

*Cataglyphis cubicus* (Forel, 1903) stat. nov.  
(Hymenoptera, Formicidae) y ♂ nov., grupo  
*albicans*, de Asilah, costa atlántica de Marruecos

Andrés de Haro  
Juan-José de Haro

Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Biologia Animal,  
Vegetal i Ecologia. 08193 Bellaterra (Barcelona). Spain  
a.deharo@terra.es

Cedric. A. Collingwood  
City Museum. Leeds LS1 3AA. Great Britain

Manuscrito recibido en marzo de 2005

## Resumen

Se describe el macho de *Cataglyphis cubicus* (Forel, 1903) (Hym. Formicidae), del grupo *albicans*, de Asilah, litoral noroeste de Marruecos. Se separa esta especie de *C. rosenhaueri* (Emery, 1906), del suroeste de España, no sólo por la genitalia de los machos, sino también por la morfometría de las obreras.

**Palabras clave:** *Cataglyphis cubicus*, Hymenoptera, Formicidae, ♂ nov. grupo *albicans*, Asilah, Marruecos, morfometría de las obreras.

**Abstract.** *Cataglyphis cubicus* (Forel, 1903) stat. nov. and ♂ nov., group *albicans*, from Asilah, atlantic coast of Morocco

The male of *Cataglyphis cubicus* (Forel, 1903), (Hym. Formicidae), group *albicans*, from Asilah, NW of Morocco, is described. This species is separated from *C. rosenhaueri* (Emery, 1906), from SW of Spain, not only by the genitalia, but also by the morphometry of workers.

**Key words:** *Cataglyphis cubicus*. Hymenoptera, Formicidae, ♂ nov. group *albicans*, Asilah, Morocco, morphometry of workers.

## Introducción

Durante los trabajos sobre el género *Cataglyphis* Förster, 1850, en el Cabo de Gata (Almería), cuyas poblaciones considerábamos pertenecer a *C. albicans* (Roger, 1859), vimos la necesidad de realizar una prospección mirmecológica por Marruecos para ver la importancia que pudiera tener esta especie por la zona. En el año 1993 realizamos una primera prospección por la zona de Cabo Negro-Mar-

til-Oued Lau y no encontramos *C. albicans* pero sí una forma de cabeza y tórax rojos, con el abdomen negro, ampliamente distribuida, parecida a *C. rosenhaueri* (Emery, 1906), del SO de España y que denominamos equivocadamente *C. ruber* (Forel, 1903) (de Haro & Collingwood, 1994, 1995). En el año 1996 hicimos otra prospección, esta vez hasta la costa atlántica de Tánger y Asilah, amablemente invitados por el Dr. Benajiba Abdelhouahab, director de l'École Normale Supérieure de Martil, que nos alojó en la Maison d'Hôtes de l'École Normale, y al que agradecemos su hospitalidad. Durante la campaña vino con nosotros Abdelfetah M' Aouni, profesor agregado y guía experto, al que reconocemos su amable compañía. Toda la zona norte del litoral marroquí prospectado está colonizada por esta especie bicolor y cuyo estudio de sexuada machos junto con la observación detallada de las obreras, nos hizo ver que se trataba de *C. albicans* r. *cubicus* (Forel, 1903), denominada así por Agosti (1990) y *Myrmecocystus albicans* r. *cubicus* por Bolton (1995). En el estudio del aparato genital vimos que era muy diferente de *C. albicans*, por lo que decidimos elevar el taxón a nivel de especie.

Pedimos las obreras descritas por Forel al Dr. Bernhard Merz, del Muséum d'Histoire Naturelle de Genève (Suiza), que amablemente nos envió dos ejemplares con la etiqueta de "types", recolectados en Tánger por el Dr. Arthur Müller, y que coinciden morfológicamente con las obreras recolectadas en Asilah. Debido a que el macho no fue descrito, y dada su importancia para fijar el taxón específico en las *Cataglyphis* del grupo *albicans*, lo describimos ahora, junto con datos morfométricos de obreras del mismo nido. También coinciden morfológicamente las obreras de Asilah con la obrera de la carretera de Marrakech, de la colección Emery, amablemente enviada por el Dr. Roberto Poggi, director del Museo Cívico di Storia Naturale "Giacomo Doria", de Génova (Italia). Las obreras de Asilah coinciden asimismo con la descripción de Forel (1903) y con la cabeza figurada por Emery (1906).

