

## LA VIDA EN LOS CHARCOS DE AGUA DULCE DE NUEVA ESPARTA (VENEZUELA)

Ramon MARGALEF ( )

Los charcos y lagunas que se desecan periodicamente, permaneciendo sin agua durante la estación seca constituyen biótupos sumamente interesantes por multiples razones. Su estudio presenta particular incentivo cuando constituyen el tipo unico o predominante de medios adecuados al desarrollo de la vida acuatica presentes en una region. Asi ocurre para extensas zonas aridas que confinan con las templadas en las latitudes mas próximas al Ecuador. Desde el Asia Central hasta el Norte de Africa se extiende una cadena casi ininterrumpida de regiones donde las lagunas temporales a veces sumamente extensas son frecuentes y albergan una flora y una fauna interesantísimas. En varias cuencas de la Peninsula Iberica (La Mancha, valle del Ebro, Zamora y Palencia) se encuentran numerosos biotopos que pertenecen al mismo sistema (MARGALEF, 1947, 1956). Una parte muy considerable de estas lagunas se encuentran en areas endorreicas o arreicas y sus aguas pueden alcanzar considerable concentración salina. La adaptación de las especies a las variaciones de la salinidad y el ajuste de su ciclo vital a la periodicidad mas o menos regular, de la presencia de agua en las lagunas, plantean problemas interesantes y numerosos que merecen un estudio continuado. Muchas de las especies, en fin, ofrecen elevado interes biogeografico.

En ciertas areas del Mar Caribe y de sus orillas, el clima es francamente arido durante parte del año. En estas condiciones de debil escorrentia aparecen charcos o lagunas temporales en las depresiones naturales o artificiales del terreno. Aunque la region arida no es muy extensa ni permanece relativamente aislada, por la distancia, de otras regiones mucho mas humedas y donde la vida en las aguas dulces es rica y persistente, su continuidad parece que ha sido suficiente para permitir el desarrollo y la conservación de poblaciones caracteristicas. Aunque probablemente, los pobladores de estas aguas temporales en la zona mas seca del Caribe no llegan a alcanzar la diversificación y riqueza de las poblaciones comparables en las aguas temporales del Antiguo Mundo, parecen no estar desprovistas de interes. Por

---

(\*) Investigador asociado de la Estacion de Investigaciones Marinas de Margarita

lo menos su estudio pide una mayor atención de la que hasta ahora se le ha prestado

Las islas situadas junto a la costa venezolana, que constituyen el Estado de Nueva Esparta (Margarita, Coche y Cubagua), se encuentran en un área extremadamente seca hasta el punto que el agua necesaria para la población humana ha de ser suministrada desde el continente. El climograma de la figura 1, que corresponde a Porlamar, en Margarita, da idea de las características generales del clima de aridez extraordinaria durante la mitad del año. Parece, pues, que el estudio de la vida en las charcas temporales que pudieran encontrarse eventualmente en la región podía tener cierto interés científico. En septiembre de 1960, en compañía de G. Yepez y F. Cervigon, se recorrieron cierto número de lagunas de la mitad oriental de Margarita. Posteriormente en enero de 1961 F. Cervigon pudo realizar más recolecciones en la isla de Cubagua. El estudio de estos materiales ha constituido la base para este artículo que, en realidad solo inicia el estudio de tan interesante tema. Es de esperar que nuevas investigaciones nos presenten las características del agua de estas charcas y el ciclo vital de sus diversos pobladores. Las muestras recogidas se dividieron, parte quedó en la Estación de Investigaciones Marinas de Margarita y parte en el Instituto de Investigaciones Pesqueras de Barcelona (España).

Las poblaciones examinadas corresponden a comunidades de diferente madurez o representan distintas etapas de una sucesión. Atendiendo a este criterio se han distribuido en las tablas I y II. En la tabla I figuran los inventarios que obviamente corresponden a comunidades jóvenes propias de aguas esencialmente efímeras. En la tabla II figuran inventarios que representan etapas más avanzadas en la sucesión que, como es natural, solamente pueden alcanzarse en aguas de un grado mayor de permanencia, en algunos de estos casos es posible que las charcas no se sequen totalmente cada año.

TABLA I ( )

**Charcos efimeros o primeras etapas de la poblacion de charcos mas persistentes**

Isla Margarita entre Punta de Piedras y Porlamar, 21-IX-1960 Diversas charcas a uno y otro lado de la carretera, ocupando en parte las depresiones formadas al extraer tierra para construirla, extensión variable, del orden de media Ha, sin vegetación visible exceptuando el n° 4, que es una charca pequeña junto al pueblo de Porlamar, algo impurificada por materia organica y cubierta de *Lemna*

<i>Vegetales</i>	1	2	3	4	5	6
<i>Oedogonium</i> sp	2		1	1		
<i>Oedogonium crispum</i> uruguayense	2	1				
<i>Cosmarium reniforme</i>	2	+		+		
<i>Lemna</i> sp				5		
<i>Aphanocapsa elachista</i>						3
<i>Lyngbya martensiana</i>	2					
 <i>Animales</i>						
<i>Moina dubia</i>	1	4	3		2	+
<i>Thermocyclops hyalinus</i>		4	+	+	2	
<i>Heterocypris margaritae</i>		+		3	3	2
<i>Potamocypis ombrophila</i>					4	3
<i>Alona cambouei</i>				2		

Especies presentes en un solo inventario y raras o aisladas

*Vegetales* *Aphanocapsa grevillei* (5), *Chlamydomonas* sp (6), *Chlorococcum* sp (4), *Cosmarium binum* (3), *Cosmarium formosulum nathorstii* (2), *Cosmarium* sp (1), *Dictyosphaerium pulchellum* (2), *Navicula* sp (5), *Nitzschia* sp (6), *Falmella* (1) *Phormidium fragile* (5) *Scenedesmus cornutus* (6)

*Animales* *Alona daphana* (4), *Chironomidae*, larvas (3), *Heterocypris incongruens* (5), *Macrothrix triserialis* (3) *Nematoda* (1), *Odonata*, larvas (3)

( ) Los simbolos empleados en esta tabla y en la siguiente se deben interpretar del siguiente modo 5=masi 4=muy abundante, 3=abundante, 2=escasa, 1=rara, +=aislada

TABLA II

## Etapas mas avanzadas de la sucesion en charcos de mayor permanencia

Isla Cubagua 16-I-1961 — (1) Pozo "El Hato" (2) Charco cerca de la playa del Charagato un mes despues de las ultimas lluvias, con el nivel muy bajo por haberse extraido gran cantidad de agua para usos domesticos

Isla Margarita, 21-IX-1960 — (3) y (4) Dos charcos al S de la carretera de Punta de Piedras a Porlamar, de mas de una Ha cada una, con *Marsilia* y otra vegetación (5) Charca bajo una alcantarilla de la carretera, en Santa Ana (6) y (7) Dos charcas muy pequeñas próximas a Juan Griego, con renacuajos y frecuentadas por aves

<i>Vegetales</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>Closterium acerosum</i>	+	3		+	2	1	
<i>Phormidium fragile</i>		1		2	2	1	
<i>Nitzschia</i> sp	1	+		1	1		2
<i>Chlamydomonas</i> sp	1		+			1	1
<i>Chlorangium moinae</i>		1			1	2	
<i>Navicula</i> sp		1			1	1	
<i>Cosmarium subcrenatum</i>		2					+
<i>Ulothrix "variabilis"</i>		1				1	
<i>Navicula cuspidata</i> ambigua	1						2
<i>Oedogonium gunnii</i>	3			2			
<i>Lambertia setosa</i>	2				1	1	
<i>Aphanocapsa grevillei</i>					3	1	
<i>Cosmarium reniforme</i>			+	4			
<i>Cosmarium formosulum</i>							
<i>nathorstii</i>				2	2	1	
<i>Characiopsis minuta</i>				1		1	1
<i>Navicula cuspidata</i>				1	1	1	
<i>Hantzschia amphioxys</i>				1	1	1	
<i>Volvox tertius</i>					2	1	
<i>Lynngbya maior</i>					1	+	+
<i>Epithemia sorex</i>				+	+		
<i>Phormidium papyraceum</i>					1	+	
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>						3	1
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>						1	+
<i>Amphora</i> sp						+	+
<i>Oedogonium</i> sp				1		2	1
<i>Microspora</i> sp		5					
<i>Wollea saccata</i>		4					

LA VIDA EN LOS CHARCOS DE AGUA DULCE

<i>Vegetales</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>Rhopalosolen saccatus</i>		2					
<i>Oscillatoria proboscidea</i>					2		
<i>Cosmarium regnellii minor</i>				2			
<i>Cosmarium impressulum suborthogona minor</i>				2			
<i>Oedogonium crispum uruguayense</i>				2			
<i>Oscillatoria formosa</i>				1			1
<i>Oedogonium intermedium</i>						2	
<i>Animales</i>							
<i>Moina dubia</i>	3	3	4	2	3	2	2
<i>Thermocyclops hyalinus</i>	4		1		3	1	1
<i>Dendrocephalus spartaenovae</i>	4	4	1				1
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	2				3		
<i>Leydigia propinqua ciliata</i>	1	1	1				
<i>Simosa serrulata</i>				2	1	1	
<i>Eulimnadia sp</i>						2	2
<i>Physocypria sanctaeannae</i>					1		1
<i>Eucypris (Guaiqueria) opulenta</i>							3
<i>Heterocypris margaritae</i>			2	2			
<i>Alona cambouei</i>		2					
<i>Testudinella patina</i>	3						
<i>Vorticella sp</i>	1		+			1	
<i>Nematoda</i>	2	1				1	

Especies presentes en un solo inventario y raras o aisladas

*Vegetales* *Aphanocapsa elachista* (7) *Ankistrodesmus falcatus* (4) *Chrysococcus* sp (1), *Colacium vesiculosum* (1) *Closterium leiblenii* (6), *Cosmarium binum* (4), *Cosmarium granatum* (4) *Cosmarium fontigenum* (4), *Cosmarium laeve* (5) *Cosmarium subcostatum minor* (4) *Cosmarium subrenatum* (4), *Euastrium hypochondrium* (4) *Euastrium cf quadratum* (7), *Eunotia* sp (6) *Lyngbya* sp (6) *Oocystis* sp (4), *Oedogonium santurcense* (6), *Oscillatoria brevis* (7), *Pediastrum duplex* (6) *Pandorina* sp (4), *Phacus minutus* (4), *Pinnularia borealis* (4, restos) *Palmella* (4), *Scenedesmus ovalternus* (7) *Schizothrix lardacea* (6), *Staurastrum muticum* f' (4), *Staurastrum setigerum* (4) *Synedra acus* var (2), *Lyngbya martensiana* (6), *Sphaeroplea* sp (6), parasitos internos de *Moina* (3)

*Animales* *Arcella* sp (5), *Ephemeroptera*, larva (6), *Macrothrix triseialis* (4), *Metacyclops mendocinus* (6), *Odonata* larva (2), *Potamocypis ombrophila* (1), *Thermocyclops brehmi* (3)

Si nos fijamos en la figura 1 aceptando que estos datos fueran típicos, es decir, que correspondan a la media de muchos años, podemos pensar que ciertos charcos se llenarían y desecarían dos veces por año contendrían agua por ejemplo, en julio y agosto y en noviembre y diciembre. Es natural que,

