2008; Cazorla et al., 2009; Barnabé et al., 2010; García-Labrador et al., 2011; Dueñas-Huayna, 2013; Rodríguez et al., 2015; Cusi et al., 2017; Benites-Salcedo et al., 2019).

La ingesta de hortalizas de hoja disminuye el riesgo de padecer enfermedades crónicas ya que son fuente importante de gran variedad de nutrientes, fibra, minerales y de agua que detoxifican el organismo y mejoran la coagulación de la sangre. Sin embargo, las hortalizas de hoja son consideradas de riesgo por su rol potencial en el transporte de diferentes agentes patógenos (OMS, 2012). En América Latina estudios

realizados en mercados de venta de Colombia, Venezuela, Perú y Brasil, en diferentes especies vegetales, muestran la presencia de especies parásitas tales como *Cryptosporidium* spp., *Giardia* sp., *Blastocystis* spp., *E. coli*, *Ascaris* spp. y Ancylostomideos (Cazorla et al., 2009; Barnabé et al., 2010; Guerrero, 2015; Benites-Salcedo et al., 2019). En los cultivos, además se han detectado a *Cystoisospora* spp., *Balantidium coli* y *Ascaris lumbricoides*, especies de riesgo sanitario (Pérez-Cordón et al., 2008; Puig-Peña et al., 2013; Rodríguez et al., 2015).

De igual modo, se han reportado brotes de giardiasis y criptosporidiasis asociados al consumo de agua a nivel mundial (Karanis et al., 2007; Alerte et al., 2012; Juaréz et al., 2015). La principal fuente de agua en las ciudades es el agua subterránea y ésta es un insumo indispensable para el desarrollo de la agricultura. Cabe destacar, que el agua dulce es un compuesto esencial para el ciclo hídrico en los ecosistemas y los procesos de antropización hacen del acceso al agua un recurso altamente vulnerable (Torres-Lima et al., 2011).

Un problema asociado a los ámbitos rurales ha sido la extracción del agua subterránea de la capa acuífera a una velocidad mayor a la de su recarga (García, 2015; Torres et al., 2017). La baja tasa de renovación y largo tiempo de residencia no solo afecta al ecosistema acuífero, sino que también pone en riesgo la calidad del agua. En este sentido, según sea la infraestructura sanitaria existente en la región de extracción, la fuente de agua puede contaminarse por arrastre de componentes físicos, químicos y microbiológicos (Álvarez et al., 2014).

De esta manera, el peligro de contaminación por parásitos intestinales en las verduras frescas no depende solo del saneamiento sanitario en los locales de venta e higiene de los operadores, sino que también de la higiene durante su producción y transporte. Así, la aplicación de buenas prácticas agrícolas (BPA) durante la cosecha y postcosecha son fundamentales para limitar la transmisión de los geohelminos y de especies asociadas a la contaminación hídrica (Rivero et al., 2017; Salas et al., 2017; Ferreira-Pires et al., 2019).

En Argentina, los estudios en mercados y ferias de venta son escasos, y más aún, en el CHP que suministra al mercado interior un 94% de las hortalizas de hoja de

consumo en fresco (Costamagna et al., 2002; Rea et al., 2004; CHFBA, 2005; Zonta et al., 2016). Si bien estas cifras dan cuenta de la importancia de la producción de la agricultura familiar platense en las últimas décadas, también es necesario resaltar que las familias agricultoras viven en el contexto productivo en condiciones de vulnerabilidad social y ambiental (Lemmi & Waisman, 2017). En este escenario, las fuentes de agua y los cultivos se convierten en la principal fuente de riesgo para la transmisión de parásitos intestinales (Garza-Almanza & Miranda, 2015). Tal es así, que las prácticas agrícolas, el saneamiento del suelo, el tipo de abono y el agua de riego junto a las características de los vegetales que producen (e.g. acelga, lechuga) y formas de consumo, cobran importancia en salud pública (Abossie & Seid, 2014; Socías et al., 2014; Erismann et al., 2016).

En este contexto el presente capítulo comprende el estudio de las especies parásitas de importancia sanitaria humana y animal en hortalizas de hoja, suelo de cultivo y agua de pozo para el consumo y riego. Para desarrollar estos aspectos se fijaron los siguientes objetivos específicos:

- Identificar especies parásitas de importancia sanitaria en muestras de hortalizas de hoja y suelo de cultivo.
- Evaluar la eficacia de las técnicas de recuperación parasitaria en muestras de hortalizas de hoja y suelo de cultivo.
- Analizar el agua de consumo y riego y determinar sus indicadores de calidad.
- Determinar cuáles de las características relevadas en las encuestas de saneamiento ambiental y de prácticas agrícolas constituyen factores de riesgo de las especies parásitas diagnosticadas.

2.2 Metodología

2.2.1 Diseño del estudio

Se realizaron muestreos de hortalizas de hoja y suelo de cultivo entre julio 2016 y julio 2019 según la predisposición de las familias analizadas (Cap.1). Para el agua de

consumo y riego se realizaron muestreos estacionales primavera-verano y otoño-invierno entre febrero de 2019 y febrero de 2020. El agua fue recolectada de aquellas unidades productivas cuyas muestras de hortalizas y/o suelo resultaron positivas a parásitos intestinales en concordancia con las familias agricultoras también positivas a alguna especie parásita.

Relevamiento ambiental

Para abordar este aspecto, se elaboró una encuesta⁵ sobre saneamiento ambiental y prácticas agrícolas con preguntas no invasivas semi-estructuradas de respuesta única y múltiple. Se realizaron entrevistas a las familias agricultoras para recopilar datos sobre las fuentes de riego, la circulación de niños/as y animales por el cultivo, entre otros, y las tendencias en las prácticas agrícolas que permitieran inferir sobre las posibles vías de infección parasitaria.

Se indagó respecto a:

1) Horticultores/as

- i. Datos personales: nombre, edad, nacionalidad.
- ii. Quién trabaja la tierra (si/no): familia, contrata a terceros.
- iii. Lavado de manos (siempre/a veces/nunca): antes de trabajar la tierra, después de trabajar la tierra, dentro del baño, fuera del baño, utiliza balde, utiliza canilla.
- iv. Análisis parasitológico en la familia (positivo/negativo), tratamiento parasitológico previo (si/no).

2) Saneamiento en la cosecha (si/no)

- v. Tipo de cultivo: lechuga, espinaca, acelga, otros.
- vi. Cultivo (siempre/a veces/nunca): campo, invernadero.
- vii. Desinfección del suelo: biocida, otros.

⁵ Para el relevamiento de datos sobre el agua de consumo y riego se recibió asesoramiento del Lic. Joaquín Córdoba (INTA-IPAF) y del Lic. Matías Assandri, Lic. Gastón Rozadilla y la Dra. Virginia Vetere del laboratorio E. Mola de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata.

- viii. Fuentes de riego: bomba, tanque, otros.
 - ix. Tipo de abono: guano, cama de pollo, bosta, otros.
- 3) Saneamiento en la postcosecha (si/no)**
- i. Almacenamiento: hogar, galpón, otros.
 - ii. Refresca: agua, agua clorada, otros.
- 4) Información complementaria (si/no)**
- i. Circulación en el invernadero: niños/as, mascotas.
 - ii. Distancias al cultivo (< 20 m): vivienda, perforación, pozo ciego, zanja de desagüe, abono, animales de cría (tipo).
 - iii. Anegamiento del invernadero (siempre/a veces/nunca).
 - iv. Eliminación de residuos de siembra: recolección municipal, quema, entierra, cielo abierto.
- 5) Captación del agua de consumo y riego (perforación) (si/no)**
- i. Antigüedad del pozo.
 - ii. Material de construcción: encamisado; cementado, otros.
 - iii. Profundidad (> 30 m).
 - iv. Sistema de conexiones: superficie, bajo tierra.
 - v. Observación del entorno: agua estancada, vegetación, otros.
- 6) Sistema de distribución del agua (si/no)**
- i. Canilla: en la vivienda, externa a la vivienda.
 - ii. Manguera (si/no).
 - iii. Tratamiento del agua (riego/"refresco"): hierve, clora, otros.
- 7) Almacenamiento (si/no)**
- i. Tanque: con tapa/sin tapa, material (plástico, fibrocemento, otro).
 - ii. Limpieza: periodicidad de limpieza (mensual/anual), producto de limpieza (lavandina, detergente, otro).

Recolección de las muestras

La recolección de muestras ambientales para la detección de especies parásitas es un aspecto que resulta de suma complejidad debido a que los estadios evolutivos de los parásitos se encuentran dispersos de forma azarosa en el ambiente. Por lo tanto, se elaboró un diseño de muestreo por bibliografía y análisis *in situ* para la recolección de muestras en el invernáculo (hortalizas y suelo) y otro para la toma de muestras de agua.

- **Hortalizas de hoja y suelo de cultivo**

La recolección de muestras de hortalizas de hoja y suelo de cultivo se llevó a cabo en una transecta en zigzag de 7 x 10 m en los invernáculos de las familias participantes (FAO, 2013; Araújo e Silva Ferraz et al., 2016). El estudio incluyó 261 muestras de hortalizas de hoja pertenecientes a 87 invernaderos de los 4 sitios de muestreo propuestos (Abasto, Melchor Romero, Ángel Etcheverry y El Peligro) (Fig. 1.1). Entre las hortalizas se recolectó acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla*), espinaca (*Spinacia oleracea*), lechuga (*Lactuca sativa*), achicoria/radicheta (*Cichorium intybus*) y rúcula (*Eruca sativa*), siendo la lechuga la muestra más abundante. De cada muestra se separaron las hojas de las raíces y se colocaron individualmente en bolsas plásticas. Asimismo, se tomaron 87 muestras de suelo de cultivo de 400 g cada una con un muestreador de suelo de hasta 5 cm de profundidad y se introdujeron en bolsas plásticas (FAO, 2013; Mehrnejat et al., 2015) (Fig. 2.1). Las muestras de hortalizas y suelo se rotularon y transportaron en conservadora al laboratorio para su análisis posterior.



Figura 2.1 Muestreo ambiental: (1) transecta en zigzag de 7 x 10 m y muestreador de suelo, (2) toma de muestra de hortalizas de hoja, (3) toma de muestra de suelo de cultivo, (4) relevo de datos sobre saneamiento ambiental y prácticas agrícolas.

▪ Agua de consumo y riego

Los puntos de toma de muestra de agua se determinaron según las características observadas en cada unidad doméstica-productiva, las posibilidades respecto al recurso en cada familia y en base a las limitaciones en los volúmenes requeridos para los análisis. Los puntos seleccionados fueron la perforación, la canilla de abastecimiento de agua interna/externa o manguera y el tanque de almacenamiento.

Para el análisis parasitológico de las muestras de agua se seleccionó el punto más cercano a la perforación, ya que permite conocer el estado de la fuente común de agua de consumo y riego y se recolectaron 75 L de agua (3 bidones de 25 L) (Juaréz et al., 2015; Tiyo et al., 2015). En cambio, se tuvieron en cuenta los tres puntos de toma (perforación, canilla/manguera y tanque) en la determinación de los parámetros

microbiológicos y fisicoquímicos según el Código Alimentario Argentino (CAA). Se recolectaron 250 ml de agua en frascos estériles para el análisis microbiológico y 500 ml para el análisis fisicoquímico. Las muestras para los análisis microbiológicos y fisicoquímicos fueron rotuladas y transportadas en conservadora a los laboratorios E. Mola y de Programa Ambiental de Extensión Universitaria (PAEU) de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, donde se preservaron a 4 °C y se realizó el análisis antes de pasadas 6 h de su obtención.

2.2.2 Diagnóstico parasitológico

Las técnicas de recuperación parasitaria fueron determinadas por búsqueda bibliográfica lo que permitió una visión panorámica de las técnicas diagnósticas más implementadas en las muestras ambientales. De esta manera, se seleccionaron tres técnicas de recuperación de parásitos intestinales en muestras de hortalizas de hoja, dos técnicas en suelo de cultivo y un método para el agua de consumo.

Técnicas de diagnóstico en hortalizas de hoja

Las hortalizas recolectadas se pesaron y dividieron en 3 partes (aprox. 200 g c/u) y se procedió a realizar 3 técnicas de lavado con modificaciones (Devera et al., 2006; Pérez-Cordón et al., 2008; Cazorla et al., 2009) (Fig. 2.2).

a) Técnica de Devera y col. (2006): las hojas se separaron en la submuestra 1 y 2. La submuestra 1 se introdujo en una bolsa plástica con 250 ml de agua desionizada y se agitó manualmente durante 30 s. La submuestra 2 se colocó en vaso de precipitado con 250 ml de agua desionizada y se limpiaron las hojas manualmente. Luego se juntaron los líquidos de lavado y se realizó una filtración a través de doble gasa y una concentración por centrifugación de 2.000 rpm durante 10 min.

b) Técnica de Pérez-Cordón y col. (2008): las hojas se lavaron con 400 ml de solución salina en agitación durante 2 h en un agitador orbital (Modelo T5-

1.000). El líquido de lavado se filtró por doble gasa y el contenido se dejó sedimentar durante 24 h.

c) Técnica Cazorla y col. (2009): las hojas se limpiaron con cepillo (N° 16-18) en 100 ml de agua desionizada, luego el líquido se filtró por doble gasa, se dejó decantar por 24 h y se centrifugó a 1.500 rpm durante 5 min.

Finalmente, se separó una muestra de 2 ml de los sedimentos de los lavados para posterior análisis molecular y el resto del sedimento se concentró utilizando las técnicas de Ritchie y Sheather con el mismo procedimiento que el utilizado en el diagnóstico coproparasitológico (Cap. 1) (Girard de Kaminsky, 2014; OMS, 2019).

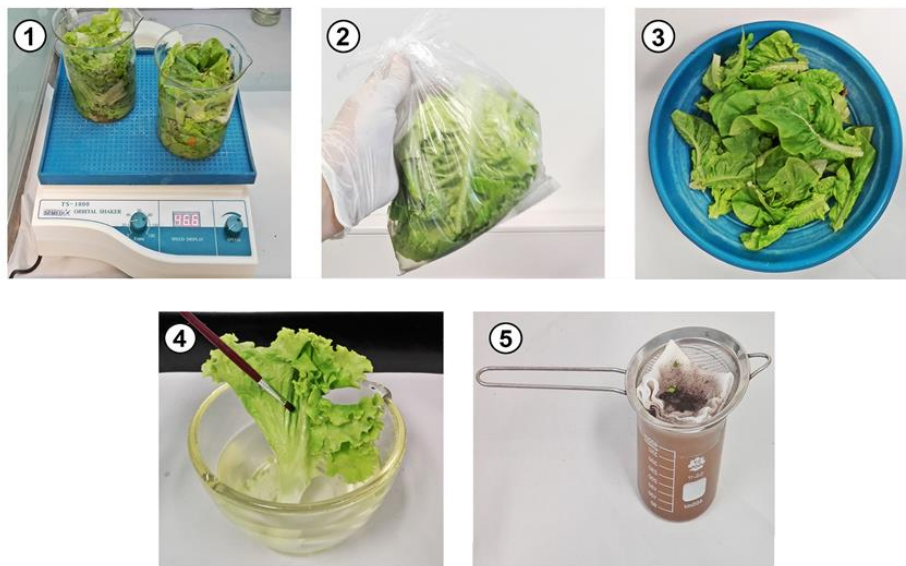


Figura 2.2 Técnicas de lavado de hortalizas de hoja: (1) técnica de lavado Pérez-Cordón (agitación activa), (2) técnica de lavado Devera (agitación manual), (3) técnica de lavado Devera (limpieza manual), (4) técnica de lavado Cazorla (pincel), (5) filtración de los líquidos de lavado.

Técnicas de diagnóstico en suelo de cultivo

El suelo de cultivo y el suelo recuperado de las raíces de las hortalizas se dejaron secar durante 2-3 días al aire libre y se procedió a realizar dos técnicas de recuperación parasitaria (Shurtleff & Averre, 2000; Gnani-Charitha et al., 2013).

a) Técnica Shurtleff y Averre: se homogeneizaron 100 g de suelo en 1 L de agua desionizada, el sobrenadante se filtró luego por poro de diámetro de 130 μm (solución A) y luego por poro de diámetro de 55 μm (solución B). Las soluciones A y B se centrifugaron durante 10 min a 2.000 rpm. Del sedimento de cada solución se separó una muestra de 2 ml para posterior análisis molecular y otra parte se observó al microscopio. Al resto de los sedimentos se les agregó solución de sacarosa (δ : 1,3 g/ml) y se los centrifugó durante 10 min a 2.000 rpm. La solución B se filtró por poro de diámetro de 25 μm y se recuperó de la superficie del filtro por dilución de la sacarosa con agua (solución C). Finalmente, la solución C se centrifugó durante 5 min a 1.500 rpm (Fig. 2.3).

b) Técnica de Gnani-Charitha y col. (2013): se añadieron 20 g de suelo en 30 ml de solución de Tween 80 al 0,1% y se agitó manualmente durante 2 min. La solución se filtró por poro de diámetro de 1 mm, se realizaron 2 series de lavados del sedimento con agua desionizada y luego se separó una muestra de 2 ml de los sedimentos para posterior análisis molecular. Finalmente, se añadió al resto del sedimento 30 ml de solución saturada de nitrato de sodio (δ : 1,4 g/ml) y se centrifugó durante 3 min a 1.500 rpm.

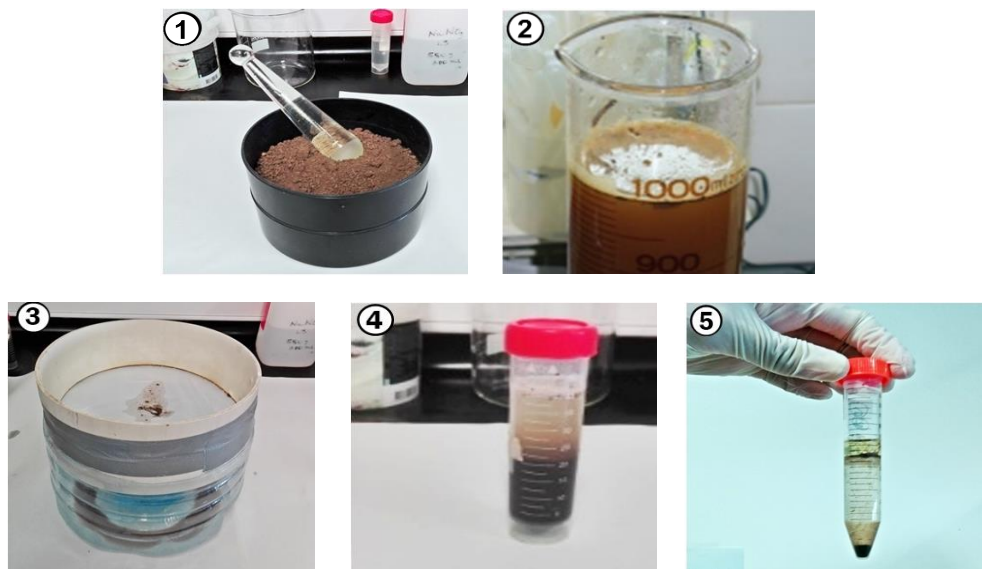


Figura 2.3 técnica de Shurlef y Averre: (1) tamizado del suelo, (2) inversión-decantación, (3) filtración seriada de la solución homogeneizada (130 μm , 55 μm , 25 μm), (4) centrifugación de las soluciones A y B, (5) centrifugación de la solución A y B saturada de sacarosa.

Técnicas de diagnóstico en agua de consumo y riego

Se procedió a la observación directa de las muestras de agua para evaluar las características de turbidez, color, olor y presencia de material en suspensión (e.g. algas, tierra). Se utilizó el método de ultrafiltración de fibra hueca y la técnica de concentración de Sheather para realizar el análisis parasitológico de las muestras de agua. Este método se fundamenta en la obtención en un volumen menor de agua de los microorganismos que pudieran estar presentes (e.g. virus, bacterias, parásitos). En efecto, esta técnica permite concentrar aproximadamente unas 400 veces la muestra (20 L a 40-60 ml de agua) (Juaréz et al., 2015).

Método de ultrafiltración en fibra hueca

Se procedió a verter 25 L de agua al tanque de alimentación y se activó el dispositivo a una potencia no mayor a 0,70 L/min y una presión de 0,5 Kg/cm² (Fig. 2.4). El filtrado se realizó hasta concentrar los 75 L. Luego se realizó la elución del filtro con 40 ml de solución de tween-glicerina y se activó la bomba durante 2 min. Se recuperó el filtrado y se separó una muestra de 2 ml para posterior análisis molecular. El resto de la muestra fue analizada por observación directa y por la técnica de Sheather (Girard de Kaminsky, 2014; OMS, 2019).

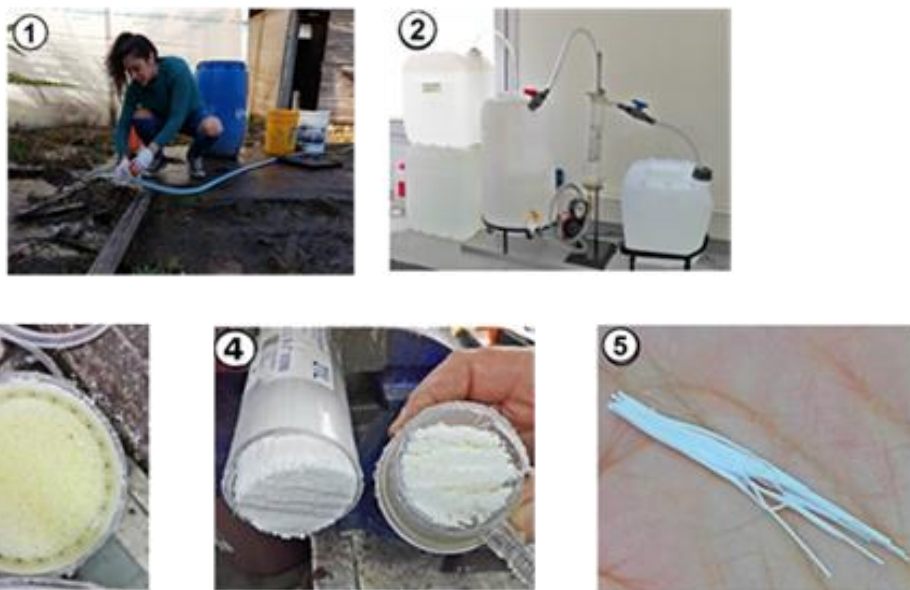


Figura 2.4 (1) Recolección de agua para el análisis microbiológico, (2) dispositivo de recuperación de formas parasitarias en agua (método de ultrafiltración en fibra hueca), (3) filtro: región inicial pre filtrado (corte distal), (4) región de filtrado y retención de las formas parasitarias (corte transversal), (5) fibras aisladas.

La identificación de las formas parasitarias en las muestras ambientales (hortalizas, suelo y agua) se realizó por características morfológicas con microscopía óptica y se aplicaron coloraciones temporarias o permanentes (e.g. lugol, Ziehl-Neelsen) (Cap. 1) (Girard de Kaminsky, 2014; OMS, 2019).