Las obreras de este grupo, a primera vista, presentan dificultades para su identificación, como nos sucedió en las poblaciones del sur de España, que considerábamos pertenecer a *C. albicans* (de Haro & Collingwood, 1977), y que tras un estudio minucioso de las obreras junto con su morfometría y genitalia de los machos, nos indicaron que estábamos en presencia de dos especies (de Haro & Collingwood, 2000, 2003), mientras vimos que *C. albicans* no existía en nuestra Península, confirmando las ideas de Tinaut & Plaza (1989). También *C. albicans* presenta dificultades de identificación de sus obreras, pues la placa sugenital de los machos, descrita por Emery (1906) no coincide con la figurada por Wehner (1983), indicando probablemente la presencia de dos especies con localidades geográficas distintas no detectadas en las obreras. Collingwood (1985) observa que las obreras de Arabia Saudita son las típicas de esta especie, pero que existen diferencias en la genitalia masculina de los machos de regiones geográficas distintas. Cagniant & Espadaler (1993) citan la presencia en Marruecos de *C. cubicus* sin descripción del macho y el mismo Cagniant, ya en 1973, diferencia en Argelia dos tipos de obreras en *C. albicans*. En poblaciones consideradas como pertenecer a *C. ruber*, Cagniant (2004, *in litt*) observa la presencia de machos diferentes.

Como otra muestra de la dificultad de reconocer a las obreras, está que Emery (1906) considerara que *C. albicans ruber* origina dos variedades: *cubicus* y *rosenhaueri*, cuando todas estas formas en la actualidad tienen nivel específico tras el estudio de la genitalia del macho.

El género *Cataglyphis*, al colonizar amplias áreas, evoluciona rápidamente; de aquí que sea necesario, en el grupo *albicans*, describir a los machos, y tanto para *C. albicans*, como para *C. ruber*, precisar sus locotipos.

Todo ello justifica nuestra realización de un estudio morfométrico de las obreras de Asilah y dadas las semejanzas que señaló Emery entre las obreras de *C. cubicus* y *C. rosenhaueri*, así como nuestras dudas previas sobre su separación, hacemos también un estudio comparado de ambas especies.

## Material y métodos

El material (machos y obreras) procede de Asilah, a 500 m de la línea de mar en terreno arenoso y a 35 km al sur de Tánger, de coordenadas geográficas 35° 27' 5" N - 6° 2' 25" W. Cogimos 25 ejemplares de obreras fijados en alcohol de 70% y hemos hecho estudios morfométricos, realizados también con *C. rosenhaueri*. Para establecer las diferencias entre ambas, hemos realizado un análisis de componentes principales, así como un análisis discriminante paso a paso.

También estudiamos con el microscopio electrónico de barrido la morfología del cuerpo y genitalia del macho.

Los caracteres morfométricos se dan en milímetros. Los caracteres considerados son los siguientes: Longitud del escapo antenal (LE), excluyendo la constricción basal o cuello del bulbo condilar. Longitud cefálica (LC), que excluye las mandíbulas, midiendo desde el punto medio del margen clipeal anterior hasta el punto medio del margen occipital, vista la cabeza desde un plano frontal. Anchura cefálica (AC), anchura máxima de la cabeza en visión frontal, medida por debajo de los ojos. Longitud torácica (LT), medida de extremo anterior del pronoto a la parte posterior del epinoto en vista lateral. Anchura torácica (AT), anchura máxima del pronoto visto por su parte superior. Longitud de la primera tibia (IT), longitud de la tibia de la primera pata. Longitud del primer fémur (IF). Longitud de la tercera tibia (IIIT), longitud de la tibia de la tercera pata. Longitud del tercer fémur (IIIF). Espesor lámina peciolar (EP), distancia máxima entre las dos superficies anteroposteriores del peciolo, en vista lateral. Altura peciolar (AP), altura del peciolo desde la base del abdomen.