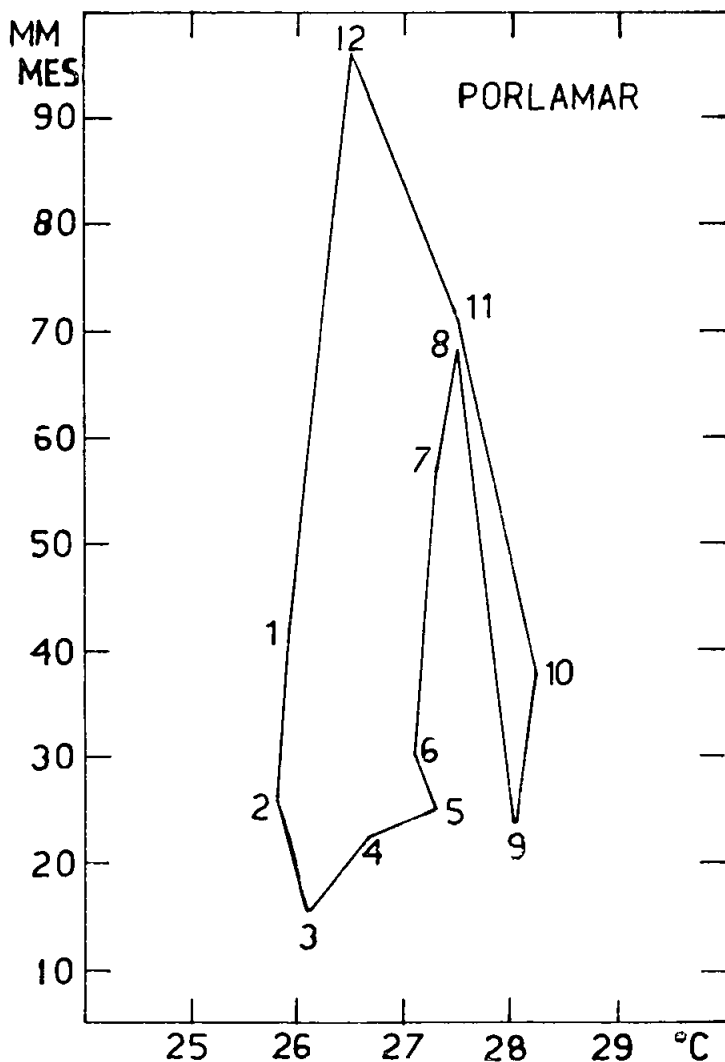


Figura 1

Climograma de Porlamar Temperatura media mensual en abscisas lluvia mensual en ordenadas. Los meses se indican con las cifras de 1 a 12. Según datos recogidos en "El Archipiélago de los Roques y la Orchila" publicado por Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, Caracas 1956 257 pp

en tales circunstancias su fauna ha de estar formada por especies policiclicas, de vida relativamente breve, como *Moina dubia*, *Thermocyclops hyalinus* y probablemente, *Heterocypris margaritae* y *Potamocypis ombrophila*. Otros charcos, llenos por las lluvias de verano, no se desecaran hasta entrado el año siguiente. En estas condiciones se desarrollarian especies de vida mas larga como los grandes eufilopodos *Dendrocephalus svartaenovae*, en las muestras de septiembre estaba representado por ejemplares que todavia no habian llegado a estado adulto, en las muestras de enero se encontraban ejemplares completamente desarrollados en actividad sexual con numerosas hembras ovigeras. Otras especies de crustaceos que, juzgando fundamentalmente por lo que acontece con formas parecidas eurasiaticas requieren una permanencia mas larga del agua serian *Simosa serrulata*, *Leydigia propinqua ciliata*, *Physocypria sanctaenannae*, *Eucypris opulenta* y quizas otras. El criterio del grado de persistencia del agua en las charcas puede ser por tanto muy util para la sistematización de los diversos tipos de poblaciones. Las diferencias se reflejaran tambien en la flora que es mucho mas rica en los inventarios agrupados en la tabla II. *Hydrodictyon*, *Volvox*, *Sphaeroplea*, *Epithemia* y *Eunotia* implican la persistencia del agua durante muchos meses. Es notable la escasez de diatomeas y zignemales que conviene destacar.

No se poseen analisis quimicos del agua de todas estas charcas. Su poblacion sin embargo lleva a creer que su concentracion salina es muy baja. Se trata de poblaciones completamente diferentes de las propias de las aguas muy mineralizadas del centro de España, Norte de Africa y Asia Central. Es notable, en particular, el elevado numero de especies de desmidiaceas presentes en las charcas situadas entre Porlamar y Punta de Piedras que sugieren aguas muy puras y aun acidas. En general, todas estas charcas, por la presencia de estas desmidiaceas de numerosos *Oedogonium* de *Eunotia*, etc sugieren afinidades con los tipos de vegetacion acuatica que he estudiado en España y que he puesto en relacion con la presencia de concentraciones notables de hierro en el agua (serie *Tribonematalia*). Pero, en todo caso, las afinidades desde el punto de vista de la limnologia regional han de ser discutidas en relacion con la vegetacion acuatica de las comarcas limitrofes de Venezuela. Un punto a señalar es que para varias especies de *Cosmarium* (*fontigenum formosulum binum reniforme*) cuyas dimensiones aparecen con frecuencia en la literatura de la especialidad, se puede asegurar que los ejemplares de Nueva Esparta son mas pequeños que los procedentes de latitudes mas nordicas de America, lo cual no es sino la confirmación de una regla muy general segun la cual las dimensiones celulares de las algas de agua dulce son menores bajo temperaturas mas altas.

Desde el punto de vista biogeografico solo tiene interes la comparacion de la fauna de crustaceos. Algunas formas, las mas comunes tienen una dispersion tan amplia que se pueden calificar de cosmopolitas de aguas mas o menos calidas, como *Moina dubia*, *Thermocyclops hyalinus* y *Heterocypris incongruens*. Advertase que entre estas especies se encuentran las mas ampliamente difundidas, aunque es de notar que la forma de *T. hyalinus* quizas se preste a discusiones taxonomicas. Son especies que asocian a su capacidad para colonizar rapidamente nuevos ambientes, la de dispersarse con enor-

me facilidad conservando un flujo e intercambio genico que mantiene a las especies con características morfológicas relativamente uniformes. En el caso opuesto se encuentra la mayoría de los ostracodos, si se exceptúa el cosmopolita *H incongruens*, todas las demás formas de ostracodos de las aguas temporales de Nueva Esparta son ineditas, encontrándose entre ellas algo tan notable como un nuevo subgénero de *Eucypris*. Posiblemente estas formas son también diferentes de las que habitan las aguas permanentes de regiones limnológicas contiguas. Por lo menos así es de esperar dada la fuerte tendencia de los ostracodos a la especiación, que es de suponer se manifiesta aun más intensamente en regiones tropicales que han disfrutado de una continuidad de las características climáticas mayor que las templadas. El eufilopodo *Dendrocephalus spartaenovae* representa también una especie nueva dentro de un grupo de especies americanas que vienen a representar las *Branchinella* del Antiguo Mundo. Pero es notable que los epibiontes comunes en esta y en otras especies (*Moina*) sean los mismos que se encuentran en la mayor parte de las poblaciones de eufilopodos de Europa y África (*Lambertia setosa* y *Rhopalosolen saccatus*). Si uno piensa en la fauna de los charcos y lagunas temporales de Eurasia y Norte de África, lo que más llama la atención al enfrentarse con la de los charcos de Nueva Esparta es la falta de diptómidos. Sin embargo, existen especies de diptómidos en las aguas permanentes de Venezuela, sería interesante comprobar si es que realmente faltan formas adaptadas a colonizar estas aguas de temporada.

Solo se ha prestado atención a las algas y a los crustáceos, cuyas especies se relacionan a continuación, con los comentarios oportunos.

## A L G A S

### Cyanophyceae

*Aphanocapsa elachista* W & G S West — Protoplastos de 1,8-2,5  $\mu$  de diámetro palidos, muy distantes en el seno de un mucilago flojo — Tablas I 5, II, 7

*Aphanocapsa grevillei* (Hass.) Rabh — Protoplastos de 4-5,5  $\mu$  de diámetro, hasta 1,7 veces más largos que anchos antes de la división, bastante apretados en el seno de un mucilago que suele tener límites firmes — Tablas I 5, II, 5,6

*Wolleea saccata* (Wolle) Born & Flah — (Fig 2 A) Tricoma de 6  $\mu$  de diámetro, con la célula terminal cónica alargada, heterocistes de 6,5  $\mu$ , artrósporas a un lado y otro de los heterocistes, de 12 x 15-17  $\mu$ . Varios tricomas paralelos se encuentran juntos y revestidos por un mucilago que tiene una cubierta externa fuerte, donde se adhieren detritos, precipitados minerales y diversos organismos. De esta forma se constituyen colonias tubulares de varios mm de largo y diámetro variable. En algunas colonias viejas, que tienen la forma de sacos no se encuentran más que artrósporas vivas y restos de otras células muertas — Tabla II, 2



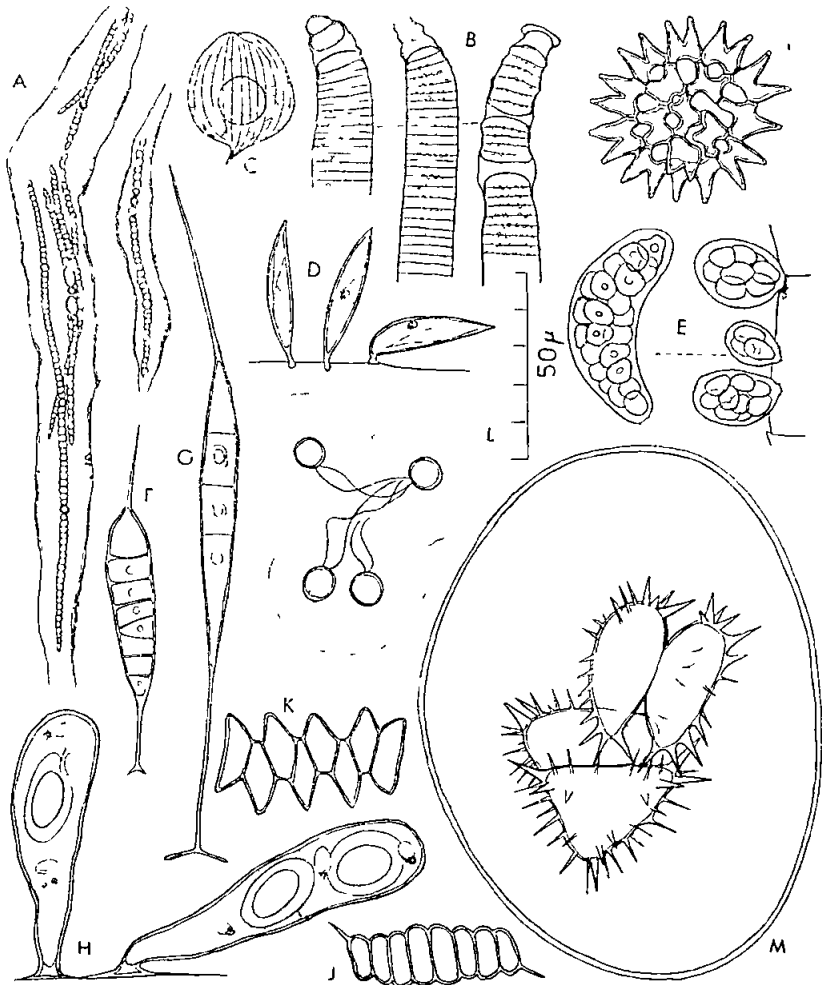


Figura 2

A, *Wollea saccata* B *Oscillatoria proboscidea* C *Phacus minutus* D *Characiopsis minuta* E *Chloranquum moirai* F G *Lambertia setosa* H *Rhopalosolen saccatus*, I *Pedastrum duplei* J *Scenedesmus bicaudatus*, K, *Scenedesmus ovalternus*, L *Dityosphaerium pulchellum* M *Staurastrum setigerum* Todas las figuras han sido dibujadas a la escala gráfica excepto las A G H y L

*Schizothrix lardacea* (Ces) Gom — Tricoma de 1,5  $\mu$  de diametro celulas tan largas como anchas, filamentos de 4-5  $\mu$  — Tabla II, 6

*Lyngbya maior* Menegh — Tricoma de 15-16,5  $\mu$  de diametro, celulas de 1,5-1,8  $\mu$  de altura Vaina de hasta 20  $\mu$  o mas de diametro, con varias capas, incolora — Tabla II, 5 6, 7

*Lyngbya martensiana* Menegh — Tricoma de (5-) 6.5-8  $\mu$  de diámetro altura de las células entre 1/3 v 1/2 del diámetro, sin caliptra Vaina de 11  $\mu$  simple suele llevar adheridas incrustaciones y organismos — Tablas I, 1, II 6

*Phormidium fragile* Gom — Tricoma de 12-15  $\mu$  de diámetro células 3/4-1 la última cónica — Tablas I 5, II 2 4 5, 6

