

INFLUENCIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE
DIFERENTES POBLACIONES DE *ISOSPORA LACAZEI*
LABBE 1893 (PROTOZOA: APICOMPLEXA) *

MARTINEZ GOMEZ, F.; NAVARRETE, I.;
LOPEZ RODRIGUEZ, ROCIO

Departamento de Parasitología y Enfermedades parasitarias
Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba

(Recibido el 1-9-1981)

SUMMARY

We study three populations of *Passer domesticus* from three different ecosystems of our Province: The city of Córdoba, the Guadalquivir Valley and the mountainous zone of the North of the Province ("Sierra").

In each of these populations we investigate the presence of *I. lacazei*, finding the following index of parasitation: "City", 50 p. 100; "Valley". 63.33 p. 100 and "Sierra", 40 p. 100.

We investigate a set of data of *I. lacazei*; length and width of the oocysts and length and width of the sporocysts, carrying out a statistical study of them in order to know the maximum, minimum, mean and standard deviation of each of these parameters, and to analyse the variance among groups and within groups.

By comparing the means using the "t-test" we found significant differences, error less than 1 p. 100, and very significant differences, error less than 1 p. 1000, between the studied parameters of the three investigated populations of parasites, "City", "Valley" and "Sierra".

* Trabajo realizado con cargo al proyecto de investigación subvencionado por la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, Número Ref. 4689-79.

It seems to be some significant influences of the environmental factors upon the parasite populations.

Key Words: *Isospora lacazei*; *Passer domesticus*; Environmental factors.

RESUMEN

Se estudian tres poblaciones de gorriones (*Passer domesticus*) procedentes de tres ecosistemas diferentes, todos ellos de la provincia de Córdoba: Núcleo urbano de Córdoba "Ciudad", Sierra Norte de la Provincia "Sierra" y Campiña de la margen izquierda del Guadalquivir "Campiña".

De cada población se investiga el índice de parasitación por *Isospora lacazei*: 63,33 p. 100 para "Campiña", 50 p. 100 para "Ciudad" y 40 p. 100 para "Sierra", así como la longitud y anchura de los ooquistes y de los esporocistos de poblaciones de *I. lacazei* aisladas de cada uno de los biotopos estudiados. Se efectúa un estudio estadístico tendente a definir los parámetros descriptivos de cada población, y un análisis de la varianza entre grupos, dentro de cada grupo y total.

Mediante la comparación de medias utilizando la prueba "t" encontramos diferencias significativas y altamente significativas (posibilidades de error inferiores al 1 p. 100 y al 1 p. 1000) respectivamente entre los parámetros descriptivos de las tres poblaciones estudiadas, lo que confirma una clara influencia de los factores ambientales sobre las poblaciones de parásitos.

Palabras Clave: *Isospora lacazei*; *Passer domesticus*; Factores ambientales.

INTRODUCCION

CROFTON (1971) estableció de forma categórica que el parasitismo "es una relación ecológica que debe ser expresada cuantitativamente en término de poblaciones", y son muchos los autores que en estos últimos años se han dedicado al estudio de las relaciones entre las poblaciones de parásitos, las poblaciones de hospedadores y las influencias que sobre cada una de ellas y sobre el conjunto ejercen los factores ambientales.

Con ocasión de la novena conferencia internacional de la WAAVP (Budapest, 1981), dedicada monográficamente al estudio de la ecología del parasitismo, hemos tenido ocasión de presentar esta aportación tendente a poner de manifiesto las diferencias entre poblaciones del mismo parásito aisladas de una misma especie hospedadora ubicada en tres biotopos diferentes.

MATERIAL Y METODOS

Se estudian tres poblaciones de gorrión común *Passer domesticus* capturadas en tres zonas geográficas diferentes de la provincia de Córdoba, seleccionadas de acuerdo con el trabajo de GONZALEZ GARCIA et al. (1971) por presentar características ecológicas perfectamente definidas y claramente diferenciables entre sí.

Los biotopos seleccionados son:

1. Núcleo urbano de Córdoba: "Ciudad"; 2. Sierra Norte de la provincia, término municipal de Villanueva de Córdoba; y 3. Campiña de la margen izquierda del Guadalquivir, término municipal de Santa Cruz: "Campiña".

Las tres zonas seleccionadas presentan abundantes poblaciones de los hospedadores elegidos por nosotros, siendo fácil su captura prácticamente en todas las épocas del año.

En cada zona se capturan treinta gorriones, que son examinados según las técnicas habituales en nuestro laboratorio, descritas en trabajos anteriores, con objeto de investigar la presencia de ooquistes de *Isospora lacazei*, parásito seleccionado para nuestro estudio por encontrarse frecuentemente en las tres poblaciones de hospedadores procedentes de los tres biotopos.