De todo el material, depositamos en el Muséum d'Histoire Naturelle de Genève dos ejemplares machos del mismo nido, junto con doce obreras. También depositamos dos ejemplares machos, con trece obreras, en las colecciones del Laboratorio de Zoología de la Universitat Autònoma de Barcelona, uno de ellos metalizado, con la genitalia disecada para su estudio al microscopio electrónico de rastreo y el otro es el utilizado para su descripción morfológica.

## Resultados

### *Cataglyphis cubicus* ♂ nov.

Medidas: LC 1.650; AC 1.478; LE 1.581; LT 2.956; AT 1.203; EP 0.344; AP 0.928; IT 1.478; IIIT 2.200; IF 1.719; IIIF 2.269.

Cuerpo y extremidades de color castaño claro amarillento, de 9 mm de longitud, de cabeza con quetas cortas, inclinadas y espesas, con gruesas quetas largas, erguidas y esparcidas tanto en la región superior (fig. 1 y 2) como en la posterior (fig. 3).

Tórax formando un ángulo de 90° en su región anterior, con quetas gruesas, largas y esparcidas en su parte superior y con quetas cortas, inclinadas y esparcidas, (fig. 4) y (fig. 5), no tan densas como en la cabeza (fig. 6).

En el epinoto predominan las quetas cortas y esparcidas (fig. 7).

Peciole ligeramente acuminado y de forma subtriangular (fig. 4 y 8), con ambas pilosidades presentes.

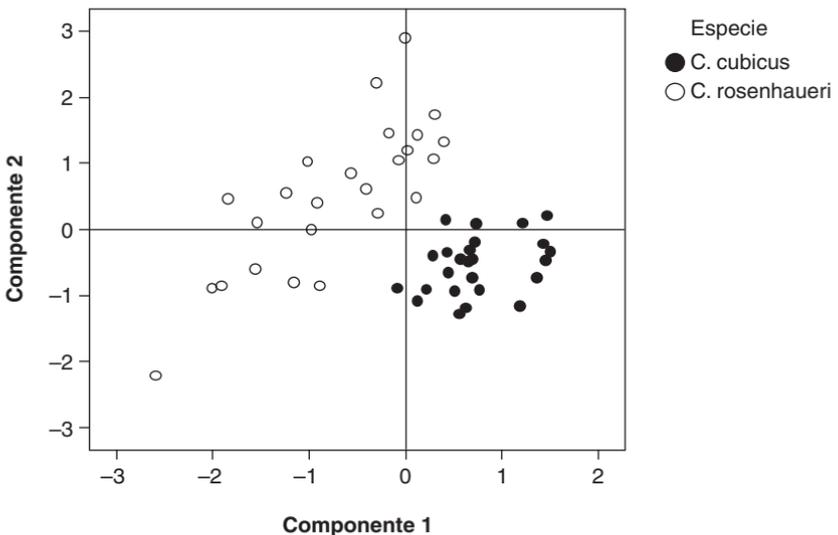
Placa subgenital con dos brazos laterales ligeramente divergentes, con una incisión profunda en la parte media de la superficie que las une (fig. 9).

Sagitta con cuerpo grueso terminando en punta fina y ligeramente recurvada, con dedo de lados paralelos terminando en extremo ancho y romo (fig. 10).

Volsella en forma de yunque con superficie dentada (fig. 11).

Squamula con extremo rectangular y stipes con amplio saliente triangular (fig. 12).

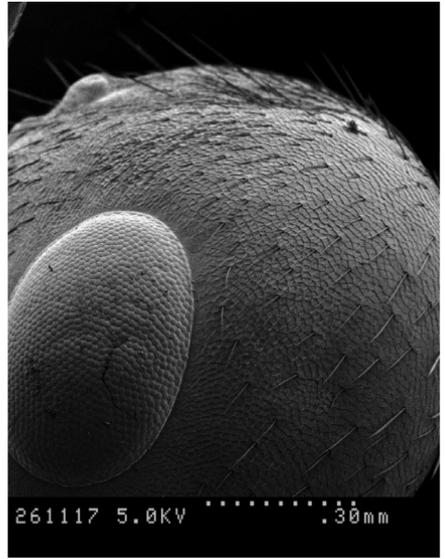
### Representación de los datos en los dos primeros ejes