*Phormidium papyraceum* Gom — Tricoma de 3-5.2  $\mu$  de diámetro, atenuado en el extremo células 2/5-3/5 (-1) 1 — Tabla II, 5, 6

*Oscillatoria brevis* (Kuetz) Gom — Tricoma de 4-5  $\mu$  de diámetro — Tabla II 7

*Oscillatoria formosa* Bory — Tabla II 4 7

*Oscillatoria proboscidea* Gom — (Fig 2 B) Tricoma de 14-17  $\mu$  de diámetro, ligeramente atenuado en el extremo Sus puntas están cubiertas por una membrana algo más recia y frecuentemente amarillenta que conserva debajo de ellas algunas células terminales anormales unas muertas y flácidas otras hinchadas y transparentes, algunas de éstas son frecuentemente muy amplias dando aspecto típico al extremo de los tricomas — Tabla II 5

### Euglenophyceae

*Colacium vesiculosum* Ehrenb — Sobre ciclopidos — Tabla II, 1

*Phacus minutus* (Playf) — (Fig 2, C) Célula de 32 x 29  $\mu$  — Tabla II 4

### Bacillariophyta

*Synedra acus* Kuetz var *radians* ? (Kuetz) Hust — Tabla II, 2

*Navicula cuspidata* Kuetz — Con craticula (en II, 6) — Tabla II, 4, 5, 6

*Navicula cuspidata* var. *ambigua* (Ehrenb) Cleve Tabla II 1, 7

*Pinnularia borealis* Ehrenb — Solo valvas muertas — Tabla II, 4

*Epithemia sorex* Kuetz — Tabla II, 4 5

*Hantzschia amphioxys* (Ehrenb) Grun — Tabla II 4 5, 6

### Heterocontae

*Characiopsis minuta* Lemm — (Fig 2, D) Células de 16 x 3  $\mu$  Sobre *Closterium* e *Hydrodictyon* — Tabla II 4 6 7

### Euchlorophyceae

*Pandorina* sp — Parece la vulgar *P. morum* (Muell) Bory — Tabla II, 4

*Volvox (Merrilliosphaera) tertius* A. Meyer — Colonias de 175 (recién nacidas) a 780  $\mu$  de diámetro mayor ligeramente ovales (1,13 1), con 2 000 a

3 000 células. Células de 6-9  $\mu$  de diámetro, esféricas, sin conexiones protoplasmáticas mutuas rodeadas de areolas mucilaginosas propias que en ciertas condiciones de observación, se destacan constituyendo con sus límites mutuos una red de mallas hexagonales. Las colonias llevan en su interior 6 a 8 colonias hijas y estas, va antes de nacer muestran en su interior otras colonias incipientes. No se han observado fases sexuales. El número de colonias observadas era pequeño. Véase SMITH (1944) — Tabla II 5 6

*Chlorangium moinae* (Korsch) Ettl — (Fig 2, E) Véase KOMAREK & Ettl 1958 — Sobre ciclopidos y *Moina* — Tabla II, 2 5, 6

*Lambertia setosa* (Filarz) Lorch — (Fig 2 F G) Longit máxima 75  $\mu$ , diámetro, 5  $\mu$  Véase BOURRELLY (1948, 1959), FILARZKY (1926), FOTT (1957, 1958) y MARGALEF (1948, sub *Characium gracilipes*) — Tabla II 1, 5, 6

*Rhopalosolen saccatus* (Filarz) Fott — (Fig 2, H) Células de 30-39 x 9-10  $\mu$  y aun mayores en *Dendrocephalus* y *Moina*. Véanse las referencias citadas en la anterior especie. Esta ha sido citada a veces sub *Characium cylindricum* Lambert — Tabla II, 2

*Hydrodictyon reticulatum* (L) Lagerh — Algunas células son globosas, pero no veo diferencias con respecto a la forma europea. Véase POCOCK (1937). Tampoco es distinguible de *H major* de KUEHNEMANN (1957) — Tabla II, 6, 7

*Pediastrum duplex* Meyen — (Fig 2 I) — Tabla II 6

*Oocystis* sp — Células solitarias elípticas de membrana apuntada pero no engrosada en los polos. Varios cromatoforos con sendos pirenoides 17 x 12  $\mu$  — Tabla II 4

*Scenedesmus bicaudatus* (Hansg) Chodat — (Fig 2 J) Cenobios con 4 u 8 células de 11-16 x 5  $\mu$  cada una — Tabla II, 6, 7

*Scenedesmus ecornis* (Ralfs) Chodat — Tabla I, 6

*Scenedesmus ovalternus* Chodat — (Fig 2 K) — Tabla II 7

*Dictyosphaerium pulchellum* Wood — (Fig 2, L) Células de 4-5  $\mu$  de diámetro esféricas — Tabla I, 2

*Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs — Tabla II, 4

*Ulothrix 'variabilis'* Kuetz — Filamentos de 8,5-12  $\mu$  de diámetro, células tan largas como anchas o un poco más largas. Membrana fina de 1  $\mu$  — Tabla II 2, 6

*Microspora* ? sp — (Fig 3 T, U) Filamentos de 12-13  $\mu$  de diámetro, células de 2 a 4 veces más largas que anchas. La membrana es delgada y solo muestra su estructura en 'H' cuando una espora crece en longitud y parte una célula como se ve en la parte alta de la figura T, entonces se percibe el contraste entre las porciones viejas de la membrana, algo amarillentas,

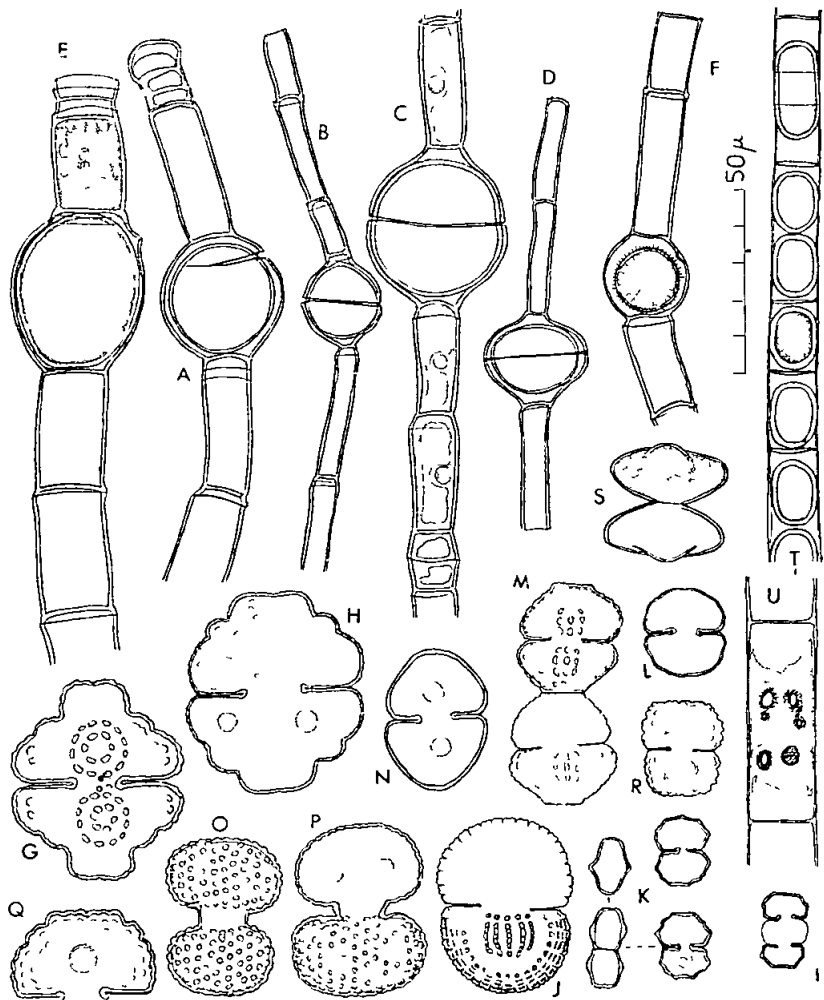


Figura 3

A *Oedogonium crispum uruguayense* B C D *Oedogonium gunnu*, E, *Oedogonium intermedium* F *Oedogonium santurcense* G *Euastrium hypochondrium* H, *Euastrium cf. quadratum*, I *Cosmarium regnellii* minor, division anormal J *Cosmarium binum* K *Cosmarium impressulum suborthogona* minor L *Cosmarium fontigenum*, M, *Cosmarium formosulum nathorstii* N *Cosmarium granatum* O P *Cosmarium reniforme* Q, *Cosmarium subcostatum* minor R *Cosmarium subarenatum* S *Staurastrum muticum* f<sup>1</sup>, T, U *Microspora* ? sp Todas las figuras han sido dibujadas a la escala grafica excepto las C Q y U

y el segmento o cilindro nuevo intercalado que, en realidad no puede decirse si esta formado solamente por la membrana de la espora o si hay además una tenue membrana externa en continuidad con las membranas viejas. Cromatoforo complicado con almidón. La célula dibujada en fig U no es típica, normalmente el cromatoforo no se encuentra tan retraído de los extremos de las células. Células perdurantes aplanosporas en número de una o dos por célula, miden  $12 \times 15,5-24 \mu$  y su membrana alcanza  $1-1,5 \mu$  de espesor. La posición sistemática de esta alga es dudosa. Quizá no sea una *Microspora*, pero es difícil aproximarla a algún otro género conocido — Tabla II 2

*Sphaeroplea* sp — En un primer examen de la muestra de Tabla II 6 se vieron varios filamentos de *Sphaeroplea*, algunos de ellos con oósporas. Posteriormente no fue posible encontrar más ejemplares. Pero debe señalarse la presencia de este género interesantísimo, con especies de biología muy peculiar y adaptadas las más de ellas a aguas de temporada.

*Oedogonium crispum* (Hass.) Wittl var *uruguayense* Magnus & Wille — (Fig 3, A) Células vegetativas de  $11-17 \mu$  de diámetro, 3-4 veces más largas que el diámetro. La hipogina de diámetro máximo (hasta  $18,5 \mu$ ). Oogonios solitarios o a pares, globosos, de  $28-33 \times 27-32 \mu$  con operculo en la parte superior. Oosporas globosas, llenando casi todo el oogonio de  $23-27 \mu$  con membrana lisa. Anteridios subepiginos. La especie está sumamente difundida y la variedad que apenas difiere del tipo se ha citado de numerosas localidades del continente americano y también de Asia — Tablas I, 1, 2 y II, 4

*Oedogonium gunnii* Wittl [= *poecilosporum* Nordst.] — (Fig 3, B, C, D) Células vegetativas de  $6-9$  ( $-12,5$ )  $\mu$  de diámetro (1,5-) 4-7 veces más largas que el diámetro. La basal estrechada hacia la base y luego dilatada en la inserción. Pero esta dilatación no es de diámetro superior al normal de las células. Oogonios solitarios de  $18-26 \mu$  de altura por  $22-28 \mu$  de diámetro, con incisión ecuatorial, los bordes de esta incisión pueden estar algo separados (hasta unas  $2 \mu$ ) y se pierde la coherencia del oogonio mantenido seguramente por la lamina interna de la membrana, este carácter crece obviamente, de importancia taxonómica. Oósporas globosas o más anchas que altas, de  $18-23 \times 21-26 \mu$  con la membrana lisa. Anteridios subhipoginos o subepiginos. Tabla II, 1 4. Conocido de América, África y Australia.

