

ESTUDIO COMPARADO DE CEPAS AUTÓCTONAS Y EXÓTICAS DE *DERMATOPHILUS CONGOLENSIS* (VAN SACEGHEM, 1915)

Hermoso de Mendoza Salcedo, J.; Alonso Rodríguez, J.M.; Rey Pérez, J. M.^a;
Cardenal Galván, J. A.; Antón Belvis, J. M.^a; Naranjo Cerrillo, G.;

Hermoso de Mendoza Salcedo, M.;

Unidad de Patología Infecciosa. Departamento de Medicina y Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria. 10071 Cáceres.

SUMMARY:

The cultural characteristics and biochemical activity of five strains of *D. congolensis*, one of it isolated in sheep of Cáceres, are compared. Strong disagrees with the biochemical standard of the species and remarkable similarity between strains of very different geographic procedence are observed.

Palabras clave: *Dermatophilus congolensis*, dermatofilosis, características culturales, actividad bioquímica.

INTRODUCCIÓN

Dermatophilus congolensis es el agente de la dermatofilia, enfermedad infecciosa zoonótica cutánea descrita en todas las especies domésticas, gran número de salvajes y el hombre. Este actinomiceto fue descrito por vez primera por Van Saceghem en 1915 en bovinos del antiguo Congo Belga (1).

D. congolensis da lugar a un proceso patológico transmisible caracterizado por una dermatitis exudativo-costrosa, con reacciones de hiperqueratosis y caída de pelo o lana, estacional, de contagiosidad variable en función de las condiciones climáticas y de manejo, y de evolución aguda, subaguda o crónica. En los países donde más abunda, la enfermedad provoca enormes pérdidas por mortalidad, disminución del rendimiento en la producción, tratamientos, etcétera.

En España, Zarzuelo (2), cita la posibilidad de que esta enfermedad se encuentre en nuestro país.

En 1985 se describen por primera vez varios brotes clínicos de dermatofilia en ovino y equino de la provincia de Córdoba (3).

En 1988 el equipo de Patología Infecciosa de la Facultad de Veterinaria de Cáceres aísla *D. congolensis* en ovinos con problemas de caída de lana procedentes de Riobobos (Cáceres).

La ausencia de citas anteriores en nuestro país cabe atribuir a la fácil confusión clínica de la enfermedad con gran número de procesos similares, como «roña», tiñas, fotosensibilización, ectima, pederio, etcétera.

Hasta la fecha desconocemos trabajos en los que se describa la existencia de biotipos

dentro de la especie *D. congolensis*, quizá por falta de estudios bioquímicos amplios. Con todo, diversos autores (4-9) muestran cierta variabilidad entre las cepas con que trabajan, incluso procedentes de la misma especie y áreas geográficas próximas, lo que nos mueve a investigar en este sentido. Con este trabajo pretendemos determinar si existen caracteres diferenciales entre la cepa RL extremeña y cepas tan exóticas como una de origen americano y tres de origen japonés. Estudiaremos para ello sus respectivas morfologías, comportamiento en cultivo y actividad bioquímica ante diversos sustratos, comparando los resultados con los de otros autores. Intentamos con ello aclarar si la variabilidad es suficiente como para poder establecer biotipos diferenciados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material:

1) Material biológico

Las pruebas comparativas se efectuaron sobre las cinco cepas de *Dermatophilus congolensis* (Van Saceghem, 1915) denominadas:

Cepa DSM 43037 = ATCC 14637, de origen bovino, actual cepa tipo de la especie, procedente de la CECT.

Tres cepas japonesas de origen bovino, amablemente enviadas por el doctor Azuma, de la Universidad Agrícola de Tokio:

Cepa Núm. 1.

Cepa Núm. 24-9.

Cepa Núm. 26-1.

Cepa RL, autóctona, de origen ovino.

2) Medios de cultivo

Para el aislamiento de la cepa autóctona, de campo, se utilizaron los siguientes medios de cultivo adicionados de 1.000 UI de Polimixina B por mililitro de medio (10, 11):

Agar BHI (Merck).

Agar Sangre (Merck).

El estudio de las características culturales se realizó mediante los siguientes medios:

Agar BHI: morfología, color y adherencia de las colonias.