Los datos referentes a las poblaciones de *I. lacazei* se relacionan en las tablas 4, 5 y 6. Estas poblaciones de *I. lacazei* se conservan en solución al 2 p. 100 de dicromato potásico.

De cada población de *I. lacazei*, se toma una muestra estadísticamente significativa (tablas 4, 5 y 6) en las que se investiga longitud y anchura del ooquiste esporulado y longitud y anchura de los esporocistos. Las medidas se realizan a inmersión, con micrómetro ocular, en un microscopio Leitz Ortholux.

El estudio estadístico de estas medidas se realiza en el Departamento de Informática de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba, y ha consistido en una comparación de medias en conjunto y en detalle. En conjunto mediante un análisis de varianza entre poblaciones, dentro de cada población y total. En detalle mediante pruebas "t" de Student. También se han investigado los parámetros descriptivos de cada población:

media, desviación típica, error standard de la media y coeficiente de variación.

RESULTADOS

1. Índices de parasitación

La parasitación de cada una de las poblaciones estudiadas de *P. domesticus* por *I. lacazei* ha alcanzado índices de 63,33 p. 100 para la campiña, del 50 p. 100 para "Ciudad" y del 40 p. 100 para "Sierra".

2. Parámetros descriptivos de *I. lacazei*

En las tablas 1 y 2 se expresan las medidas en micrómetros de los ooquistes y esporocistos, respectivamente, de las tres poblaciones estudiadas.

Considerando el total de los ooquistes estudiados las dimensiones medias de la población total son 24,60 ($\pm 2,935$) micrómetros de longitud por 23,62 ($\pm 2,902$) de anchura. Los esporocistos miden 17,39 ($\pm 2,144$) μm de longitud por 11,01 ($\pm 1,087$) μm de anchura.

3. Análisis de la varianza

El análisis de la varianza entre poblaciones y dentro de cada población se manifiesta en la tabla número 3.

4. Estudio comparativo entre las tres poblaciones

El estudio estadístico comparativo se recoge en las tablas 4, 5 y 6.

DISCUSION

1. Índice de parasitación

No son muchos los datos existentes sobre índice de parasitación de *P. domesticus* por *I. lacazei*. Nosotros mismos hemos dado la cifra de 63 p. 100 (HERNANDEZ y col., 1976), que coincide exactamente con la que hemos encontrado en esta investigación para la población de la "Campiña".

TABLA N.º 1
ESTUDIO BIOMETRICO DE OOQUISTES DE *I. LACAZEI*

	"CIUDAD"		"CAMPIÑA"		"SIERRA"	
	Longitud	Anchura	Longitud	Anchura	Longitud	Anchura
Máxima	29,86	29,86	31,72	31,72	26,12	23,32
Mínima	18,66	18,66	21,60	20,88	17,73	17,73
Media	24,74	23,71	26,85	25,86	21,98	21,14
	$\pm 5,40$	$\pm 2,86$	$\pm 2,06$	$\pm 2,10$	$\pm 1,75$	$\pm 1,29$
Error estandar de la media	1,04	0,55	0,57	0,58	0,49	0,36
Coficiente de variación	21,81	12,08	7,69	8,13	7,97	6,09

TABLA N.º 2
ESTUDIO BIOMETRICO DE ESPOROCISTOS DE *I. LACAZEI*

	"CIUDAD"		"CAMPIÑA"		"SIERRA"	
	Longitud	Anchura	Longitud	Anchura	Longitud	Anchura
Máxima	18,66	13,06	22,80	13,06	19,59	13,06
Mínima	14,00	9,33	14,40	9,50	12,13	9,33
Media	16,86	10,71	18,82	11,70	15,94	10,35
	$\pm 1,43$	$\pm 1,03$	$\pm 1,74$	$\pm 0,78$	$\pm 1,92$	$\pm 0,94$
Error estandar de la media	0,58	0,41	0,51	0,23	0,66	0,32
Coficiente de variación	8,51	9,59	9,22	6,69	12,07	9,12

TABLA N.º 3

ANALISIS DE VARIANZA DE LONGITUD Y ANCHURA DE
OOQUISTES Y ESPOROCISTOS DE *I. LACAZEI*

		OOQUISTES		ESPOROCISTOS	
		Longitud	Anchura	Longitud	Anchura
Media absoluta		24,604	23,629	17,398	11,016
Valor "F"		18,062	49,492	27,674	23,324
Entre poblaciones	G.L.	2	2	2	2
	Suma cuadrados	607,898	569,607	170,367	39,105
	Media cuadrados	303,949	284,803	85,184	19,552
Dentro poblaciones	G.L.	204	204	103	103
	Suma cuadrados	3432,842	1173,924	317,049	86,343
	Media cuadrados	16,828	5,755	3,078	0,838
Total	G.L.	206	206	105	105
	Suma cuadrados	4040,740	1743,531	487,416	125,448
	Media cuadrados	19,615	8,464	4,642	1,195
Resultado		***	***	***	***