*Oedogonium intermedium* Wittl — (Fig 3, E) Células vegetativas de  $17-19 \mu$  de diámetro 2-3 veces más largas que el diámetro. Oogonios solitarios de forma oval alargada, con poro en la parte superior de  $42 \times 35 \mu$ . Las oosporas todavía no estaban completamente maduras. Anteridios subepiginos. Común en Eurasia y Norteamérica. Tabla II 6

*Oedogonium santurcense* Tiffany — (Fig 3, F) Células vegetativas femeninas de  $10-15 \mu$  de diámetro, 2-5 veces más largas que el diámetro. Oogonios solitarios de  $23 \times 24 \mu$  con poro situado a los  $2/3$  de la altura. Oospora casi esférica de  $17 \mu$  de diámetro, sin contar las espinas cortas y numerosas. Dicoico macrandrico. Conocido de Puerto Rico, Marruecos y de la Costa del Marfil (GAUTHIER-LIÈVRE 1951) Tabla II 6

## Conjugatae

*Closterium acerosum* (Schrank) Ehrenb — Tabla II 1 2 4 5 6

*Closterium leiblenii* Kuetz — Long 155  $\mu$ , lat, 27 $\mu$  sagita ventral 27  $\mu$   
una fila axial de 5-6 pirenoides en cada semicelula Tabla II 6

*Euastrum hypochondrum* Nordst — (Fig 3 G) Long 55 $\mu$  lat 47  $\mu$   
istmo, 14  $\mu$  Conocido de Venezuela y de Florida Tabla II 4

*Euastrum cf quadratum* Nordst — (Fig 3 H) Long 54  $\mu$  lat 45  $\mu$   
La estructura de la membrana es muy imprecisa formada por pequeños granulos casi uniformemente distribuidos Un solo ejemplar Tabla II, 7

*Cosmarium binum* Nordst — (Fig 3, J) Long 45  $\mu$  lat 37  $\mu$  Tablas  
I 3 y II, 4

*Cosmarium fontigenum* Nordst — (Fig 3 L) Long 22  $\mu$  lat 21  $\mu$   
istmo 7  $\mu$  Tabla II, 4

*Cosmarium formosulum* Hoff var *nathorstii* (Boldt) W & G S West —  
(Fig 3 M) Long 30  $\mu$ , lat 28  $\mu$ , istmo 9  $\mu$  Tablas I 2 y II 4 6

*Cosmarium granatum* Breb — (Fig 3 N) Tabla II 4

*Cosmarium impressulum* Elft var *suborthogona* (W & G S West) Taft  
f<sup>o</sup> *minor* Croasdale — (Fig 3 K) Tambien se puede comparar con *C subreinschi* Schmidle (en KRIEGER & BOURRELLY), pero en este el abultamiento frontal de las semicelulas tiene la forma de una papila mas pequena y mejor definida Tabla II 4

*Cosmarium regnellii* Wille f<sup>o</sup> *minor* Boldt — (Fig 3 I) La figura representa una division anomala Tabla II 4

*Cosmarium reniforme* (Ralfs) Arch — (Fig 3, O, P) Long 37-46  $\mu$   
lat, 31-35  $\mu$ , istmo 11-13  $\mu$  Los senos no estan cerrados hacia fuera como es normal en esta especie y ello tanto por la falta de convexidad de las semicelulas, como por la notable longitud del istmo los ejemplares dibujados muestran en alto grado esta conformación atipica Tablas I 1 2 4 y II 3 4

*Cosmarium subcostatum* Nordst var *minor* W & G S West — (Fig  
3, Q) Long, 21  $\mu$ , lat 20  $\mu$  Tabla II, 4

*Cosmarium subcrenatum* Hantzsch — (Fig 3 R) Long 25  $\mu$  lat 21  $\mu$   
istmo 8  $\mu$  Tabla II, 4

*Staurastrum muticum* Breb f<sup>o</sup> — (Fig 3 S) Long 25  $\mu$  lat 21  $\mu$   
Tabla II 4

*Staurastrum setigerum* Cleve — (Fig 2 M) Long sin espinas, 33  $\mu$   
lat sin espinas 36  $\mu$ , istmo 13  $\mu$  Se encontraron varios pares de celulas encerradas en amplias masas de mucilago de consistencia firme Tabla II 4

## CRUSTACEOS

## Anostraca

*Dendrocephalus spartaenovae* nov sp — (Figs 4 v 5)

**Diagnosis** Una especie del genero *Dendrocephalus* con los apendices anteniformes cortos (3 1) e implantados junto a la base de las primeras antenas los ramulos distales del apendice frontal del macho de forma caracteristica (veanse figs), los endopodios de los tres primeros pares de patas del macho de borde entero y con fuertes espinas el pene muy prolongado y el saco ovigero de la hembra con la punta que continua en la misma direccion del eje

Tipo un macho de la isla de Cubagua pozo 'El Hato' (Colección del Instituto de Investigaciones Pesqueras Barcelona)

Los *Dendrocephalus* se parecen a las *Branchinella*, pero poseen apéndices frontales extraordinariamente desarrollados en el sexo masculino presentando estructuras altamente diferenciadas que probablemente desempeñan alguna funcion relacionada con la biologia sexual. Son de desear estudios a este respecto, por de pronto se puede afirmar que la forma de estos apendices es tan caracteristica y ofrece tan buenos caracteres taxonomicos como la genitalia de los insectos, entre otras razones porque algunas de sus partes están perfectamente quitinizadas y conservan adecuadamente su forma. Otras caracteristicas del genero incluyen la presencia de un apendice anteniforme implantado entre las antenas 1 v 2 del macho y la tendencia a la diferenciacion de los endopodios de los pares de patas mas delanteros notoria especialmente en los machos. Todos los *Dendrocephalus* son sudamericanos y las especies hasta ahora conocidas eran las siguientes: *D. geayi* Daday de los Llanos de Venezuela, *D. cervicornis* (Welt) de Argentina y Uruguay, *D. brasiliensis* Pesta (= *ornatus* Lutz) del Brasil y *D. mirus* Guinev del Paraguay, si bien esta ultima especie parece que debe ser excluida del genero *Dendrocephalus* pues sus caracteres corresponden mas bien a una *Branchinella* (LINDER 1941). Las diferencias entre unas y otras especies son patentes en los machos, la determinacion de individuos de sexo femenino, cuando no se encuentran acompañados de machos puede presentar dificultades o ser incierta.

Se han podido estudiar numerosos ejemplares (Tabla II 1, 2, 3, 7) Los de Cubagua, tanto del pozo 'El Hato' como de la charca cerca de la playa de Charagato, recolectados en enero eran completamente adultos y median hasta 16-20 mm con los apendices en extension. Los ejemplares que se recolectaron en septiembre en Margarita median solo 12-13 mm y no habian alcanzado el final de su desarrollo, como se echaba de ver por la falta de desarrollo sexual y por la forma algo mas simplificada, como juvenil de los apendices frontales de los machos que sin embargo tenian la misma estructura fundamental, de manera que todos deben ser considerados pertenecientes a la misma especie cuyo ciclo vital deberia estudiarse. Probablemente los ejemplares nacidos hacia julio o agosto no alcanzan su estado perfecto hasta diciembre o enero y cada año se desarrolla una sola generacion.



Figura 4

*Dendrocephalus spartaenovae*, macho A, apéndice frontal en su base se ve una de las segundas antenas B, C apéndice "gamma" D-G apéndice "epsilon" y detalles de las almohadillas de fricción H conjunto de los tres apéndices que rematan cada una de las ramas I apéndice anteniforme de la base de la primera antena Las escalas graficas se refieren a las figuras inmediatas a ellas



Machos Las primeras antenas son largas y filiformes, en su base llevan un apéndice anteniforme (fig 4 I) menos alargado que en *D brasiliensis*, al parecer semejante al de *D geayi*. Segundas antenas el ángulo interno distal del primer artejo es redondeado y prominente con sedas, el artejo distal acaba en forma redondeada (fig 5, A) y se le superpone una porción triangular adelgazada, pero sin que se note un estrechamiento súbito del contorno mirándolo en la posición normal es decir según un eje perpendicular al plano de curvatura del citado artejo. El extremo de esta antena se califica de redondeado en *D cervicornis* y de mucronado en *D geayi*. Los ojos carecen de las grandes espinas que tiene *D geayi*.

Los apéndices frontales son característicos. Su disposición fundamental es la misma en todas las especies del género su base se divide en dos ramas, cada rama lleva en posición más proximal y lateral un apéndice bifurcado, de ramas flexibles y provistas de espinas. El mismo eje se prolonga y acaba en tres apéndices desiguales (fig 4 H), uno largo, agudo y espinoso, otro corto, agudo y espinoso, con una gran espina basal y el tercero de mediana longitud y extremo romo provisto también de espina basal. Sobre el eje y en posición que antecede inmediatamente a los descritos apéndices terminales, se encuentran otras dos prolongaciones (las "gamma" y "epsilon", de PESTA, 1921) que, por ser más quitinizadas y estar provistas de formaciones muy especializadas pueden ser de mayor interés taxonómico.

El apéndice "gamma" (fig 4 B C) acaba en forma de pie o aleta comprimida en *D brasiliensis cervicornis* y *spartaenovae*, y en dos ganchos en *D geayi*. A pesar de las semejanzas generales existentes entre las especies del primer grupo, no faltan diferencias de contorno que pueden apreciarse en las figuras. Al parecer en todas las especies este apéndice lleva en su base una fuerte espina basal y una especie de disco o ventosa. El otro apéndice ("epsilon") se caracteriza por poseer varias almohadillas o botones de fricción con listones paralelos endurecidos. A juzgar por las figuras publicadas, unas especies difieren de otras por el número y disposición de las citadas almohadillas y también por la dirección del extremo del apéndice en *D spartaenovae* es aproximadamente perpendicular al eje de la parte principal (fig 4 D), mientras que en otras especies (*D brasiliensis* por ejemplo), forma un ángulo agudo es decir se inclina más hacia la base.

Los endopodios de los primeros pares de patas están diferenciados en grado diverso. En *D geayi* el endopodio es francamente lobulado en las patas de los dos primeros pares. En *D cervicornis* solo tiene lóbulo marcado en la primera. En *D brasiliensis* y *D spartaenovae* no existe un verdadero lóbulo de la parte membranosa, pero sí espinas más robustas y especiales en los ángulos de los endopodios primero a tercero a las que, en *D spartaenovae* se añade un fuerte agujón más basal sobre el margen anterior, especialmente desarrollado en los dos primeros pares de patas (fig 5 B, C D).

Abdomen y cercopodos no parecen diferir sensiblemente de unas a otras especies. Los penes de *D spartaenovae* (fig 5 E) son muy largos y con agujones como en *D geayi*. Al parecer en las otras especies son más cortos.

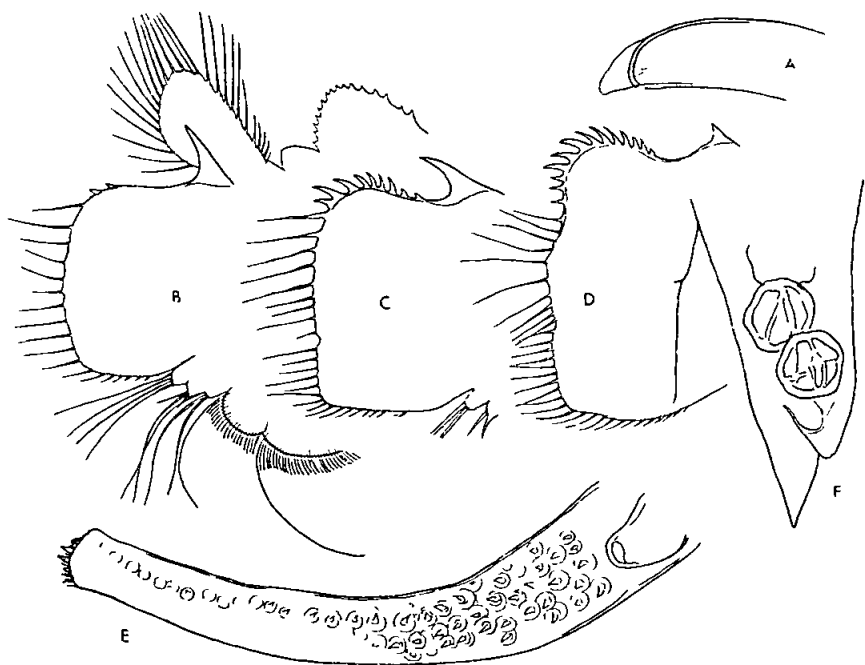


Figura 5

*Dendrocephalus spartacozae* A extremo del segundo artejo de la antena segunda o posterior del macho B C y D endopodio de las patas primera segunda y tercera respectivamente del macho E pene F extremo del saco ovigero

**Hembras** Las hembras tienen pocos caracteres distintivos puesto que carecen de los apéndices frontales de los apéndices anteniformes junto a las primeras antenas y la conformación de los endopodios de sus patas es más uniforme. El saco ovigero (fig 5 F) tiene la punta en la misma prolongación del eje, paralelo al abdomen como en *D. brasiliensis* y *D. geayi*. En *D. cervicornis* la punta del citado saco está torcida hacia arriba es decir, hacia el abdomen. Los huevos son parecidos en todas las especies de gruesa membrana con retículo poligonal.