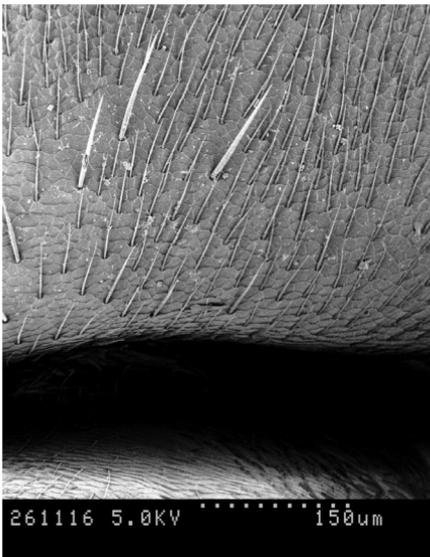
**Figura 1.** Análisis de componentes principales basado en los caracteres morfométricos. Las dos especies quedan bien representadas y separadas con las dos primeras componentes.



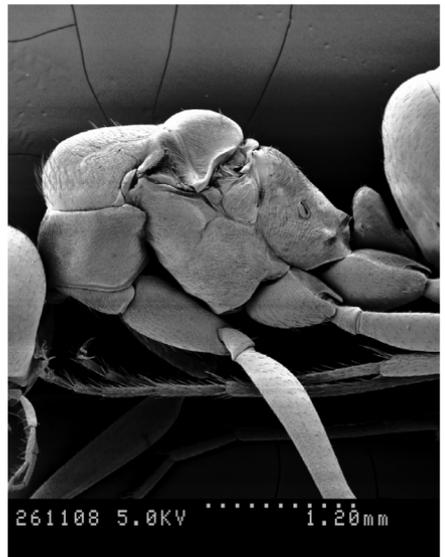
**Figura 2.** Cabeza de macho.



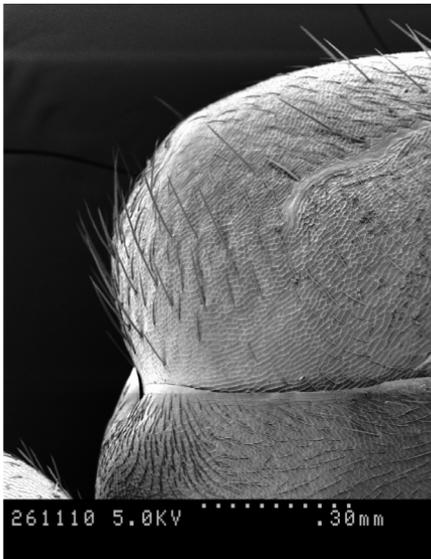
**Figura 3.** Pilosidad cefálica.



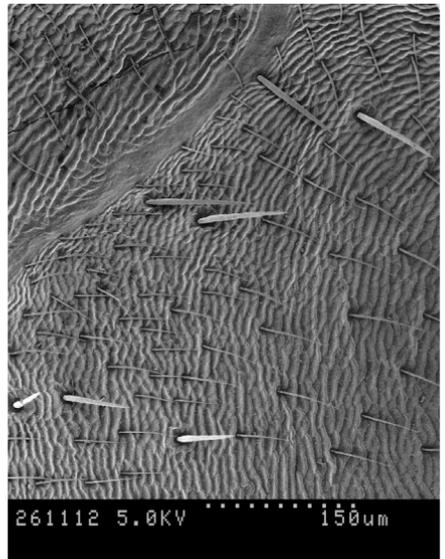
**Figura 4.** Occipucio con dos clases de que-  
tas.