*** P < 0.001 = Las diferencias son altamente significativas con una probabilidad de error menor al 1 p. 1000.

TABLA N.º 4

COMPARACION DE MEDIAS DE OOQUISTES Y ESPOROCISTOS
CAMPIÑA: CIUDAD EN DETALLE MEDIANTE LA "T" DE STUDENT

		OOQUISTES		ESPOROCISTOS	
		Longitud	Anchura	Longitud	Anchura
Número datos Campiña		52	52	45	45
Número datos Ciudad		105	105	27	27
G.L.				70	70
Varianza Campiña		4,347	4,503	3,079	0,627
Varianza Ciudad		29,400	8,283	2,138	1,096
Prueba "F"		6,763	1,839	1,440	1,747
Media Campiña		26,849	25,864	18,818	11,704
Media Ciudad		24,740	23,707	16,863	10,712
Valor "T"		3,497	5,302	4,860	4,552
Resultado		**	***	***	***

*** y **. P < 0,001 y P < 0,01 = Las diferencias son altamente significativas y muy significativas con una probabilidad de error menor al 1 p. 1000 y 1 p. 100 respectivamente.

TABLA N.º 5

COMPARACION DE MEDIAS DE OOQUISTES Y ESPOROCISTOS
CIUDAD: SIERRA EN DETALLE MEDIANTE LA "T" DE STUDENT

	OOQUISTES		ESPOROCISTOS	
	Longitud	Anchura	Longitud	Anchura
Número datos Ciudad	105	105	27	27
Número datos Sierra	50	50	34	34
G.L.			59	59
Varianza Ciudad	29,400	8,283	2,138	1,096
Varianza Sierra	3,132	1,692	3,818	0,916
Prueba "F"	9,386	4,896	1,786	1,196
Media Ciudad	24,740	23,707	16,863	10,712
Media Sierra	21,981	21,142	15,943	10,345
Valor "T"	4,713	7,640	2,034	1,427
Resultado	***	***	P > 0,05	P > 0,05

*** P < 0,001 = Las diferencias son altamente significativas con una probabilidad de error menor al 1 p. 1000. P > 0,05 = Las diferencias no son significativas al 95 p. 100.

TABLA N.º 6

COMPARACION DE MEDIAS DE OOQUISTES Y ESPOROCISTOS
CAMPIÑA: SIERRA EN DETALLE MEDIANTE LA "T" DE STUDENT

	OOQUISTES		ESPOROCISTOS	
	Longitud	Anchura	Longitud	Anchura
Número datos Campiña	52	52	45	45
Número datos Sierra	50	50	34	34
G.L.			77	77
Varianza Campiña	4,347	4,503	3,079	0,627
Varianza Sierra	3,132	1,692	3,818	0,916
Prueba "F"	1,388	2,662	1,240	1,460
Media Campiña	26,849	25,864	18,818	11,704
Media Sierra	21,981	21,142	15,943	10,345
Valor "T"	12,728	13,607	6,864	6,900
Resultado	***	***	***	***

*** P < 0,001 = Las diferencias son altamente significativas con una probabilidad de error menor al 1 p. 1000.

En las otras dos zonas estudiadas el índice de parasitación desciende al 50 p. 100 en el núcleo urbano de Córdoba y al 40 p. 100 en la "Sierra", biotopo este último con unas condiciones ambientales más duras que los otros estudiados, con mínimas por debajo de los cero grados durante buena parte del invierno.

CORDERO DEL CAMPILLO (1962) da un índice de parasitación del 28,5 p. 100 en gorriones del núcleo urbano de León, lo que parece apuntar un descenso del índice de parasitación a medida que se endurecen las condiciones ambientales.

Los datos correspondientes a autores extranjeros oscilan grandemente según autor y país, desde el 24 p. 100 de ZASUKHIN y BURTIKASHVILI (1977) en la República socialista de Georgia y el 100 p. 100 dado por BOUGHTON (1929) en EE. UU.

2. En cuanto al estudio biométrico de *I. lacazei*, los datos de la población total, 24,60 por 23,62 μm son algo inferiores a los encontrados por nosotros en infestación experimental en *Carduelis carduelis* con una población pura obtenida a partir de un solo ooquiste de *P. domesticus*, de 26,85 por 24,52 μm (HERNANDEZ y col., 1976).

MANDAL y BHATTACHARYA (1970) hacen un estudio biométrico de los ooquistes de *I. lacazei*, encontrando medias de 27,95 por 25,36 μm en infestaciones naturales en gorrión; de 27,75 por 25,90 μm en infestaciones experimentales con un solo ooquiste y de 27,61 por 25,78 en infestaciones experimentales con 10.000 ooquistes, medidas también algo superiores a las ofrecidas en el presente trabajo.