### Conchostraca

*Eulimnadia* sp. — (Fig 6) Aceptando como patrón el tratamiento sistemático actual de las especies de este género, esta forma de Margarita podría considerarse como una nueva especie. Sin embargo, forzoso es reconocer que la taxonomía de este grupo deja mucho que desear porque se da importancia fundamental a caracteres que corresponden a una manifestación paralela de fenómenos neoténicos en diversas ramas evolutivas, y también a otras caracte-

terísticas (estriación de las valvas del caparazón) que parecen estar muy influidas por características locales de los ciclos biológicos de las poblaciones. En espera del establecimiento de una sistemática asentada sobre bases más firmes me limitaré a señalar unos pocos caracteres de la forma de Nueva Esparta

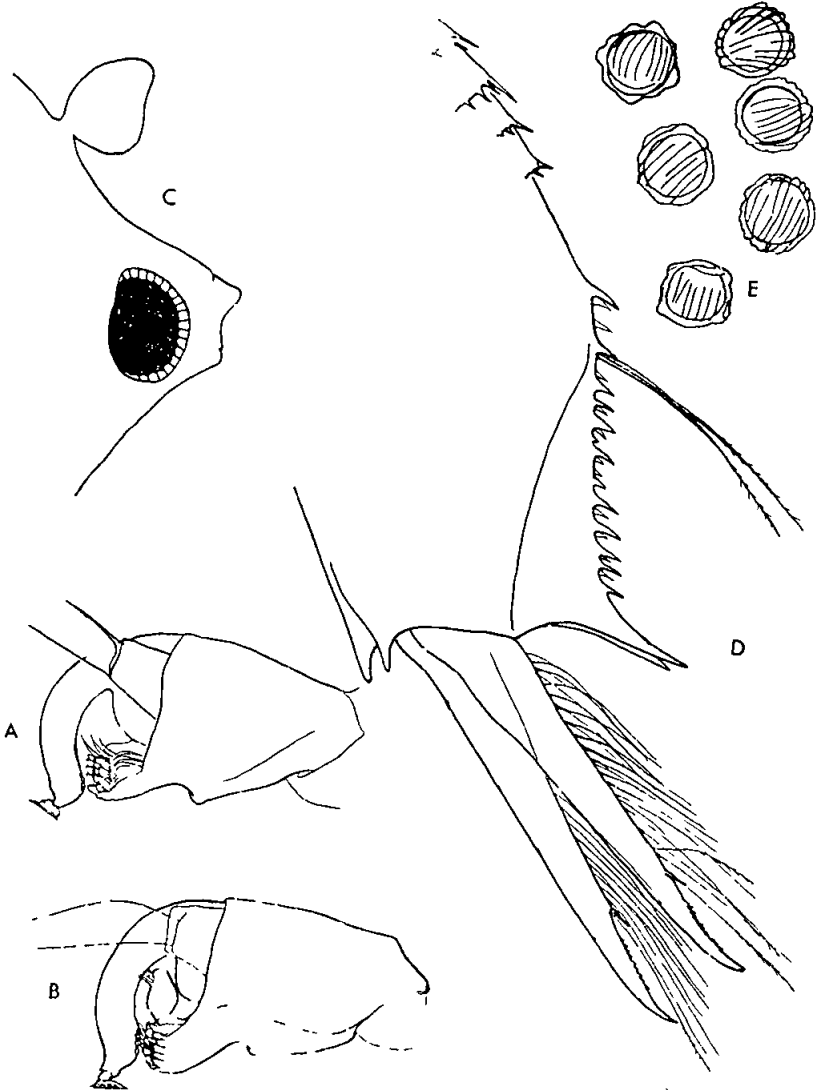


Figura 6

*Eudamnia* sp — A y B partes distales de los gnatopodos primero y segundo del macho C, cabeza de la hembra, D telson de una hembra E huevos

El caparazon bivalvo mide hasta 6 x 3.5 mm es de forma oval alargada con el margen dorsal convexo, pero no tan abombado como el ventral, este se continua con los extremos anterior y posterior, ampliamente redondeados. No se ven umbones ni lineas de crecimiento manifestadas si no es, a veces, una o dos muy flojas. La cabeza posee el organo frontal tipico del genero (fig 6 C). Las primeras antenas poseen ocho (hembras) o nueve (machos) papilas sensitivas y son bastante largas alcanzando hasta el final del tercer segmento de los flagelos de las segundas antenas en el macho quedando algo más breves en los individuos de sexo femenino. El numero de segmentos provistos de patas es de dieciocho al parecer existiendo a veces incertidumbre motivada por el menguado desarrollo de las patas mas posteriores, los dos primeros pares de patas en el macho son gnatopodos (fig 6, A, B) que no parecen diferir importantemente de los de la mayor parte de las especies del genero. Los 6 o 7 ultimos segmentos llevan en su parte dorsal y lateral agujones y sedas. El telson (fig 6, D) tiene unas 12-14 espinitas en cada serie dorsal y el filamento ahorquillado se implanta despues de la segunda o la tercera, a contar desde la base.

El numero de machos es pequeño, solo se encontro uno en doce ejemplares examinados. Las hembras llevaban huevos en cantidad (septiembre). En mi opinion deberia incluirse en la especie *Eulimnadia antillarum* (Baird), de la que probablemente seran sinonimas muchas especies descritas con posterioridad.

MATTOX (1937) presenta algunos datos sobre la biologia de una forma sumamente afin (*E. diversa* Mattox), en Illinois. El 27 de abril una lluvia intensa lleno la depression que permanecia seca desde hacia tiempo, al dia siguiente aparecieron los nauplios en el agua, al sexto dia median ya 2 mm y a los diez dias se encontraban ya ejemplares completamente adultos. Se trata, pues probablemente de una forma de ciclo breve y no es de extrañar haber observado ejemplares perfectamente adultos y en reproducción asociados a *Dendrocephalus* que todavia no habian tenido tiempo de completar su desarrollo. Tabla II, 6-7.

### Cladocera

*Simosa serrulata* (Koch) — (Fig 7, A y 8 A) Long 1.1-1.6 mm. Las espinulas de la frente estan muy reducidas en forma de uno o dos granos diminutos. Solamente hembras. Es una especie bastante variable, de distribución amplísima (Sudamerica, Africa, Europa, Asia), aunque falta en toda el area circummediterranea. Se encuentra en lagos, aguas de inundación, aguazales. Tabla II 4, 5, 6.

*Ceriodaphnia cornuta* Sars [= *C. rigaudi* Richard] — (Fig 7 B, C, D) Long, 0.5-0.63 mm. Solo hembras partenogeneticas. Valvas con reticulo hexagonal, 7 espinas anales, punta del rostro muy diferenciada, como una nariz postiza. Corresponden a la forma '*rigaudi*' o sea sin cuerno apical. Se ha dicho que las formas con cuerno apical son mas planctónicas y las desprovistas de el son mas litorales o propias de charcas, pero a veces se encuentran ambas mezcladas o con el valor de formas temporarias, ambas

son bastante comunes en todas las regiones tropicales e incluso subtropicales Tabla II 1 5

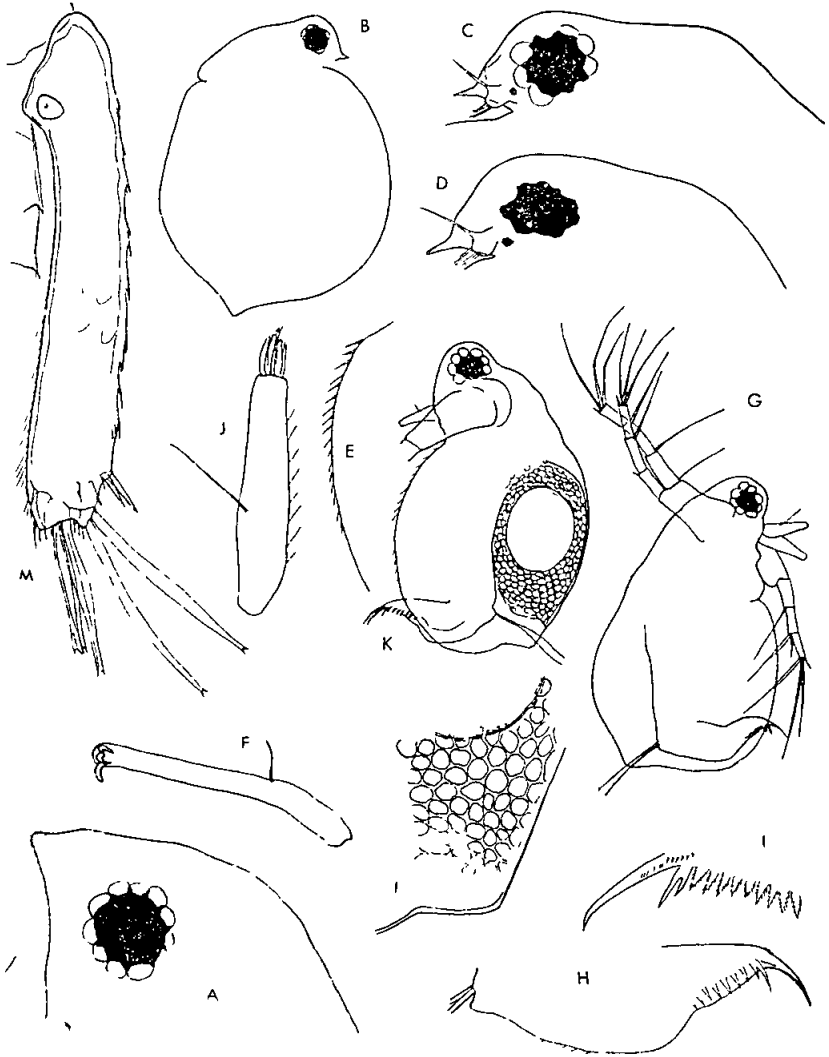


Figura 7

Cladoceros — A *Simosa scutellata* contorno de la cabeza de la hembra B-D *Ceriodaphnia cornuta* hembras F-L *Moina dubia* E, borde ventral de una valva del macho I, antena del macho G, hembra partenogenetica H I detalles del postabdomen de la hembra J antena de la hembra K hembra epitaxial L angulo posterodorsal del caparazon de una hembra epitaxial M antena izquierda vista por su parte interna de *Macrothrix triscialis*, hembra

*Moina dubia* de Guerne & Richard [= *M. juanae* Brehm 1948] — (Fig 7 E-L) Long 0.62-0.9 mm La sistemática de las *Moina* ha quedado notablemente clarificada después de los trabajos de GAUTHIER (1954) Antenas primeras (antenulas) de la hembra bastante alargadas y con sedas muy finas a un lado las del macho acabadas en tres ganchos Postabdomen con un bidente y 8-9 escamas (hembra) o 7 (macho) de borde peloso en cada lado Garras terminales del postabdomen sin pecten con un pseudopecten de desarrollo variable por lo común poco notable Epifio con un solo huevo el epifio es prácticamente liso sobre la cámara del huevo o por lo menos se ve el contraste entre esta parte y la porción francamente reticulada de la periferia En casi todas las estaciones (Tablas I y II) y en la mayoría de ellas abundantes machos y hembras epifiales

*Macrothrix triserialis* Brady [= *M. chevreuxi* Guerne & Richard] — (Fig 7 M) Long hembra 0.54-0.76 mm La antenula tiene escamitas finas que vistas de perfil con resaltes espiniformes HARDING (1955) que ha examinado copiosos de BRADY confirma la sinonimia indicada La especie había sido citada hasta ahora con más frecuencia bajo el nombre de *M. chevreuxi* Se conoce en toda la zona tropical y Australia propia de charcas y lagunas Poseo ejemplares idénticos a los de Margarita de la laguna Ebrie cerca de Dabon Costa del Marfil (U Rahm legit 1954) Tablas I 3 y II 4

