Biogeografía de las planarias de aguas dulces (Platelmintes; Turbellaria; Tricladida; Paludicola) en España. Datos preliminares.

Jaume Baguña; Emili Saló i Rafael Romero

Departament de Genètica, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona,
Diagonal 645, Barcelona-28

SUMMARY

**BIOGEOGRAPHY OF FRESHWATER PLANARIANS (PLATYHELMINTHES;
TURBELLARIA; TRICLADIDA; PALUDICOLA) OF SPAIN. PRELIMINARY DATA.**

The geographical distribution of freshwater planarians of Spain has been studied from old and new literature data and from recently collected material. Ten epigeal species and three hypogean (subterranean) species have been found throughout the 128 localities studied. All the epigeal species belong to the Dugesiid and Planariid families; no Dendrocoelidae having been found so far.

Although the species and the geographical pattern found are similar to the published European records, some peculiar characteristics like the overwhelming presence of running-water species over still-water species; and the hypogean temporal habits of some epigeal species, are discussed. The modalities of dispersal through continental waters and island colonization are also discussed.

Finally a sketch for a future biogeographical programme is given, where the need to study the karyotypes and the pattern of soluble and structural proteins for each population is again stressed in order to diagnose correctly some of the present and new species and to measure their phyletic distance.

INTRODUCCION

Desde la inicial, y ya clásica, monografía de los triclados del Norte de Francia (HALLÉZ, 1894), varias han sido las revisiones publicadas sobre la sistemática y distribución de estos organismos en Europa (países nórdicos: LUTHER, 1961; Países Bajos: HARTOG, 1962; Luxemburgo: HOFFMANN, 1964b; Francia: PATTÉE & GOURBAULT,

1981; Reino Unido: REYNOLDS, 1967; BALL & REYNOLDS, 1981; Italia: BENAZZI, 1955, Yugoslavia: STANKOVIC, 1960, Rusia: ZABUSOVA, 1970), América del Norte (KENK, 1976) y Japón (KAWAKATSU, 1965). Existen además diversos trabajos que tratan sobre la distribución y sistemática de los triclados en regiones más circunscritas, y en contrapunto, se han publicado índices de distribución en grandes re-

giones y áreas continentales (Europa: *Limno-fauna Europaea*, DAHM & GOURBAULT, 1978; Africa: YOUNG, 1976; Asia: BALL, 1970; América del Norte: KENK, 1976; América del Sur y Central: BALL, 1971; Australia: BALL, 1974c) e incluso un índice mundial de géneros y especies (KENK, 1974).

Como ha sucedido, y sucede aún, en tantos campos de la faunística, el conocimiento de la sistemática y distribución de estos organismos en España es muy imperfecto. No hay monografía o trabajo alguno que trate específicamente sobre la distribución geográfica y la sistemática de este grupo en España, y lo que es peor, los pocos trabajos de faunística o limnología general que mencionan géneros o especies del grupo son generalmente antiguos e incompletos, y muy a menudo de diagnóstico erróneo. El reciente interés en los temas de Ecología y Limnología, y consecuentemente de los estudios de catalogación de especies de diversos habitats, no ha supuesto desgraciadamente estímulo alguno para un mejor conocimiento del grupo. De aquí, que los autores de este trabajo tuvieran el dudoso honor de publicar el primer catálogo sistemático y geográfico de planarias de aguas dulces en un área relativamente restringida de la península ibérica: Catalunya e islas Baleares (BAGUÑA *et. al.*, 1980).

Para paliar parcialmente este vacío, el trabajo que sigue resume, a partir de una revisión crítica de la bibliografía publicada hasta la fecha y de colecciones recientes realizadas por diversos autores, el estado actual de los conocimientos sobre la biogeografía de los triclados de agua dulce en España.

MÉTODOS

Los métodos de recolección, observación y conservación de ejemplares han sido descritos ya anteriormente (BAGUÑA *et. al.*, 1980). Las revisiones de BALL & REYNOLDS (1981) y de PATTÉE & GOURBAULT (1981) son especialmente útiles al respecto.

CLASIFICACION ACTUAL

Las planarias de aguas dulces constituyen el infraorden PALUDICOLA del filum PLATYHELMINTHES, clase TURBELLARIA, orden SERIATA, suborden TRICLADIDA. Según la nueva clasificación propuesta por BALL (1974), y aceptada hoy en día por la mayoría de autores, los PALUDICOLA constan de 3 familias: DUGESIIDAE, PLANARIIDAE y DENDROCOELIDAE, esta última subdividida en 2 subfamilias: KENKIINAE y DENDROCOELINAE.