Agar sangre: estudio de la actividad hemolítica.

Caldo BHI: características del crecimiento en medio líquido.

Para investigar la hidrólisis de la caseína se utilizó:

Agar caseína (12) con la siguiente composición en gramos por litro:

Leche descremada, 20,0

Agar-agar, 20,0

Agua, 1.000 ml.

Los cultivos masivos de la bacteria se realizaron en:

Agar BHI.

Para suspender las bacterias e inocular las galerías de identificación bioquímica API 50 CH (Biomérieux) se empleó el medio líquido CHB (Biomérieux).

La suspensión de las bacterias para su inoculación en las galerías de identificación bioquímica API 20 E (Biomérieux) se realizó mediante suero salino fisiológico estéril.

3) Pruebas bioquímicas

Para la realización de pruebas bioquímicas se emplearon:

Galerías de identificación bioquímica API 50 CH (Biomérieux), que poseen 49 pocillos en los que se investiga la producción de ácido a partir de 49 carbohidratos distintos.

Galerías de identificación bioquímica API 20 E (Biomérieux), que constan de 20 pocillos para estudiar la actividad bioquímica sobre 20 substratos distintos.

Medio ROJO DE METILO (13).

Reactivo ROJO DE METILO (13).

Tiras reactivas Pathotec® (General Diagnostics), para OXIDASA.

Agua oxigenada al 3% para CATALASA.

Métodos

La presencia de *Dermatophilus congolensis* en el material patológico se comprobó mediante maceración del material costroso en SSF, frotis, tinciones de Gram y panóptico rápido (Dade-Grifols, S. A.) y bacterioscopia en inmersión a 1.000 x.

El aislamiento de la cepa RL se efectuó mediante siembra parcelar en Agar BHI adicionado de Polimixina B. Se comprobó el aislamiento mediante tinciones de Gram y Panóptico Rápido y bacterioscopia.

Las características morfológicas de las distintas cepas se estudiaron mediante frotis en porta de las mismas y tinción por el método Panóptico Rápido y bacterioscopia.

Las características culturales se estudiaron por inoculación de la bacteria en los medios sólidos agar BHI y agar sangre y en el medio líquido caldo BHI y observación a las 48 horas de incubación a 37° C en jarra de anaerobios con vela.

Para la realización de las pruebas bioquímicas se hicieron cultivos masivos de las distintas cepas, mediante colonias aisladas de cada una, que se extendieron profusamente en placas Petri con agar BHI y se sometieron a incubación a 37° C en jarra de anaerobios con vela, durante 48 horas.

A la vez que cada cepa se inoculaba en las correspondientes galerías, se efectuaron otras pruebas no comprendidas en las mismas:

— CATALASA.

— ROJO DE METILO.

— OXIDASA.

— HIDROLISIS DE LA CASEÍNA.

Para asegurar un mínimo de errores en el método todas las cepas se analizaron y estudiaron por triplicado y las lecturas de la mayor parte de las reacciones se hicieron a las 24, 48, 72 y 96 horas.

Se calculó el coeficiente de similitud entre cepas mediante el coeficiente «Φ» de Cramer, análogo a un coeficiente de correlación para datos en escala nominal dicotómica (±) (14). Sobre la matriz de similitud se aplicó un análisis de clasificación Cluster, utilizando como método de amalgamación los centroides de los grupos (15).

RESULTADOS

Las cinco cepas manifestaron al microscopio su morfología totalmente característica sin diferencias apreciables entre ellas. En lo que se refiere a características culturales a las 48 horas de cultivo en medios sólidos, los resultados son los siguientes:

	DSM RL 26-1 N.º 1 24-9				
Capacidad hemolítica	++	++	+++	++	+
Tipo colonias	R	R	R	R	R
Tamaño colonias (mm Ø)	1-1.5	2-3	2	+ de 3	1-3
Pigmentación	+++	++++	+	+	++
Adherencia substrato	0	+	++	+	+

El aspecto de los cultivos en caldo BHI fue el siguiente:

DSM: sedimento floculoso, adherente al tubo, turbio tras agitación.

RL: sedimento pulverulento, suelto, turbio tras agitación.

26-1: sedimento membranoso, claro tras agitación.

Núm. 1: sedimento membranoso, turbio tras agitación.