*Leydigia propinqua* Sars var *ciliata* Gauthier [= *L. striata* Bräben = *L. ciliata* (Gauthier) Harding] — (Fig 8 B) Long hembra 0.95 mm Valvas con la altura máxima en la segunda mitad del cuerpo y superficie en buena parte lisa o granulosa es decir las líneas o estrias no están tan marcadas como en la forma de GAUTHIER (1939) Ocelo triangular un poco mayor que el ojo Lados del postabdomen sembrados de numerosas y minúsculas escamitas hacia el final el número de filas transversas de largas espinas es intermedio entre la forma de HARDING (1955) que tiene 7 u 8, y la de GAUTHIER con más de 10 Garras del extremo del postabdomen sin espinas basales en una de las hembras eran asimétricas Conocida de Sudamérica y África Occidental Tabla II 1, 2 3

*Alona cambouei* Guerne & Richard [= *A. glabra* Sars] — (Fig 8, C D G H) Long hembra 0.41-0.46 mm long macho, 0.37 mm Tablas I 4 y II 2 En esta segunda localidad (Cubagua) con hembras epifiales y machos

*Alona diaphana* King [= *A. davidi* Richard] — (Fig 8 E F) Long hembra 0.45 mm En la figura por las necesidades del dibujo, las escamitas de los lados del postabdomen aparecen exageradas en la realidad son mucho más tenues Tabla I, 4

### Copepoda

*Metacyclops mendocinus* Wierzejski — (Fig 9, A) Long hembra incluyendo las ramas de la furca, pero no sus sedas 0.69-0.71 mm Cuerpo algo deprimido en la base del abdomen Antenas cortas, con 12 artejos, patas con ramas de dos artejos los artejos finales de la 4ª pata apenas dos veces más largos que anchos Ramas de la furca de 75-88 × 20-22 μ, la seda

externo implantada a 37-50  $\mu$  de distancia de la base sedas apicales de dentro a fuera con las siguientes longitudes 22-25 195-200 145-150 y 35-40  $\mu$  Sacos ovigeros con cuatro huevos Con numerosos *Colacium* y bacterias filiformes epibiontes que parecen indicar un regimen de vida bentonico Conocido de numerosas localidades de Centro y Sudamerica Tabla II, 6

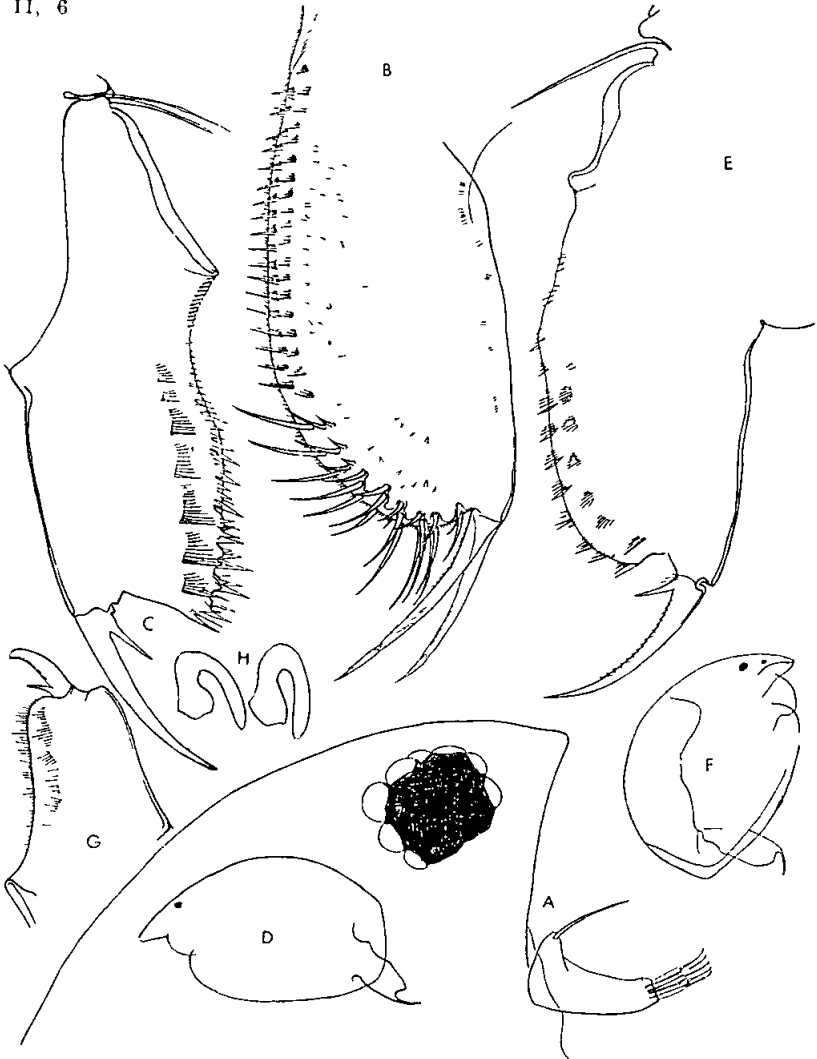


Figura 8

Cladoceros — A *Simosa serrulata* contorno de la cabeza de una hembra B *Leydigia propinqua cilata*, postabdomen de la hembra C D G H *Alona cambouxi* C postabdomen de la hembra G postabdomen del macho H ganchos de las patas del macho F F *Alona diaphana* F postabdomen de la hembra

*Thermocyclops brehmi* (Kiefer) — (Fig 9 G-J) Long hembra 1 mm Antena con 17 artejos los dos ultimos con membrana estrecha Prominencias de la lamina conectiva del cuarto par de patas simplemente rugosas (fig 9, H) apendice terminal interno del endopodio de las patas del cuarto par de  $69 \mu$  el externo de  $26-27 \mu$ , espina terminal de las patas del 5° par muy aserrada Furca de  $90 \times 20 \mu$  con la seda lateral implantada a  $50 \mu$  de distancia de la base, seda dorsal de mas de  $100 \mu$  de largo, margen interno sin pelos sedas apicales de dentro a fuera con las siguientes longitudes 180, 350 225 y  $40 \mu$  Sacos ovigeros con cinco huevos La identificacion con la especie de KIEFER no es segura, porque este autor indica que en *T brehmi* las dos espinas terminales del endopodio de la 4° pata son iguales La sistematica del genero *Thermocyclops* es muy complicada porque se han descrito numerosas especies—muchas americanas—sin precisar su variabilidad Tabla II 3

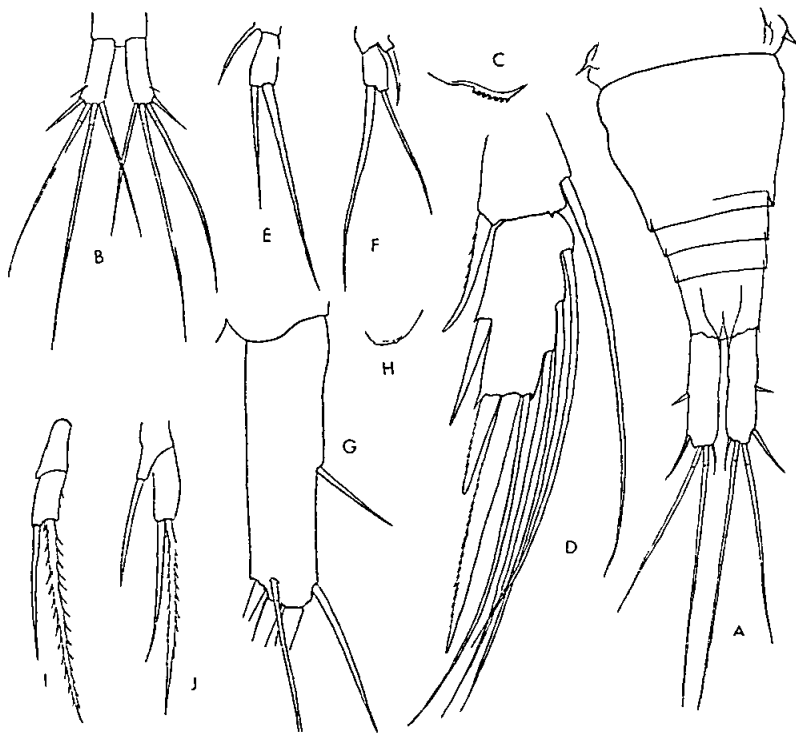


Figura 9

Copepodos—A *Uctacyclops mendocinus*, abdomen de la hembra B-F *Thermocyclops hyalinus* B, furca de la hembra C porcion de la placa conectiva de la base del cuarto par de patas D tercer artejo del exopodio de las patas del cuarto par E & F quintas patas de hembras G-J *Thermocyclops brehmi* G furca de la hembra H, porcion de la placa conectiva de la base del cuarto par de patas (comparese con la fig C) I & J quintas patas de hembras



*Thermocyclops hyalinus* (Rehbeig) — (Fig 9 B-F) El copepodo mas común en las charcas de Nueva Esparta es un *Thermocyclops* que de encontrarlo en Europa, clasificaria sin reservas en la especie *Th hyalinus* y, ciertamente entra en la manera de entender esta especie que adopta GURNEY (1933) *Th hyalinus* por otra parte es una especie cosmopolita que se encuentra con frecuencia en aguas temporales, termofila y que tolera alguna salinidad

Long 0.9 mm Antenas con la membrana de los últimos artejos muy estrecha. Prominencias de la placa conectiva del cuarto par de patas con dientes que aparecen numerosos mirandola por dentro (fig 9, C), último artejo del endopodio de las mismas patas de 55-62  $\mu$  de largo, poco más de tres veces mas largo que ancho, de sus espinas terminales, la interna mide 50-57  $\mu$  y la externa 19-21  $\mu$  (6 ejemplares) Ramas de la furca de 61-64  $\times$  21-22  $\mu$ , poco divergentes sin pelos o con solo 2-3 pelitos finos en el margen interno con la seda marginal implantada en el tercio distal. Seda dorsal larga como la furca, sedas apicales de dentro a fuera, de 130-155 225-265 187-205 y 50-52  $\mu$  Sacos ovigeros con 7-10 huevos. En la mayor parte de las charcas (Tablas I y II)

### Ostracoda

*Physocypria sanctaeannae* nov sp — (Figs 10 y 11)

Diagnosis Una especie del genero *Physocypria* de tamaño relativamente grande, con el palpo mandibular provisto de sedas plumosas de enorme desarrollo 2 en el primer artejo y 3 en el segundo, el último artejo de dicho palpo es mas de tres veces mas largo que ancho. La furca tiene la seda dorsal (posterior) tan larga como la garra terminal dorsal (posterior) las garras terminales son lisas. El organo copulador del macho tiene el apéndice lateral reducido último artejo del palpo prensor de la primera pata derecha del macho con una prominencia angulosa superior

Tipo Una hembra (algo aplastada) recolectada en un charco bajo una alcantarilla de la carretera en Santa Ana (Col Instituto de Investigaciones Pesqueras Barcelona)

Dimensiones machos, 0,60-0,61  $\times$  0,35-0,37 mm hembras 0,68  $\times$  0,42 mm Forma oval alargada, con los extremos redondeados. La valva derecha presenta 20 granulos marginales en la porcion anteroventral y de 8 a 16 en la posteroventral. Longitud dorsal de los artejos terminales de las primeras antenas (ambos sexos) 35-37,5, 21,5-22, 18-22,5, 15 y 22  $\mu$ . Segundas antenas con las sedas nadadoras muy largas rebasando el extremo de las garras casi en la mitad de la longitud de las propias sedas. Palpo mandibular con las características señaladas en la diagnosis y que pueden verse en las figuras 10, A y 11, F. Tercera pata con las tres sedas terminales muy desiguales entre si. Ramas de la furca de 150-159  $\mu$  de largo sus apéndices miden, de anterior (ventral) a posterior (dorsal) 22-23 80-84, 59-66 y 60  $\mu$  respectivamente, el último apéndice esta separado del penúltimo por 68-69  $\mu$

Las ramas de la furca carecen de pelos y las garras terminales son practicamente lisas

El palpo prensor derecho del macho tiene en su artejo final un saliente que parece caracteristico (fig 11, D) El organo copulador difiere de lo que es usual en el genero por el escaso desarrollo del apendice lateral

El genero *Physocypria* incluye numerosas especies muchas de ellas americanas de ecologia muy diversa Tabla II 5, 7