Los criterios de identificación y diagnóstico, así como una clave sistemática para clasificar correctamente las especies de este grupo de organismos ha sido ya publicada (BAGUÑA *et. al.*, 1980). Otras clasificaciones útiles son las de REYNOLDS (1967), BALL & REYNOLDS (1981) y PATTÉE & GOURBAULT (1981). En la tabla I se incluyen las características para diferenciar las familias y subfamilias.

RESULTADOS

ESPECIES PRESENTES EN ESPAÑA

Basándonos en las citas bibliográficas, en el trabajo ya publicado sobre distribución de planarias de aguas dulces en Catalunya y Baleares (BAGUÑA *et. al.*, 1980), y en nuevas localidades encontradas con posterioridad a este trabajo, podemos confeccionar un catálogo de especies de triclados de aguas dulces presentes en España (tabla II).

De las 13 especies presentes, 10 son epigeas y 3 hipogeas. Estas últimas pertenecen a un dominio muy insuficientemente estudiado en España por lo que a triclados se refiere. De aquí que no tratemos de ellas en este trabajo, aunque damos a continuación las citas que se conocen hasta el presente: (*Phagocata (Atrioplana) racovitzae*, en una napa aluvial del río Henares, Madrid (GOURBAULT, 1971a); *Crenobia alpina anophthalma*, de gruta del manantial de Gorbea en Cigoitia, provincia de Alava (DE BEAU-

TABLA I. Características diferenciales de las familias y subfamilias del infrorden PALUDICOLA.

Familia DUGESIIDAE, Ball

Generalmente pigmentados. Cabeza triangular o ligeramente redondeada, sin órganos adhesivos. Siempre presentan ojos. Musculatura interna de la faringe en dos capas definidas. Oviductos que desembocan separadamente (o formando un conducto común) en el canal de la bolsa copuladora. Huevos (cocoons) esféricos y pedunculados. Distribución: cosmopolita.

Género tipo: *Dugesia* (Girard)

Géneros más característicos: *Dugesia*, *Cura*.

Especies europeas más comunes: *Dugesia* (S.) *lugubris*, *Dugesia* (S.) *polychroa*, *Dugesia* (D.) *gonocephala*, *Dugesia* (G.) *tigrina*

Familia PLANARIIDAE, Stimpson, emend.

Pigmentados o blancos. Cabeza truncada o redondeada, nunca triangular. Ojos generalmente presentes. Musculatura interna de la faringe en dos capas definidas. Oviductos formando un conducto común que desemboca independientemente del canal de la bolsa copuladora, en el atrio genital. Adenodáctilos generalmente presentes. Huevos (cocoons) esféricos u ovalados sin pedúnculo. Distribución: holártica y parte de la región oriental.

Género tipo: *Planaria* (Müller)

Géneros más característicos: *Planaria*, *Polycelis*, *Phagocata*, *Crenobia*.

Especies europeas más comunes: *Polycelis nigra*, *Polycelis felina*, *Crenobia alpina*, *Phagocata vitta*, *Planaria torva*.

Familia DENDROCOELIDAE, Hallez

Presentan generalmente un órgano anterior músculo-glandular. Oviductos formando un oviducto común que desemboca en el atrio genital, independientemente del canal de la bolsa copuladora. Huevos esféricos sin pedúnculo. Distribución: holártica y región oriental.

Género tipo: *Dendrocoelum* (Oersted)

Géneros más característicos: *Dendrocoelum*, *Kenkia*

- Subfamilia KENKIINAE, Ball

Generalmente hipogeos, no pigmentados y ciegos. Musculatura interna de la faringe en dos capas definidas. Presentan adenodáctilos. Testículos situados prefaríngeamente. Distribución: América del Norte y Asia Oriental.

Género tipo: *Kenkia*

Géneros más característicos: *Kenkia*, *Sphalloplana*

- Subfamilia DENDROCOELINAE, Ball

No pigmentados y generalmente con ojos. Musculatura interna de la faringe de tipo mezclado. Presentan adenodáctilos. Testículos situados a lo largo de todo el cuerpo. Distribución holártica.

Género tipo: *Dendrocoelum*

Géneros más característicos: *Dendrocoelum*, *Bdellocephala*, *Rectocephala*.

Especies europeas más comunes: *Dendrocoelum lacteum*, *Bdellocephala punctata*.