24-9: sedimento floculoso, coherente, turbio tras agitación. Los resultados de las reacciones del estándar de Gordon (1974) obtenidos en las cinco cepas objeto de estudio se reflejan en la Tabla I.

Respecto al conjunto total de reacciones, los resultados se ven reflejados en las Tablas III y IV.

18 reacciones resultaron positivas y 17, negativas en todas las cepas.

19 reacciones resultaron positivas en las cepas Núm. 1 y 24-9 y negativas en el resto.

5 reacciones (MALTOSA, MELECITOSA, VOGES-PROSKAUER, GLUCANATO y 5-KETOGLUCONATO) mostraron resultados más variables entre las distintas cepas.

Los resultados del estudio de similitud entre las cinco cepas y el estándar de Gordon se expresan en la Tabla V y Figura 1, y de las cinco cepas entre sí, en la Tabla VI y Figura 2.

DISCUSIÓN

El estudio de los caracteres morfológicos y culturales de las cinco cepas muestra en

Tabla I

	Gordon (1974)	DSM	RL	26-1	N.º 1	24-9
Glucosa	+	+	+	+	+	+
Fructosa	+	+	+	+	+	+
Galactosa	±	"	"	"	+	+
Maltosa	+	"	"	"	+	+
Lactosa	"	"	"	"	+	+
Sacarosa	"	+	+	+	+	+
Xilosa	"	"	"	"	+	+
Dulcitol	"	"	"	"	"	"
Manitol	"	+	+	+	+	+
Sorbitol	"	+	+	+	+	+
Salicina	"	"	"	"	+	+
Almidón	+	"	"	"	+	+
Voges-Proskauer	"	"	+	"	+	"
Rojo metilo	"	"	"	"	"	"
Caseína	+	"	+	+	+	+
Gelatina	±	"	+	+	+	+
Urea	+	+	+	+	+	+
Catalasa	+	+	+	+	+	+
Indol	"	"	"	"	"	"
Nitratos	"	"	"	"	"	"

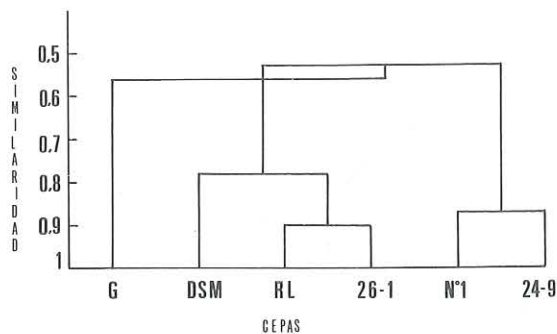


Figura 1.-Dendrograma que expresa la similitud entre las cepas G, DSM, RL, 26-1, n.º 1 y 24-9, basándose en el estudio comparativo de 18 reacciones bioquímicas.

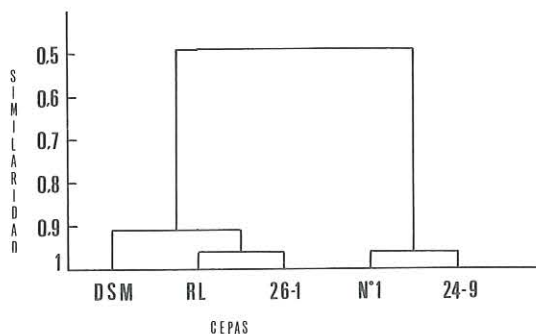


Figura 2.-Dendrograma que expresa la similitud entre las cepas DSM, RL, 26-1, n.º 1 y 24-9, basándose en el estudio comparativo de 66 reacciones bioquímicas.