Análisis microbiológico y fisicoquímico

El análisis microbiológico se determinó a través de la detección de coliformes totales y fecales, empleando la técnica del Número Más Probable (NMP/100ml) de acuerdo a los métodos de APHA (1989). Este análisis es un requisito básico para el agua de consumo humano de acuerdo con las normas del Código Alimentario Argentino (CAA). Se determinó la concentración de las bacterias indicadoras de calidad microbiológica, según lo establecido por la legislación vigente: coliformes totales, coliformes fecales, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

Por otro lado, el análisis fisicoquímico se desarrolló de acuerdo a las recomendaciones de Standar Methods for the Examination of Water and Waste Water y se midieron algunos de los parámetros establecidos por el CAA tales como pH, conductividad, sólidos disueltos totales, nitratos, dureza y alcalinidad. Se utilizó un analizador multiparamétrico U10 (HORIBA, Japón) para medir el pH, los sólidos disueltos totales y la conductividad. Además, se midieron los nitratos con un espectrofotómetro a 220 nm de longitud de onda y se analizó la dureza y alcalinidad por titulación analítica.

2.2.3 Análisis de los datos

Una muestra se consideró positiva cuando al menos una especie de parásito fue observada por cualquier método de diagnóstico. En las muestras de hortalizas de hoja se estimó la eficacia de recuperación de las técnicas de lavado en la detección de cada especie a partir de los valores de sensibilidad, valor predictivo negativo (VPN) y Accuracy. La sensibilidad fue definida como la probabilidad de detectar verdaderos positivos entre los parasitados y el VPN como la probabilidad de detectar los verdaderos negativos entre los no parasitados. Se utilizaron intervalos de confianza del 95% (Prybutok & Ott, 1989; Agresti & Franklin, 1998). La concordancia entre técnicas de lavado y técnicas de concentración parasitaria en hortalizas se determinaron a través del Índice kappa de Fleiss y de Cohen. El valor del Índice kappa (IK) se clasificó en concordancia: pobre (IK = 0), leve (IK = 0,01-0,20), justa (IK = 0,21-0,40), moderada (IK = 0,41-0,60), sustancial (IK = 0,61-0,80) y casi perfecta (IK = 0,81-1,00) (Sim & Wright, 2005). La asociación entre pares de especies se evaluó utilizando la prueba de Chi-cuadrado (χ^2) y, cuando los valores esperados fueron inferiores a 5, se realizó la prueba exacta de Fisher.

Las variables relacionadas con la salud y educación de las familias productoras (Cap. 1) fueron consideradas en el presente estudio por su importancia en el manejo de las buenas prácticas agrícolas de los productores de alimentos (e.g. higiene y salud de los horticultores). Además, se tuvo en cuenta las características del entorno inmediato de la unidad productiva que son relevantes para el saneamiento ambiental (e.g. calle, instalación del baño, material de construcción de las viviendas).

El análisis de las encuestas de saneamiento ambiental y prácticas agrícolas se realizó en tres pasos. Primero se empleó el método de Análisis de Correspondencias Múltiples (MCA) para la selección de variables y luego se utilizaron modelos lineales generalizados (GLM) de distribución del error binomial y función de enlace logit para evaluar el cambio en la prevalencia general respecto a variables predictoras. Finalmente, se estudió la relación entre las variables y la composición de especies mediante análisis de GLM multivariados y univariados, respectivamente.

El MCA es un análisis exploratorio multivariado que permite visualizar de forma simultánea grandes conjuntos de variables categóricas en un espacio dimensional e identificar los patrones de interés (Asan & Greenacre, 2011). Si bien el MCA no distingue variables respuesta de predictoras, permite observar la asociación entre variables en unos pocos ejes que capturen la mayor parte de la información del conjunto de datos (Ayele et al., 2014; Audigier et al., 2017). La selección de variables relevadas de la encuesta implementada se realizó por el criterio de porcentaje acumulado de ejes que explican más del 70% de la variabilidad total (Jolliffe & Cadima, 2016).

Se evaluó la contribución y la significancia de las variables seleccionadas de las encuestas y los ejes mediante correlación. Luego, se utilizaron gráficos de Biplot para observar la relación simultánea de la variable parasitados (parasitados, no parasitados) por familia (PF), suelo (PS) y hortalizas (PH) respecto a los ejes considerados y como las muestras se ubican en el espacio de ordenación. Finalmente, las variables que resultaron significativas fueron evaluadas con GLM con el fin de determinar las vías de infección parasitaria en las familias agricultoras analizadas. El paquete utilizado fue FactoMineR (Lê et al., 2008) y Factoextra (Kassambara & Mundt, 2020).

Se armaron modelos candidatos para los análisis de los GLM y la selección de modelos se realizó utilizando el Criterio de Información de Akaike corregido para pequeñas muestras (AICc) siendo seleccionados aquellos con un $\Delta AICc < 2$ (Burnham & Anderson, 2002). Se calculó el peso de Akaike para cada modelo, que representa la probabilidad de ser el mejor modelo entre los modelos candidatos. Se realizó un promediado de modelos mediante el método cero y los coeficientes no incluidos en un modelo dado se consideraron en el análisis (Symonds & Moussalli, 2011). El grado de asociación se estimó por los valores de odds ratio (OR) y sus respectivos intervalos de confianza al 95% (IC 95%). Se utilizó el paquete MuMIn (Barton, 2020) y todos los análisis estadísticos se procesaron utilizando el software R (versión 4.0.2) (Team Core, 2020).

2.3 Resultados

Análisis parasitológico en muestras de hortalizas

El 58,6% (153/261) de las muestras de hortalizas de hoja analizadas resultó positivo a contaminación parasitaria. Las 5 variedades de hortalizas presentaron contaminación por alguna especie parásita de interés sanitario (humano-animal) y el 64,7% (N=99) de las muestras positivas eran de lechuga. Las especies más prevalentes fueron *Blastocystis* spp. y ooquistes compatibles con *Cryptosporidium* spp. Otros protozoos detectados fueron *Entamoeba* spp., *Endolimax nana* y *Giardia* sp. Se detectó la presencia de *Ascaris* spp., Ancylostomideos y *Uncinaria stenocephala*, y también fueron hallados huevos de *Enterobius* sp. (Tabla 2.1). Se encontró asociación estadísticamente significativa entre las especies *Blastocystis* spp./*Cryptosporidium* spp., *Cryptosporidium* spp./*Uncinaria stenocephala* y *Blastocystis* spp./*Ascaris* spp. ($p \leq 0,05$).

Tabla 2.1 Prevalencia (%) de especies parásitas detectadas en muestras de hortalizas de hoja (N = 261) en unidades productivas del Cinturón Hortícola Platense.

Especies parásitas	Prevalencia (%) N = 261
Muestras parasitadas	58,6 (153)
Protozoos (+ <i>Blastocystis</i> spp.)	56,3 (147)
<i>Cryptosporidium</i> spp.	39,1 (60)
<i>Giardia</i> sp.	3,9 (6)
<i>Entamoeba</i> spp.	9,8 (15)
<i>Endolimax nana</i>	5,8 (9)
<i>Blastocystis</i> spp.	41,1 (63)
Helmintos	9,2 (24)
<i>Enterobius</i> sp.	3,9 (6)
<i>Ascaris</i> spp.	5,8 (9)
Ancylostomideos	3,9 (6)
<i>Uncinaria stenocephala</i>	3,9 (6)

Análisis parasitológico en muestras de suelo

El 31,0% (27/87) de las muestras de suelo de cultivo resultó positiva para al menos una especie parásita y la más frecuente fue *Blastocystis* spp. (17,2%). Se

hallaron a *Entamoeba* spp., *Giardia* sp., *E. nana* y geohelminthos tales como *U. stenocephala*, Ancylostomideos y *Ascaris* spp. (Tabla 2.2). Además, se encontró asociación estadísticamente significativa entre las especies *Entamoeba* spp. y *E. nana* ($p \leq 0,05$).

Tabla 2.2 Prevalencia (%) de especies parásitas detectadas en muestras de suelo de cultivo (N = 87) en unidades productivas del Cinturón Hortícola Platense.

Especies parásitas	Prevalencia (%) N = 87
Muestras parasitadas	31,0 (27)
Protozoos (+ <i>Blastocystis</i> spp.)	23,0 (20)
<i>Giardia</i> sp.	5,7 (2)
<i>Entamoeba</i> spp.	6,8 (5)
<i>Endolimax nana</i>	3,4 (3)
<i>Blastocystis</i> spp.	17,2 (21)
Helminthos	6,9 (6)
<i>Ascaris</i> spp.	1,1 (3)
Ancylostomideos	2,2 (2)
<i>Uncinaria stenocephala</i>	3,4 (2)

Además, tanto en muestras de suelo como de hortalizas, se hallaron larvas de nematodos de vida libre pertenecientes a los grupos tróficos de bacteriófagos (familia Rhabditidae), fitófagos (familia Tylenchidae) y en menor proporción de omnívoros (familia Dorylaimidae). Por otro lado, en las muestras de suelo se halló *Diploscapter coronata* una especie de nematode (Rhabditida) con capacidad facultativa de parasitismo en humanos.

Análisis de las técnicas de recuperación parasitaria

La técnica b (Pérez-Cordón) fue la técnica de lavado que más especies parásitas recuperó, seguida de la técnica a (Devera) y la técnica c (Cazorla) (39,1%, 33,3% y 12,6%, respectivamente) (Tabla 2.1.A).

La técnica de Pérez-Cordón recuperó las 9 especies halladas, siendo *Blastocystis* spp. y *Cryptosporidium* spp. las más frecuentes (20,7% y 12,6%, respectivamente).

Respecto a las técnicas de concentración, si bien ambas recuperaron todas las especies, Ritchie respecto de Sheather detectó en mayor proporción a *Cryptosporidium* spp. (11,5% vs. 1,1%) y las especies *Giardia* sp., *E. nana*, *Ascaris* spp. Ancylostomideos y *U. stenocephala* solo fueron detectadas por Ritchie, mientras que *Enterobius* sp. solo se detectó por Sheather.

La técnica de Devera recuperó 7 especies y tanto *Blastocystis* spp. como los ooquistes compatibles con *Cryptosporidium* spp. fueron las más frecuentes (13,8% y 11,5%, respectivamente). La técnica de Sheather detectó *Entamoeba* spp. en mayor frecuencia que Ritchie y *Cryptosporidium* spp., *Giardia* sp., *E. nana*, *Enterobius* sp. y *Ascaris* spp. solo fueron detectadas por Ritchie.

La técnica de Cazorla detectó *Blastocystis* spp., ooquistes compatibles con *Cryptosporidium* spp. y Ancylostomideos. La técnica de Ritchie recuperó en mayor proporción ooquistes compatibles con *Cryptosporidium* spp. y Sheather detectó con mayor frecuencia a *Blastocystis* spp., en cambio los Ancylostomideos solo se recuperaron con la técnica de Ritchie.

El estudio de la eficacia de las técnicas de lavado no mostró diferencia en el diagnóstico parasitológico y el Índice Kappa de Fleiss determinó una concordancia entre las mismas que fluctuó entre justa y sustancial (0,22 y 0,49). Por otro lado, entre la técnica Pérez-Cordón y Devera la concordancia se acentuó según la especie (0,31-0,73). En las especies *Blastocystis* spp., *Entamoeba* spp., *E. nana* y *Ascaris* spp. la concordancia fue sustancial (0,62-0,73), en *Giardia* sp. y ooquistes compatibles con *Cryptosporidium* spp. fue moderada (0,50) y para las especies de Ancylostomideos y *Enterobius* sp. se observó una concordancia justa (0,31) (Tabla 2.1.A).

En el suelo de cultivo, la técnica de Shurtleff y Averre fue la técnica que más especies parásitas recuperó y la única que halló helmintos. *Blastocystis* spp. fue detectado en mayor proporción por la técnica de Gnani-Charitha (13,8% vs. 3,4%) y las especies *Giardia* spp. y *Entamoeba* spp. fueron detectadas con la misma frecuencia (3,4%) por ambas técnicas. En cambio, *E. nana* (3,4%), *Ascaris* spp. (1,1%), Ancylostomideos (2,3%) y *U. stenocephala* (3,4%) solo fueron halladas por la técnica de

Shurtleff y Averre. El Índice Kappa de Cohen mostró una concordancia moderada en la detección de las especies halladas por ambas técnicas (44-47).

Análisis de las encuestas

Los resultados relevados de las encuestas (N = 87) mostraron que el 29,7% de las familias agricultoras contaba con un contrato hortícola externo para trabajar la tierra y la cosecha se realizaba en invernaderos y un 62,1% también lo hacía a campo.

Del total de la población agricultora, la mitad tenía conocimientos previos sobre parasitosis intestinales y la mayoría manifestó lavarse las manos antes y después de cultivar las hortalizas (77,0%) pero solo usar guantes para cosechar frutos (e.g. frutilla). Respecto a la preparación de la tierra, el 75,9% desinfectaba el suelo con algún biocida y el abono preferencial resultó ser la cama de pollo (80,4%) seguido de la bosta (23,0%) y el guano (13,7%). El suministro del agua de riego (así como de consumo familiar) en todos los casos era por bomba sumergible y según tipo de cultivo, utilizaban riego por goteo y/o surco (98,9% y 57,5%, respectivamente). En la postcosecha, las familias almacenaban sus productos (81,6%) y “refrescaban” con agua sin clorar (89,6%).

Por otro lado, la mayoría de las familias agricultoras tenían sus viviendas, la zanja de desagüe y el pozo ciego a menos de 20 m del cultivo (67,8%, 69,0% y 69,0%, respectivamente). También, el 33,3% de las familias que criaban animales para autoconsumo (gallinas, cerdos y conejos) tenían ubicados los corrales a menos de 20 metros de la cosecha. Finalmente, las familias manifestaron que los niños y las niñas y las mascotas circulaban frecuentemente por el cultivo (88,5% y 82,8%, respectivamente) y que las inundaciones en el invernadero eran frecuentes (81,6%) (Tabla 2.2.A).

Para el análisis del MCA fueron seleccionados de la matriz de datos 16 ejes por el criterio de porcentaje acumulado (71,5%) (Tabla 2.3.A). Las contribuciones dadas por los loadings entre las variables y los tres primeros ejes mostraron que parasitados familia (PF) contribuye en mayor medida al eje 2 (loadings = 0,5), parasitados suelo

(PS) aporta mayormente al eje 1 (loadings = 3,6) y parasitados hortalizas (PH) contribuye en igual medida al eje 1 y 3 (loadings = 0,7) y por ello, se tuvieron en cuenta los tres ejes (Tabla 2.4.A). En las correlaciones PF se asoció moderadamente al eje 3, PS principalmente al eje 1 y PH levemente a los ejes 1 y 3. Respecto a las variables relevadas se observó que el barrio, la calle y una distancia menor a 20 m de la zanja de desagüe al cultivo se asociaron principalmente al eje 1, al eje 2 el barrio, la cobertura de salud y el anegamiento del invernadero, mientras que al eje 3 IEF fue la variable que resultó más significativa ($p \leq 0,05$) (Tablas 2.3-5).

Tabla 2.3 Correlaciones de las variables que se asociaron significativamente al eje 1.

Eje 1	R ²	p-value*
Barrio	0,6	0,00
Calle	0,3	0,00
Distancia cultivo-zanja (< 20 m)	0,3	0,00
Almacena producción	0,2	0,00
Parasitados Suelo	0,2	0,00
Bomba	0,2	0,00
Distancia cultivo-vivienda (< 20 m)	0,2	0,00
Cultivo-lechuga	0,2	0,00
Residuos	0,2	0,00
Conocimiento sobre parásitos	0,1	0,00
Lavado de manos	0,1	0,00
Abono-cama de pollo	0,1	0,00
Anegamiento vivienda	0,1	0,01
Excretas	0,1	0,01
Desinfecta	0,1	0,01
Instalación del baño	0,1	0,02
Parasitados Hortalizas	0,1	0,02
Riego-goteo	0,1	0,02
Circulación perros-cultivo	0,1	0,05

*($p \leq 0,05$)

Tabla 2.4 Correlaciones de las variables que se asociaron significativamente al eje 2

Eje 2	R ²	p-value*
Barrio	0,5	0,00
Cobertura de salud	0,3	0,00
Anegamiento invernadero	0,3	0,00
Distancia cultivo-vivienda (< 20 m)	0,2	0,00
Residuos	0,2	0,00
Material de construcción vivienda	0,2	0,00
Conocimiento sobre parásitos	0,2	0,00
Abono-guano	0,2	0,00
Excretas	0,2	0,00
Parasitados familia	0,2	0,00
Cultivo-campo	0,1	0,00
Riego-surco	0,1	0,00
Riego-goteo	0,1	0,00
Desinfecta	0,1	0,00
Bomba	0,1	0,00
Parasitados Suelo	0,1	0,02
Instalación baño	0,1	0,03
Anegamiento vivienda	0,1	0,03

*(p ≤ 0,05)

Tabla 2.5 Correlaciones de las variables que se asociaron significativamente al eje 3

Eje 3	R ²	p-value*
IEF	0,3	0,00
Desinfecta	0,2	0,00
Refresca	0,2	0,00
Barrio	0,2	0,00
Excretas	0,2	0,00
Distancia cultivo-zanja (< 20 m)	0,1	0,00
Circulación perros-cultivo	0,1	0,00
Desinfecta	0,1	0,00
Abono-guano	0,1	0,00
Instalación baño	0,1	0,00
Riego-goteo	0,1	0,00
Instalación agua	0,1	0,00
Sintomatología	0,1	0,01
Guantes	0,1	0,01
Anegamiento vivienda	0,1	0,02
Residuos	0,1	0,02
Cultivo-lechuga	0,1	0,02
Parasitados Hortalizas	0,1	0,04
Parasitados Familia	0,0	0,05

*(p ≤ 0,05)

En los gráficos de Biplot se observó que en PF el eje 1 discrimina los parasitados de los no parasitados al igual que el eje 2, en cambio en el eje 3 estas categorías se encuentran superpuestas contribuyendo en menor medida a dicho eje. Por otro lado, en PS las categorías parasitados y no parasitados solo se superponen en el eje 2. Finalmente, en PH las categorías se superponen y su contribución es baja en los tres ejes considerados (Figura 2.5-7).

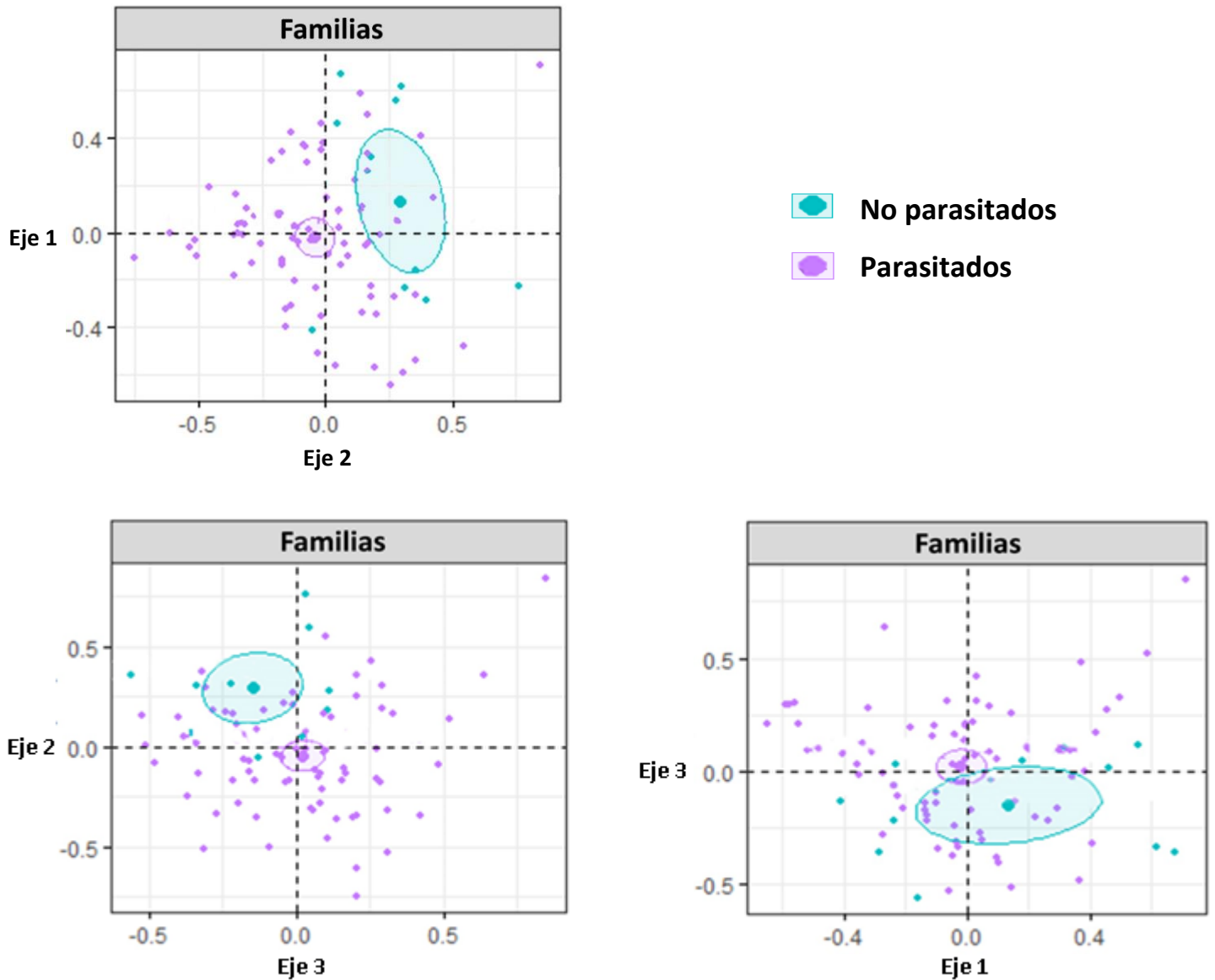


Figura 2.5 Biplot con el aporte de la variable parasitados familia (PF) al eje 1, 2 y 3.