CHAMP, 1932); y *Dendrocoelopsis bremeni*, encontrada en la gruta Bujaruelo, en Torla, provincia de Huesca (DE BEAUCHAMP, 1932).

Aparte de estas 13 especies cuya presencia está fuera de toda duda, existen 3 especies mencionadas en la bibliografía [(*Dendrocoelum lacteum*, localidad: provincia. Madrid (sin especificar) BORDÁS, 1921); localidad: sin especificar (OTAMENDI *et. al.*; 1977); *Planaria torva*, localidad: sin especificar (OTAMENDI *et. al.*, 1977); *Dugesia lugubris* s.l., localidad: desfiladero de Collegats cerca de Pobla de Segur (Lleida) (ARDNT, 1926); localidad: manantial de la Figuereta cerca de Pobla de Segur (Lleida) (ARDNT, 1926); localidad: laguna de Ontígola (provincia. Madrid) (ALVAREZ & SELVA, 1968); localidad: río Ojailén (MEYNELL, 1973)] que, por ausencia casi total de datos taxonómicos y/o geográficos (*D. lacteum* y *Pl. torva*) o por caracterización insuficiente (*D. lugubris*), no podemos incluir en el catálogo de especies de presencia probada.

Las 10 especies epigeas cuya presencia y localización en España está fuera de toda duda se presentan gráficamente en la figura 1. Dado que en la práctica *Dugesia (S) polychroa* y *Dugesia (S) mediterránea* son casi indistinguibles externamente, al igual que sucede entre *Dugesia (D) gonocephala*, *Dugesia (D) sicula* y *Dugesia (D) ibérica*, sólo se representa gráficamente una de ellas. Para hacer un diagnóstico correcto de estos dos grupos, es necesario realizar un análisis cariológico o un estudio a fondo del aparato reproductor (Ver a este respecto, BAGUÑA *et. al.*, 1980, para el primer grupo, y GOURBAULT & BENAZZI (1979) y DE VRIES & BALL (1980) para el segundo).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA LISTA DE LOCALIDADES.

La distribución geográfica de las 10 especies epigeas en España se representa en las figuras 2 y 3 para las especies pertenecientes a las familias *Dugesiidae* y *Planariidae* respectivamente. Las localidades representadas incluyen las citas bibliográficas, las localidades

TABLA II. Especies de planarias de aguas dulces presentes en España (se incluyen especies hipogeas (*) y especies epigeas de diagnóstico dudoso (●)).

Familia DUGESIIDAE

Género *Dugesia*

Subgénero *Dugesia*

Dugesia (D) gonocephala

Dugesia (D) ibérica

Dugesia (D) sicula

Subgénero *Schmidtea*

Dugesia (S) polychroa

● *Dugesia (S) lugubris*

Dugesia (S) mediterranea

Subgénero *Girardia*

Dugesia (G) tigrina

Familia PLANARIIDAE

Género *Planaria*

● *Planaria torva*

Género *Polycelis*

Polycelis felina

Polycelis nigra

Género *Crenobia*

Crenobia alpina

* *Crenobia alpina anophthalma*

Género *Phagocata*

Phagocata vitta

* *Phagocata (Atrio plana) racovitzai*

Familia DENDROCOELIDAE

Género *Dendrocoelum*

● *Dendrocoelum lacteum*

Género *Dendrocoelopsis*

* *Dendrocoelopsis bremeni*

en Catalunya e islas Baleares descritas en BAGUÑA *et al.*, (1980), y nuevas localidades obtenidas con posterioridad. Las figuras 4 y 5 representan la distribución de las especies de estas dos familias en las localidades conocidas hasta la fecha en Catalunya en razón a que es el área mejor estudiada de la Península ibérica en la actualidad. La lista completa de localidades se incluye en el Apéndice al final de este trabajo.

CARACTERISTICAS DE LA DISTRIBUCION

Un somero examen de las figuras 2 y 3 revela que amplias zonas de la península están

Fig. 1. Representación gráfica (vista dorsal) de las especies de planarias de aguas dulces presentes en España. Las especies están representadas a diferente escala. Para conocer la longitud típica, ver BAGUÑA *et al.*, (1981).