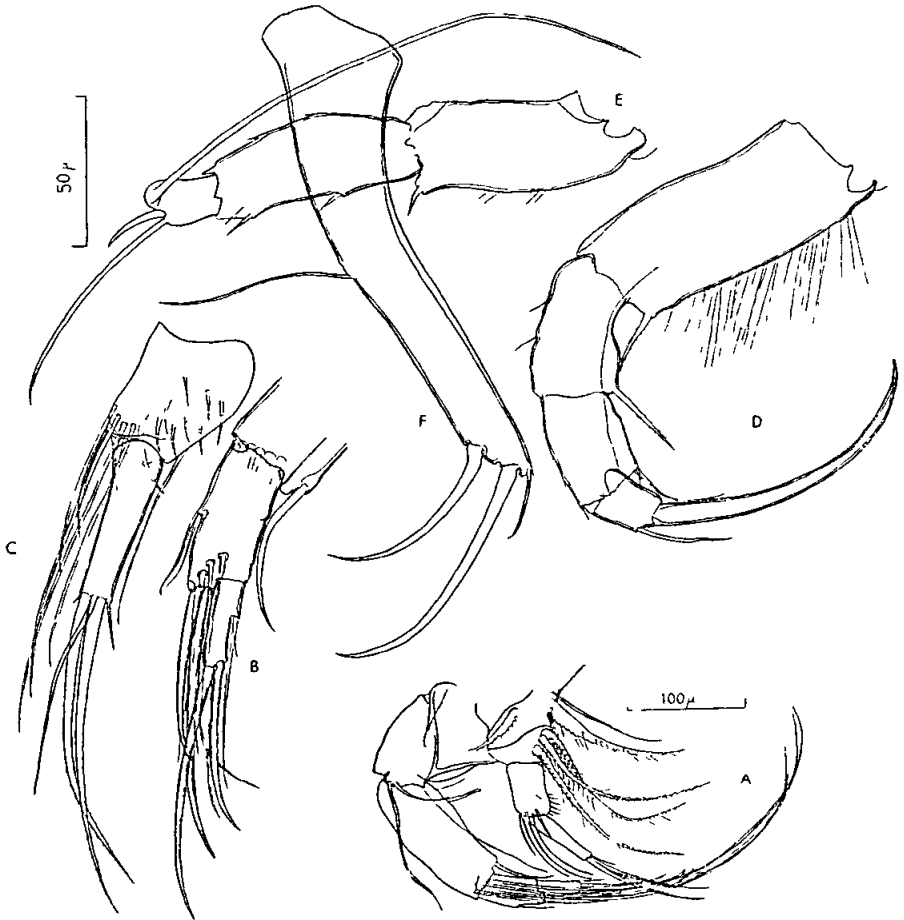


Figura 10

*Physocypria sanctacannae* hombre A segunda antena y palpo mandibular B extremo de la segunda antena suprimidas las sedas nadadoras C extremo del palpo mandibular D segunda pata E tercera pata F furca La figura A la escala grafica inmediata las restantes a la escala grafica de la parte superior izquierda



Figura 11

*Physocypria sanctaemarii* A valva izquierda del macho B granulos marginales de la parte posteroventral de la valva C organo copulador D endopodio de la primera pata derecha del macho E tercera pata del macho F base del palpo mandibular de la hembra

*Eucypris* (*Guaiqueria*) *opulenta* nov sp — (Fig 12)

**Diagnosis** Una especie de la subfamilia *Cyprinae* que se caracteriza porque las hembras poseen cuatro tubos ovaricos funcionales a cada lado, en las valvas. Por la conformacion general de las valvas y de los apéndices se asimila al genero *Eucypris*, caracterizandose por los bordes sencillos de las valvas las sedas nadadoras de las segundas antenas relativamente cortas y la notable longitud relativa de la garra mas larga de la furca



Figura 12

*Eucypris* (*Guaiqueria*) *opulenta* A hembra vista por el lado izquierdo mostrando los cuatro tubos ovaricos (arriba) y el ciego hepatico (abajo) B primera pata C extremo de la tercera pata D furca

Tipo Una hembra procedente de una charca de unos 10 metros de diametro, al SE de Juan Griego y próxima a esta población y a la carretera (Colección del Instituto de Investigaciones Pesqueras, de Barcelona)

Solamente hembras Valvas de  $1,77 \times 1,04$  mm poco quitinizadas, de bordes sencillos, la valva izquierda abarca a la derecha Primeras antenas, longitud dorsal de los últimos artejos 92, 45, 45, 40 y  $43 \mu$  En las segundas antenas sólo dos sedas nadadoras alcanzan hasta los  $3/5$  o los  $4/5$  de las mayores garras terminales Dientes del apéndice masticador de la maxila lisos Primera pata con los apéndices terminales cortos y la placa respiratoria con cinco radios Segunda pata con cinco artejos (3 y 4 separados) Tercera pata con el extremo en pico, sin caracteres especiales Ramas de la furca de  $377 \mu$  (delante) o  $437 \mu$  (detrás) de longitud y  $38 \mu$  de ancho Su margen dorsal (posterior) presenta filas irregulares de espinulas o escamitas Longitud de los apéndices terminales, de anterior (ventral) a posterior (dorsal) 22, 232, 163 y  $75 \mu$ , respectivamente Las garras mayores son ligeramente pectinadas y entre los apéndices  $3^\circ$  y  $4^\circ$  queda una distancia de  $40 \mu$

Lo más característico de este ostracodo es la presencia de cuatro tubos ovaricos perfectamente desarrollados y funcionales, a cada lado, paralelos, contrastando con el tubo ovarico unico a cada lado de las restantes especies del grupo Esta disposición tiene evidente interés desde los puntos de vista de la anatomía comparada y de la filogenia si se recuerda que los machos de los cipridos poseen cuatro tubos testiculares a cada lado Este carácter se toma como pretexto para distinguir un nuevo subgénero *Guaiqueria*, dentro del género *Eucypris*, al que deben asimilarse los crustáceos de Juan Griego por sus restantes caracteres Tabla II, 7

*Heterocypris incongruens* (Ramdohr) — (Fig 13, A-C) Se trata de una raza de dimensiones pequeñas del cosmopolita y eurioico *H incongruens* con el que concuerda bien por la forma de los apéndices Solo se encontraron hembras en la corta serie (5) de ejemplares examinados

Valvas de  $0,84-0,87 \times 0,47-0,50$  mm, la valva derecha con 5-18 granulos anteriores y 15-21 posteriores Longitud dorsal de los últimos artejos de las primeras antenas 52-57, 22-27, 19-20, 20-21 y  $18 \mu$ , respectivamente Sedas nadadoras de las segundas antenas rebasando las garras terminales en  $1/5$  de la longitud de las propias sedas Espinas del apéndice masticador maxilar gruesas y pectinadas Ramas de la furca de 203-213  $\mu$  (anterior) o 230-254  $\mu$  (medidas en el borde posterior) de longitud por 16-18  $\mu$  de anchura, o sea, 14 veces más largas que anchas Apéndices de la furca de 35-46, 120-130, 72-87,5 y 35-46  $\mu$  de longitud, respectivamente, yendo desde el más ventral o anterior al más dorsal o posterior, la distancia entre las inserciones del tercero y el cuarto es de 27-30  $\mu$ , o sea, cerca de dos veces la anchura de la furca Tabla I, 5

*Heterocypris margaritae* nov sp — (Figs 13, D-H, y 14)

Diagnosis Una especie de *Heterocypris* que tiene totalmente reducidas las series de verrugas del margen de las valvas cuya mayor altura se situa en la segunda mitad del cuerpo, la furca es de ramas bastante arqueadas tiene el apendice anterior (ventral) muy breve y el dorsal (posterior) considerablemente distanciado del inmediato Organó copulador del macho con

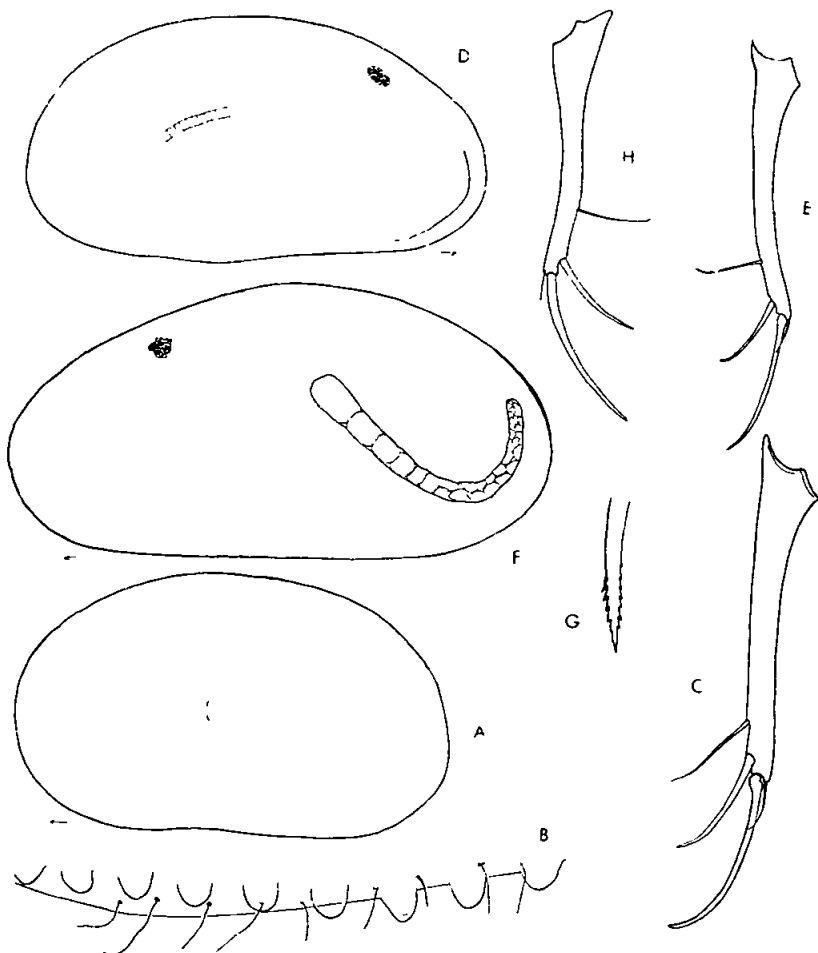


Figura 13

*Heterocypris*—A-C, *H. incongruens*, hembra A valva izquierda B tuberculillos del borde posterior de la valva C furca, D-H *H. margaritae* D, valva derecha del macho, E furca del macho F valva izquierda de la hembra G espinas del apendice masticador de la maxila H furca de la hembra

el apéndice lateral muy breve y ancho, no rebasando el extremo del órgano, palpos prensores del macho según las figuras (14, A-E)

Tipo Un macho procedente de una charca situada junto al margen meridional de la carretera de Punta de Piedras a Porlamar, más cerca de la primera población (Colección del Instituto de Investigaciones Pesqueras, de Barcelona)

Machos Caparazón de  $0,79-0,85 \times 0,43-0,46$  mm Valvas con la máxima altura situada en la segunda mitad del cuerpo y la superficie lisa, con pelos escasos, más frecuentes cerca del margen, con botón basal, sin granulos marginales Longitud dorsal de los artejos terminales de la primera antena 48-50, 22-27 21-23, 21-26 y 20-26  $\mu$  Segundas antenas con el penúltimo ar-