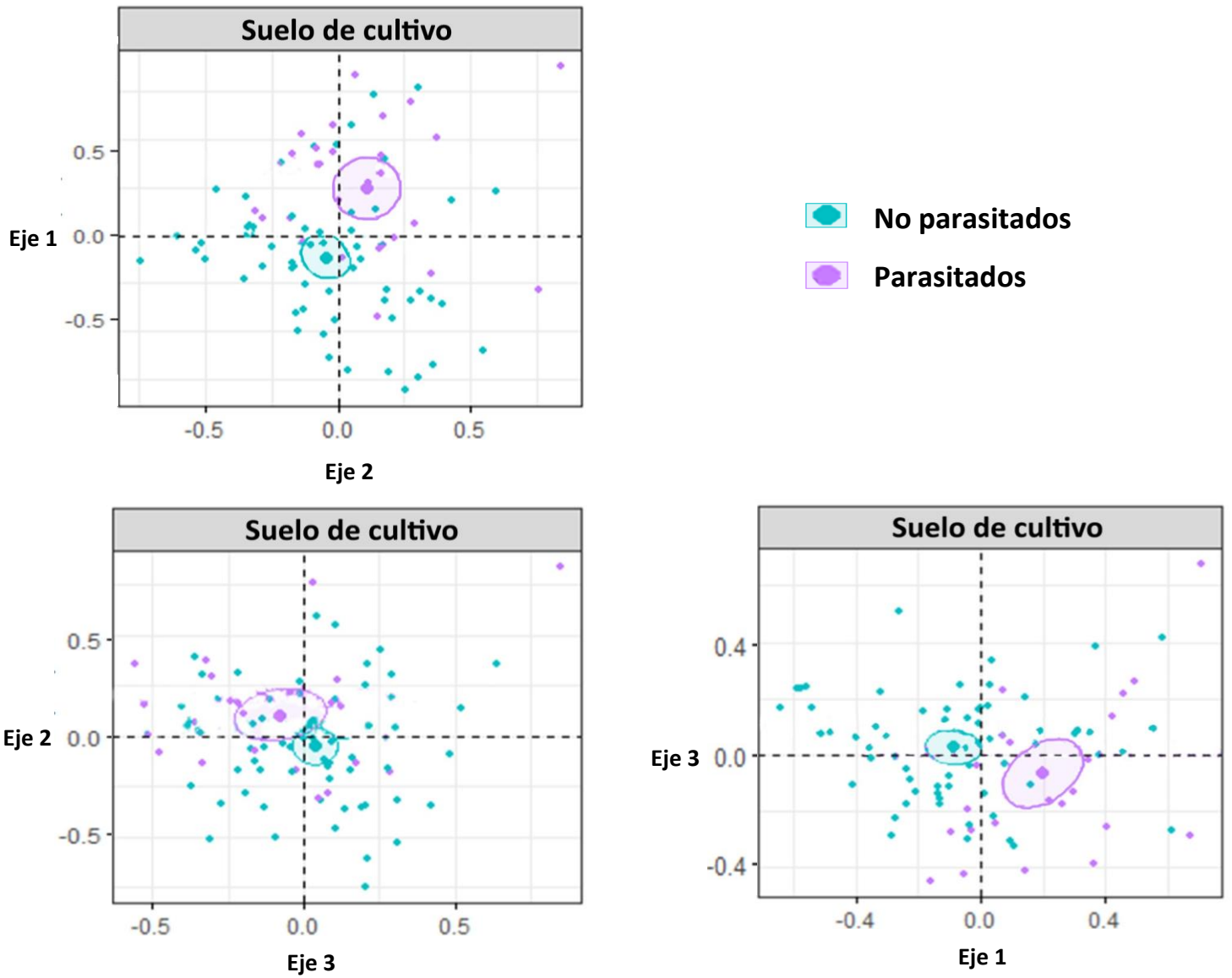
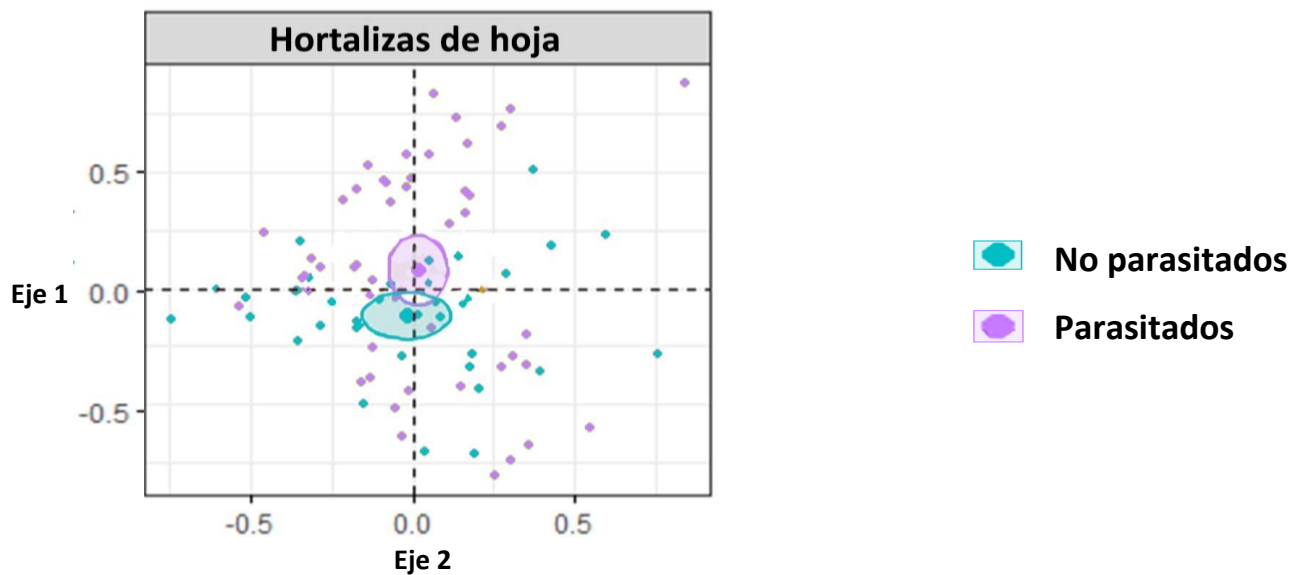


Figura 2.6 Biplot con el aporte de la variable parasitados Suelo (PS) al eje 1, 2 y 3.



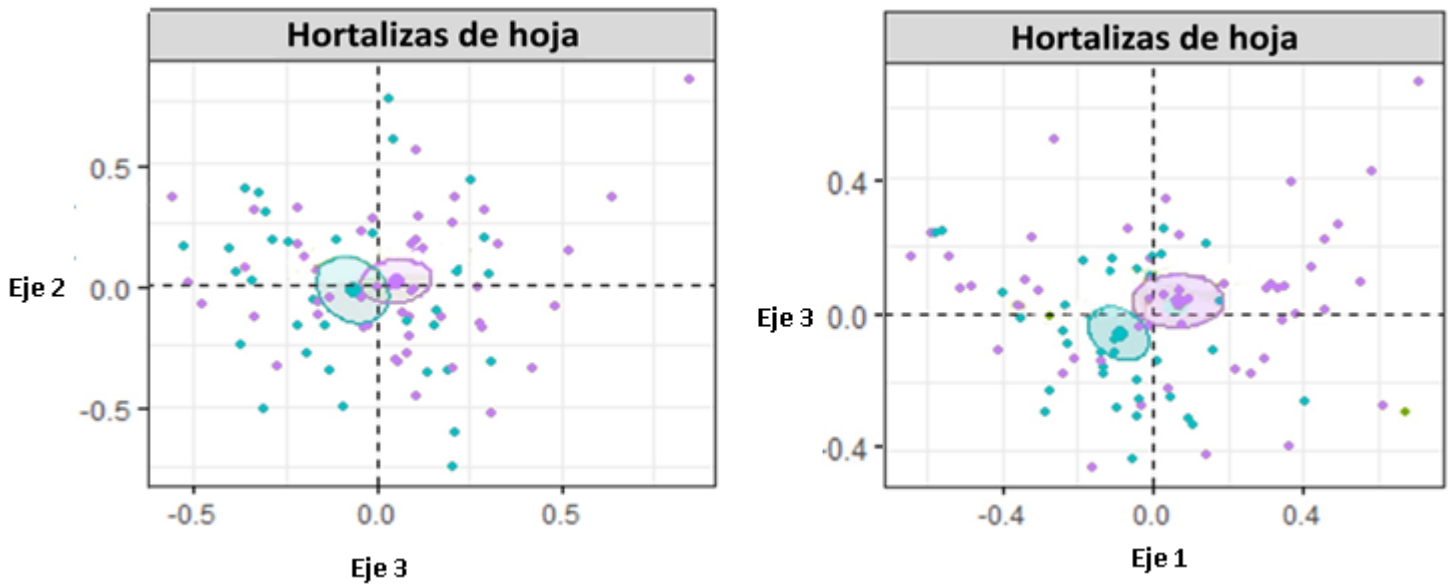


Figura 2.7 Biplot con el aporte de la variable parasitados Hortalizas (PH) al eje 1, 2 y 3.

Las variables que se correlacionaron significativamente a cada eje fueron ingresadas a los GLM y además, se evaluó la variable circulación de niños y niñas por el cultivo por considerarse de interés. El análisis indicó que los factores de riesgo a parasitosis en las muestras de suelo y hortalizas (unidad productiva) fueron el acceso limitado al servicio de salud, calle de tierra, circulación de niños y niñas y perros por el cultivo, cultivar a campo, riego por surco y cultivar lechuga (Tabla 2.6-7).

Tabla 2.6 Modelos de los factores de riesgo asociados a parásitos en muestras de hortalizas de hoja y suelo de cultivo del Cinturón Hortícola Platense^a

	AIC	deltaAIC	pesoAIC
Modelo nulo	179,33	0,00	0,24
Calle tierra - Riego surco	179,84	0,51	0,19
Circulación niños/as cultivo - cultivo lechuga	180,34	1,01	0,15
Cobertura de salud	180,51	1,18	0,13
Circulación perros cultivo	181,06	1,73	0,10
Cultiva campo	181,14	1,81	0,10

^aAIC: Criterio de Información de Akaike

Tabla 2.7 Factores de riesgo asociados a parásitos en muestras de hortalizas de hoja y suelo de cultivo del Cinturón Hortícola Platense.

Variables	Coeficientes del modelo			
	β	SE	OR	p-value
Cobertura de salud	-0,6	0,3	0,6	0,09
Circulación niños/as cultivo	0,1	0,3	1,1	0,68
Circulación perros cultivo	0,0	0,3	1,0	0,97
Calle tierra	0,1	0,3	1,1	0,60
Riego surco	0,3	0,2	1,3	0,22
Cultiva campo	0,1	0,2	1,1	0,55
Cultivo lechuga	-0,1	0,2	0,9	0,67

β (beta): Coeficiente de regresión; SE: error estándar; OR: odds ratio; *p-value \leq 0,05; **p-value \leq 0,01.

Los odds ratios se redujeron un 40% con el acceso a la cobertura de salud (OR = 0,6; 95% IC: 0,30-1,08) y un 10% cuando se cultivó una hortaliza distinta de la lechuga (OR = 0,9; 95% IC: 0,59-1,41). Sin embargo, aumentaron un 10% cuando el cultivo fue a campo y el riego fue por surco (OR = 1,1; 95% IC: 0,74-1,75; OR = 1,3; 95% IC: 0,86-2,04). Por otro lado, también aumentaron un 10 % cuando la calle era de tierra y los perros, los niños y las niñas circulaban por el cultivo (OR = 1,1; 95% IC: 0,69-1,93; OR = 1,0; 95% IC: 0,60-1,71; OR = 1,1; 95% IC: 0,60-2,22, respectivamente) (Tabla 2.7).

En los análisis multivariados las variables que resultaron estar asociadas significativamente a la composición de especies halladas fue la cobertura de salud (p = 0,016), haber recibido información sobre parásitos intestinales (p = 0,025), IEF (p = 0,023), tener calle de tierra (p = 0,003), cultivar lechuga (p = 0,026), utilizar cama de pollo como abono (p = 0,016), almacenar la producción (p = 0,014), tener la zanja de desagüe a menos de 20 m del cultivo (p = 0,004) y eliminar los residuos por quema (p = 0,038) (p-value \leq 0,05).

El acceso a la cobertura de salud disminuyó la probabilidad de infección por las especies *Entamoeba* spp., *Blastocystis* spp., *Ascaris* spp. y Ancylostomideos, mientras que haber recibido información sobre parásitos intestinales disminuyó la probabilidad

de las especies *Entamoeba* spp., *E. nana*, *Giardia* sp., *Ascaris* spp., aumentando la presencia del resto de las especies detectadas. Por otro lado, la variable IEF básica aumentó la probabilidad de infección por *Giardia* sp., *Entamoeba* spp., *E. nana* y *Enterobius* sp. en detrimento del resto de las especies.

En la producción, cultivar lechuga se asoció a la composición de especies y aumentó la probabilidad de las especies *Cryptosporidium* spp., *Entamoeba* spp. y *E. nana*, y utilizar cama de pollo, también aumentó la presencia de la especie *Ascaris* spp. pero disminuyó la presencia de *Entamoeba* spp. En la postcosecha, almacenar la producción aumentó la probabilidad de infección por especies tales como *Giardia* sp., *Cryptosporidium* spp., *Enterobius* sp., los Ancylostomideos y *U. stenocephala*.

Por otro lado, tener la zanja de desagüe a menos de 20 m del cultivo aumentó la probabilidad de presencia de *Blastocystis* spp., *Entamoeba* spp. y *Ascaris* spp. y la calle de tierra además, aumentó la probabilidad de infección por *E. nana*, *Enterobius* sp. y los Ancylostomideos. Finalmente, quemar o enterrar los residuos aumentó la probabilidad de infección por las especies *Blastocystis* spp., *Cryptosporidium* spp. y *U. stenocephala* en detrimento del resto (Tabla 2.5.A).

En los análisis univariados se halló que la especie *Cryptosporidium* spp. se asoció significativamente con la variable IEF básica ($p = 0,023$), *Entamoeba* spp. con calle de tierra ($p = 0,012$) y *Blastocystis* spp. con el acceso limitado a la salud y no haber recibido información previa sobre parásitos intestinales ($p = 0,016$ y $p = 0,025$, respectivamente).

Análisis de muestras de agua e indicadores de calidad

De las 12 muestras de agua analizadas a parásitos intestinales el 25% (3/12) resultaron positivas para al menos una especie parásita. En la muestra 1 se detectó a *Entamoeba* spp. a nivel del tanque y en la muestra 7 a nivel de la canilla interna y en la muestra 4 a nivel de la canilla externa se halló a *Blastocystis* spp. En los análisis microbiológicos se observó que el 85,7% (6/7) de los pozos no cumplía con los requisitos establecidos en las normas del CAA (Tabla 2.6.A).

La muestra 2 y 7 mostraron una concentración de mesófilas mayor al 500 UFC/ml a nivel del tanque y las muestras 1 y 7 dieron positivo a coliformes totales en los tres puntos de toma de muestra, aumentando las concentraciones desde la perforación hasta la canilla externa en la muestra 1 y siendo mayor a nivel de la perforación en la muestra 7. Además, la muestra 1 dio positivo a coliformes fecales en los tres puntos de toma y la 7 a nivel de la perforación. También se observaron coliformes totales en la muestra 2 a nivel del tanque y en la 3, 4 y 5 a nivel de las canillas externas e internas respectivamente. *Escherichia coli* se detectó en la muestra 1 en la canilla interna y en el tanque donde además, se observó *Pseudomonas aeruginosa*.

Respecto a los análisis fisicoquímicos, las muestras 1, 2, 3, 4, 5 y 7 resultaron por fuera del límite permitido de concentraciones de nitratos (> 45 mg/L) y en la muestra 1 se detectó una dureza mayor a 400 mg/L (Tabla 2.6.A). El resto de los parámetros estudiados se encuentran dentro del límite para agua de consumo y/o riego establecido por el CAA.

2.4 Discusión

En la Argentina, son escasos los estudios sobre la sanidad de los alimentos y en particular aquellos referidos a las fuentes de producción agrícola. En este sentido, el análisis en diferentes unidades productivas de hortalizas de hoja es de suma importancia para comprender el primer eslabón en la cadena de transmisión parasitaria y contaminación de los alimentos. Al respecto, cabe resaltar que la calidad de los productos agrícolas no solo afecta la salud pública, sino que puede influir en la reducción de las economías regionales. Por ello estudiar cómo repercuten las prácticas agrícolas en la calidad de los productos y de esta manera, en la salud de las familias agricultoras, presenta relevancia para la soberanía alimentaria. Por lo tanto, este estudio proporciona conocimiento sobre el estado sanitario de las hortalizas de hoja del área sudoeste del Cinturón Hortícola Platense, un área altamente competitiva a nivel nacional y de distribución internacional.

La contaminación parasitaria detectada en las hortalizas de hoja fue elevada (58,6%) y duplicó a lo detectado en el suelo (31,0%). La lechuga fue la muestra en la

cual se observó mayor proporción de parásitos de interés sanitario. Estudios realizados en muestras de hortalizas de unidades productivas en la provincia de Buenos Aires muestran prevalencias menores que rondan entre el 23,8% y 47,7% (Costamagna et al., 2002; Zonta et al., 2016). Asimismo, Rea y col. (2004) en un estudio realizado en mercados de venta de Corrientes en hortalizas que provenían de la ciudad y de las provincias de Chaco, Buenos Aires, Santa Fe, Mendoza y Salta reveló una prevalencia del 30%. Por otro lado, estudios realizados en cultivos de diferentes regiones de Cuba también mostraron un amplio rango de prevalencia (6,0%-55,0%) (Puig-Peña et al., 2013; Ferreira Pires et al., 2019).

Si bien la variación en las prevalencias detectadas en estos estudios se relaciona a la heterogeneidad ambiental, también influyeron las prácticas agrícolas en el aumento de las parasitosis. Así, las fuentes de riego utilizadas para los cultivos (i.e. ríos, arroyos, agua subterránea) están expuestas a la contaminación parasitaria por las actividades antropogénicas que rodean los entornos productivos. En efecto, la elevada frecuencia de parásitos intestinales detectada en los cultivos del CHP y en particular de los protozoos *Blastocystis* spp. y *Entamoeba* spp., se relaciona principalmente al uso del agua subterránea para el riego y a que la mayoría de las familias tenían pozo ciego sin revestimiento en las cercanías al cultivo. Además, cabe destacar que *Blastocystis* spp. y *Entamoeba* spp. también fueron las especies más prevalentes en las familias analizadas. Esto sugiere, por un lado, contaminación fecal en la profundidad de los suelos por infiltración, convirtiéndose el agua subterránea en una fuente potencial para la dispersión de las formas parasitarias y por el otro, una contaminación superficial de los suelos por las frecuentes inundaciones en el área analizada.

En la unidad productiva se detectó el mismo espectro de especies a excepción de *Cryptosporidium* spp. y *Enterobius* sp. que solo se observaron en las muestras de hortalizas. Además, *Blastocystis* spp. y ooquistes compatibles con *Cryptosporidium* spp. fueron las especies más prevalentes en muestras de hortalizas y se han detectado en la misma proporción, mientras que en las muestras de suelo de cultivo *Blastocystis* spp. fue la especie más frecuente. Más aún, *Blastocystis* spp. se ha detectado en las muestras de agua analizadas y en proporciones diferentes entre el suelo de cultivo y las hortalizas de hoja (17,2% vs. 41,1%). Un estudio realizado en Bolivia en los puntos

de producción y comercialización enfatiza en las implicancias que tienen las características de las hojas de las hortalizas en la presencia de microorganismos patógenos. En este sentido, las especies parásitas pueden preservarse en las áreas más húmedas de las hojas y permanecer protegidos de la radiación solar (Rodríguez et al., 2015). Esto permite inferir que según sea la especie de hortaliza analizada, la morfología de las hojas tiene un rol diferencial. Así, la especie más frecuente en este estudio (*Lactuca sativa*) presenta hojas sobrepuestas y flexibles que podrían contener por más tiempo el agua de riego que el suelo de cultivo y resguardar las especies parásitas detectadas.

Diversos estudios han reportado la importancia zoonótica que tienen *Blastocystis* spp. y *Cryptosporidium* spp. (Checkley et al., 2015; Bastidas et al., 2019). *Cryptosporidium* spp. es una especie que parasita diversos animales y que ha llegado a afectar por vía hídrica a más de 400.000 personas (Gaviria et al., 2015). Por ello en algunos países como España la criptosporidiasis es una enfermedad de declaración obligatoria (Doménech, 2003; Fletcher et al., 2014). De acuerdo con un estudio llevado a cabo en el año 2004, *Cryptosporidium* spp. es una de las especies que se ha hecho más prevalente con los efectos del cambio climático, sobre todo en América del Norte y Europa y su reporte es frecuente en la producción agropecuaria (Calvo et al., 2004). En este sentido, se estima que la presencia de *Cryptosporidium* spp. en las hortalizas de hoja se debe principalmente a las condiciones de procesamiento y exposición a cielo abierto del abono (cama de pollo) y a la circulación o cercanía de los animales al cultivo (e.g. perros, gatos, gallinas, cerdos).

Giardia sp. se ha detectado dentro del rango informado en la región y en un valor similar en muestras de suelo y hortalizas (Juárez & Rajal, 2013; Rivero et al., 2020). Este resultado concuerda además con lo hallado por Costamagna y col. (2002) en hortalizas de Bahía Blanca pero difiere respecto a la presencia de *Blastocystis* spp. y *Cryptosporidium* spp. Por otro lado, en un análisis realizado en Bolivia se halló una prevalencia similar de *Giardia* sp. en hortalizas de hoja (Muñoz-Ortiz & Laura, 2008). La diferencia hallada entre estos estudios estuvo asociada principalmente a las fuentes de riego utilizadas como arroyos y molinos respecto agua subterránea contaminados con materia fecal.

Asimismo, quistes de *Giardia* sp. y ooquistes de *Cryptosporidium* spp. han sido informados juntos en brotes epidemiológicos causados por contaminación hídrica y alimentaria debido a su alta resistencia al cloro y baja dosis infectante (Godoy et al., 2003; Fletcher et al., 2014; Tiyo et al., 2015). De igual modo, aunque en menor número de casos, *Blastocystis* spp. y *Giardia* sp. se han encontrado en el agua de consumo de una comunidad rural de Buenos Aires y *Cryptosporidium* spp. no fue hallado (Basualdo et al., 2007). Estas referencias sugieren, que si bien *Giardia* sp. se ha detectado en una frecuencia mucho menor que *Blastocystis* spp. y *Cryptosporidium* spp., el agua fue el factor de riesgo potencial para la dispersión de estos parásitos.

En el suelo de cultivo se han hallado muchas de las especies reportadas en distintos suelos de Argentina (Córdoba et al., 2002; Pierangeli et al., 2003; Gamboa et al., 2009; Juárez & Rajal, 2013; Rivero et al., 2017; Zonta et al., 2019). Así, los resultados muestran el papel potencial que tienen los suelos de cultivo como fuente de dispersión de protozoos y helmintos en la producción hortícola. De igual modo, la interacción entre el suelo y las hortalizas en la unidad productiva se vio reflejada por los hallazgos en frecuencias semejantes de las especies *Entamoeba* spp. y *E. nana*, habiéndose detectado también *Entamoeba* spp. en las muestras de agua.

En este sentido, el impacto de la producción convencional limita la infiltración de los suelos y los mismos suelen retener el agua en la superficie por más tiempo (García, 2015). Además, las frecuentes lluvias producen el estancamiento de agua en grandes superficies del terreno (Ceraso et al., 2018). Esta situación ambiental en combinación con abonos mezclados con materia orgánica de origen fecal, contrarresta los factores ambientales adversos y permite que las formas de resistencia de los agentes patógenos permanezcan viables y se dispersen por efecto de las lluvias (i.e. amebas y geohelmintos) (Barnabé et al., 2010).

En este sentido, especies como los Ancylostomideos y *Ascaris* spp. también fueron detectadas en frecuencias bajas y similares entre muestras de suelo y hortalizas. La transmisión de *Ascaris* spp. se produce por la ingestión de los huevos larvados (L2) que son resistentes al calor extremo y a la desecación, por lo que pueden sobrevivir varios años en ambientes húmedos y templados (Marquetti & Carlotto, 2019). Además, estas condiciones favorecen la transmisión por vía transcutánea de las

especies de Ancylostomideos y *U. stenocephala*. Por consiguiente, el hallazgo de las especies comensales (e.g. *Entamoeba* spp.) y geohelminos (e.g. *Ascaris* spp.) en proporciones bajas, podría explicarse por la existencia de un ambiente complejo dado por las frecuentes inundaciones que favorecen la dispersión parasitaria en contraposición al uso de agroquímicos, entre ellos la utilización de biocidas que podrían afectar el desarrollo de los geohelminos. En estos contextos, se observó que los invernaderos muchas veces no se encontraban cercados y que el abono se hallaba en las cercanías, expuesto a vectores potenciales como roedores, perros y gatos. Así, las prevalencias similares de *U. stenocephala* entre el suelo y las hortalizas junto a la elevada frecuencia de los perros en el cultivo, explican las diferencias en las prevalencias de los geohelminos y las posibles vías de propagación de estas infecciones.