Tabla II

	1	2	3	4	5	6	7	Gordon (1974)	DSM	RL	26-1	N.o 1	24-9
<i>No fermentativas</i>													
Caseína	+	+		+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Gelatina	+	+			+	+	+	±	-	+	+	+	+
Urea		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
Catalasa		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
Indol		-				-	-	-	-	-	-	-	-
Nitratos		-				-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fermentativas</i>													
Glucosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fructosa			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Galactosa	-	-			±	-	+	±	-	-	-	+	+
Maltosa	+	-	+	-		+	+	+	-	-	-	+	+
Lactosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Sacarosa	+	-		-	±	+	-	-	+	+	+	+	+
Xilosa		-	-			-	-	-	-	-	-	+	+
Dulcitol	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
Manitol	-	-		-	+	+	-	-	+	+	+	+	+
Sorbitol	-	-	-			-	-	-	+	+	+	+	+
Salicina		-	-	-		-	-	-	-	-	-	+	+
Almidón					±	-	+	+	-	-	-	+	+
Rojo metilo		-		±		-	±	-	-	-	-	-	-
Voges-Proskauer		-		-		-	-	-	-	+	-	+	-

1 = Van Saceghem, 1934; 2 = Hudson, 1937; 3 = Jungerman et al., 1972; 4 = Lloyd et al., 1975; 5 = Gillespie et al., 1988; 6 = Hermoso de Mendoza (1985), Cepa Ovína; 7 = Hermoso de Mendoza (1985) Cepa equina.

general una notable similitud entre todas ellas, siendo las diferencias observadas principalmente de tipo cuantitativo.

Así ocurre con la pigmentación, la capacidad hemolítica y el tamaño de las colonias, observándose en este último aspecto un rango mucho mayor al que cita Gordon (10, 11) para cultivos de 48 horas, mientras la capacidad hemolítica presenta pequeñas variaciones de amplitud de halo entre cepas, y en cuanto a la pigmentación, las cepas estudiadas muestran sólo cierta variación de intensidad en la gama del amarillo.

Una excepción es la constituida por la adherencia al sustrato, nula precisamente en la cepa tipo (DSM), a diferencia de lo descrito por Gordon (10, 11).

La aseveración de la existencia de biotipos diferentes a partir de estos caracteres culturales requeriría el estudio por métodos estadísticos de un número mucho mayor de cepas y la incorporación de caracteres cualitativos o más fácilmente cuantificables. De entre ellos serían de sumo interés epizootológico la termotolerancia de las cepas, su resistencia a la desecación y su espectro de sensibilidad antibiótica.

En la disyuntiva de comprobar la actividad bioquímica por el sistema tradicional de tubos individuales o bien mediante el sistema API, nos decidimos por este último, al ser un sistema totalmente estandarizado, fácil de interpretar, repetible, con una fiabilidad

ratificada por multitud de autores (16, 17) y, lo más importante, por la gran variedad de sustratos que permite estudiar. No es de desdeñar tampoco el hecho de ser un sistema fácilmente informatizable (18).

En cuanto a las características bioquímicas, vamos a discutir, por un lado, la adecuación de nuestras cepas y de los resultados de otros autores, al estándar bioquímico de Gordon (10) (Tablas II y V y Gráfica 1), y por otro, el estudio comparativo de la actividad bioquímica de las cinco cepas (Tabla III, IV y VI y Gráfica 2).

Dividiendo las reacciones en no fermentativas y fermentativas (Tabla II), dentro del primer grupo destaca la gran concordancia entre los resultados de todos los autores y las cepas estudiadas, a excepción de la Cepa Tipo (DSM), incapaz, en nuestra experiencia, de hidrolizar la CASEINA.

Por contra, entre las reacciones fermentativas se observan fuertes diferencias hasta el punto de que en nueve reacciones nuestros resultados discrepan de los obtenidos por Gordon (11). En tres de estas reacciones fueron discordantes las cinco cepas estudiadas: SACAROSA, MANITOL, SORBITOL. En las otras seis sólo alguna cepa fue discrepante: MALTOSA, LACTOSA, XÍLOSA, SALICINA, ALMIDÓN y VOGES-PROSKAUER.