Fam. Dugesiidae

a <i>Dugesia (D) gonocephala</i>	b <i>Dugesia (G) tigrina</i>
<i>Dugesia (D) iberica</i>	c <i>Dugesia (S) polychroa</i>
<i>Dugesia (D) sicula</i>	<i>Dugesia (S) mediterranea</i>

Fam. Planariidae

d <i>Crenobia alpina</i>	f <i>Polycelis nigra</i>
e <i>Polycelis felina</i>	g <i>Phagocata vitta</i>

aún por estudiar. De aquí, que la distribución presentada haya de tomarse, hoy por hoy, como algo enteramente provisional. De toda manera, y a grandes rasgos, la distribución de las planarias epigeas en España muestra un patrón similar al patrón general europeo, con las especies estenotermas de aguas frías (*Crenobia alpina*, *Polycelis felina*) situadas en los lagos alpinos y tramos superiores de los ríos, las especies euritermas y menos reófilas en zonas intermedias (*Dugesia (D) gonocephala*, *Dugesia (G) tigrina*), y finalmente las especies de aguas quietas o de tramos inferiores de los ríos y lagos costeros (*Dugesia (S) polychroa*, *Dugesia (S) mediterranea* y *Polycelis nigra*). Sin embargo,

existen ciertas peculiaridades en la distribución que merecen un comentario aparte.

De las 128 localidades descritas, 108 corresponden a tan solo 3 especies: *Dugesia (D) gonocephala*, *Dugesia (G) tigrina* y *Polycelis felina*, las tres, propias de hábitats más o menos reófilos. Por contra, las especies de aguas quietas (lagos, canales y tramos inferiores de los ríos) como *Dugesia (S) polychroa*, *Dugesia (S) lugubris*, *Dendrocoelum*

Fig. 2. Mapa de distribución de las distintas especies de planarias de aguas dulces de la familia *Dugesiidae* en España. (Se incluyen también las localidades mencionadas en la bibliografía).

○ <i>Dugesia (D) gonocephala</i>	● <i>Dugesia (G) tigrina</i>
○ <i>Dugesia (D) iberica</i>	* <i>Dugesia (S) polychroa</i>
○ <i>Dugesia (D) sicula</i>	△ <i>Dugesia (S) mediterranea</i>

lacteum, *Polycelis nigra*, *Polycelis tenuis*, y *Planaria torva* son muy poco abundantes o no han sido aún detectadas (caso de *Pl. torva*, *Polycelis tenuis*, y probablemente de *D. lacteum* y *Dugesia (S) lugubris*).

A nuestro entender, la explicación más verosímil de esta característica radica en la relativa escasez de lagos naturales (no alpinos), canales, y grandes ríos en la Península, hábitats donde predominan estas últimas especies, y en los que son dominantes en la mayoría de países europeos estudiados. De aquí, que sería muy interesante un estudio sistemático de los triclados de aguas dulces en los escasos lagos naturales no alpinos de la península, así como un estudio de los numerosos pantanos existentes para establecer si

han supuesto un nuevo hábitat para la expansión de estas especies.

DOMINIO HIPOGEO DE *Crenobia alpina*

Crenobia alpina es la especie europea propia de hábitats fríos más o menos reófilos (lagos alpinos, cabeceras de los ríos, y lagos de planicie en regiones septentrionales). En la mayoría de países europeos, especialmente los septentrionales, es relativamente abundante, compitiendo con *Polycelis felina* en determinados tramos de los ríos. En la península ibérica, su distribución es exigua

Fig. 3. Mapa de distribución de las distintas especies de planarias de aguas dulces de la familia Planariidae en España. (Se incluyen también las localidades mencionadas en las referencias bibliográficas).

▲ *Crenobia alpina* □ *Polycelis nigra* X *Polycelis felina* ■ *Phagocata vitta*

(8 localidades frente a las 43 de *Polycelis felina*) siendo más frecuente en aguas subterráneas, napas fluviales y fuentes que en hábitats claramente epigeos (lagos y ríos). En estos últimos, su presencia queda circunscrita a lagos y tramos fluviales por encima de los 2.000-2.200 mts, y aún en estas zonas compite a menudo con *Polycelis felina*.

Una posible explicación a este predominio hipogeo de *Crenobia alpina* en España radicaría en que esta especie, estenoterma y de aguas frías, tiene muy pocos hábitats epigeos en los que puede mantenerse sin competencia (principalmente de *Polycelis felina*). De aquí, que su distribución actual y la invasión del hábitat hipogeo sean el resultado de la regresión en la distribución de las especies alpinas desde la última glaciación. Es interesante señalar en este con-

texto que en Sierra Nevada y en alturas desde 2.200 a 2.800 mts, no se detecta *Crenobia alpina* siendo *Polycelis felina* la especie dominante.