En el presente estudio, *Enterobius* sp. se ha detectado en baja frecuencia y en otras regiones de Argentina se ha encontrado tanto en el suelo como en hortalizas de hoja (Córdoba et al., 2002; Costamagna et al., 2002). En el ciclo de transmisión de *E. vermicularis* el lavado de manos es en particular importante y al respecto, una proporción elevada de horticultores afirmó tener este hábito antes de cultivar. Sin embargo, un tercio de las familias contrataba a terceros para cultivar y estos productores no fueron encuestados. No obstante, el hallazgo en los invernaderos de las familias analizadas se explica por la cercanía entre el área doméstica y la productiva. La estructura externa del invernáculo suele ser utilizada por las familias como sostén de la sogu en la que cuelgan la ropa recién lavada y al respecto, un estudio realizado por Chen y col. (2018) enfatiza en transmisión de *E. vermicularis* por inhalación. Esto sugiere que los huevos de *E. vermicularis* pueden dispersarse por el aire y podría explicar su presencia en las hortalizas de hoja analizadas. Sin embargo, no se descarta la posibilidad que se trate de huevos de nematodos Oxyuridae presentes en roedores que circulan por los cultivos debido a que se requieren estudios moleculares para la correcta identificación de esta especie (Miño et al, 2012).

Por otro lado, la especie *D. coronata* ha sido relacionada con cuadros clínicos tales como dolor abdominal, diarreas y náuseas, entre otros, aunque esta sintomatología es discutida (Athari & Mahmoudi, 2008; Salas et al., 2017). *Diploscapter*

coronata fue registrada en la Argentina por Salas y col. (2017) en diferentes cultivos del CHP y en el presente estudio se detectó en el barrio de Abasto. Salas y col. (2017) vincularon su hallazgo a las prácticas higiénicas durante la cosecha. En este sentido, *D. coronata* se registró en el suelo de cultivo y no se observó en las hortalizas analizadas, por lo que se sugiere que las condiciones de higiene a las que el abono está expuesto fueron los factores predisponentes en la contaminación de los suelos de cultivo por esta especie.

De este modo, la coexistencia entre los focos de infección (i.e. pozos ciegos de construcción precaria, abono a la intemperie y heces de animales) y las vías de transmisión (i.e. animales y lluvias frecuentes) amplía las posibilidades de encuentro entre los parásitos y los hospedadores y aumenta las infecciones y reinfecciones parasitarias. Esta dinámica muestra la importancia de la sanidad ambiental como nexo fundamental en las campañas preventivas en salud humana y animal.

Por otro lado, en el estudio de las muestras ambientales, si bien se seleccionaron tres de las técnicas comúnmente utilizadas en la detección de especies parásitas, no pudo comprobarse la eficacia de éstas. Sin embargo, la recuperación de parásitos intestinales fue distinta, mostrando que la técnica de lavado de Pérez-Cordón fue la metodología que más especies de parásitos recuperó. Esto se debe a que el proceso de agitación permite lavar las hojas por más tiempo (2 h vs. 30 s) y evita el arrastre que ocurre con la limpieza manual.

Respecto a las especies halladas, las tres técnicas permitieron recuperar protozoos y helmintos intestinales, aunque Pérez-Cordón y col. (2008) fue la única que recuperó *U. stenocephala*. Por otro lado, la técnica de Devera y col. (2006) fue la siguiente en la frecuencia de recuperación de especies y no halló Ancylostomideos. A pesar de estas diferencias en la detección, el Índice Kappa de Cohen mostró una concordancia entre justa y sustancial entre estas técnicas. Esto sugiere que el uso complementario de la agitación-decantación (Pérez-Cordón et al., 2008) y la agitación-centrifugación (Devera et al., 2006) serían los métodos más apropiados para el lavado y recuperación de las formas parasitarias.

Por otro parte, la fricción con pincel utilizada en las hojas de las hortalizas por la técnica de Cazorla y col. (2009) solo recuperó 3 especies. Esto se explica por la acumulación de las formas parasitarias durante la limpieza de las hojas en las cerdas del pincel y en consecuencia, los quistes, ooquistes, huevos y larvas no serían recuperados por el líquido de lavado.

Entre las técnicas de concentración parasitológica utilizadas, Ritchie modificada fue la técnica que más especies parásitas recuperó en las tres técnicas de lavado de hortalizas. Esto sugiere que el uso de esta técnica bifásica estándar para el diagnóstico en materia fecal también puede aplicarse en la detección de especies parásitas en muestras ambientales.

En las muestras de suelo de cultivo, Shurtleff y Averre fue la técnica que recuperó el mayor número de especies parásitas detectando *E. nana* y las especies de geohelminos. En cambio, la técnica de Gnani-Charitha y col. (2013) solo mostró una mayor proporción en la detección de *Blastocystis* spp. A pesar de esto, el Índice Kappa de Cohen mostró una concordancia moderada en el uso de estas técnicas. Esto muestra que el filtrado seriado con poros de diferente diámetro previa centrifugo-flotación (Shurtleff & Averre, 2000) es más eficiente que la centrifugo-flotación directa (Gnani-Charitha et al., 2013) y que la solución saturada de sacarosa (δ : 1,3 g/ml) permitió una mejor concentración parasitaria que la solución saturada de nitrato de sodio (δ : 1,4 g/ml).

La técnica de Shurtleff y Averre es ampliamente utilizada en los análisis de suelo (Gamboa et al., 2009; Rivero et al., 2018; Zonta et al., 2019). Sin embargo, con el fin de cubrir las posibilidades de detección de helmintos en las muestras de suelo de cultivo se seleccionó la técnica de Gnani-Charitha y col. (2013) para el uso complementario. La ausencia en la detección de los geohelminos por la técnica de Gnani-Charitha y col. (2013) sugiere la necesidad de complementar estos análisis con otro fundamento basado en la sedimentación.

Los modelos lineales generalizados (GLM) determinaron que el acceso limitado a la salud, la ausencia de pavimentación de las calles, la circulación de niños y niñas y animales de compañía por el cultivo, cultivar lechuga, regar por surco, abonar con

cama de pollo y cultivar a campo fueron los factores de mayor riesgo a las especies parásitas detectadas en la unidad productiva.

El riesgo a zoonosis disminuyó considerablemente cuando las familias agricultoras tenían acceso a los servicios de salud y esto también estuvo asociado a la pavimentación de las calles. Tal es así, que en los entornos rurales, la distancia, la falta de movilidad y el estado de las calles suelen ser los factores más importantes para el alcance a este servicio. No obstante, en el análisis de composición de especies, *Blastocystis* spp., *Cryptosporidium* spp., *Enterobius* sp. y *U. stenocephala* no disminuyeron su probabilidad de infección en presencia de las variables acceso a la salud y haber recibido información previa sobre parásitos intestinales. Por lo tanto, estas especies relacionadas a la transmisión por contaminación hídrica, hábitos higiénicos insuficientes y de transmisión zoonótica muestran que el saneamiento ambiental es tan relevante como el alcance a los centros de salud para acceder a medidas preventivas eficaces a las infecciones parasitarias.

En este sentido, la salud e higiene de los productores se encuentran entre las prácticas más relevantes, tanto como la calidad del agua de riego y abono, para la inocuidad de los alimentos durante la producción (FAO, 2013; OPS, 2014; FAO/OPS/OMS, 2016b). De igual forma, el acceso limitado a la educación en las familias agricultoras aumentó la probabilidad de infección por *Giardia* sp., *Entamoeba* spp., *E. nana* y *Enterobius* sp. lo que sugiere que la educación es relevante para controlar la diseminación de estas infecciones.

Se observó también que la circulación de los niños y las niñas y los perros por el cultivo aumentaban el riesgo a infección parasitaria en la unidad productiva, y además tener la zanja de desagüe cerca del cultivo se asoció significativamente a la composición de especies aumentando la probabilidad de infección por *Blastocystis* spp., *Entamoeba* spp. y *Ascaris* spp. De igual modo, quemar o enterrar los residuos domésticos y de siembra aumentó la probabilidad de infección de las especies *Blastocystis* spp., *Cryptosporidium* spp. y *U. stenocephala*. Estos resultados concuerdan con lo observado en los niños y las niñas y los perros en el primer capítulo, en el cual la infección parasitaria se vio favorecida por las inadecuadas condiciones de saneamiento

del entorno y sugiere, que los niños y las niñas y los perros en su interacción con un ambiente insalubre pueden dispersar las formas parasitarias en los cultivos.

En el cultivo, los riesgos de adquirir la infección parasitaria aumentaron al cultivar lechuga, utilizar cama de pollo como abono, regar por surco y cosechar a campo. Al respecto, en el análisis de composición de especies, la probabilidad de hallar las especies *Cryptosporidium* spp., *Entamoeba* spp. y *E. nana* aumentó cuando se cultivó lechuga y también, al utilizar cama de pollo, abono que además aumentó la probabilidad de detectar geohelminintos como *Ascaris* spp. Estos hallazgos en los cultivos del CHP se suman a otros estudios que indican que la utilización de aguas no tratadas para riego y de abonos orgánicos, sin los procesamientos adecuados, se encuentran entre las prácticas que más influyen en la reducción de la calidad sanitaria de estos alimentos (Guillen et al., 2013; Valenzuela et al., 2012; Puig-Peña et al., 2013).

Asimismo, en la postcosecha, almacenar la producción se asoció significativamente a la composición de especies y aumentó la probabilidad de infección por *Giardia* sp., *Cryptosporidium* spp., *Enterobius* sp., Ancylostomideos y *U. stenocephala*. En esta etapa, las hortalizas se “refrescan” frecuentemente para evitar que pierdan la humedad y sean rechazadas para la venta, situación que además expone a la producción a una mayor manipulación. Por otro lado, las hortalizas se almacenan en galpones que suelen estar abiertos, que al igual que el cultivo a campo e invernaderos no cercados, habilita la circulación de personas y animales. La elevada frecuencia de almacenamiento y “refresco” de la producción, sugiere que la presencia de estas estas especies se relaciona a una higiene insuficiente en el sector de almacenamiento y al uso de agua no tratada para “refrescar” la producción.

Al respecto, las especies *Blastocystis* spp. y *Entamoeba* spp. fueron detectadas en las muestras de agua de consumo y riego. En este sentido, un estudio realizado en Salta por Juárez y col. (2015) detectó la especie *Giardia* sp. con la misma técnica de recuperación parasitaria en agua de pozo y red. Sin embargo, esta especie no se recuperó del agua subterránea del CHP. Además, en el estudio realizado en Salta se observó que las actividades agrícolas y ganaderas (bovino, porcino, caprino) se abastecían del agua de cisternas comunitarias o pozos poco profundos y que la disposición de excretas de la mayoría de las familias se realizaba al aire libre y en las

cercanías del lugar de trabajo. Por consiguiente, las características estructurales de asentamiento y las prácticas productivas explican las diferencias en las especies halladas.

No obstante, en Salta se detectaron geohelminfos en muy baja proporción y las especies halladas fueron *Ascaris* spp. en la estación seca y Ancylostomideos en la estación húmeda. En este sentido, las condiciones de saneamiento ambiental y la identificación de estas especies en baja frecuencia en ambas estaciones, sugiere que el clima fue el factor limitante. Esto justifica la ausencia en la detección de geohelminfos en el agua subterránea del CHP, especies que además no fueron frecuentes en las muestras fecales analizadas.

Además, los factores de riesgo asociados a la ausencia de agua potable y alcantarillado se han puesto en evidencia en las condiciones de vida de las familias agricultoras. En este sentido, más del 80% de las muestras de agua de consumo y riego no presentaron calidad microbiológica y fisicoquímica aceptable. Si bien se analizó un número muy reducido de muestras de agua pudo comprobarse a nivel de la perforación, tanque y canilla la presencia de coliformes fecales, siendo la perforación y el tanque los sectores que más mostraron contaminación microbiológica. Asimismo, se evidenció la presencia de *Escherichia coli* a nivel del tanque y canilla de provisión familiar. Por lo tanto, esto confirma la contaminación fecal del agua subterránea.

Un análisis realizado en el nordeste argentino por Rodríguez y col, en el cual se analizó la relación entre nitratos y coliformes fecales evidenció que los altos niveles de nitrato no estaban vinculados con las actividades agrícolas, sino con fuentes de contaminación fecal debida a sistemas sépticos inapropiados o a los animales de producción (Rodríguez et al., 2012). Esto podría explicar la concordancia entre las muestras positivas a coliformes fecales con altas concentraciones de nitratos y la presencia de parásitos intestinales en las muestras de agua analizadas. No obstante, otro estudio en la provincia de Buenos Aires muestra que las altas concentraciones de nitratos estuvieron relacionadas a la actividad agrícola intensiva de la región (Picone et al., 2003). En este contexto, se estima que los resultados en las muestras de agua están relacionados a las condiciones de saneamiento ambiental observadas en el CHP. Sin

embargo, deberían profundizarse los análisis en esta región para fortalecer los resultados obtenidos.

2.5 Conclusión

La alta prevalencia de parásitos intestinales detectada en la unidad productiva se asocia a las prácticas agrícolas y a un saneamiento ambiental inadecuado. En este sentido, el desconocimiento sobre las fuentes de infección parasitaria por parte de las familias agricultoras y las condiciones ambientales insalubres, como pozos ciegos sin revestimiento, ausencia de agua segura, exposición del abono a campo abierto, la presencia de animales en el cultivo y las frecuentes inundaciones en la región, fueron los factores determinantes en la composición taxonómica de los parásitos intestinales hallados en el cultivo de hortalizas de hoja.

Este escenario sugiere que el saneamiento ambiental en la unidad productiva es tan relevante como el acceso a la salud y educación en las familias agricultoras para la inocuidad de la producción de hortalizas de hoja. En efecto, estos son los puntos más importantes en los cuales deben focalizarse las estrategias preventivas. Más aún, muestran la vulnerabilidad del agua subterránea a ser contaminada por el asentamiento de las familias agricultoras en condiciones de precariedad estructural y el impacto que tiene esta condición en las prácticas agrícolas y seguridad alimentaria. Esto reafirma el rol de la interacción entre la salud humana, animal y ambiental en la comprensión de la etiología parasitaria y en este sentido, muestra como ciertos cultivos según las especies cosechadas pueden ser más predisponentes para estas infecciones. Asimismo, estos resultados relevan la importancia de la información obtenida para construir medidas preventivas que resulten eficaces al control de las enfermedades parasitarias.

Los análisis realizados en las hortalizas, suelo y agua, muestran la necesidad de consensuar técnicas de recuperación de formas parasitarias que permitan comparar resultados sin subestimar/sobrestimar los hallazgos. Asimismo, el desarrollo de una técnica que sea eficaz, económica y eficiente permitirá establecer alertas tempranas en los productos agrícolas en diferentes regiones e implementar pautas de control

sanitario. De esta manera, se contribuirá a estimar los riesgos en cada eslabón de la cadena de producción para mejorar la calidad de los productos en pos de la soberanía alimentaria y la salud pública.

CONSIDERACIONES FINALES

El presente trabajo abordó el estudio de las especies parásitas presentes en las familias agricultoras, en sus animales de compañía y en la unidad doméstica-productiva desde un enfoque integral junto con las características socio-económicas y ambientales del entorno, con el fin último de determinar los factores de riesgo de infección parasitaria en las familias productoras de hortalizas de hoja.

De este modo, a partir de la presente investigación se destacan los siguientes hallazgos:

En las familias agricultoras:

- ✓ El 79,1% de la población horticultora de la región sudoeste del CHP resultó estar parasitada y esta prevalencia fue de las más elevadas reportadas en áreas rurales de Argentina.
- ✓ El monoparasitismo fue más frecuente que el biparasitismo y la infección múltiple, y la asociación entre especies comensales y especies potencialmente patógenas (*G. lamblia*, *Blastocystis* spp. y *H. nana*) muestra la importancia de las especies no patógenas como indicadores de contaminación fecal y riesgo de infección parasitaria, generando información relevante y de aplicación en programas de control sanitario.
- ✓ La elevada prevalencia de *Blastocystis* spp., *G. lamblia* y *E. coli* indica que la falta de agua potable y de una adecuada red de evacuación de excretas favorece la transmisión de especies parásitas en el ambiente.
- ✓ La prevalencia de *E. vermicularis* se asoció al lavado de manos poco frecuente, compartir cama simple y elevado hacinamiento crítico.
- ✓ La baja prevalencia de los geohelminthos hallados (*A. lumbricoides* y *S. stercoralis*) puede explicarse por el tiempo transcurrido entre la llegada de los horticultores desde las zonas endémicas y su radicación en el CHP y el movimiento de suelos en la producción intensiva que impide el desarrollo de huevos y larvas.

CONSIDERACIONES FINALES |

- ✓ Las familias no hervían ni cloraban el agua de consumo, no habían recibido información previa sobre parásitos intestinales y las prácticas de lavado de manos fueron insuficientes. Los hábitos higiénicos y las medidas preventivas deben fortalecerse en los talleres parasitológicos para el control de estas infecciones.
- ✓ Se halló una relación directa entre precariedad grave y alto porcentaje de personas parasitadas, acentuada en condiciones de mayor vulnerabilidad que se explica por la heterogeneidad urbano-rural observada.
- ✓ Hubo diferencias respecto al riesgo de infección y a condiciones de precariedad estructural según el barrio analizado.
- ✓ Los niños y las niñas de menor edad estuvieron más parasitados y la infección parasitaria se redujo a medida que aumentó el rango etario. Esto sugiere que los niños y las niñas más pequeños están más expuestos al parasitismo por su comportamiento frente a un ambiente insalubre.
- ✓ Se observó asociación estadísticamente significativa entre el nivel educativo básico y la composición de especies parásitas y a medida que el nivel educativo aumentó se redujo el parasitismo intestinal, mostrando el impacto que tiene el nivel de instrucción en el riesgo de las infecciones parasitarias.

En los perros:

- ✓ El 60,0% de los perros resultaron estar parasitados por al menos una especie parásita y fueron más frecuentes las infecciones múltiples.
- ✓ *Ancylostoma caninum* fue el geohelminto más frecuente y la presencia de las especies *T. canis*, *U. stenocephala*, *T. vulpis* y *D. caninum* muestran la falta de control veterinario en los perros y una sobrepoblación en la región.
- ✓ *Giardia* sp. se relacionó con la contaminación de las fuentes de agua y la convivencia con otros animales.
- ✓ *Cystoisospora* spp. se detectó en baja prevalencia y ello podría explicarse a cambios en los hábitos alimenticios de los perros e ingesta de animales silvestres infectados con los quistes.

- ✓ La permanencia de los perros en las viviendas en condiciones de precariedad habitacional y la información insuficiente sobre parásitos intestinales por parte de las familias tutoras en simultáneo a un saneamiento ambiental insalubre se relacionó con un aumento en la probabilidad de infección parasitaria en los perros.

En la unidad productiva: hortalizas, suelo y agua

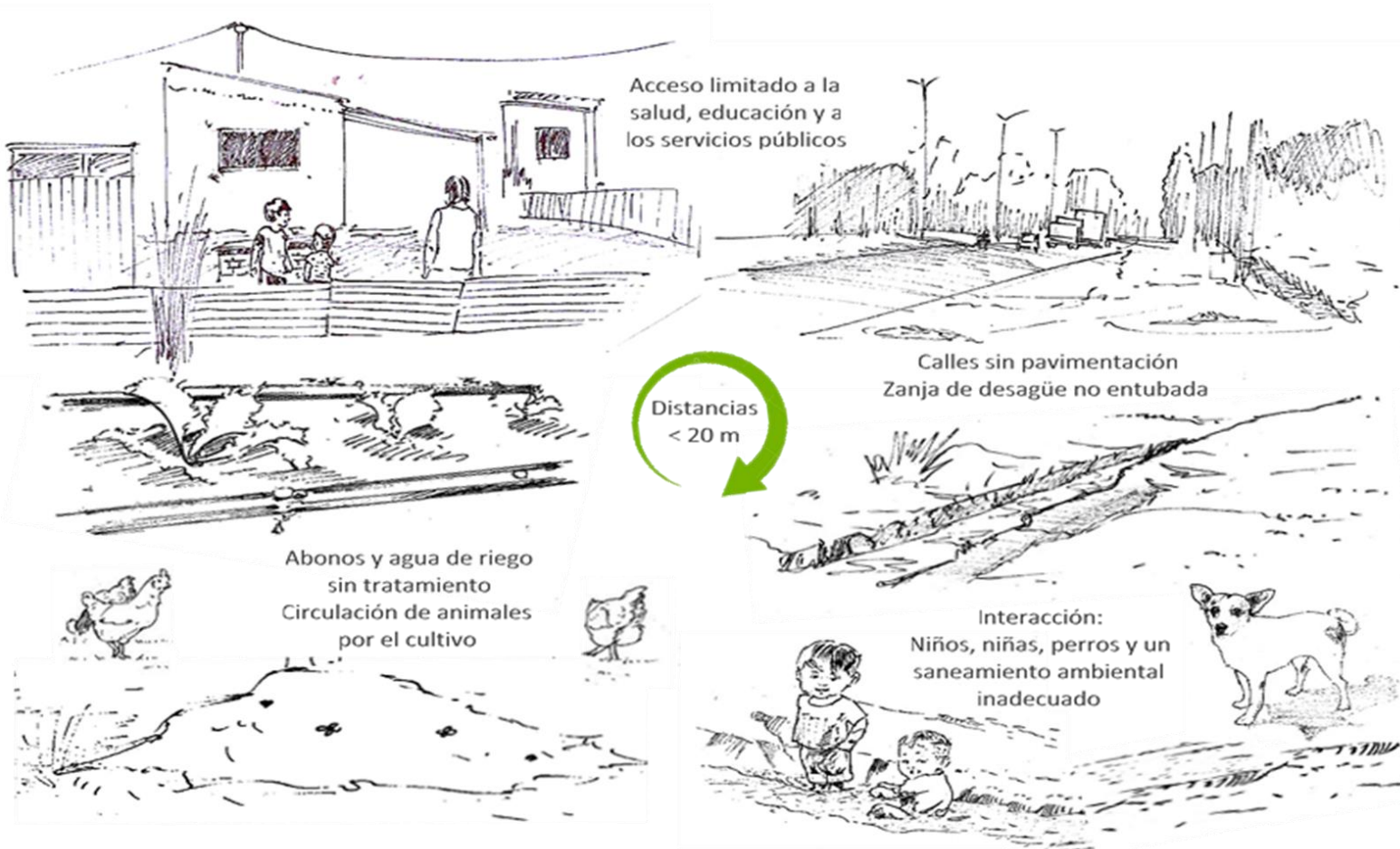
- ✓ La elevada frecuencia detectada de *Blastocystis* spp. y *Entamoeba* spp. en las muestras analizadas sugiere contaminación fecal del agua subterránea por infiltración de las excretas desde el pozo ciego hacia la napa.
- ✓ La diferencia observada en las prevalencias parasitarias de las hortalizas (58,6%) y el suelo (31,0%) muestra que la morfología de los vegetales influye en la conservación de las formas parasitarias durante el riego y el rol potencial que tienen las hortalizas de hoja en la diseminación parasitaria.
- ✓ La elevada prevalencia de *Cryptosporidium* spp. en las hortalizas de hoja se relaciona con la circulación de perros en las áreas productivas y a las condiciones de preservación e higiene de la cama de pollo utilizada en los cultivos.
- ✓ *Giardia* sp. se observó con baja frecuencia tanto en muestras de suelo como en las hortalizas y el agua sería de riesgo potencial en la dispersión de estos parásitos.
- ✓ El suelo de cultivo fue una fuente de dispersión importante de protozoos (+ *Blastocystis* spp.) y helmintos en la producción agrícola.
- ✓ El hallazgo de las especies indicadoras de contaminación fecal y geohelmintos en bajas frecuencias en la unidad productiva refleja la interacción suelo/hortalizas y permite inferir la existencia de un ambiente caracterizado por las frecuentes inundaciones, recambio del suelo y uso de agroquímicos.
- ✓ La prevalencia de *U. stenocephala* fue similar en el suelo y hortalizas y sugiere la frecuencia de perros en los camellones del cultivo.
- ✓ El hallazgo de la especie *D. coronata* en el suelo de cultivo indica que el abono no se preserva adecuadamente ni tiene controles sanitarios.
- ✓ Las técnicas de lavado y concentración de hortalizas permitieron detectar especies de importancia sanitaria.