**Figura 5.** Perfil de macho.



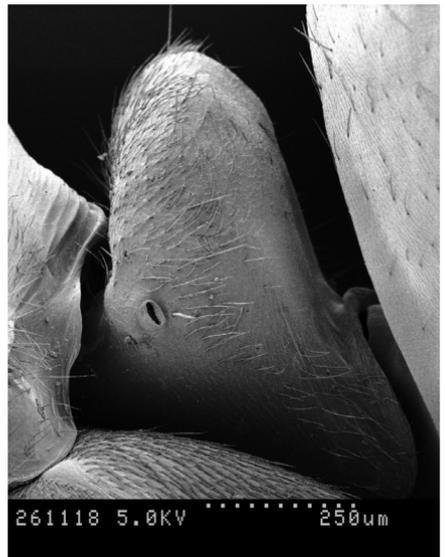
**Figura 6.** Pilosidad torácica.



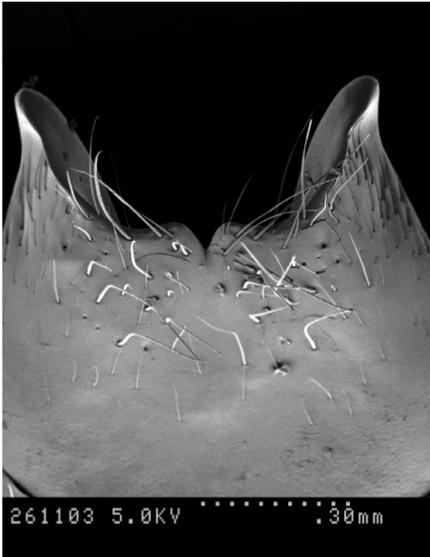
**Figura 7.** Quetas cortas y largas esparcidas del tórax.



**Figura 8.** Epinoto.



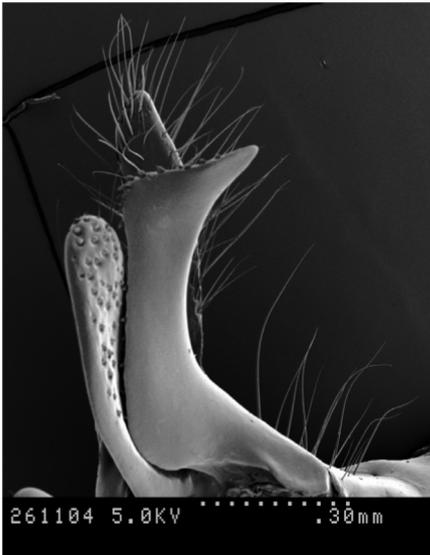
**Figura 9.** Peciolo.



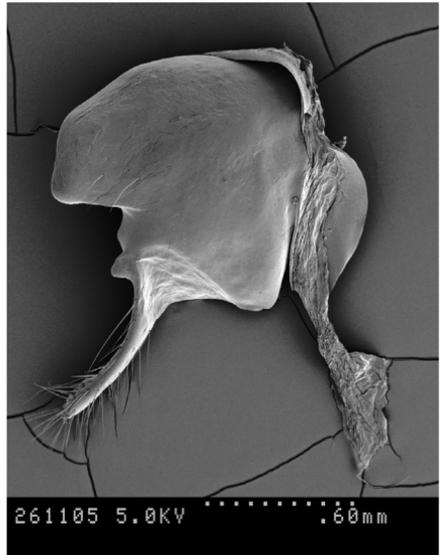
**Figura 10.** Placa subgenital.



**Figura 11.** Sagitta.



**Figura 12.** Volsella.



**Figura 13.** Squamula y stipes.

### Relaciones filogenéticas

Como se dijo anteriormente, así como los machos de *Cataglyphis* del grupo *albicans* quedan perfectamente separados por su genitalia, las obreras son más difíciles de separar entre las especies. En la actualidad, la genitalia masculina separa perfectamente *C. ruber* (en Wehner, 1986), de *C. cubicus* y de *C. rosenhaueri* (en de Haro & Collingwood, 2000), pero sus obreras, de cabeza y tórax de color rojo y de abdomen negro, no se separan fácilmente. Ya Emery (1906) ve las grandes semejanzas entre las obreras de estas dos últimas formas y nosotros dudábamos de la realidad de su separación específica hasta el conocimiento de los machos. Dada la frecuencia de *C. cubicus* por el litoral norte de Marruecos y la relativa frecuencia de *C. rosenhaueri* por el suroeste de España y viendo los esquemas de Emery del peciolo de ambas, creíamos estar ante una misma especie; pero el estudio morfométrico de las poblaciones de obreras de Asilah, junto con el estudio de los machos, nos ha permitido asegurar también la separación de las obreras en dos especies distintas.