LA DISTRIBUCIÓN DISJUNTA DE *Dugesia (S) mediterránea* y *Dugesia (D) sicula*

La distribución de *Dugesia (S) mediterránea*, circunscrita a una localidad de la península (Barcelona) y una localidad de las islas Baleares (Mallorca), junto a las conocidas ya anteriormente en las islas de Córcega, Cerdeña y Sicilia, plantean el problema de dar una explicación coherente a esta distribución tan disjunta. Un problema similar

Fig. 4. Mapa de distribución de las distintas especies de planarias de aguas dulces de la familia *DugesIIDae* en Catalunya. (Se incluyen también las localidades mencionadas en la bibliografía).

▲ *Dugesia (D) gonocephala* ● *Dugesia (G) tigrina* △ *Dugesia (S) mediterranea*

se plantea con *Dugesia (D) sicula*, del grupo "gonocephala", hoy en día descrita en Sicilia, isla de Elba y Mallorca.

Aunque es posible imaginar diversas interpretaciones, la hipótesis más razonable sugiere que esta distribución notablemente disjunta sería el resultado de la fragmentación de una masa continental tirrénica (en la que originalmente se situaban estas poblaciones) y la subsiguiente rotación y migración de las microplacas resultantes en el Mediterráneo Occidental desde el Oligoceno al Plioceno (BAGUÑA *et al.*, 1981). Esta hipótesis, aplicada por estos autores a *Dugesia (S) mediterranea*, podemos aplicarla asimismo a

Dugesia (D) sicula, aunque serían necesarios estudios de cariólogía comparada (a poder ser empleando técnicas de bandeo de cromosomas premetafásicos) y estudios comparativos del patrón de proteínas estructurales y enzimas entre las diversas poblaciones para discernir claramente entre las diversas hipótesis propuestas.

AUSENCIA DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA PLANARIIDAE EN LAS ISLAS BALEARES

Aunque la distribución de los tríclados de agua dulce en las islas Baleares no ha estado

Fig. 5. Mapa de distribución de las distintas especies de planarias de aguas dulces de la familia *Planariidae* en Catalunya. (Se incluyen también las localidades mencionadas en la bibliografía).

▲ *Crenobia alpina* □ *Polycelis nigra* X *Polycelis felina* ■ *Phagocata vitta*

sujeta a un estudio en profundidad, en las más de 20 localidades estudiadas hoy en día no se han detectado especies de la familia *Planariidae*. Por contra, los representantes de la familia *Dugesidae* son harto frecuentes. En principio, las islas Baleares (especialmente Mallorca) presentan hábitats que podrían acomodar a *Polycelis felina*, *Polycelis nigra* y *Planaria torva*.

Las razones de esta ausencia (que recordemos de nuevo como enteramente provisional hasta disponer de un estudio exhaustivo) pueden ser varias y han sido discutidas ex-

tensamente por BAGUÑA *et. al.*, (1981). Entre las hipótesis expuestas, estos autores sugieren como más verosímil que dado que la familia *Planariidae* es filogenéticamente más reciente que la familia *Dugesidae*, el proceso de fragmentación y migración de microplacas habría sucedido en un período anterior a la constitución de esta familia. De todas maneras, explicaciones de otra índole, como son el carácter estacionalmente cálido de las islas que no favorecerían el ciclo vital de estas especies (especialmente de *Polycelis felina*), pueden haber jugado un papel deter-

minante. Sin embargo, la isla de Mallorca, al igual que alguna de las Tirrénicas (especialmente la de Córcega) presentan cadenas montañosas con ríos y riachuelos en que estas especies podrían estar perfectamente adaptadas.

SOBRE LA PRESENCIA DE *Dugesia (D) gonocephala* EN LAS ISLAS CANARIAS

En un reciente artículo, BENAZZI & DERI (1980) describen una población de *Dugesia (D) gonocephala* en San Nicolás (Gran Canaria). La presencia de esta especie en las islas Canarias plantea, al igual que en el caso de las islas Baleares y las Islas tirrénicas, la modalidad de su poblamiento. Es sabido que las planarias de aguas dulces son organismos frágiles, carentes de huevos o estadios embrionarios resistentes, lo que dificulta grandemente su dispersión a través de los agentes dispersivos clásicos (aves, viento, corrientes, etc.,...). De aquí que diversos autores consideran a estos organismos como buenos indicadores paleogeográficos (BALL, 1974), y que los estudios más recientes de biogeografía de este grupo expliquen los patrones de distribución en términos de deriva continental y fragmentación y migración de microplacas (BALL, 1977b; BAGUÑA *et al.*, 1981). Sin embargo, se conocen casos fehacientes de introducción de especies debido a la actividad humana. Este fenómeno, que algunos autores (REYNOLDSON, com. pers) consideran cada vez más frecuente, podría explicar así mismo el poblamiento insular de determinadas especies de aguas dulces.