Nos parece mucho más interesante, de cara a los propósitos de esta investigación, la comparación con cada una de las poblaciones estudiadas. Los ooquistes de la población "Campiña" coinciden básicamente con las de nuestro anterior trabajo. Los de "Ciudad" son algo más pequeños, y sensiblemente más pequeños los de "Sierra", que se aproximan mucho a los descritos por CORDERO DEL CAMPILLO (1962), de 22,85 por 20,88 μm , en una zona con ciertas semejanzas con las de nuestra "Sierra".

Las medidas de los esporocistos de la población total y de cada una de las poblaciones mantienen relaciones semejantes a las indicadas para los ooquistes descritos por los autores antes citados.

Nos parece sumamente interesante hacer notar que las diferencias encontradas entre las poblaciones estudiadas por nosotros coinciden de alguna forma con las descripciones de poblaciones de *I. lacazei* en diferentes regiones, lo que parece confirmar que las influencias ambientales se reflejan en los parámetros que caracterizan a cada población.

3. Estudio estadístico

No hemos encontrado datos referentes a una comparación estadística entre poblaciones de un mismo parásito obtenidas de una misma especie hospedadora localizada en tres biotopos distintos, alejados entre sí y con características ambientales notablemente diferentes. Nos parece que el estudio estadístico confiere significación a unos datos que aparentemente apoyan la tesis de que las condiciones ambientales influyen decisivamente sobre los parámetros descriptivos de una población. No cabe ninguna duda acerca de esta significación, que alcanza niveles de posibilidad de error inferiores al 1 p. 1000 en la mayor parte de los casos.

Ciertamente que el análisis estadístico se ha aplicado con frecuencia a los estudios parasitológicos, a veces para confirmar la validez de una especie (CORDERO DEL CAMPILLO, 1958; MARTINEZ FERNANDEZ y col., 1970; JORDANO BAREA, 1950), en ocasiones para efectuar con garantías científicas la validez de sus parámetros descriptivos (MANDAL y BHATTACHARYA, 1970; HERNANDEZ y col., 1976). Creemos que este tipo de estudios estadísticos debe ampliarse en el futuro, cubriendo en profundidad y extensión este campo apasionante de la ecología parasitaria, tan necesitado de investigaciones rigurosamente planeadas y realizadas.

AGRADECIMIENTO

Al centro de Cálculo de la Universidad de Córdoba y a D. José María Roderó Franganillo, por su colaboración en el tratamiento estadístico de los datos.

REFERENCIAS

- BOUGHTON, D. C. (1929).—A note on coccidiosis in sparrows and poultry. *Poultry Science*, 8: 184-188.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M. (1958).—Estudios sobre *Eimeria falciformis* (Eimer, 1870) parásito del ratón. *Anales Facultad de Veterinaria*, León, 4: 55-73.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M. (1962).—*Estudios sobre coccidiosis*. Pub. Ministerio de Agricultura. Monografía número 12. Madrid.
- CROFTON, H. D. (1971).—A quantitative approach to parasitism. *Parasitology*, 62: 179-193.
- GONZALEZ GARCIA, F. (1971).—*Estudio agrobiológico de la provincia de Córdoba*. Instituto Nacional de Edafología Agrobiológica. CSIC. Madrid.
- HERNANDEZ, S., MARTINEZ GOMEZ, F., BECERRA, C., CALERO, R., MORENO, T. y DOMINGUEZ DE TENA, M. (1976).—*Isospora lacazei* Labbé 1893 en Passeriformes de la Provincia de Córdoba. *Revista Ibérica de Parasitología*, 36: 81-88.
- JORDANO, D. (1950).—Hallazgo en España de *Diplopylidium triseriale* (Lühe) (Cestoda: Dilepididae) y demostración biométrica de la validez de esta especie. *Revista Ibérica de Parasitología*, 10: 97-124.
- MANDAL, A. K. y BHATTACHARYA, A. (1970).—A biometrical study of the oocysts of *Isospora lacazei* Labbé 1893, a common parasite of the house sparrow, *Passer domesticus* Linnaeus. *Archiv für Protistenkunde*, Bd. 112-145.
- MARTINEZ FERNANDEZ, A., ANDRES RODRIGUEZ, DE J., CORDERO DEL CAMPILLO, M. y ALLER GANCEDO, B. (1970).—Validez y extensión de la especie *Eimeria perforans* (Leuckart, 1879) Sluiter y Swellengrebe, 1912, parásito intestinal del conejo. *Revista Ibérica de Parasitología*, 30: 299-310.
- ZASUKHIN, N. D. and VURTIKASHVILI, L. P. (1977).—Atoxoplasms and Toxoplasms of wild birds. *Parazitologi cheskit Sbornik Tbiltsi*, 4: 84-90.