CONSIDERACIONES FINALES |

- ✓ La agitación, decantación y centrifugación de la técnica de lavado de Pérez-Cordón y col. (2008) fueron los métodos más apropiados para el lavado y recuperación de las formas parasitarias.
- ✓ Shurtleff y Averre (2000) fue la técnica que recuperó el mayor número de especies parásitas en las muestras de suelo.
- ✓ Los modelos lineales generalizados (GLM) determinaron que el acceso limitado a la salud, la ausencia de pavimentación de las calles, la circulación de los niños y las niñas y perros por el cultivo, cultivar lechuga, regar por surco, la cama de pollo y cultivar a campo fueron las variables de mayor riesgo en la unidad productiva.
- ✓ La utilización de aguas no tratadas para riego y de abonos orgánicos sin procesamiento adecuado, son las prácticas que más influyeron en la sanidad de las hortalizas de hoja.
- ✓ La educación en las familias agricultoras fue determinante en el riesgo de infección parasitaria.
- ✓ Los protozoos parásitos detectados en el agua de riego y consumo (*Blastocystis* spp. y *Entamoeba* spp.) afirman la contaminación fecal del agua subterránea.
- ✓ Más del 80% de las muestras de agua utilizada para el consumo e irrigación no tuvieron calidad microbiológica y fisicoquímica aceptable.
- ✓ La presencia de coliformes fecales con altas concentraciones de nitratos y de parásitos intestinales en las muestras de agua de consumo y riego confirman la contaminación del agua y la falta de saneamiento ambiental.
- ✓ El agua, el suelo de cultivo y las hortalizas de hoja resultaron ser potenciales vías de propagación de formas parasitarias.

CONSIDERACIONES FINALES |

Los conocimientos generados en la presente investigación se integran en la siguiente ilustración con el objetivo de mostrar los aspectos que favorecieron la presencia, desarrollo y dispersión de distintas especies parásitas de importancia en salud humana, animal y ambiental en las familias agricultoras.



De esta manera, las condiciones del entorno de la unidad doméstica-productiva favorecieron la infección y distribución de las especies parásitas en las familias del Cinturón Hortícola Platense. Las actividades antrópicas en condiciones de precariedad estructural sin infraestructura sanitaria adecuada y los hábitos higiénicos con acceso limitado a la salud y educación fueron las causas fundamentales de contaminación de las fuentes de riego y dispersión de especies parásitas en el entorno. La situación de ser familias migrantes en condiciones de irregularidad y el trabajo informal agrícola

junto a las grandes demandas que implica la producción de hortalizas de hoja son las condiciones que promovieron estos estilos de vida.

Se espera que estrategias preventivas basadas en los recursos disponibles en la población y los conocimientos adquiridos durante los talleres, reduzcan el riesgo de infección parasitaria que afecta a las familias agricultoras. Estas condiciones podrían resolverse aún más si se siguieran las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud en la implementación de políticas sociales con intervenciones WASH, al reconocer la contribución de este tipo de análisis en la reducción de desigualdades sanitarias.

Asimismo, son necesarias nuevas estrategias de control que conduzcan al equilibrio de ecosistemas sanos y proporcionen un marco conceptual para iniciativas en soberanía alimentaria. De este modo, protegiendo el ambiente y mejorando las condiciones de los trabajadores y su familia, se contribuirá a la preservación de los recursos naturales y a la salud humana.

Finalmente, un aumento de las referencias parasitológicas en estudios integrados (salud humana, animal y ambiental) a través de propuestas interdisciplinarias darán lugar a una comprensión de la etiología parasitaria y al desarrollo de acciones más eficaces para su control y prevención.

Prácticas de divulgación

El intercambio de saberes en los talleres participativos y los resultados de la presente investigación, permitieron elaborar folletos informativos sobre parásitos intestinales y las fuentes de infección en la unidad doméstica-productiva. Este material fue enriquecido con los aportes de las familias participantes en los talleres post análisis y de productoras promotoras de salud que trabajan en las áreas estudiadas (Fig. a-b).

Además, en base a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y a los recursos disponibles en la población productora se elaboró material informativo sobre prácticas preventivas que permitan mejorar la calidad del agua de consumo (y “refresco” de las hortalizas) y la higiene de las hortalizas de consumo crudo. Este material se diseñó para utilizarse en formato de afiche (Fig. c) e imanes.

¿QUÉ SON LOS PARÁSITOS INTENTINALES?

SON ORGANISMOS QUE INGRESAN A NUESTRO SISTEMA DIGESTIVO, POR MANOS, AGUA O ALIMENTOS CONTAMINADOS CON MATERIA FECAL Y SE ALIMENTAN DE NUESTROS NUTRIENTES

PRESTÁ ATENCIÓN A LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES!

SIGUE ESTOS 6 PASOS Y LAVA TUS MANOS SIEMPRE ANTES DE COMER Y DESPUÉS DE IR AL BAÑO Y JUGAR CON TUS MASCOTAS, TAMBIÉN ANTES Y DESPUÉS DE TRABAJAR LA TIERRA

- TOMÁ AGUA SEGURA** (with icon of a water tap and a glass)
- LAVÁ FRUTAS Y VERDURAS** (with icon of a plate of vegetables)
- DESPARASITÁ MASCOTAS** (with icon of a dog and a cat)
- USÁ CALZADO CERRADO** (with icon of a shoe)
- DESECHÁ LA BASURA EN BOLSA** (with icon of a trash bag)
- COCINÁ BIEN LA CARNE** (with icon of a piece of meat)

CONSULÁ A TU MÉDICO SI TENÉS DOLOR ABDOMINAL, FALTA DE APETITO, DIARREA Y/O VÓMITOS

Figura a Folletos informativos sobre transmisión y prevención a parásitos intestinales: anverso

DURANTE LA COSECHA

- LAVATE LAS MANOS ANTES Y DESPUÉS DE TRABAJAR LA TIERRA** (with icon of a person working in a field)
- NO DEJES RESTOS DE VERDURAS Y PLÁSTICOS CERCA DEL CULTIVO** (with icon of vegetable scraps)
- RESGUARDA EL ABONO DE LA PRESENCIA DE ANIMALES Y MOSCAS** (with icon of a rat and a pile of manure)
- OBSTACULIZÁ EL PASO DE MASCOTAS** (with icon of a dog and a cat)
- TENÉ EN CUENTA LA DISTANCIA DEL POZO CIEGO Y DE LA ZANJA AL INVERNÁCULO** (with a 10 metros scale bar)
- SELLÁ LAS CONEXIONES DEL SISTEMA DE RIEGO Y REFRESCA CON AGUA TRATADA (5 GOTAS DE LAVANDINA POR LITRO DE AGUA Y ESPERÁ 15 MINUTOS)** (with icon of a hose)

...Y POSTCOSECHA

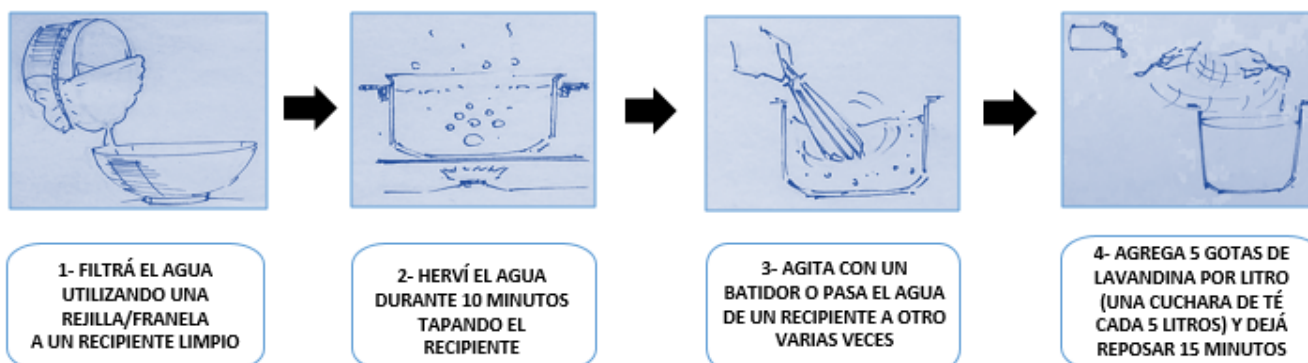
- EMPAQUETÁ LA PRODUCCIÓN EN CAJONES LIMPIOS** (with icon of a crate of vegetables)
- ALMACENÁ EN GALPONES DESINFECTADOS** (with icon of a barn)
- REFRESCÁ CON AGUA SEGURA (INCOLORA Y TRATADA)** (with icon of a spray nozzle)

Figura b Folletos informativos sobre transmisión y prevención a parásitos intestinales: reverso

¿CÓMO PODEMOS MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO Y PREPARAR LAS HORTALIZAS DE HOJA A CONSUMIR?

Familias horticultoras queríamos acercarles algunas recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud para mejorar el agua y preparar las verduras que consumimos crudas

Para el agua de consumo, van a necesitar una franela, un recipiente limpio para colocar el agua filtrada, una olla, un batidor o cuchara y lavandina sin perfume (miren bien la etiqueta para corroborar esto) y luego pueden seguir los pasos que les mostramos a continuación:



Si no pueden hervir el agua porque les resulta muy caro no se preocupen, clorando el agua evitamos la mayoría de los organismos perjudiciales para la salud! Y también tengan en cuenta que el agua así tratada puede utilizarse para los “refrescos” de las verduras durante su almacenamiento y traslado

Para las verduras van a necesitar un recipiente limpio, una tabla (solo para el corte de frutas y verduras) y cuchillo, luego pueden seguir los pasos que les mostramos a continuación:



Todas las frutas y verduras pueden trasladar parásitos intestinales y otros organismos que pueden afectar nuestra salud, por ello tengan en cuenta lavarlas antes de consumir y/o pelarlas siempre que sea posible

Recuerden que mejorar la calidad del agua de consumo y “refresco” durante la producción es tan importante como la higiene durante la preparación de las frutas y verduras a servir en la mesa!!

Figura c Afiche informativo sobre las medidas preventivas para mejorar la calidad del agua de consumo y preparación de las frutas y verduras de consumo en fresco.

Limitaciones del estudio

Aunque la colaboración de las cooperativas de trabajo y de las familias agricultoras fue muy activa y permitió realizar este estudio, el contexto de las familias presentó diferentes dificultades. En este sentido, las calles de tierra, muchas veces no transitables, los cambios de unidades productivas por parte de las familias ante la suba de alquileres y de mayores costos de mantenimiento y el radio de alcance de la señal telefónica no permitieron un mayor alcance del análisis. Además, si bien se entregaron un total de 1.252 frascos para la recolección de las muestras de heces, solo el 56% de las muestras fueron recuperadas (350 muestras de heces y escobillados anales). Por esta razón, no fue posible obtener muestras de heces frescas para llevar a cabo otras técnicas de diagnóstico parasitológico (por ejemplo, PCR, coprocultivo) y solo se trabajó con muestras seriadas conservadas en formol al 5%.

Por otro lado, solo se utilizaron técnicas de diagnóstico coproparasitológico estándar (Ritchie y Sheather) y especies como *Strongyloides stercoralis* podrían complementarse con las técnicas de Baermann o coprocultivo en placa de agar para aumentar las chances de hallazgos. La implementación de estas técnicas en futuros estudios aumentarán las posibilidades de detección de especies parásitas especialmente de geohelminetos.

Los análisis moleculares en muestras ambientales (hortalizas, suelo y agua) no se pudieron realizar debido a la situación epidemiológica producida por la pandemia de COVID-19. La cuarentena preventiva no permitió disponer de la infraestructura y tiempos necesarios para la realización de estos análisis.

Respecto a las prácticas de higiene relevadas en las encuestas socioambiental y de prácticas agrícolas y saneamiento ambiental, hábitos como el lavado de manos antes de comer y después de cultivar la tierra son preguntas que suelen ser dificultosas de responder y muchas veces la respuesta es sesgada por vergüenza o miedo de responder lo que el encuestador no espera. En este sentido, los hábitos higiénicos presentados provienen de las encuestas y no de observaciones *in situ* y deben interpretarse como complementarios de los análisis realizados.

En relación a la sintomatología referida por los participantes, solo la mitad de las personas que resultaron parasitadas (145/277) manifestó tener al momento de la encuesta, diarrea, anemia, dolor abdominal, manchas blancas en la piel y prurito anal y en general manifestaron que habían recibido consulta médica pero que no se les había solicitado los análisis parasitológicos. Por otra parte, es de destacar que el personal de salud de los Centros de Atención Primaria (CAPS) mencionó en varias oportunidades que trabaja en tratamientos preventivos en los niños y las niñas aprovechando las visitas de control sanitario y que los tratamientos consistían en medicamentos antiparasitarios de amplio espectro como los fármacos Metronidazol y Mebendazol. Por consiguiente, estas variables se tuvieron en cuenta para los criterios de inclusión y exclusión del estudio presentado. Sin embargo, en el diagnóstico parasitológico en las familias agricultoras la sintomatología característica no fue fehaciente debido a que la misma no es patognomónica.

El presente estudio presenta un sesgo de muestreo en la recolección de datos relacionados a los perros debido a que no se relevó si los tutores realizaban la rutina de desparasitaciones en los animales. Si bien, existen proyectos de extensión universitaria y campañas anuales de desparasitación organizadas por la Universidad Nacional de La Plata, en general no se les consultó si conocían o si tuvieron acceso a estos proyectos.

A pesar de estas limitaciones, los resultados de este estudio revelan información parasitológica importante y muestran la necesidad de dar continuidad a estas propuestas de investigación.

Anexo

Tabla 1.1.A Variables socioambientales de las familias agricultoras del Cinturón Hortícola Platense.

Variables	Frecuencia	
	n	%
<i>Nacionalidad</i>		
Argentina	93	26,6
Boliviana	233	66,6
Paraguaya	13	3,7
Peruana	2	0,6
No responde	9	2,6
<i>Nivel educativo Materno</i>		
Primaria (incompleta/completa)	197	56,3
Secundaria (incompleta/completa)	55	15,7
Terciario/Universitario	0	0,0
No responde	98	28,0
<i>Nivel educativo Paterno</i>		
Sin estudios	0	0,0
Primaria (incompleta/completa)	197	56,3
Secundaria (incompleta/completa)	46	13,1
Terciario/Universitario	0	0,0
No responde	107	30,7
<i>Actividad laboral de la madre</i>		
Desempleada/ama de casa	113	32,3
Peón/mediera	1	0,3
Arrendataria	349	99,7
No responde	0	0,0
<i>Actividad laboral del padre</i>		
Desempleado	0	0,0
Peón/mediero	1	0,3
Arrendatario	349	99,7
No responde	0	0,0
<i>Ayuda monetaria</i>	165	47,6
<i>Ayuda alimentaria</i>	23	6,6
<i>Animales de producción</i>	59	17,0
<i>Huerta/invernadero</i>	350	100
<i>Cobertura de salud</i>	30	8,6
<i>Conocimiento previo sobre parásitos intestinales</i>	195	55,7
<i>Tenencia de mascotas</i>		
Perro	345	98,6
Gato	47	13,4
<i>Ingreso y permanencia de mascotas en la vivienda</i>	201	57,5

^aSe estimó la frecuencia en relación a la población total con datos socioambientales (n = 350)

Tabla 1.2.A Variables socioambientales de las viviendas y entorno inmediato de las familias agricultoras del Cinturón Hortícola Platense.

Variables	Frecuencia	
	n	%
<i>Estado de tenencia de la vivienda</i>		
Propia	50	14,3
Alquila	255	72,8
Prestada	0	0,0
No responde	45	12,9
<i>Calle</i>		
Pavimentada	159	45,4
Tierra	151	43,1
No responde	40	11,4
<i>Material de construcción de la vivienda Paredes</i>		
Mampostería y ladrillos	104	29,7
Chapa y madera	246	70,3
Prefabricada	0	0,0
<i>Material de construcción de la vivienda Piso</i>		
Revestimiento	0	0,0
Cemento	316	90,3
Tierra	31	8,9
No responde	3	0,8
<i>Disposición sanitaria de excretas</i>		
Red cloacal	5	1,4
Pozo ciego	209	59,7
Letrina	131	37,4
Cielo abierto	5	1,4
<i>Abastecimiento de agua</i>		
Agua de red	16	4,6
Bomba	334	95,4
Canilla comunitaria	0	0,0
<i>Eliminación de residuos domésticos</i>		
Recolección pública	67	19,1
Quema	255	73,0
Entierra	4	1,1
Cielo abierto	24	6,9
<i>Anegamiento</i>		
Nunca	156	44,6
Ocasionalmente	90	25,7
Siempre	33	9,4
No responde	71	20,3
<i>Zanja de desagüe</i>	40	72,5
<i>Hacinamiento (más de tres personas por dormitorio)</i>	174	66,2
<i>Comparte cama simple</i>	133	49,6

^aSe estimó la frecuencia en relación a la población total con datos socioambientales (n = 350)

Tabla 1.3.A Coeficientes de los modelos lineales generalizados (GLM) para el análisis de composición de especies en las familias agricultoras.

	Variables*		
	IP grave	Baño dentro vivienda	IEF
<i>Blastocystis</i> spp.	0,7	0,5	-0,6
<i>Giardia lamblia</i>	-0,7	-0,6	0,4
<i>Cryptosporidium</i> spp.	5,8	-4,4	-14,4
<i>Entamoeba coli</i>	-1,0	-1,9	-0,5
<i>Endolimax nana</i>	-0,2	0,2	-0,8
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	5,8	-4,4	-14,4
<i>Chilomastix mesnili</i>	-6,4	-7,6	0,0
<i>Enterobius vermicularis</i>	-0,2	-1,0	0,3

*p-value ≤ 0,05

Tabla 1.4.A Coeficientes de los modelos lineales generalizados (GLM) para el análisis de composición de especies en los animales de compañía.

	Permanencia en la vivienda
<i>Giardia</i> sp.	-9,4
<i>Trichiuris vulpis</i>	4,2
Ancylostomideos	-0,4
<i>Uncinaria stenocephala</i>	0,6
<i>Toxocara canis</i>	-8,3

*p-value ≤ 0,05

Tabla 2.1.A Comparación de técnicas de lavado A, B y C y técnicas Ritchie (R) y Sheather (SH). Sensibilidad (S), Valor Predictivo Negativo (VPN), Accuracy (A) e Índice Kappa de Cohen (IK) de la técnica de Devera (a), técnica de Pérez-Cordón (b) y técnica de Cazorla (c).

Especies parásitas	Técnica	R	SH	*GL	S	VPN	A	IK
<i>Blastocystis</i> spp.	a	10,3	4,6	13,8	1,0	1,0	0,8	abc ab 0,49 0,73
	b	11,5	11,5	20,7	1,0	1,0	1,0	
	c	1,1	3,4	4,6	1,0	1,0	0,6	
<i>Giardia</i> sp.	a	3,4	0,0	1,1	1,0	1,0	0,8	abc ab 0,33 0,49
	b	1,1	0,0	1,1	1,0	1,0	0,8	
	c	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,8	
<i>Cryptosporidium</i> spp.	a	11,5	0,0	11,5	1,0	1,0	0,8	abc ab 0,44 0,50
	b	11,5	1,1	12,6	1,0	1,0	0,8	
	c	8,0	2,3	8,0	1,0	1,0	0,7	
<i>Entamoeba</i> spp.	a	1,1	3,4	4,6	1,0	1,0	0,9	abc ab 0,41 0,62
	b	1,1	1,1	2,3	1,0	1,0	0,7	
	c	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,7	
<i>Endolimax nana</i>	a	1,1	0,0	1,1	1,0	1,0	0,7	abc ab 0,47 0,71
	b	3,4	0,0	3,4	1,0	1,0	1,0	
	c	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	
<i>Enterobius</i> sp.	a	1,1	0,0	1,1	1,0	1,0	0,7	abc ab 0,22 0,31
	b	0,0	1,1	1,1	1,0	1,0	0,7	
	c	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,7	
Ancylostomideos	a	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,7	abc ab 0,22 0,31
	b	1,1	0,0	1,1	1,0	1,0	0,8	
	c	1,1	0,0	1,1	1,0	1,0	0,8	
<i>Ascaris</i> spp.	a	3,4	0,0	3,4	1,0	1,0	1,0	abc ab 0,47 0,71
	b	1,1	0,0	1,1	1,0	1,0	0,7	
	c	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,7	
<i>Uncinaria stenocephala</i>	a	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,7	abc ab 0,32 0,49
	b	2,3	0,0	2,3	1,0	1,0	1,0	
	c	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	

* Gold estándar (GL)

Tabla 2.2.A Frecuencias de las variables de la encuesta de saneamiento ambiental y prácticas agrícolas analizadas en las familias agricultoras.

Variables	Frecuencia	
	n	%
La familia trabaja la tierra	61	70,3
Contrata a terceros para trabajar la tierra	26	29,7
Usa guantes para cultivar	45	51,7
Lavado de manos antes de cultivar (siempre)	67	77,0
Lavado de manos después de cultivar (siempre)	67	77,0
Cultiva en invernadero	87	100
Cultiva a campo	54	62,1
Desinfecta el suelo	66	75,9
Desinfecta con biocidas	60	69,0
Desinfecta otro	7	0,8
Abona con cama de pollo	70	80,4
Abona con guano	12	13,7
Abona con bosta	20	23,0
Abono Otro	3	3,4
Fuente de agua de riego Tanque	1	1,1
Fuente de agua de riego Bomba	87	100
Riego por surco	50	57,5
Riego por goteo	86	98,9
Almacena la producción en galpón	71	81,6
Refresca la cosecha	81	93,0
Refresca con agua	78	89,6
Refresca con agua clorada	3	3,4
Circulan niños/as por el invernadero	77	88,5
Circulan mascotas por el invernadero	72	82,8
Distancia cultivo- vivienda < 20 m	59	67,8
Distancia cultivo- pozo ciego < 20 m	60	69,0
Distancia cultivo- zanja < 20 m	60	69,0
Distancia cultivo- animales de cría < 20 m	29	33,3
Anegamiento invernadero	71	81,6

^aSe estimó la frecuencia en relación a la población total con datos sobre saneamiento ambiental (n = 87)

Tabla 2.3.A Resumen del Análisis de Correspondencias Múltiples (MCA) para la matriz de datos. Se observan los 16 componentes principales, sus eigenvalores (λ_i), el porcentaje de variación explicada por cada componente y el porcentaje acumulado (unidad productiva).