El análisis de clasificación Cluster aplicado a las cinco cepas y el estándar bioquímico

Tabla III

	DSM	RL	26-1	N.º 1	24-9
Glicerol	+	+	+	+	+
Eritritol	-	-	-	-	-
D-Arabinosa	+	+	+	+	+
L-Arabinosa	-	-	-	+	+
Ribosa	+	+	+	+	+
D-Xilosa	-	-	-	+	+
L-Xilosa	-	-	-	-	-
Adonitol	-	-	-	-	-
Metil D-Xilosido	-	-	-	+	+
Galactosa	-	-	-	+	+
Glucosa	+	+	+	+	+
Fructosa	+	+	+	+	+
Manosa	+	-	-	+	+
Sorbosa	-	-	-	-	-
Ramnosa	+	+	+	+	+
Dulcitol	-	-	-	-	-
Inositol	+	+	+	+	+
Manitol	+	+	+	+	+
Sorbitol	+	+	+	+	+
Metil-D-Manosido	-	-	-	+	+
Metil-D-Glucósido	-	-	-	+	+
N-Acetil-D-Glucosamina	-	-	-	+	+
Amigdalina	+	+	+	+	+
Arbutina	-	-	-	+	+
Esculina	+	+	+	+	+
Salicina	-	-	-	-	-
Celobiosa	-	-	-	+	+
Maltosa	-	-	-	+	+
Lactosa	-	-	-	+	+
Melibiosa	+	+	+	+	+
Sacarosa	+	+	+	+	+
Trehalosa	-	-	-	+	+
Inulina	-	-	-	-	-
Melecitosa	-	-	+	+	+
Rafinosa	-	-	-	+	+
Almidón	-	-	-	+	+
Glucógeno	-	-	-	+	+
Xilitol	-	-	-	-	-
Gentibiosa	-	-	-	+	+
D-Turanosa	-	-	-	+	+
D-Lixosa	-	-	-	-	-
D-Tagatosa	-	-	-	-	-
D-Fucosa	-	-	-	-	-
L-Fucosa	-	-	-	+	+
D-Arabitol	-	-	-	-	-
L-Arabitol	-	-	-	-	-
Gluconato	-	-	-	+	-
2-Ketogluconato	-	-	-	-	-
5-Ketogluconato	+	-	-	-	-

de Gordon, para las 18 reacciones en que éste no ofrece resultado variable (\pm), da la similaridad más alta (0,9) a las cepas RL y 26-1. Les siguen las cepas japonesas Núm. 1 y 24-9 (0,87). Existe mayor similaridad entre las cepas RL y 26-1 y la cepa tipo DSM (0,78), que entre ésta y las Núm. 1 y 24-9 (0,53). Por último, las cepas estudiadas muestran

una escasa similaridad con el estándar de Gordon (0,56).

De todo lo dicho hasta ahora cabría aventurar que la variabilidad bioquímica es mucho mayor que la supuesta por Gordon (10) en la 9.ª ed. del *Manual Bergey* (1989), hecho que viene corroborado por diferentes autores que obtienen resultados discrepantes en

Tabla IV.—REACCIONES COMPLEMENTARIAS

	DSM	RL	26-1	N.º 1	24-9
β Galactosidasa	-	-	-	+	+
ADH	+	+	+	+	+
LDC	-	-	-	-	-
ODC	-	-	-	-	-
Citrato	+	+	+	+	+
SH2	-	-	-	-	-
TDA	-	-	-	-	-
Indol	-	-	-	-	-
Oxidasa	+	+	+	+	+

determinadas reacciones como son: SACA-ROSA: Van Saceghem (5); Hermoso de Mendoza y col (4); Gillespie y col. (6).

MANITOL: Hermoso de Mendoza y col. (4); Gillespie y col. (6).

ALMIDÓN: Hermoso de Mendoza y col. (4); Gillespie y col. (6).

ROJO METILO: Lloyd y col. (7); Hermoso de Mendoza y col. (4)

En cuanto al estudio comparativo de la actividad bioquímica de las cinco cepas (Tablas III, IV y VI, Gráfica 2) es de destacar la abundancia de reacciones variables entre las cinco cepas consideradas en conjunto:

Tabla V.—MATRIZ DE COEFICIENTES DE SIMILARIDAD (Φ DE CRAMER) ENTRE LAS CEPAS DSM, RL, 26-1, N.º 1, 24-9 Y EL ESTÁNDAR DE GORDON.

	Gordon	DSM	RL	26-1	N.º 1	24-9
Gordon	1	0,298	0,341	0,547	0,426 ***	0,494 ***
DSM	0,298	1	0,702	0,811	0,366 ***	0,423 *
RL	0,341	0,702	1	0,904	0,500	0,346 *
26-1	0,433	0,811 *	0,904 ***	1	0,452	0,522 ***
Núm. 1	0,426	0,366 ***	0,500 *	0,452 *	1 ***	0,866
24-9	0,494	0,423	0,346	0,522	0,866	1

* P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001 (Test de Fisher).