En la tabla 1 ofrecemos los valores de los caracteres morfométricos de las obreras de ambas especies y en la prueba de igualdad de la media de los grupos, tabla 2,

**Tabla 1.** Datos morfométricos de las obreras de *C. cubicus* y *C. rosenhaueri*.

Especie	Variable	Media	Máx.	Mín.	Desv. típ.	N	
<i>C. cubicus</i>	LC	1.5717	1.719	1.375	0.10712	25	
	AC	1.4878	1.650	1.306	0.08681	25	
	LE	1.7835	1.960	1.547	0.09840	25	
	LT	2.3542	2.647	2.063	0.11493	25	
	AT	0.8581	1.031	0.791	0.05911	25	
	EP	0.3286	0.378	0.309	0.02237	25	
	AP	0.3837	0.447	0.344	0.02750	25	
	IIIT	2.5040	2.716	2.406	0.11431	25	
	IT	1.5910	1.994	1.375	0.17628	25	
	IIIF	2.5453	2.819	2.406	0.11720	25	
	IF	1.7959	2.063	1.719	0.09888	25	
<i>C. rosenhaueri</i>	LC	1.5387	1.856	1.203	0.16345	25	
	AC	1.3806	1.650	1.031	0.16773	25	
	LE	1.5910	1.856	1.203	0.17289	25	
	LT	1.5910	1.856	1.203	0.17289	25	
	AT	0.9543	1.134	0.756	0.10884	25	
	EP	0.3163	0.378	0.206	0.04326	25	
	AP	0.4194	0.516	0.275	0.05701	25	
	IIIT	2.2098	2.647	1.547	0.27296	25	
	IT	1.3613	1.719	0.928	0.20241	25	
	IIIF	2.3047	2.681	1.719	0.27671	25	
		IF	1.6446	1.925	1.272	0.20427	25

**Tabla 2.** Pruebas de igualdad de las medias de los diferentes caracteres de las obreras de *C. cubicus* y *C. rosenhaueri*. Todas las variables, excepto LC y EP, son significativamente diferentes para las dos especies en las obreras.

<b>Pruebas de igualdad de las medias de los grupos</b>					
	<b>Lambda de Wilks</b>	<b>F</b>	<b>gl1</b>	<b>gl2</b>	<b>Sig.</b>
LC	0.985	0.713	1	48	0.403
AC	0.856	8.063	1	48	0.007
LE	0.672	23.412	1	48	0.000
LT	0.124	337.839	1	48	0.000
AT	0.761	15.100	1	48	0.000
EP	0.967	1.615	1	48	0.210
AP	0.858	7.976	1	48	0.007
IIIT	0.660	24.721	1	48	0.000
IT	0.724	18.300	1	48	0.000
IIIF	0.750	16.031	1	48	0.000
IF	0.812	11.106	1	48	0.002

observamos cómo todas las variables, excepto la longitud de la cabeza y el espesor del peciolo, son significativamente diferentes.

En el análisis de componentes principales, de los 11 componentes, los dos primeros explican el 80.8% de la variación total, sirviendo para maximizar las diferencias entre las dos poblaciones de obreras (Tabla 3).

**Tabla 3.** Estadísticos del análisis de componentes principales de los caracteres morfométricos. Los dos primeros ejes explican el 80.8% de la variación total.

<b>Análisis en componentes principales</b>									
<b>Componente</b>	<b>Autovalores iniciales</b>			<b>Sin rotación</b>			<b>Rotación VARIMAX</b>		
	<b>% de la Total</b>	<b>% de la varianza</b>	<b>% acumulado</b>	<b>% de la Total</b>	<b>% de la varianza</b>	<b>% acumulado</b>	<b>% de la Total</b>	<b>% de la varianza</b>	<b>% acumulado</b>
1	6.904	62.768	62.768	6.904	62.768	62.768	6.145	55.861	55.861
2	1.985	18.042	80.809	1.985	18.042	80.809	2.744	24.948	80.809
3	0.623	5.666	86.476						
4	0.589	5.355	91.831						
5	0.332	3.021	94.852						
6	0.172	1.568	96.420						
7	0.141	1.283	97.703						
8	0.107	0.977	98.679						
9	0.073	0.663	99.342						
10	0.043	0.387	99.729						
11	0.030	0.271	100.000						

En las correlaciones de cada variable con los dos primeros ejes y en la matriz de componentes rotados, las variables están ordenadas de mayor a menor correlación con los ejes (Tabla 4).