Componente principal	Eigenvalor	Variación explicada (%)	Porcentaje acumulado
EJE 1	0,09	7,7	7,7
EJE 2	0,09	7,0	14,8
EJE 3	0,07	5,9	20,7
EJE 4	0,07	5,7	26,5
EJE 5	0,07	5,5	32,0
EJE 6	0,06	5,0	37,1
EJE 7	0,06	4,7	41,8
EJE 8	0,05	4,3	46,2
EJE 9	0,05	4,0	50,2
EJE 10	0,04	3,6	53,9
EJE 11	0,04	3,4	57,4
EJE 12	0,04	3,2	60,7
EJE 13	0,04	3,1	63,8
EJE 14	0,03	2,7	66,5
EJE 15	0,03	2,5	69,0
EJE 16	0,03	2,4	71,5

Tabla 2.4.A Loadings de los tres primeros ejes para cada una de las variables de la unidad productiva.

Variable	EJE 1	EJE 2	EJE 3
Abasto	9,1	0,4	1,4
El Peligro	0,0	10,9	0,2
Ángel Etcheverry	8,6	2,9	0,0
Melchor Romero	0,3	1,1	5,5
No parasitados Familia	0,6	4,0	1,4
Parasitados Familia	0,1	0,5	0,2
No parasitadas Suelo	1,6	0,5	0,4
Parasitadas Suelo	3,6	1,3	1,0
No parasitadas Hortalizas	1,0	0,0	1,0
Parasitadas Hortalizas	0,7	0,0	0,7
Cultivo de lechuga	1,5	0,0	0,7
Cultivo otro	2,8	0,0	1,4
Distancia cultivo- vivienda > 20 m	1,4	2,0	0,1
Distancia cultivo- vivienda < 20 m	3,0	4,2	0,3
Distancia cultivo-zanja > 20 m	2,8	0,3	1,6
Distancia cultivo-zanja < 20 m	6,4	0,8	3,6
Circulan mascotas-cultivo NO	1,0	0,9	4,3
Circulan perros-cultivo SI	0,2	0,2	0,9
Distancia cultivo- animales de cría > 20 m	0,0	0,0	0,2
Distancia cultivo- animales de cría < 20 m	0,0	0,0	0,1
Cerdo NO	0,0	0,0	0,0
Cerdo SI	0,1	0,0	0,3
Circulación niños/as cultivo NO	0,0	0,1	0,1
Circulación niños/as cultivo SI	0,0	0,0	0,0
Usa guantes NO	0,0	0,0	0,3
Usa guantes SI	0,0	0,0	2,3
Lavado Manos NO	2,6	0,2	0,1
Lavado Manos SI	0,7	0,0	0,0
Cultiva campo NO	0,2	2,2	0,0
Cultiva campo SI	0,1	1,3	0,0
Desinfecta NO	0,3	0,8	4,6
Desinfecta SI	0,1	0,2	1,4
Desinfecta biocida NO	1,5	1,7	3,5
Desinfecta biocida SI	0,7	0,7	1,5
Cama de pollo NO	2,4	0,1	0,0
Cama de pollo SI	0,5	0,0	0,0
Guano NO	0,0	0,6	0,6
Guano SI	0,0	4,1	4,1
Origen riego bomba NO	1,2	0,0	0,1
Origen riego bomba SI	3,9	0,0	0,3

Riego surco NO	0,0	2,3	0,2
Riego surco SI	0,0	0,0	0,0
Riego goteo NO	0,2	1,8	0,9
Riego goteo SI	0,2	1,3	0,6
Anegamiento invernadero A VECES	1,7	3,0	4,3
Anegamiento invernadero NUNCA	0,0	0,0	0,0
Anegamiento invernadero SIEMPRE	0,7	4,2	0,1
Almacena producción NO	0,0	0,1	0,4
Almacena producción SI	0,8	4,5	0,0
Refresca agua NO	4,3	0,3	1,0
Refresca agua SI	0,9	0,0	0,2
Calle pavimentada	0,0	0,0	5,2
Calle tierra	0,0	0,0	0,6
Anegamiento vivienda A VECES	7,5	0,0	0,2
Anegamiento vivienda NUNCA	2,1	0,0	0,0
Anegamiento vivienda SIEMPRE	1,4	1,4	0,9
Material de construcción vivienda chapa y madera	1,6	0,9	1,7
Material de construcción vivienda ladrillo	0,1	0,0	0,8
Piso cemento	0,2	1,1	0,3
Piso tierra	0,7	3,8	1,2
Instalación agua dentro vivienda	0,0	0,0	0,0
Instalación agua fuera vivienda	0,0	0,5	1,2
Eliminación excretas cloaca	0,3	0,1	3,3
Eliminación excretas letrina	0,0	0,0	0,5
Eliminación excretas pozo ciego	0,0	1,9	1,4
Instalación baño dentro vivienda	2,2	3,0	2,8
Instalación baño fuera vivienda	0,9	0,8	1,7
Eliminación residuos entierra	1,4	1,3	3,5
Eliminación residuos quema	0,3	0,3	0,9
Eliminación residuos municipal	0,3	1,6	0,2
Eliminación residuos a cielo abierto	0,1	0,8	0,5
IEF media baja	1,5	1,6	0,3
IEF básica	3,7	3,2	3,1
IEF media alta	0,4	0,0	7,5
Cobertura de salud NO	0,0	0,2	1,0
Cobertura de salud SI	0,4	0,7	1,3
Información sobre parasitosis NO	0,0	1,4	0,0
Información sobre parasitosis SI	0,1	7,9	0,3
Sintomatología NO	1,7	2,4	0,5
Sintomatología SI	1,8	2,5	0,5

Tabla 2.5.A Coeficientes de los modelos lineales generalizados (GLM) para el análisis de composición de especies en la unidad productiva.

	Variables*								
	Cultivar lechuga	Zanja < 20 m	Cama de pollo	Almacena producción	Calle tierra	Residuos quema	IEF básica	Cobertura salud	Conocimiento s/parásitos
<i>Blastocystis</i> spp.	-1,6	3,7	-0,3	-5,0	4,3	18,2	-0,6	-2,1	3,6
<i>Giardia</i> sp.	-4,0	-5,0	-16,5	0,3	-0,4	-9,7	15,5	6,9	-8,3
<i>Cryptosporidium</i> spp.	3,7	-26,3	50,9	11,1	-10,2	47,4	-18,3	23,6	13,5
<i>Entamoeba</i> spp.	8,9	2,2	-7,3	14,8	2,4	-38,2	7,1	-4,5	-16,4
<i>Endolimax nana</i>	5,5	-9,6	4,1	8,6	10,3	-15,4	7,6	0,2	-9,9
<i>Ascaris</i> spp.	-3,3	2,2	5,2	-21,9	1,4	-9,2	-16,2	-9,8	-2,1
Ancylostomideos	-3,6	-4,1	-0,5	2,1	3,5	-7,4	-6,7	-4,4	1,4
<i>Enterobius</i> sp.	-1,3	-11,5	-8,8	13,4	5,9	-10,9	4,4	9,6	2,3
<i>Uncinaria stenocephala</i>	-4,0	-4,1	-2,0	0,6	-2,3	2,9	-4,8	8,0	3,0

*p-value ≤ 0,05

Tabla 2.6.A Análisis fisicoquímico, microbiológico y parasitológico del agua subterránea en familias agricultoras *

M	pH (6,5-8,5)	Nitratos (máx 45 g/L)	Alcalinidad (máx 500 mg/L)	SDT (máx 500 mg/L)	Dureza (máx 400 mg/L)	C	Mesófilas (máx 500 UFC/mL)	CT (≤3)	CF (ausencia en 100mL)	Ec	Pa	BL	EN
1- P	7,9	103	306	889	432	1,3	63	23	+	-	-	-	-
1- T	7,7	103	306	898	438	1,3	104	93	+	+	+	-	+
1- CI	8,0	112	301	885	436	1,3	72	240	+	+	-	-	-
2- P	8,4	65	336	477	253	0,7	2	-	-	-	-	-	-
2- T	8,0	71	332	496	274	0,7	>500	15	-	-	-	-	-
2- CI	8,5	65	336	467	244	0,6	56	-	-	-	-	-	-
3- P	8,5	45	392	521	264	0,7	140	-	-	-	-	-	-
3- CE	8,4	43	404	513	268	0,7	210	93	-	-	-	-	-
4- CE	7,8	28	164	422	374	0,6	50	9	-	-	-	+	-
5- CI	8,3	45	203	457	384	0,6	14	4	-	-	-	-	-
7- P	8,1	65	289	534	214	0,8	13	43	+	-	-	-	-
7- T	8,3	61	306	545	243	0,8	>500	9	-	-	-	-	-
7- CI	8,1	71	289	546	256	0,8	6	4	-	-	-	+	-

*tabla resumen de los análisis que dieron positivo para al menos un análisis. Muestra (M): Perforación (P); Tanque (T); Canilla Ext/Int (CI/CE). Fisicoquímico: SDT (solidos disueltos totales) y Conductividad (C). Microbiológico: Coliformes totales (CT); Coliformes fecales (CF); *Ec* (*Escherichia coli*); *Pa* (*Pseudomonas aeruginosa*). Parásitos: *Blastocystis* spp. (BL) y *Entamoeba* spp. (EN).

Referencias bibliográficas

- Abossie, A., & Seid, M. (2014). Assessment of the prevalence of intestinal parasitosis and associated risk factors among primary school children in Chencha town, Southern Ethiopia. *BMC Public Health*, 14(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-166>.
- Agresti, A., & Franklin, C. (1998). Approximate is better than “exact” for interval estimation of binomial proportions. *The American Statistician* (Vol. 52, Issue 2). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Alarcón, M., Iannaccone, J., & Espinoza-Blanco, Y. (2010). Parasitosis intestinal, factores de riesgo y seroprevalencia de toxocarosis en pobladores del parque industrial de Huaycán, Lima, Perú. *Neotropical Helminthology*, 4(1), 17–36.
- Alemu, M., Anley, A., & Tedla, K. (2019). Magnitude of Intestinal Parasitosis and Associated Factors in Rural School Children, Northwest Ethiopia. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 29(1), 923–928. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v29i1.14>.
- Alerte, V., Cortés, S. A., Díaz, J. T., Vollaire, J. Z., Espinoza, E. M., Solari, V. G., Cerda, J. L., & Torres, M. H. (2012). Brotes de enfermedades transmitidas por alimentos y agua en la Región Metropolitana, Chile (2005-2010) Viller. *Revista Chilena de Infectología : Organo Oficial de La Sociedad Chilena de Infectología*, 29(1), 26–31. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182012000100004>.
- Álvarez-Almanza, D., & Peña-Méndez, A. (2018). *Giardia lamblia* en una comunidad rural de la Isla de la Juventud. *Revista de Medicina Isla de la Juventud*. Vol. 19, Issue December 2018, pp. 1–11.
- Álvarez, C., Gilchrist, E., David, C., & Varon, L. (2014). Evaluación Ambiental de actividades agropecuarias de pequeños productores en el municipio de Angelópolis (Antioquia, Colombia). *Journal of Agriculture and Animal Sciences*, 3(1), 14.
- Ambort, M. E. (2017). Procesos asociativos en la agricultura familiar: un análisis de las condiciones que dieron lugar al surgimiento y consolidación de organizaciones en el cinturón hortícola platense , 2005-2015. Universidad Nacional de La Plata (pp. 1–168).
- Ambort, M. E. (2019). Género, trabajo y migración en la agricultura familiar. Análisis de las trayectorias familiares, laborales y migratorias de mujeres agricultoras en el cinturón hortícola de La Plata (1990-2019). Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), 163.
- Andrada, N. F., & Sinnott-Galarza, F. (2019). Consecuencias sociales y económicas a partir de la incidencia de tormentas con caída de granizo en el territorio del Cinturón Hortícola Platense. In Universidad Nacional de La Plata (pp. 1–19).
- Anuar, T. S., Jalilah, L., Norhayati, M., Azlin, M. Y., Fatmah, M. S., & Al-Mekhlafi, H. M. (2016). New insights of *Enterobius vermicularis* infection among preschool children in an urban area in Malaysia. *Helminthologia*, 53(1), 76–80.

<https://doi.org/10.1515/helmin-2015-0077>.

- Arauco, D., Urbina, B., León, D., & Falcón, N. (2014). Indicadores Demográficos y Estimación de la Población de canes con dueño en el distrito de San Martín de Porres, Lima-Perú. *Salud Tecnología Veterinaria*, 2, 83–92. <https://doi.org/10.20453/stv.2014.2254>.
- Araújo e Silva-Ferraz, G., Silva de Oliveira, M., Moreira da Silva, F., Carvalho-Avelar, R., Castro da Silva, F., & Ferreira Ponciano Ferraz, P. (2016). Methodology to determine the soil sampling grid for precision agriculture in a coffee field. *DYNA*, 84, 316–325.
- Archelli, S., Kozubsky, L., Gamboa, M. I., Osen, B., Costas, M. E., López, M., Burgos, L., Corbalan, V., Butti, M., & Radman, N. (2018). *Toxocara canis* en humanos, perros y suelos en ribera del Río de la Plata, provincia de Buenos Aires. *Acta Bioquímica Latinoamericana*, 52(4), 441–449.
- Asan, Z., & Greenacre, M. (2011). Measures of Fit in Multiple Correspondence Analysis of Crisp and Fuzzy Coded Data. *SSRN Electronic Journal*, 1994. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1107815>.
- Athari, A., & Mahmoudi, M. (2008). *Diploscapter coronata* (Vol. 3, Issue 3).
- Audigier, V., Husson, F., & Josse, J. (2017). MIMCA: multiple imputation for categorical variables with multiple correspondence analysis. *Statistics and Computing*, 27(2), 501–518.
- Ault, S. K., & Nicholls, R. S. (2010). El abordaje integral de las enfermedades tropicales desatendidas en América Latina y el Caribe: un imperativo ético para alcanzar la justicia y la equidad social. *Biomedica*, 30(2), 159–163. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v30i2.178>.
- Ayele, D., Zewotir, T., & Mwambi, H. (2014). Multiple correspondence analysis as a tool for analysis of large health surveys in African settings. *African Health Sciences*, 14(4), 1036–1045. <https://doi.org/10.4314/ahs.v14i4.35>
- Baculima-Tenesaca, J. M., Álvarez-Serrano, M. E., & Zeas-Guzmán, C. R. (2015). Parásitos en expendedores y hortalizas de los mercados públicos. *Cuenca* 2015. 37(07), 21–30.
- Balagué, A. V., de las Heras Prat, P., Ortiz-Barreda, G., Delgado, M. J. P., Brustenga, J. G., & Alonso, A. B. (2014). Parasitosis importadas en la población inmigrante en España. *Revista Española de Salud Pública*, 88(6), 783–802. <https://doi.org/10.4321/s1135-57272014000600010>
- Baldini, C., Marasas, M. E., & Drozd, A. A. (2019). Entre la expansión urbana y la producción de alimentos. El conflicto rural/urbano en relación al patrón espacial de usos del suelo en el partido de La Plata, Buenos Aires. *Revista de La Facultad de Agronomía*, 118(2), 1–18.
- Barnabé, A. S., Nogueira-Ferraz, R. R., de Carvalho-Pincinato, E., Ferreira-Gomes, R. C., Brassea-Galleguillos, T. G., Cerqueira, M. Z., Lima-Soares, E. G., Souza-Lage, P., Araújo, C. X., Szamszoryk, M., & Massara, C. L. (2010). Análisis comparativo de los métodos para la detección de parásitos en las hortalizas para el consumo humano.

Revista Cubana Medicina Tropical, 62(1), 21–28.
<http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v62n1/mtr04110.pdf>.

- Barra, M., Bustos, L., & Ossa, X. (2016). Desigualdad en la prevalencia de parasitosis intestinal en escolares de una escuela urbana y dos rurales de la comuna de Puerto Montt. *Revista Medica de Chile*, 144(8), 886–893. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872016000700009>.
- Barton, K. (2020). MuMIn: Multi-Model Inference. R package version 1.43.17. <https://cran.r-project.org/package=MuMIn>.
- Bastidas, G., Malave, C., & Bastidas, D. (2019). *Blastocystis* sp. puesta al día sobre su papel parasitario. *Gaceta Médica Boliviana*, 42(2), 182–188.
- Basualdo, J.A., Cordoba, M.A., De Luca, M.M., Ciarmela, M.L., Pezzani, B.C., Grenovero, M.S., & Minvielle, M.C. (2007). Intestinal parasitoses and environmental factors in a rural population of Argentina, 2002-2003. *Revista Instituto Médico Tropical San Pablo*, 49(4):251-255.
- Benencia, R. (1999). El concepto de movilidad social en los estudios rurales. *Estudios rurales. Teorías, problemas y estrategias metodológicas*. Editorial La Colmena., 75–95.
- Benencia, R. (2012). Participación de los inmigrantes bolivianos en espacios específicos de la producción hortícola en la Argentina. *Politica y Sociedad*, 49(1), 163–178.
- Benencia, R. (2017). Horticultores bolivianos en el interior de la Argentina. Procesos de inmigración, trabajo y asentamiento conflictivo. *Relaciones Internacionales UAM*, 36, 197–214. <https://doi.org/10.15366/relacionesinternacionales2017.36.010>.
- Benites-salcedo, D., Castillo-valdivieso, C., & Jara-Campos, C. (2019). Contaminación parasítica de hortalizas de consumo humano expandidas en mercados de Trujillo, Perú. *Revista de Investigación Científica REBIOL*, 39(1), 41–49.
- Beugnet, F., Labuschagne, M., de Vos, C., Crafford, D., & Fourie, J. (2018). Analysis of *Dipylidium caninum* tapeworms from dogs and cats, or their respective fleas: Part 2. Distinct canine and feline host association with two different *Dipylidium caninum* genotypes. *Parasite*, 25(31). <https://doi.org/10.1051/parasite/2018028>.
- Blandi, M. L., Rigotto, R. M., & Sarandón, S. J. (2018). Influencia de factores contextuales en la adopción de modelos de agricultura insustentables. La incorporación del invernáculo en agricultores platenses. *Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias*, 50(Vol. 50, 1), 203–216.
- Bracho-Mora, Á., Martínez, K., Roldan, A., Rivero-Rodríguez, Z., Atencio-Tello, R., & Villalobos-Perozo, R. (2016). Parasitosis intestinales en diferentes comunidades indígenas del estado de Zulia, Venezuela. *Revista Venezolana de Salud Pública*, 4(1), 9–15.
- Brito-Núñez, J. D., Landaeta-Mejías, J. A., Chávez-Contreras, A. N., Gastiaburú-Castillo, P. K., & Blanco-Martínez, Y. Y. (2017). Prevalencia de Parasitosis Intestinales en la Comunidad rural Apostadero, Municipio Sotillo, Estado Monagas, Venezuela. *Revista Científica Ciencia Médica*, 20(2), 7–14.

- Bulman, M., & Lamberti, J. (2011). Parásitos y enfermedades parasitarias emergentes y reemergentes: calentamiento global, cambio climático, transmisión y migración de especies. Evaluación de la participación del hombre. Sitio Argentino de producción animal.
- Burnham, K., & Anderson, D. (2002). Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-Theoretic Approach. 2nd edn. Springer, Berlin. In Bayesian Data Analysis in Ecology Using Linear Models with R, BUGS, and STAN (pp. 175–196). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-801370-0.00011-3>.
- Calvo, M., Carazo, M., Arias, M. L., Chaves, C., Monge, R., & Chinchilla, M. (2004). Prevalence of *Cyclospora* sp., *Cryptosporidium* sp, Microsporidia and fecal coliform determination in fresh fruit and vegetables consumed in Costa Rica. Archivos Latinoamericanos de Nutricion, 54(4), 428–432. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15969268>.
- Camaño, M., López, A., Mozo, G., Romero, M., Rivero, A., Saldaño, M., Soria, E., Malandrini, J., Soria, C., & Pizarro, M. (2010). Parásitos Intestinales de Caninos y Felinos . Prevalencia en Barrios de la Ciudad de Chumbicha. Ciencia, 5(13), 57–69.
- Cardona-Arias, J. A. (2017). Determinantes sociales del parasitismo intestinal, la desnutrición y la anemia: revisión sistemática. Revista Panamericana de Salud Pública, 41, 1–9. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.143>.
- Cardozo, G., & Samudio, M. (2017). Factores predisponentes y consecuencias de la parasitosis intestinal en escolares paraguayos. Pediatría (Asunción), 44(2), 117-125.
- Cartín-Rojas, A. (2014). Perspectivas sobre salud pública veterinaria, seguridad alimentaria y la iniciativa conjunta “Una Salud.” 36(2), 193–196.
- Castrillón-Salazar, L. L., López-Diez, L. C., Sanchez-Nodarse, R., Sanabria-Gonzalez, W., Henao, E., & Olivera-Angel, M. (2019). Prevalencia de presentación de algunos agentes zoonóticos transmitidos por caninos y felinos en Medellín, Colombia. Revista MVZ Córdoba, 24(1), 7119–7126. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1524>.
- Cazorla, D., Morales, P., Chirinos, M., & Acosta, M. E. (2009). Evaluación parasitológica de hortalizas comercializadas en Coro estado Falcón Venezuela. Boletín de Malariología y Salud Ambiental, 49(1), 117–125.
- Cazorla-Perfetti, D., Leal-Rojas, G., Escalona-Nelo, Á., Hernández-Nava, J., Acosta-Quintero, M., & Morales-Moreno, P. (2014). Aspectos clínicos y epidemiológicos de la infección por coccidios intestinales en Urumaco, estado Falcón, Venezuela. Boletín de Malariología y Salud Ambiental, 54(2), 159–173.
- Ceraso, C., Retola, G., & Unazaga, J. M. (2018). La ciudad de las ranas. Construcción social del riesgo hídrico post inundación de la ciudad de La Plata. EDULP, 262.
- Cesani, M., Zonta, M. L., Castro, E., Torres, M., Forte, L., Orden, A., Quintero, F., Luis, M., Sicre, M., Navone, G. T., Gamboa, M. I., & Oyhenart, E. E. (2007). Estado nutricional y parasitosis intestinales en niños residentes en zonas urbana, periurbana y rural del partido de Brandsen (Buenos Aires, Argentina). Revista Argentina de Antropología Biológica, 9(2), 105–121.

<https://doi.org/10.17139/raab.2007.009.2>.

Checkley, W., White-Clinton, A., Devan, J., Arrowood, M. J., Chalmers, R. M., Chen, X. M., Fayer, R., Griffiths, J. K., Guerrant, R. L., Hedstrom, L., Huston, C. D., Kotloff, K. L., Kang, G., Mead, J. R., Miller, M., Petri, W. A., Priest, J. W., Roos, D. S., Striepen, B., Houpt, E. R. (2015). A review of the global burden, novel diagnostics, therapeutics, and vaccine targets for *Cryptosporidium* sp. *The Lancet Infectious Diseases*, 15(1), 85–94. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(14\)70772-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(14)70772-8)

Chen, K. Y., Yen, C. M., Hwang, K. P., & Wang, L. C. (2018). *Enterobius vermicularis* infection and its risk factors among pre-school children in Taipei, Taiwan. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 51(4), 559–564. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2016.12.013>.