Tabla VI.— MATRIZ DE COEFICIENTES DE SIMILARIDAD (Φ DE CRAMER) ENTRE LAS CEPAS DSM, RL, 26-1, N.º 1 Y 24-9.

	DSM	RL	26-1	Núm. 1	24-9
DSM	1 ***	*** 0,920	*** 0,870	*** 0,403	*** 0,427
RL	0,920 ***	1 ***	0,958	0,447 ***	0,464 ***
26-1	0,878 ***	0,958 ***	1 ***	0,467	0,485 ***
Núm. 1	0,403 ***	0,447 ***	0,467 ***	1 ***	0,962
24-9	0,427	0,464	0,485	0,962	1

* P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001 (Test de Fisher).

De un total de 66 reacciones distintas estudiadas, en 40 (60,6%) las cinco cepas actuaron de idéntica forma, mientras que en 26 reacciones (39,4%) los resultados variaron entre las diferentes cepas. Es obvia la necesidad de estudiar muchas más cepas para verse ajustan a estos resultados. Caso de que así fuera, ello nos podría llevar a afirmar la existencia de una serie de reacciones totalmente características de la especie, no necesariamente coincidentes con las que

propugna Gordon (10) en su estándar bioquímico, que vemos mucho más variable de lo que este autor afirma.

Comparando cada cepa con las restantes y aplicando el análisis de clasificación Cluster, rápidamente destaca la elevada similaridad entre las cepas RL y 26-1 y entre las cepas núms. 1 y 24-9. Las cepas RL y 26-1 muestran una similaridad alta con la cepa DSM y por último, la similaridad de las tres cepas DSM, RL y 26-1 con las cepas Núm. 1 y 24-

9 es muy baja, estableciéndose, pues, dos grupos de cepas que llamaremos respectivamente A y B.

Dentro del grupo A la única diferencia la marca la reacción frente al GLUCONATO, que en la Núm. 1 es positiva y en 24-9 es negativa, lo que supone una similaridad de 0,96 entre las dos cepas.

Dentro del grupo B las únicas diferencias aparecen en tres reacciones:

MANOSA y 5-KETOGLUCONATO: positiva en DSM y negativa en las otras dos.

MELECITOSA: positiva en 26-1 y negativa en las otras dos.

Dentro de la serie de reacciones complementarias (Tabla IV), los resultados son idénticos en las cinco cepas salvo en la reacción de la β GALACTOSIDASA, en la que se mantiene la separación entre los dos grupos A y B. Estas reacciones determinan una similaridad de 0,96 entre RL y 26-1 y de 0,91 entre estas dos y DSM.

Comparando ambos grupos entre sí, puede verse que actúan de distinta forma en 20 de las 66 reacciones, lo que explica la escasa similaridad entre ambos (0,49).

Esta gran semejanza interna dentro de cada grupo y las apreciables diferencias entre ambos, nos llevan una vez más a especular sobre la posible existencia de biovariedades o biotipos, hecho que explicaría las diferencias apreciadas en nuestro estudio y en los resultados de otros autores.

Es de destacar por último el hecho de que tres cepas de procedencias tan dispares como la cepa extremeña RL, aislada de ovino, y las cepas 26-1 japonesa y DSM norteamericana, aisladas de bovino, estén tan estrechamente relacionadas bioquímicamente, lo que nos lleva a pensar que las hipotéticas biovariedades, o bien poseen una amplísima distribución geográfica y carecen de especificidad de especie, o, por contra, existe una gran diversidad bioquímica dentro de una especie unitaria. Este extremo sólo podría comprobarse mediante el estudio detallado, no únicamente bioquímico sino también serológico, de muchas más cepas y la correlación de los resultados obtenidos con la especie de procedencia, origen geográfico, etcétera.

AGRADECIMIENTOS

Al doctor don Tomás Redondo Nevado por su valiosa ayuda en el tratamiento estadístico de los datos.