**Tabla 4.** Correlación de las variables morfométricas con los ejes resultantes del análisis de componentes principales. Se indica con asterisco el eje en el que cada variable tiene más importancia.

<b>Matriz de componentes</b>	<b>Matriz de componentes rotados</b>
Componente (Correlación de cada variable con los dos primeros ejes)	Componente (Correlación de cada variable con los dos primeros ejes)
1	1
2	2
LC	LE
0.828	0.935*
0.345	0.223
AC	IIIT
0.873	0.933*
0.089	0.203
LE	IIIF
0.947	0.918*
-0.162	0.277
LT	LT
0.734	0.916*
-0.614	-0.276
AT	IF
0.455	0.869*
0.756	0.355
EP	IT
0.689	0.828*
0.265	0.000
AP	AC
0.303	0.767*
0.815	0.425
IIIT	EP
0.938	0.530*
-0.180	0.514
IT	AT
0.761	0.121
-0.325	0.874*
IIIF	AP
0.953	-0.042
-0.106	0.868*
IF	LC
0.939	0.626
-0.015	0.642*

En la Figura 1, puede verse cómo al representar los datos en los dos primeros ejes, no existe solapamiento entre los ejemplares, lo que indica que, atendiendo a las variables utilizadas, las obreras de ambas poblaciones quedan perfectamente diferenciadas.

En el análisis discriminante se observa que las variables que diferencian mejor a las obreras de ambas especies son la longitud del tórax, la longitud del escapo y la anchura del tórax, siendo estas variables suficientes para obtener una total discriminación entre ambas (Tabla 5). La función canónica discriminante las diferencia con un nivel de significación inferior al 0.001 (Tabla 6).

En cuanto al resultado de la clasificación discriminante, el 100% de todos los ejemplares se clasifican correctamente (Tabla 7).

### Conclusiones

*C. cubicus*, que se extiende por el litoral norte y oeste marroquí, queda perfectamente definido por la genitalia masculina y sus obreras están morfométricamente separadas de *C. rosenhaueri*, la otra especie bicolorada del suroeste español. La función canónica discriminante, formada por la longitud y anchura del tórax, y la longitud del escapo, diferencia las obreras de ambas especies con un nivel de significación inferior al 0.001. Debido a la dificultad de separar a nivel específico las obreras del género *Cataglyphis* del grupo *albicans*, conviene hacer un estudio de los machos de las distintas áreas geográficas en que se ha citado la presencia de estas especies basadas sólo en las obreras.

**Tabla 5.** Resultados del análisis discriminante basado en los caracteres morfométricos. Las variables LT, LE y AT son las que mejor diferencian las obreras de ambas especies.

Paso	Introducidas	Lambda de Wilks							
		Estadístico	gl1	gl2	gl3	F exacta			
						Estadístico	gl1	gl2	Sig.
1	LT	0.124	1	1	48.000	337.839	1	48.000	0.000
2	LE	0.027	2	1	48.000	832.658	2	47.000	0.000
3	AT	0.016	3	1	48.000	959.298	3	46.000	0.000

**Tabla 6.** Resultado del análisis canónico discriminante. La función canónica discriminante (formada por LT, LE y AT) diferencia las obreras de ambas especies con un nivel de significación inferior al 0.001

Contraste de la función canónica discriminante	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	.016	193.069	3	.000