CHFBA. (2005). Censo hortiflorícola de la Provincia de Buenos Aires.

Cociancic, P., Zonta, M. L., & Navone, G. T. (2018). A cross-sectional study of intestinal parasitoses in dogs and children of the periurban area of La Plata (Buenos Aires, Argentina): Zoonotic importance and implications in public health. *Zoonoses and Public Health*, 65(1), e44–e53. <https://doi.org/10.1111/zph.12408>.

Cociancic, P. (2019). Evaluación del riesgo de infecciones parasitarias intestinales en poblaciones infanto-juveniles de Argentina: el impacto de los factores ambientales y socio-económicos en su distribución geográfica. In SEDICI. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.

Cociancic, P., Torrusio, S. E., Zonta, M. L., & Navone, G. T. (2020a). Risk factors for intestinal parasitoses among children and youth of Buenos Aires, Argentina. *One Health*, 9, 100116. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2019.100116>.

Cociancic, P., Deferrari, G., Zonta, L. M., & Navone, G. T. (2020b). Intestinal parasites in canine feces contaminating urban and recreational areas in Ushuaia (Argentina). *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 21(June), 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100424>.

Córdoba, A., Ciarmela, M. L., Pezzani, B., Gamboa, M. I., De Luca, M. M., Minvielle, M., & Basualdo, J. A. (2002). Presencia de parásitos intestinales en paseos públicos urbanos en La Plata Argentina. *Parasitologia Latinoamericana*, 57, 25–29.

Costamagna, S. R., García, S., Viscicarelli, E., & Casas, N. (2002). Epidemiología de las parasitosis en Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires) Argentina-1994/1999. *Parasitología Latinoamericana*, 57, 103–110. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-77122002000300004>.

Cruz, U. F., Guadalupe, L., Escobar, F., Orozco-Cerón, N., Trejo-Reyes, I. I., Blancas-Tlazola, Y. R., Barragán-López, N., Osti-Trejo, Z. A., & Ruvalcaba-Ledezma, J. C. (2018). Enfermedades parasitarias dependientes de los estilos de vida Lifestyle dependent Parasitic diseases Introducción. *Journal of Negative and No Positive Results*, 3(6), 398–411. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.2409>.

Cusi, M., De la Torre, J., Ferré, K., & Donayre, R. (2017). Presencia de enteroparásitos en lechuga (*Lactuca sativa*) en establecimiento de consumo público de alimentos

- del distrito del Agustino. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, 5(1), 1–8.
- De Felice, L. A., Moré, G., Cappuccio, J., Venturini, M. C., & Unzaga, J. M. (2020). Molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. from domestic pigs in Argentina. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100473>.
- Del Río, J. P., Maidana, J. A., Molteni, A., Pérez, M., Pochettino, M. L., Souilla, L., Tito, G., & Turco, E. (2015). El rol de las “quintas” familiares del Parque Pereyra Iraola (Bs . As ., Argentina) en el mantenimiento de la agrobiodiversidad. *Etnobotánica*, 33(1), 217–226.
- Destoumieux-Garzón, D., Mavingui, P., Gilles, B., Boissier, J., Darriet, F., Duboz, P., Fritsch, C., Giraudoux, P., Le Roux, F., Morand, S., Paillard, C., Pontier, D., Cédric, S., & Voituren, Y. (2018). The One Health Concept : 10 Years Old and a Long Road Ahead. *Frontiers in Veteri*, 5(February), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00014>.
- Devera, R., Blanco, Y., González, H., & Lisdet, G. (2006). Parásitos intestinales en lechugas comercializadas en mercados populares y supermercados de Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela. *Revista de La Sociedad Venezolana de Microbiología*.
- Devera, R., Soares, A., Rayarán, D., Amaya, I., & Blanco, Y. (2020). Enteroparasitosis en escolares: importancia de los parásitos intestinales asociados. *Revista Venezolana de Salud Pública*, 8(1), 49–64.
- Díaz, V., Funes, P., Echagüe, G., Sosa, L., Ruiz, I., Zenteno, J., Rivas, L., & Granado, D. (2018). Estado nutricional-hematológico y parasitosis intestinal de niños escolares de 5 a 12 años de cuatro localidades rurales de Paraguay. *Memorias Del Instituto de Investigaciones En Ciencias de La Salud*, 16(1), 26–32.
- Doménech, J. (2003). *Cryptosporidium* spp. y *Giardia* sp., problemas emergentes en el agua de consumo humano (Vol. 22, p. 5).
- Dueñas-Huayna, L. A. (2013). Presencia de enteroparásitos en lechuga (*Lactuca Sativa*) comercializada en el distrito de Huacho, 2012. *Infinitum*, 3(1), 2–6. <http://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/INFINITUM/article/view/345>.
- Erismann, S., Diabougou, S., Odermatt, P., Knoblauch, A. M., Gerold, J., Shrestha, A., Grissoum, T., Kaboré, A., Schindler, C., Utzinger, J., & Cissé, G. (2016). Prevalence of intestinal parasitic infections and associated risk factors among schoolchildren in the Plateau Central and Centre-Ouest regions of Burkina Faso. *Parasites and Vectors*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1835-4>.
- Estrada-Rodríguez, J., Amargos-Ramírez, J., Fernández-Cabrera, S., Marrero-Peña, M., & Rubio-López, E. (2014). Estrategia educativa para la prevención del parasitismo en edades pediátricas. *Archivos Médico Camaguey*, 1–13.
- FAO/OIE/OMS. (2009). Un Mundo, Una Salud. Disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/home/esp/publications_&_documentation/docs/pdf/bulletin/bull_2009-2-esp.pdf.

- FAO. (2013). El manejo del suelo en la producción de hortalizas con buenas prácticas agrícolas. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3361s.pdf>.
- FAO. (2014). Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe. Disponible en: <http://www.fao.org/uploads/media/Family%20Agriculture%20in%20Latin%20America.pdf>.
- FAO/OMS. (2014). Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición de la FAO y la OMS (CIN 2). Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-ml542s.pdf>
- FAO/OPS/OMS. (2016a). Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional. América Latina y el Caribe. Disponible en: http://www.codajic.org/sites/www.codajic.org/files/Panorama%20de%20la%20Seguridad%20Alimentaria%20y%20Nutricional%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe%202016_1.pdf.
- FAO/OPS/OMS. (2016b). Manipuladores de Alimentos. Cantabria. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i5896s.pdf>
- FAO/IFAD. (2019). Decenio de las Naciones Unidas de la Agricultura Familiar. Plan de Acción mundial. Roma. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca4672es/ca4672es.pdf>
- Fernandez, F. L., & Lemmi, S. (2018). Nuevos sujetos, viejos reclamos. Conflictos en la horticultura platense ayer y hoy. *Memoria Académica (UNLP-FaHCE)*, 26(2), 257. <https://doi.org/10.36920/esa-v26n2-1>.
- Ferreira-Pires, E. P., Andrade-Avelar, L., Leite Dias, J. V., Mota-Queiroz, D. R., Gomes-Murta, N. M., Bahia de Oliveira, G. H., Passos-Cambráia, R., Rocha-Pires, H. H., & Rodrigues-Martins, H. (2019). Intestinal parasitosis and environmental contamination with helminths and protozoa in a Quilombola community of southeast Brazil. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 71(1), 1–13.
- Fitte, B., Robles, M. del R., Unzaga, J. M., & Navone, G. T. (2017). *Taenia taeniformis* LARVAE (*Strobilocercus fasciolaris*) (CESTODA : CYCLOPHYLLIDEA) from commensal rodents in Argentina : potential sanitary risk. *Mastozoología Neotropical*, 1–8.
- Fletcher, S., Caprarelli, G., Merif, J., Andresen, D., Van Hal, S., Stark, D., & Ellis, J. (2014). Epidemiology and geographical distribution of enteric protozoan infections in Sydney, Australia. *Journal of Public Health Research*, 3(2), 83–91. <https://doi.org/10.4081/jphr.2014.298>.
- Flores, V., G. Viozzi, G. Garibotti, D. Zacharias, M. F., Debiaggi, and S. Kabaradjian. (2017). *Echinococcosis* and other parasitic infection in domestic dogs from urban areas of an Argentinian Patagonian city. *Medicina* 77:469–474.
- Fonte-Galindo, L., & Almannoni, S. A. (2010). Giardiasis ¿Una zoonosis? *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 48(2), 108–113.
- Frediani, J. C. (2013). La problemática del hábitat informal en áreas periurbanas del partido de La Plata. *Revista Universitaria de Geografía*, 22(1), 43–67.
- Gadea, E., Benencia, R., & Quaranta, G. (2009). Bolivianos en Argentina y en España.

De la migración tradicional a las nuevas rutas. AREAS. Revista Internacionales de Ciencias Sociales, 28(31–43).

- Galo-Valle, É., Chinchilla, L., Pinel-Rivera, G., Pinto-Lanza, G., Martínez-Mejía, A., Dubón-Tábor, A., Caballero-Hernández, M., & Herrera-Paz, E. (2020). Incidencia de parasitosis intestinal en escolares que residen en los bordos de San Pedro Sula , Cortés , Honduras. 40(2), 47–54.
- Gamboa, A. M. (2003). Globalización y migraciones transfronterizas en Centroamérica. *Luminar*, 32, 1–24.
- Gamboa, M. I., Kozubsky, L. E., Costas, M. E., Garraza, M., Cardozo, M. I., Susevich, M. L., Magistrello, P. N., & Navone, G. T. (2009). Asociación entre geohelmintos y condiciones socioambientales en diferentes poblaciones humanas de Argentina. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 26(1), 1–8. <https://doi.org/10.1590/s1020-49892009000700001>.
- Gamboa, M. I., Zonta, M. L., & Navone, G. T. (2010). Parásitos intestinales y pobreza: la vulnerabilidad de los más carenciados en la Argentina de un mundo globalizado. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 1(1), 23–36.
- Gamboa, M. I., Zonta, M. L., & Navone, G. T. (2011). Distribución de Geohelmintos y Situación Socioambiental en Dos Provincias Argentinas con Diferente. In *Goehelminetos y situación socioambiental*.
- Gamboa, M. I., Giambelluca, L. A., & Navone, G. T. (2014). Distribución espacial de las parasitosis intestinales en la Ciudad de La Plata. *Medicina (Buenos Aires)*, 74(5), 363–370.
- García-Labrador, L., Navas, M., Camacaro-Garcia, L., Castro, T., Hernández, M., & Salinas, P. (2011). Contaminación por enteroparasitos en hortalizas expandidas en mercados de la ciudad de Mérida, Venezuela. *MedULA: Revista de La Facultad de Medicina*, 20(2), 124–127.
- García, M., & Kebat, C. (2008). Transformaciones en la horticultura platense. Una mirada a través de los censos. In *Realidad económica*.
- García, M. (2010). Acumulación de capital y ascenso social del horticultor boliviano . Su rol en las transformaciones de la estructura agraria hortícola platense en los últimos 20 años. *Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO)*.
- García, M. (2011). Proceso de acumulación de capital en campesinos. El caso de los horticultores bolivianos de Buenos Aires (Argentina). *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 8(66), 47–70.
- García, M., & Lemmi, S. (2011). Territorios pensados, territorios migrados. Una historia de la formación del territorio Hortícola Platense. *Párrafos Geográficos*, 10(1), 245–274.
- García, M. (2015). Horticultura de La Plata (Buenos Aires). Modelo productivo irracionalmente exitoso. *Revista de La Facultad de Agronomía*, 114(1), 190–201.
- García, M., & Merchan, A. (2018). Las agronomías. Características y rol en el

- aglomerado hortícola de La Plata, Buenos Aires, Argentina. *Estudios Rurales*, 8(16), 98–126.
- Garraza, M., Zonta, M. L., Oyhenart, E. E., & Navone, G. T. (2014). Estado nutricional, composición corporal y enteroparasitosis en escolares del departamento de San Rafael, Mendoza, Argentina. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*, 34(1), 31–40. <https://doi.org/10.12873/341garraza>.
- Garza-Almanza, V., & Miranda, M. (2015). Saneamiento básico y riesgos a la salud en la comunidad rural San Agustín Valdivia, Valle de Juárez Chihuahua, Mexico. *Cultura Científica y Tecnológica*.
- Gaviria, L. M., Soscue, D., Campo-Polanco, L. F., Cardona-Arias, J., & Galván-Díaz, A. L. (2015). Prevalencia de parasitosis intestinal, anemia y desnutrición en niños de un resguardo indígena Nasa, Cauca, Colombia, 2015. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(3), 390–399. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v35n3a09>.
- Giacobone, G., Castronuovo, L., Tiscornia, V., & Allemandi. (2018). Añilisis de la cadena de suministro de frutas y verduras en Argentina. *Fundación Interamericana Del Corazón-Argentina*.
- Gilardi, G., Garibaldi, A., & Gullino, M. L. (2018). Emerging pathogens as a consequence of globalization and climate change: leafy vegetables as a case study. *Phytopathologia Mediterranea*, 57(2), 146–152. <https://doi.org/10.14601/Phytopathol>.
- Girard de Kaminsky, R. (2014). *Manual de parasitología: técnicas para laboratorio de atención primaria de la salud y para el diagnóstico de las enfermedades infecciosas desatendidas*. OPS 2012: Vol. tercera ed (Issue 3). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Gnani-Charitha, V., Rayulu, V., Kondaiah, P., & Srilatha, C. (2013). Comparative evaluation of flotation techniques for the detection of soil borne parasites. *Journal of Parasitic Diseases*, 37(2), 260–263. <https://doi.org/10.1007/s12639-012-0176-2>.
- Godoy, P., Borrull, C., Palà, M., Caubet, I., Bach, P., Nuín, C., Espinet, L., Torres, J., & Mirada, G. (2003). Brote de gastroenteritis por agua potable de suministro público. *Gaceta Sanitaria*, 17(3), 204–209. <https://doi.org/10.1157/13049281>.
- Guerrero, J. V. (2015). Enteroparásitos y factores de riesgo relacionados en frutas y hortalizas de los expendios públicos y privados de la ciudad de Cartagena. In *Universidad de San Buenaventura* (Vol. 10, Issue 1). <https://doi.org/10.3923/ijss.2017.32.38>.
- Guillén, A., González, M., Gallego, L., Suárez, B., Heredia, H. L., Tulia-Hernández, M. N., & Salazar, J. C. (2013). Presencia de protozoarios intestinales en agua de consumo en la comunidad 18 de Mayo. Estado de Aragua-Venezuela, 2011. *Boletín de Malacología y Salud Ambiental*, LIII(1), 29–36.
- Hernández, L. J., Ocampo, J., Ríos, D. S., & Calderón, C. (2017). El modelo de la OMS como orientador en la salud pública a partir de los determinantes sociales. 19(3), 393–395.

- Hernández-Acosta, E., Quiñones-Aguilar, E. E., Cristóbal-Acevedo, D., & Rubiños-Panta, J. E. (2014). Calidad biológica de aguas residuales utilizadas para riego de cultivos forrajeros en tulancingo, Hidalgo, México. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente*, 20(1), 89–100. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2012.03.024>.
- Hernández-Magaña, R., Reyes-Hernández, K. L., Reyes-Gómez, U., Guerrero-Becerra, Martín, Quero-Hernández, A., & Miranda-González, D. (2020). Gastroenteritis en niños asociada a mascotas. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, 40(2), 60–63.
- Herrera-Baena, M. D., Trochez-Fajardo, M. A., Amaya-Flórez, W. J., & Cardona-Arias, J. A. (2019). Prevalencia de parasitismo intestinal y sus factores asociados en publicaciones indexadas de Colombia: revisión sistemática 2000-2017. *Investigaciones Andinas*, 21(39), 2–19.
- Hurtado, M. A., Giménez, J. E., Cabral, M. G., Da Silva, M., Martínez, O. R., Camillón, M. F. C., Sánchez, C. A., Muntz, D., Gebhard, J. A., Forte, L., Bof, L., Crincoli, A., & Lucesoli, H. (2006). Análisis ambiental del partido de La Plata, aportes al ordenamiento territorial. In Instituto de Geomorfología y Suelos.
- Imbellone, P., & Mormeneo, L. (2011). Vertisoles hidromórficos de la planicie costera del Río De La Plata, Argentina. In *Ciencia del Suelo* (Vol. 29, Issue 2).
- INDEC. (2010). Encuesta Anual de Hogares 2011. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC).
- Jacinto, E., Aponte, E., & Arrunátegui-Correa, V. (2012). Prevalencia de parásitos intestinales en niños de diferentes niveles de educación del distrito de San Marcos, Ancash, Perú. *Revista Medica Herediana*, 23(4), 235–239.
- Jolliffe, I. T., & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: A review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2065). <https://doi.org/10.1098/rsta.2015.0202>.
- Juárez, M. M., & Rajal, V. B. (2013). Parasitosis intestinales en Argentina: Principales agentes causales encontrados en la población y en el ambiente. *Revista Argentina de Microbiología*, 45(3), 191–204. [https://doi.org/10.1016/S0325-7541\(13\)70024-5](https://doi.org/10.1016/S0325-7541(13)70024-5).
- Juaréz, M., Pomaa, H., & Rajal, V. (2015). ¿Cumplir con la legislación nos garantiza consumir agua segura? <https://doi.org/10.1016/j.riba.2015.10.002>.
- Karanis, P., Kourenti, C., & Smith, H. (2007). Waterborne transmission of protozoan parasites: A worldwide review of outbreaks and lessons learnt. <https://doi.org/10.2166/wh.2006.002>.
- Kassambara, A., & Mundt, F. (2020). Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. R package version 1.0.7. <https://cran.r-project.org/package=factoextra>.
- La Sala, L. F., Costamagna, S. R., & Leiboff, A. (2015). Cysticerci drive dendritic cells to promote in vitro and in vivo tregs differentiation. In *Clinical and Developmental Immunology* (p. 2). <https://doi.org/10.1155/2013/981468>.

- Lavallén, C., Dopchiz, M., Lobianco, E., Hollmann, P., & Denegri, G. (2011). Intestinal parasites of zoonotic importance in dogs from the District of General Pueyrredón (Buenos Aires, Argentina). *Revista Veterinaria*, 22(1), 19–24. <https://doi.org/10.30972/vet.22119>.
- Lavallén, C., Scioscia, N., Kifer, M., Denegri, G., & Dopchiz, M. (2018). La periferia como confluencia de la ruralidad, el urbanismo y las parasitosis: acerca de un caso de Echinococcosis quística como ejemplo de detección y predicción de factores de desequilibrio. *Luds Vitalis*, XXVI(48), 61–74.
- Lê, S., Josse, J., & Husson, F. (2008). FactoMineR: An R package for multivariate analysis. *Journal of Statistical Software*, 25(1), 1–18. <https://doi.org/10.18637/jss.v025.i01>.
- Lemmi, S. (2015). Conflicto y organización en la horticultura del Gran La Plata (Buenos Aires, Argentina), 1994-2002. *Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios*, 43, 28.
- Lemmi, S., & Waisman, M. A. (2017). Movilidad social y recambio étnico nacional en la horticultura platense. *Memoria Académica (UNLP-FaHCE)*, 4094.
- Lin, A., Ercumen, A., Benjamin-chung, J., Arnold, B., Das, S., Haque, R., Ashraf, S., Parvez, S., Unicomb, L., Rahman, M., Hubbard, A., Stewart, C., Colford, J. M., & Luby, S. (2018). Effects of Water , Sanitation , Handwashing , and Nutritional Interventions on Child Enteric Protozoan Infections in Rural Bangladesh : A Cluster-Randomized Controlled Trial. *Clinical Infectious Diseases*, 67, 1515–1522. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy320>.
- Lucero-Garzón, T. A., Álvarez-Motta, L. A., Chicue-López, J. F., López-Zapata, D., & Mendoza-Bergaño, C. A. (2015). Parasitosis intestinal y factores de riesgo en niños de los asentamientos subnormales, Florencia-Caquetá, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 33(2), 171–180. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v33n2a04>.
- Luzio, Á., Belmar, P., Troncoso, I., Luzio, P., Jara, A., & Fernández, Í. (2015). Formas parasitarias de importancia zoonótica, encontradas en heces de perros recolectadas desde plazas y parques públicos de la ciudad de Los Ángeles, Región del Bío Bío, Chile. *Revista Chilena de Infectología*, 32(4), 403–407. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182015000500006>.
- Macchioni, F., Segundo, H., Gabrielli, S., Totino, V., Gonzales-Rojas, P., Salazar, E., Bozo, R., Bartoloni, A., & Cancrini, G. (2015). Dramatic decrease in prevalence of soil-transmitted helminths and new insights into intestinal protozoa in children living in the Chaco Region, Bolivia. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 92(4), 794–796. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.14-0039>.
- Maia da Silva-Gomes, C., Cardoso-Andrade, S. A., & Montenegro-Stamford, T. L. (2005). Ocorrência de *Cryptosporidium* spp. e outros parasitas em hortaliças consumidas in natura, no Recife. *Ciência & Saúde Coletiva*, 10(suppl), 63–69. <https://doi.org/10.1590/s1413-81232005000500009>.
- Marcos, E. (2013). El Concepto Una salud Como Integrador de la Interfase Humano-Animal-Ambiental, Frente a las Enfermedades Emergentes, Reemergentes y

Transfronterizas. *Epidemiología y Salud*, 1(3), 16–20.

- Marquetti, C. P., & Carlotto, M. da S. (2019). *Ascaris Lumbricoides*: Revisão de Literatura. *Enfermagem e Saúde Coletiva*, 4(1), 2–7.
- Martínez-Barbabosa, I., Gutiérrez-Quiroz, M., Ruiz-González, L. A., Fernández-Presas, A. M., Gutiérrez-Cárdenas, E. M., Aguilar-Venegas, J. M., Shea, M., & Gaona, E. (2014). Dipilidiasis: Una zoonosis poco estudiada. *Patología Clínica*, 61(2), 102–107.
- Mateus, T. L., Castro, A., Ribeiro, J. N., & Vieira-Pinto, M. (2014). Multiple zoonotic parasites identified in dog feces collected in ponte de Lima, Portugal—A potential threat to human health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(9), 9050–9067. <https://doi.org/10.3390/ijerph110909050>.
- Mehrnejat, N., Kadkhodaie, S., Farrokhzadeh, H., Yousefi, H. A., Pourgheysari, H., & Seyf, S. (2015). Evaluation of parasitic contamination in consuming vegetables in a city of Iran in 2011. *International Journal of Environmental Health Engineering*, 4(2), 25. <https://doi.org/10.4103/2277-9183.163962>.
- Milano, A. M. F., Oscherov, E. B., Palladino, A. C., & Bar, A. R. (2007). Enteroparasitosis infantil en un area urbana del Nordeste Argentino. *Medicina*, 67(3), 238–242.
- Miño, M. H., Herrera, E. R., Notarnicola, J., del R Robles, M., & Navone, G. T. (2012). Diversity of the helminth community of the Pampean grassland mouse (*Akodon azarae*) on poultry farms in central Argentina. *Journal of helminthology*, 86(1), 46.
- Miranda, M., Baldini, C., Marasas, M. E., Drozd, A. A., Nieto, P. D., Andreada, F. N., & Suarez, V. M. (2019). Riesgos ambientales asociados al cultivo bajo cubierta en el cinturón hortícola del gran la Plata. 1° Encuentro Nacional sobre Periurbanos e interfases críticas. INTA, Ciudad de Córdoba, Argentina. 2017, 118, 1–17.
- Montero, L., & García, J. (2017). Panorama multidimensional del desarrollo urbano en América Latina y el Caribe. *Comisión Económica Para América Latina y El Caribe*, 1–113.
- Morales Del Pino, J. R. (2016). Parasitosis intestinal en preescolares y escolares atendidos en el centro médico. *Horizonte Médico (Lima)*, 16(3), 35–41. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2016.v16n3.06>.
- Moré, G., Maksimov, P., Pardini, L., Herrmann, D. C., Bacigalupe, D., Maksimov, A., Basso, W., Conraths, F., Schares, G., & Venturini, M. (2012). *Toxoplasma gondii* infection in sentinel and free-range chickens from Argentina. *Veterinary Parasitology*, 184(2–4), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.09.012>.
- Morzilli, M. (2019). Investigación Joven Vol 6 (especial) (2019) Resúmenes – Ebec UNLP 2018 -. In *Investigación Joven*. Universidad Nacional de La Plata (Vol. 6, p. 2019).
- Muñoz-Ortiz, V., & Laura, N. (2008). Alta contaminación por enteroparásitos de hortalizas comercializadas en los mercados de la Ciudad de La Paz , Bolivia. *Biofarbo*, 16, 1–8.
- Nastasi-Miranda, J. A. (2015). Prevalencia de parasitosis intestinales en unidades educativas de Ciudad Bolívar, Venezuela. *Revista Cuidarte*, 6(2), 1077–1084.