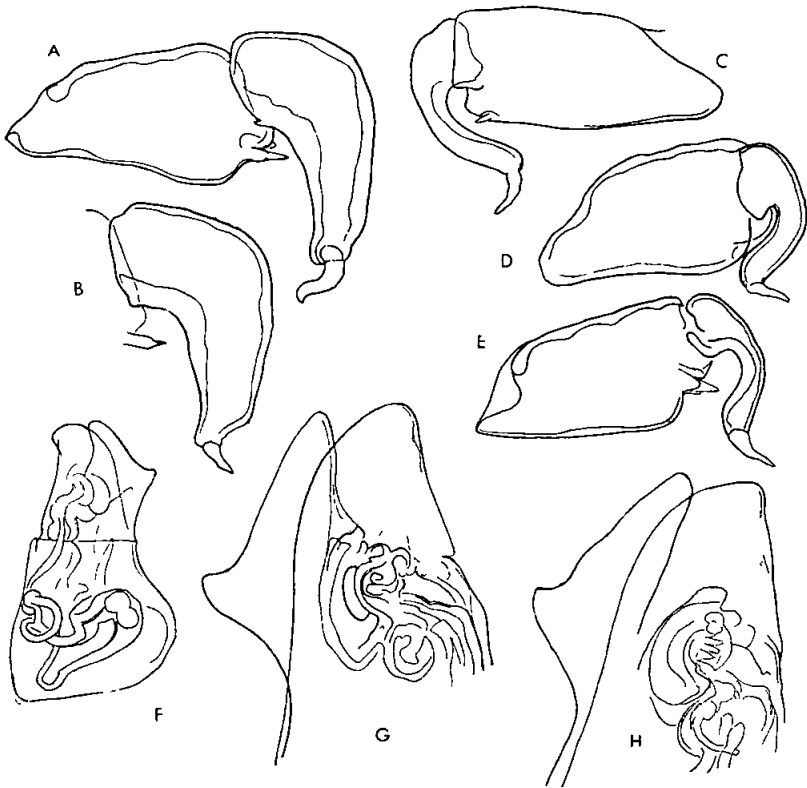


Figura 14

*Heterocypris margartae*, machos A B, endopodios de las patas de la derecha, del primer par C-F endopodios de las patas de la izquierda del primer par F-H, órganos copuladores

tejo de  $64 \mu$  y las garras de  $110 \mu$ , las sedas nadadoras sobrepasan las garras terminales en  $1/6$  de la longitud de las propias sedas Espinas del apéndice masticador maxilar pectinadas Endopodios de la primera pata cortos (fig 14) Ramas de la furca de  $183 \mu$  de longitud anterior y  $217 \mu$  de longitud posterior, por  $12,5 \mu$  de anchura a nivel de la seda posterior, longitud de los apéndices, de anterior a posterior  $26, 104, 61$  y  $54 \mu$ , el tercero y el cuarto están separados por  $29 \mu$  Organó copulador con el apéndice lateral ancho y corto, formando un talón anguloso Organó de Zenker con el eje curvado, con 21 verticilos, sin contar los terminales

Hembras Valvas de  $0,937-0,940 \times 0,52-0,525$  mm con la parte anterior dorsal más inclinada que en los machos, sin granulos marginales Longitud dorsal de los artejos terminales de las primeras antenas  $60, 28, 27, 24$  y  $26 \mu$  Segundas antenas con el penúltimo artejo de  $70-80 \mu$  y las garras de  $127-137 \mu$  (relación  $17-18 : 1$ ), longitud relativa de las sedas nadadoras como en el macho Apéndices terminales de la segunda pata de  $30-31$  y  $163-165 \mu$  respectivamente Furca gracil ( $16-17$  veces más larga que ancha), curvada, la longitud de las ramas es de  $203 \mu$  en su margen anterior y de  $235 \mu$  en el posterior y su anchura al nivel de la seda posterior de  $15 \mu$ , longitud de los apéndices, de anterior a posterior  $30, 120, 75$  y  $57 \mu$ ,  $32 \mu$  separan las inserciones del tercero y del cuarto

La sistemática de los *Heterocypris* es difícil y no me han sido asequibles las descripciones originales de todas las especies del grupo La especie común en Margarita se parece bastante a *H. communis* Klie, del Brasil, pero difiere de ella por tener la máxima altura un poco más atrás y por la forma del organó copulador del macho La que se considera como una nueva especie era común en los charcos de Margarita, representada por los dos sexos aunque los machos eran menos numerosos que las hembras (menos del 25% de los individuos) y en algunos biotopos no se encontraron individuos de sexo masculino Tablas I, 4, 5, 6 y II 3, 4

*Potamocypris ombrophila* nov sp — (Fig 15)

Diagnosis Una especie de *Potamocypris* de pequeño tamaño, de valvas lisas y muy poco pelosas con las sedas nadadoras de las segundas antenas muy largas, la primera pata con dos radios vibrátiles y las ramas de la furca relativamente prolongadas El endopodio o palpo de la primera pata derecha del macho tiene el gancho doblado aproximadamente en ángulo recto

Tipo Un macho colectado en una charca a 4 Km al W de Porlamar, al sur de la carretera que lleva a Punta de Piedras (Colección del Instituto de Investigaciones Pesqueras)

Dimensiones de las valvas en los dos sexos  $0,51-0,59 \times 0,30-0,32$  mm Las valvas son parecidas en ambos sexos, aunque el margen posterior es algo más anguloso en las hembras, su superficie es lisa los pelos son escasos y limitados a la región marginal ventral, especialmente a su parte anterior y posterior haciéndose más raros hacia el centro y en dirección al dorso, la valva izquierda es más larga que la derecha por ambos extre-



mos y tiene el margen amplio y delgado, la valva derecha se dilata lateralmente, en dirección a la izquierda, en el centro del margen ventral. Segundas antenas con el penúltimo artejo de  $42 \times 20 \mu$ , desde la inserción de las sedas nadadoras al final de las garras hay  $120 \mu$  y las propias sedas nadadoras miden  $180 \mu$  de longitud. Placa vibrátil de la primera pata con dos radios desiguales, de  $9,5-10$  y  $15-16 \mu$ , respectivamente. Furca sin caracteres especiales, las ramas miden  $42 \mu$ , con la seda posterior a  $30 \mu$  de distancia de la base, el apéndice terminal alcanza  $95-100 \mu$  y es difícil trazar el límite entre él y la rama de la furca, la seda posterior



Figura 15

*Potamocypis ombrophila* A B machos vistos por el lado derecho, C, D F, organo copulador y detalle del mismo F G endopodios de la pata izquierda del primer par en el macho H, endopodio de la pata derecha del primer par del macho, I, hembra vista por el lado derecho J, furca de la hembra K placa vibrátil de la primera pata de la hembra, L segunda pata de la hembra M tercera pata de la hembra

mide 14  $\mu$ , es sinuosa en la base y esta doblada en angulo a los 2/3 de su longitud

En el macho, los endopodios de las patas del primer par tienen una forma parecida a la habitual en el genero, pero el gancho de la derecha esta mas doblado en angulo que en las especies cuyos machos han sido descritos El organo de Zenker con 10-13 verticilos de radios, excluyendo los terminales y el organo copulador no ofrecen caracteres distintivos

Esta especie se asemeja considerablemente a *P maculata* Alm de Europa especie de la que no se conocen los machos *P ombrophila* es un poco mas pequeña y tiene las ramas de la furca relativamente mas largas Los ejemplares españoles que he determinado como *P maculata* han sido recolectados, en verano en abrevaderos y charcas de temporada, ecologia que corresponde a la de *P ombrophila* en Nueva Esparta En otros lugares de Europa, *P maculata* ha sido citada, tambien en verano, de charcas o pequeños estanques que no se desecan totalmente, o que conservan cierta conexión con otras aguas permanentes En las poblaciones de *P ombrophila* la proporción de machos es muy elevada Tablas I 5, 6, y II, 1

#### S U M M A R Y

Life in the fresh water pools of Nueva Esparta (Venezuela)—In the coastal region and neighboring islands of NE Venezuela, the climate is extremely dry during an important part of the year, and temporary pools are of common occurrence after the rains Everywhere in the world, life in such kind of temporary pools is highly interesting, specially in the regions where aquatic life is mostly restricted to this sort of transient environments Collections were made in a number of pools in the islands of Margarita (September 1960) and Cubagua (January 1961) The result of the analysis of samples is given in the tables, where increasing abundance is expressed by the symbols †, 1 to 5 Table I includes the less developed populations or in pools of a more ephemeral character, table II the more mature populations

Over 50 species of algae and 17 species of entomostraca have been identified New species include one Anostracean and 4 Ostracods *Dendrocephalus spartaenovae* nov sp, the Anostracean is well characterized by the frontal appendage and the three first endopodia of the male The new Ostracods are *Physocypris sanctaeannae* nov sp with important diagnostic features in the extreme development of the mandibular palp and the morphology of furca and masculine organs *Eucypris opulenta* nov sp, is considered the type of a new subgenus, *Guaiqueria*, defined by the presence of four ovaric tubes at either side of the body *Heterocypris margaritae* nov sp lacks marginal tubercles in the valves and is further characterized by the combination of minute structural features *Potamocypris ombrophila* nov sp is related to the european *P maculata*, is smaller in size, with minor differences in the shape of the furca and its populations are bisexual

BIBLIOGRAFIA

- BOURRELLY P  
 1948 —Quelques algues epizoïques et epiphytes rares ou nouvelles *Bull Soc Bot France* 95 n° 7-9 (3 pp)  
 1959 —Quelques algues epibiontes des crustacés phyllopoques *Revue Algol* 4 275-281
- BREHM V  
 1948 —Datos para la fauna de agua dulce de Cuba *P Inst Biol Apl* 5 95-112
- CROASDALE H  
 1956 —Freshwater algae of Alaska I 2 *Trans Amer Mic Soc.* 75 1-70
- FILARSZKY N  
 1926 —Auf Phyllopoden lebende Characien *Arch Balat* 1 15-28
- FOTT, B  
 1957 —Taxonomie drobnohladne fevry nasich vod *Priroda* 29 278-319  
 1958 —Zur Kenntnis der Gattung Rhopalosolen (Chlorococcales) *Annal Biol Tihany*, 25 343-351
- GAUTHIER H  
 1939 —Contribution à l'étude de la faune dulçaquicole de la région du Tchad *Bull Inst Français Afrique nord* 1 110-244  
 1954 —Essai sur la variabilité, l'écologie le déterminisme du sexe et la reproduction de quelques *Moina* (Cladocères) récoltés en Afrique et à Madagascar Imprimerie Minerva Alger 246 pp
- GAUTHIER-LÉVRE L  
 1951 —Note sur quelques algues Nord-Africaines *Bull Soc Hist Nat Afrique Nord* 42 51-61
- GURNEY R  
 1933 —British Fresh-water Copepoda vol III Ray Society London 384 pp
- HARDING, J P  
 1955 —XIX Crustacea Cladocera *Trans Linnæan Soc London* 1(3) 1955 329-354
- KIEHLER, F  
 1929 —II Cyclopoide Gnathostoma *Das Tierreich* 53 Lief 102 pp
- KOMARŔK J & H ETTL  
 1958 —Algologische Studien Verlag Tchechoslow Akad Wissensch Prag 357 pp
- KRIEGER W & P BOURRELLY  
 1957 —Desmidiaceas des Andes du Venezuela *Legb deutsch limnol Venezuela Expedition 1952* Deutsch Ver Wiss Berlin 141-195
- KUHNFELDMANN, O  
 1957 —"Hydrodictyon major" Kuhnemann nueva especie *Bol Soc Argentina Botanica* 7 43-47
- LINDBERG K  
 1954 —Cyclopoïdes de l'Amérique du Sud *Arkiv f Zoologi* s 2 7 193-222
- LINDER, F  
 1941 —Contributions to the morphology and the taxonomy of the Branchiopoda Anostraca *Zool Bid f Uppsala* 20 103-302

MARGALEF R

- 1947 —Estudios sobre la vida en las aguas continentales de la region endorreica manchega *P Inst Biol Apl*, 4 5-51  
 1948 —Materiales para una flora de las algas del N<sup>e</sup> de España, III<sup>o</sup> *Collectanea Botanica*, 2 233-250  
 1956 —La vida en las aguas de elevado residuo salino de la provincia de Zamora *P Inst Biol Apl* 24 123-137

MATTOX N T

- 1937 —Studies on the life history of a new species of fairy shrimp, *Eulimnadia diversa* *Trans Amer Mic Soc* 56 249-254  
 1954 —A new *Eulimnadia* from the rice fields of Arkansas with a key to the american species of the genus *Tulane Std Zool*, 2(1) 1-10

PESTA, O

- 1921 —Kritische Revision der Branchipodidensammlung des Wiener naturhistorischen Staatsmuseum *Ann Naturh Mus Wien*, 34 80-98

POCOCK M A

- 1937 —Hydrodictyon in South Africa With notes on the known species *Trans Roy Soc South Africa*, 24 263-280

SMITH, G M

- 1944 —A comparative study of the species of *Volvox* *Trans Amer Mic Soc*, 63 265-310