**Tabla 7.** Resultado de la clasificación discriminante. El 100% de todos los casos se clasifican correctamente.

		Especie	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
			<i>C. cubicus</i>	<i>C. rosenhaueri</i>	
			<b>Original</b>	Recuento	
		<i>C. rosenhaueri</i>	0	25	25
	%	<i>C. cubicus</i>	100.0	0.0	100.0
		<i>C. rosenhaueri</i>	0.0	100.0	100.0
<b>Validación cruzada</b>	Recuento	<i>C. cubicus</i>	25	0	25
		<i>C. rosenhaueri</i>	0	25	25
	%	<i>C. cubicus</i>	100.0	0.0	100.0
		<i>C. rosenhaueri</i>	0.0	100.0	100.0

## Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Bernharz Merz, del Muséum d'Histoire Naturelle de Genève (Suiza), el envío del material de la Col. Forel, y al Dr. Roberto Poggi, director del Museo Cívico di Storia Natue "Giacomo Doria" de Génova (Italia), el envío del material de la Col. Emery. También agradecemos al Dr. Alejandro Palomo las medidas de obreras de *C. cubicus*, y al Dr. Alonso Zarazaga sus valiosos comentarios sobre nomenclatura. Asimismo agradecemos al Servei de Microscopia Electrònica la preparación del material para su estudio.

## Bibliografía

- Agosti, D. 1990. Review and reclassification of *Cataglyphis* (Hymenoptera, Formicidae). *Journal of Natural History*, 24 (6): 1457-1505.
- Bolton, B. 1995. A new general Catalogue of the Ants of the World. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts. London, England: 504 p.
- Cagniant, H. 1973. Les peuplements de fourmis des forêts algériennes. *Ecologie, Biocénétique, Essai biologique*. 1973. Thèse d'Etat. Université Paul Sabatier. Toulouse.
- Cagniant, H. & Espadaler, X. 1993. Liste des espèces de fourmis du Maroc *Actes Coll. Insectes Sociaux*, 8: 89-93.
- Collingwood, C. A. 1985. Hymenoptera: Fam. Formicidae of Saudi Arabia. *Fauna of Saudi Arabia* 7: 230-302.
- de Haro, A. & Collingwood, C. A. 1977. Prospección mirmecológica por Andalucía. *Bol. Est. Central Ecología* 6 (12): 85-90.
- 1994. Prospección mirmecológica por el litoral mediterráneo de Marruecos (Cabo Negro, Martil, Oued Lau) y su comparación con la zona meridional ibérica. *Orsis*, 9: 97-104.
- 2000. *Cataglyphis douvesi* sp.nov. del grupo *albicans* de color negro de Cádiz, en la costa suratlántica de la Península Ibérica (Hym., Formicidae). *Orsis*, 15: 57-67.

- 2003. *Cataglyphis gadeai* sp.nov. (Hym., Formicidae), del grupo *albicans* de color negro del Cabo de Gata (Almería), SE de España. Orsis, 18, 19-27.
- de Haro, A., Collingwood, C. A., & Douwes, P. 1995. Nota preliminar sobre sistemática molecular gen-aloenzimática de algunas formas españolas y marroquíes del grupo *albicans* del género *Cataglyphis* (Hym., Formicidae). Orsis, 10: 73-81.
- Emery, C. 1906. Rassengna critica delle specie paleartiche del genere *Myrmecocystus*. Memoria della Reale Academia delle Scienze dell' Instituto di Bologna 3 (6): 173-187.
- Roger, J. 1859. Beiträge zur Kenntnis der Ameisenfauna der Mittelmeerländer. Erstes Stüch. Berliner Entomologische Zeitschrift, 3: 225-259.
- Tinaut, J.A. & Plaza, J. L. 1989. Situación taxonómica del género *Cataglyphis* Förster, 1850 en la Península Ibérica I. Las especies del subgénero *Cataglyphis* Förster (Hym., Formicidae). Eos 65(1): 189-199.
- Wehner, R. 1983. Taxonomie, Funktionsmorphologie und Zoogeographie der saharischen Wüstenameise *Cataglyphis fortis* (Forel, 1902) stat.nov. Senckerbergiana boil 64 (1-3): 89-132.
- 1986. Artcharakterisierung von *Cataglyphis diehlii* und *C. ruber*. Jahrbuch der Akademie der Wissenschaften und der Literatur. Mainz, 86: 108-113.