<http://www.revistacuidarte.org/index.php/cuidarte/article/download/181/449>.

- Navone, G. T., Zonta, M. L., Cociancic, P., Garraza, M., Gamboa, M. I., Giambelluca, L. A., Dahinten, S., & Oyhenart, E. E. (2017). Estudio transversal de las parasitosis intestinales en poblaciones infantiles de Argentina. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 41(24), 1–9. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.24>.
- Nelder, J., & Wedderburn, R. (1972). Generalized linear models. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 135(3), 370–384.
- Nematian, J., Nematian, E., Gholamrezanezhad, A., & Asgari, A. (2004). Prevalence of intestinal parasitic infections and their relation with socio-economic factors and hygienic habits in Tehran primary school students. *Acta Tropica*, 3(92), 179–186.
- Ngui, R., Ishak, S., Chuen, C. S., Mahmud, R., & Lim, Y. A. (2011). Prevalence and risk factors of intestinal parasitism in rural and remote West Malaysia. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 5(3), 1–7. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000974>.
- O’Neil, J. (2018). Zoonotic Infections From Common Household Pets. *Journal for Nurse Practitioners*, 14(5), 363–370. <https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2017.12.025>.
- Olave-leyva, J., García-reyna, P., Martínez-juárez, V., Figueroa-Castillo, J., Luqueño-mejía, C., & Avila-castillo, R. (2019). Prevalencia de helmintos gastrointestinales en perros procedentes del servicio de Salud de Tulancingo , Hidalgo. 9(1), 1–10.
- OMS. (2011). Informe mundial sobre la discapacidad. Disponible en: https://www.who.int/disabilities/world_report/2011/summary_es.pdf.
- OMS. (2012). Cinco claves para cultivar frutas y hortalizas más seguras: promover la salud mediante la disminución de la contaminación microbiana. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75960/9789243504001_spa.pdf?sequence=1.
- OMS. (2015). Water sanitation and hygiene for accelerating and sustaining progress on neglected tropical diseases, a global strategy, 2015-2020. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/182735/1/WHO_FWC_WSH_15.12_eng.pdf?ua=1.
- OMS. (2019). Bench aids for the diagnosis of intestinal parasites. 2° Ed. OMS, Geneva. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/324883>.
- OPS. (2014). Manual de Capacitación para Manipuladores de Alimentos, 1–45. Disponible en: <http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/manual-manipuladores-alimentos.pdf>.
- OPS. (2016). Neglected infectious diseases in the Americas. Success stories and innovation to reach the neediest. Disponible en: <http://www.paho.org/neglected-infectious-diseases-stories>.
- OPS/OMS. (2020). Crecer sin parásitos. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/geohelminthiasis>.
- Osman, M., El Safadi, D., Cian, A., Benamrouz, S., Nourrisson, C., Poirier, P., Pereira, B., Razakandrainibe, R., Pinon, A., Lambert, C., Wawrzyniak, I., Dabboussi, F., Delbac, F.,

- Favennec, L., Hamze, M., Viscogliosi, E., & Certad, G. (2016). Prevalence and risk factors for intestinal protozoan infections with *Cryptosporidium* spp., *Giardia* sp., *Blastocystis* sp. and *Dientamoeba* sp. among Schoolchildren in Tripoli, Lebanon. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 10(3), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004496>.
- Otero, N. P., Jofré, L. M., & Muñoz, N. S. (2008). Infección por *Dipylidium caninum* en un preescolar. Presentación del caso y revisión de la literatura. *Revista Chilena de Infectología*, 25(6), 465–471. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182008000600010>
- Oyhenart, E. E., Garraza, M., Bergel, M. L., Torres, M. F., Castro, L. E., Luis, M. A., Forte, L. M., Gamboa, M. I., Zonta, M. L., Cesani, M. F., Quintero, F. A., Luna, M. E., & Navone, G. T. (2013). Caracterización del estado nutricional, enteroparasitosis y condiciones socio-ambientales de la población infanto-juvenil del partido de La Plata. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 15(1), 47–60. <https://doi.org/10.17139/raab.2013.0015.1>.
- Peralta, I., Rocco, R. B., & Ruiz-Arregui, J. (2016). Logística del cinturón hortícola platense. In Universidad Nacional de La Plata. [https://labs.ing.unlp.edu.ar/uidic/archivos_publicaciones/tmp/LOGISTICA DEL CHP \(2016\).pdf](https://labs.ing.unlp.edu.ar/uidic/archivos_publicaciones/tmp/LOGISTICA_DEL_CHP_(2016).pdf).
- Pérez-Cordón, G., Rosales, M. J., Valdez, R. A., Vargas-Vásquez, F., & Cordova, O. (2008). Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 25(1), 144–148.
- Periago, M. V., García, R., Astudillo, O. G., Cabrera, M., & Abril, M. C. (2018). Prevalence of intestinal parasites and the absence of soil-transmitted helminths in Añatuya, Santiago del Estero, Argentina. *Parasites and Vectors*, 1–13.
- Pezzani, B. C., Minvielle, M. C., de Luca, M. M., Córdoba, M. A., Apezteguía, M. C., & Basualdo, J. A. (2004). *Enterobius vermicularis* infection among population of General Mansilla, Argentina. *World Journal of Gastroenterology*, 10(17), 2535–2539. <https://doi.org/10.3748/wjg.v10.i17.2535>.
- Pezzani, B. C., Minvielle, M. C., Ciarmela, M. L., & Basualdo, J. A. (2009). Participación comunitaria en el control de las parasitosis intestinales en una localidad rural de Argentina. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 26(6), 471–477. <https://doi.org/10.1590/s1020-49892009001200001>.
- Picone, L., Andreoli, Y., Costa, J., Aparicio, V., Crespo, L., Nannini, J., & Tambascio, W. (2003). Evaluación de nitratos y bacterias coliformes en pozos de la cuenca alta del arroyo pantanoso (Bs. As.). *RIA*, 32(1), 99–110.
- Pierangeli, N. B., Giayetto, A. L., Manacorda, A. M., Barbieri, L. M., Soriano, S. V., Veronesi, A., Pezzani, B. C., Minvielle, M. C., & Basualdo, J. A. (2003). Estacionalidad de parásitos intestinales en suelos periurbanos de la ciudad de Neuquén, Patagonia, Argentina. *Tropical Medicine and International Health*, 8(3), 259–263. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3156.2003.01006>.
- Plenge-Tellechea, F., Sierra-Fonseca, J. A., & Castillo-Sosa, Y. A. (2018). Riesgos a la salud humana causados por plaguicidas. *TECNOCENCIA Chihuahua*, 1(3), 4-6.

<https://vocero.uach.mx/index.php/tecnociencia/article/view/55>.

- Prieto-Díaz, S. (2010). Economía Social y Etnodesarrollo: entre la Bolivianización de la Horticultura Argentina y la Argentinización de la Identidad Migratoria Boliviana Un Puente Interpretativo desde la Economía Política del Desarrollo. In Centro de Estudios Económicos y Monitoreo de las Políticas Públicas (pp. 1–8).
- Pruss-Ustun, A., Bartram, J., Clasen, T., Colford, J., Cumming, O., Curtis, V., Bonjour, S., Dangour, A., De France, J., Fewtrell, Freeman, M., Gordon, B., Hunter, P., Johnsston, R., Mathers, C., Mausezahl, D., Midlicot, K., Neira, M., Wolf, J., & Sandy, C. (2014). Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene in low- and middle-income settings: a retrospective analysis of data from 145 countries. *Tropical Medicine And International Health*, 19(8), 894–905. <https://doi.org/10.1111/tmi.12329>.
- Prybutok, V. R., & Ott, L. (1989). An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis. In *Technometrics* (Vol. 31, Issue 3). <https://doi.org/10.2307/3556159>.
- Puig-Peña, Y., Leyva-Castillo, V., Rodríguez-Suárez, A., Carrera-Vara, J., Molejón, P. L., Pérez-Muñoz, Y., & Dueñas-Moreira, O. (2013). Calidad microbiológica de las hortalizas y factores asociados a la contaminación en áreas de cultivo en La Habana. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 13(1), 111–119.
- Pullan, R. L., & Brooker, S. J. (2012). The global limits and population at risk of soil-transmitted helminth infections in 2010. *Parasites and Vectors*, 5(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-81>.
- Quihui, L., Valencia, M. E., Crompton, D. W., Phillips, S., Hagan, P., Morales, G., & Díaz-Camacho, S. P. (2006). Role of the employment status and education of mothers in the prevalence of intestinal parasitic infections in Mexican rural schoolchildren. *BMC Public Health*, 6, 1–8. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-6-225>.
- Radman, N. E., Archelli, S. M., Burgos, L., Fonrouge, R. D., & Guardis, M. D. (2006). *Toxocara canis* en caninos. Prevalencia en la ciudad de La Plata. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 40(1), 41–48.
- Rea, M. J., Fleitas, A., & Borda, E. C. (2004). Existencia de parásitos intestinales en hortalizas que se comercializan en la ciudad de Corrientes, Argentina. *Revista de La Universidad Nacional Del Nordeste*, 6(July), 1–5.
- Ringuelet, R. (2008). La complejidad de un campo social periurbano centrado en la zonas rurales de La Plata. *Mundo Agrario*, 9, 1–20.
- Rivero, M. R., De Angelo, C., Nuñez, P., Salas, M., Motta, C. E., Chiaretta, A., Salomón, O. D., & Liang, S. (2017). Environmental and socio-demographic individual, family and neighborhood factors associated with children intestinal parasitoses at Iguazú, in the subtropical northern border of Argentina. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 11(11), 1–26. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006098>.
- Rivero, M. R., De Angelo, C., Nuñez, P., Salas, M., & Liang, S. (2018). Intestinal parasitism and nutritional status among indigenous children from the Argentinian Atlantic Forest: Determinants of enteroparasites infections in minority populations.

Acta Trópica, 187, 248–256.

- Rivero, M. R., Feliziani, C., De Angelo, C., Tiranti, K., Salomon, O. D., & Touz, M. C. (2020). *Giardia* spp., the most ubiquitous protozoan parasite in Argentina: human, animal and environmental surveys reported in the last 40 years. *Parasitology Research*, 119(10), 3181–3201. <https://doi.org/10.1007/s00436-020-06853-7>.
- Rocca, M. J., Ríos, L., Mariñelarena, P., & Rodríguez-Daneri, E. (2016). Procesos de expansión urbana a escala metropolitana. La integración como objetivo del ordenamiento territorial en el periurbano de la RMBA. Universidad Nacional de La Plata, 1–20.
- Rodríguez, F., Denegri, G., Sardella, N., & Hollmann, P. (2005). Relevamiento coproparasitológico de caninos ingresados al Centro Municipal de Zoonosis de Mar del Plata, Argentina. *Revista Veterinaria*, 16(16), 9–12.
- Rodríguez, M., Zapata, M., Solano, M., Lozano, D., Torrico, F., & Torrico, M. (2015). Evaluación de la contaminación microbiológica de la lechuga (*Lactuca sativa*) en la cadena alimentaria, provincia de Quillacollo, Cochabamba, Bolivia 2015. *Gac Med Bol*, 38(2), 31–36. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1012-29662015000200006&script=sci_arttext.
- Rodríguez, S., Gauna, L., Martínez, G., & Acevedo, H. (2012). Relación del nitrato sobre la contaminación bacteriana del agua. 111–119.
- Rubel, D., & Wisnivesky, C. (2010). Contaminación fecal canina en plazas y veredas de Buenos Aires, 1991-2006. *Medicina*, 70(4), 355–363.
- Ruiz-Taborda, J. P., Casas-Valencia, A., & Cardon-Arias, J. A. (2018). Análisis del parasitismo intestinal y la malnutrición en Suramérica desde sus determinantes sociales. *CES Salud Pública*, 8(2), 25–33.
- Saathoff, E., Olsen, A., Sharp, B., Kvalsvig, J. D., Appleton, C. C., & Kleinschmidt, I. (2005). Ecologic covariates of hookworm infection and reinfection in rural Kwazulu-Natal/South Africa: A geographic information system-based study. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 72(4), 384–391. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2005.72.384>.
- Salas, A., Rusconi, J. M., Camino, N., Eliceche, D., & Achinelly, M. F. (2017). First record of *Diploscapter coronata* (Rhabditida), a possible health significance nematode associated with tomato crops in Argentina. *Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, 49(1), 167–173.
- Salavarría-Vélez, L., Yopez-Zambrano, D. D., Silva-Rojas, G. A., Huamán-Garaicoa, F., Farfán-Cano, G. G., Jiménez-Jara, A., Ávila-Choez, A. M., & Moreno-Álvarez, K. del R. (2020). Síndrome de larva migratoria cutánea, del diagnóstico al tratamiento. *Inspilip*, 3(2), 10. <https://doi.org/10.31790/inspilip.v3i2.84.g161>.
- Sanchez, A. L., Gabrie, J. A., Usuanlele, M. T., Rueda, M. M., Canales, M., & Gyorkos, T. W. (2013). Soil-Transmitted helminth infections and nutritional status in school-age children from rural communities in Honduras. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 7(8), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002378>.

- Sánchez, P., Raso, S., Torrecillas, C., Mellado, I., Ñancuñil, A., Oyarso, C. M., Flores, M. E., Córdoba, M., Minvielle, M. C., & Bas, J. A. (2003). Contaminación biológica con heces caninas y parásitos intestinales en espacios públicos urbanos en dos ciudades de la Provincia del Chubut: Patagonia Argentina. *Parasitología Latinoamericana*, 58(3–4), 131–135. <https://doi.org/10.4067/s0717-77122003000300008>.
- Semenas, L., Flores, V., Viozzi, G., Vázquez, G., Pérez, A., & Ritossa, L. (2014). Helmintos zoonóticos en heces caninas de barrios de Bariloche (Río Negro, Patagonia, Argentina). *Revista Argentina de Parasitología*.
- SENASA. (2020). Planilla de Exportaciones de Hortalizas 2018 Informe y estadísticas SENASA. <http://www.senasa.gob.ar/cadena-vegetal/hortalizas/informacion>.
- Shurtleff, M., & Averre, C. (2000). Diagnosing plant diseases caused by nematodes. Capítulo 2: Methods: extracting nematodes from plant tissue or soil. Centrifugal flotation. In APS Press.
- Sim, J., & Wright, C. C. (2005). The Kappa Statistic in Reliability Studies: Use, Interpretation, and Sample Size Requirements. *Physical Therapy*, 85(3), 257–268. <https://doi.org/10.1093/ptj/85.3.257>.
- Slagter, M., Rocca, J., & Sgroi, A. (2015). Periurbano platense. Usos del suelo y dinámicas en curso sobre el área noroeste. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/51689/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Socías, M. E., Anabel, F., Gil, J. F., & Krolewiecki, A. J. (2014). Geohelmintiasis en la Argentina: Una revisión sistemática. *Medicina (Buenos Aires)*, 74(1), 29–36.
- Solano-Barquero, M., Montero-Salguero, A., León-Alán, D., Santamaría-Ulloa, C., Mora, A. M., & Reyes-Lizano, L. (2018). Prevalencia de parasitosis en niños de 1 a 7 años en condición de vulnerabilidad en la Región Central Sur de Costa Rica. *Acta Médica Costarricense*, 59(3), 19–29. http://actamedica.medicos.sa.cr/index.php/Acta_Medica/article/view/972/888.
- Soriano, S. V, Manacorda, A. M., Pierangeli, N. B., Navarro, M. C., Giayetto, A. L., Barbieri, L. M., Lazzarini, L. E., Minvielle, M. C., Grenovero, M. S., & Basualdo, J. A. (2005). Parasitosis intestinales y su relacion con factores socioeconómicos y condiciones de habitat en niños de Neuquén, Patagonia, Argentina. *Parasitologia Latinoamericana*, 60(3–4), 154–161. <https://doi.org/10.4067/s0717-77122005000200009>.
- Soriano, S. V, Pierangeli, N. B., Rocca, I., Bergagna, H. F., Lazarini, A. C., Saiz, M. S., Kossman, A., Contreras, P. A., & Basualdo, J. A. (2010). A wide diversity of zoonotic intestinal parasites infects urban and rural dogs in Neuquén, Patagonia, Argentina. *Veterinary Parasitology*, 167, 81–85. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.09.048>.
- Strunz, E., Addiss, D., Stocks, M., Ogden, S., & Utzinger, J. (2014). Water, Sanitation, Hygiene, and Soil-Transmitted Helminth Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. 11(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001620>.

- Symonds, M. R., & Moussalli, A. (2011). A brief guide to model selection, multimodel inference and model averaging in behavioural ecology using Akaike's information criterion. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 65(1), 13–21. <https://doi.org/10.1007/s00265-010-1037-6>.
- Takayanagui, O., Febrônio, L., Bergamini, A., Okino, M., Silva, A., Santiago, R., Capuano, D., Oliveira, M., & Takayanagui, A. (2000). Monitoring of lettuce crops of Ribeirão Preto, SP, Brazil. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 33(2), 169–174. <https://doi.org/10.1590/s0037-86822000000200002>.
- Taranto, N. J., Passamonte, L., Marinconz, R., De Marzi, M. C., Cajal, S. P., & Malchiodi, E. L. (2000). Parasitosis zoonóticas transmitidas por perros en el Chaco Salteño. *Medicina*, 60(2), 217–220.
- Team Core, R. (2020). *A Language and Environment for Statistical Computing*, Austria. R Found. Stat. Comput, Vienna. 4.0.2.
- Tiyo, R., De Souza, C. Z., Nishi, L., Brustolin, C. F., Ratti, B. A., & Falavigna Guilherme, A. L. (2015). Water from different sources used for the irrigation of vegetables to be marketed: research on *Cryptosporidium* spp., *Giardia* spp., and coliforms in Parana, Brazil. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 57(4), 333–336. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652015000400010>.
- Torres-Lima, P., Castillo, J. G. C., & Barradas-Acosta, R. (2011). Vulnerabilidad agroambiental frente al cambio climático. *Agendas de adaptación y sistemas institucionales. Política y Cultura*, 36, 205–232.
- Torres, D., Álvarez, J., Contreras, J., Henríquez, M., Hernández, W., Lorbes, J., & Mogollón, J. P. (2017). Identificación De potencialidades y limitaciones de suelos agrícolas Del Estado Lara, Venezuela. *Bioagro*, 29(3), 207–218.
- Unzaga, J. M., De Felice, L., Dellarupe, A., Eiras, D., Moré, G., Rambeaud, M., Kienast, M., & Venturini, M. (2011). Molecular characterization of *Cryptosporidium* sp. from dogs in Argentina. En XXIII Congreso Internacional de La Asociación Mundial Para El Avance de La Parasitología Veterinaria, Buenos Aires.
- Unzaga, J. M., Moré, G., Bacigalupe, D., Rambeaud, M., Pardini, L., Dellarupe, A., De Felice, L., Gos, M., & Venturini, M. (2014). *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* infections in goats abortions from Argentina. *Parasitology International*, 3.
- Unzaga, J. M., & Zonta, M. L. (2018). Protozoos parásitos de importancia sanitaria y epidemiológica. In Universidad Nacional de La Plata.
- Valenzuela, E., Godoy, R., Almonacid, L., & Barrientos, M. (2012). Calidad microbiológica del agua de un área agrícola-ganadera del centro sur de Chile y su posible implicancia en la salud humana. *Revista chilena de infectología*, 29(6), 628-634.
- Velarde, I., Maggio, A., & Otero, J. (2017). *Sistemas Agroalimentarios Localizados en Argentina* (Issue June).
- Velazqués, G. (2016). *Geografía y calidad de vida en argentina*.

- Villamizar, X., Higuera, A., Herrera, G., Vasquez-A, L. R., Buitron, L., Muñoz, L. M., Gonzalez-C, F. E., Lopez, M. C., Giraldo, J. C., & Ramírez, J. D. (2019). Molecular and descriptive epidemiology of intestinal protozoan parasites of children and their pets in Cauca, Colombia: A cross-sectional study. *BMC Infectious Diseases*, 19(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-3810-0>.
- Winter, M., Perera, N., Marigual, G., Corominas, M. J., Mora, M., Lecertua, A., Ávila, A., & Arezo, M. (2018). Enteroparásitos en heces caninas de la costanera pública de Viedma (Río Negro, Patagonia Argentina). 7, 1–7.
- Zonta, M. L., Navone, G. T., & Oyhenart, E. E. (2007). Parasitosis intestinales en niños de edad preescolar y escolar: situación actual en poblaciones urbanas, periurbanas y rurales en Brandsen, Buenos Aires, Argentina. *Parasitol Latinoam*, 62, 54–60. <https://doi.org/10.4067/S0717-77122007000100009>.
- Zonta, M. L., Oyhenart, E. E., & Navone, G. T. (2010). Nutritional status, body composition, and intestinal parasitism among the Mbyá-Guaraní communities of Misiones, Argentina. *American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Association*, 22(2), 193–200.
- Zonta, M. L., Garraza, M., Castro, L., Navone, G. T., & Oyhenart, E. E. (2011). Pobreza, estado nutricional y enteroparasitosis infantil: un estudio transversal en Aristóbulo del Valle, Misiones, Argentina. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*, 31(2), 48–57.
- Zonta, M. L., Oyhenart, E. E., & Navone, G. T. (2014). Socio-environmental variables associated with malnutrition and intestinal parasitoses in the child population of Misiones, Argentina. *American Journal of Human Biology*, 26(5), 609–616. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22570>.
- Zonta, M. L., Susevich, M. L., Gamboa, M. I., & Navone, G. T. (2016). Parasitosis intestinales y factores socioambientales: Estudio preliminar en una población de horticultores. *Salud (i) Ciencia*, 21(8), 814–822. <https://doi.org/10.21840/siic/147782>.
- Zonta, M. L., Cociancic, P., Oyhenart, E. E., & Navone, G. T. (2019). Parasitosis intestinal, desnutrición y factores socio-ambientales en niños escolares de Clorinda Formosa, Argentina. *Revista Salud Pública*, 21(2), 224–231.