RESUMEN

Se comparan las características en cultivo y actividad bioquímica de cinco cepas de *D.*

congolensis, una de ellas aislada en ovinos de la provincia de Cáceres. Se observan en ellas fuertes discrepancias con el estándar bioquímico de la especie y notable similaridad entre cepas de procedencia geográfica muy dispar.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) VAN SACEGHEM, R. (1916): Étude complémentaire sur la dermatose contagieuse (impétigo contagieux). *Bull. Soc. Pathol. Exot.* 9, 290.
- (2) ZARZUELO, E. (1983): *Atlas de enfermedades infecciosas*, II, 55. Colección Veterinaria SYVA, León.
- (3) HERMOSO DE MENDOZA, M.; ARENAS, A.; POVEDA, J. B.; LEON, L.; CARRANZA, J.; PEREA, J. A.; MIRANDA, A. (1985): Dermatitis ovinas y equinas en la provincia de Córdoba. Comunicación núm. 318 al X Congreso Nacional de Microbiología. Valencia.
- (4) HERMOSO DE MENDOZA, M.; ARENAS, A.; POVEDA, J. B.; CARRANZA, J.; PEREA, J. A.; MIRANDA, A.; LEON, L.; y BECERRA, C.: Dermatitis en ovinos y equinos en la provincia de Córdoba. (En preparación).
- (5) VAN SACEGHEM, R. (1934): La dermatose, dite contagieuse, des Bovidés. Impétigo tropicale des Bovidés. *Bull. Agric. Congo Belge*, 25, 590-598.
- (6) TIMONEY, J. F.; GILLESPIE, J. H.; SCOTT, F. W.; BARLOW, J. E. (1988): The Genus *Dermatophilus*. En Hagan and Bruner's: *Microbiology and Infectious Diseases of Domestic Animals*, 29, 290-294. 8.ª ed. Cornell University Press, New York.
- (7) LLOYD, D. H.; OLAOJO, M. (1975): Streptothricosis in the domestic donkey. II. Bacteriological and immunological relationships of the strains of *D. congolensis* isolated. *Br. Vet. J.* 131, 108-114.
- (8) HUDSON, J. R. (1937): Cutaneous streptothricosis. *Proc. R. Soc. Med.* 30, 1457-1460.
- (9) JUNGERMANN, P. F.; SCHWARTZMAN, R. M. (1977): Dermatitis. En *Micología médica veterinaria*, 219-228. CECSA, México.
- (10) GORDON, M. A. (1989): *Dermatophilus*. En *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 9.ª ed. vol. 4. ed. Williams & Wilkins Co. Baltimore.
- (11) GORDON, M. A. (1987): Actinomicetos aerobios patógenos. En E. H. Lennette, A. Balows, W. J. Hausler, H. J. Shadomy: *Manual de Microbiología Clínica*, 23, 330-335, 4.ª ed. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- (12) LENNETTE, E. H.; BALOWS, A.; HAUSLER, W. J.; SHADOMY, H. J. (1986): *Manual de Microbiología Clínica* 111, 1312, 4.ª ed. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- (13) COWAN, S. T., y STEEL, K. J. (1974): Characterization tests. En: *Identification of Medical Bacteria*, vol. II, 166-180. Cambridge University Press, Cambridge.
- (14) ZAR, J. H. (1984): *Biostatistical Analysis*, 2.ª ed., Prentice-Hall, New Jersey.
- (15) KOVACH, W. L. (1986): *A multivariate Statistics Package for the IBM and Compatibles*. Dept. Biology, Indiana University, Bloomington.
- (16) GAVINI, F.; IZARD, D.; LECLERC, H.; DESMONCEAUX, M.; GAYRAL, J. P. (1980): Carbon sources assimilation Test: Comparison between a conventional method and microtechnic (API) in study of *Enterobacteriaceae*. *Zbl. Bakt. Hyg., I Abt. Orig. C* 1, 182-187.

(17) LOGAN, N. A.; CARMAN, J. A.; MELLING, J.; BERKELEY, R. C. W. (1985): Identification of *Bacillus* strains by API Tests. *J. Med. Microbiol.*, 20, 75-85.

(18) ROBERTSON, E. A., y MACLOWRY, J. D. (1974): Mathematic analysis of the API Enteric 20 Profile Register using a computer diagnostic model. *Appl. Microbiol.*, 28, 691-695.