En el caso concreto de *Dugesia (D) gonocephala* en Gran Canaria, hemos de señalar que un punto crucial: el origen geológico de las islas es aún foco de intenso debate. Para algunos autores, su origen es claramente volcánico. Si así fuera, el poblamiento a través del hombre u otro agente externo (?) sería la única alternativa viable. Por contra, otros autores sugieren que su origen es el resultado (al menos parcial) de la fragmentación de la placa norteafricana. Si así fuera, la hipótesis de una dispersión por

fragmentación y migración de microplacas, similarmente a lo propuesto para el poblamiento tirrénico, sería hartamente coherente, aunque no pudiera descartarse una reciente introducción humana.

Dado que ambas interpretaciones son factibles, tan solo un estudio detallado del cariotipo y del patrón proteico de poblaciones insulares y continentales (*Dugesia (D) gonocephala* está presente en el Norte de Africa) podría discriminar entre ambas hipótesis.

PERSPECTIVAS DE LOS ESTUDIOS BIOGEOGRÁFICOS

EL PROGRAMA IDEAL

El adecuado conocimiento de la biogeografía de planarias de aguas dulces en España requiere en primer lugar un esfuerzo intenso en completar el mapa de distribución de especies, especialmente en aquellas zonas (muy amplias todavía) de las que carecemos aún de datos.

Junto a este esfuerzo prospector, es necesario definir con precisión y distinguir adecuadamente las especies verdaderas de las meras variantes morfológicas o cariológicas (biotipos). Ello requiere estudios extensivos y continuados de morfología (especialmente del aparato reproductor), cariolología, y muy especialmente de los patrones de proteínas estructurales y enzimáticas. Este tipo de estudios son a menudo insuficientemente atendidos por taxónomos y ecólogos.

Alcanzado este estadio de conocimientos es cuando podemos tratar de establecer una filogenia coherente del grupo. Esta filogenia, junto a los datos tectónicos y climáticos del área de interés han de conducir a formular una hipótesis coherente sobre la historia biogeográfica de este grupo de organismos en la península ibérica.

No es preciso señalar que estamos aún muy lejos de poder emprender un programa de este tipo. En el ínterin, y sin olvidar este ambicioso objetivo, es preciso atender problemas a la vez más asequibles y reales, de los que entresacamos; los de diagnóstico

taxonómica, las rutas de dispersión y los de competencia.

PROBLEMAS DE DIAGNOSTICO TAXONOMICO

Existen en planarias de aguas dulces tres ejemplos paradigmáticos que instruyen muy adecuadamente sobre la necesidad de abordar en toda su extensión estudios cariológicos y de anatomía comparada del aparato reproductor para llegar a un buen diagnóstico. Un primer ejemplo lo constituyen las especies del denominado "grupo *lugubris*" estudiadas por BENAZZI y su escuela (BENAZZI & BENAZZI-LENTATI, 1976). Estas especies, de aspecto externo muy similar, comprenden hoy en día 9 biotipos distintos que se agrupan en 5 posibles especies (3 de ellas ya definidas: *Dugesia (S) polychroa*, *Dugesia (S) lugubris*, y *Dugesia (S) mediterranea*) distinguibles únicamente a nivel cariológico. Otro ejemplo lo constituyen las especies del denominado "grupo *gonocephala*" estudiado también por BENAZZI y otros autores (BENAZZI & BENAZZI-LENTATI, 1976; DE VRIES & BALL, 1980). Estas especies tienen asimismo un aspecto externo muy similar, y sólo un estudio a fondo de su aparato reproductor y de su cariotipo ha permitido detectar más de 12 biotipos que podemos agrupar hoy en día en 8 especies definidas. Un último ejemplo lo constituye la clásica distinción entre *Polycelis tenuis* y *Polycelis nigra*, de morfología externa muy similar, pero fácilmente distinguible por su cariotipo y la morfología del aparato reproductor.

Bajo esta perspectiva parece pues evidente que un estudio adecuado de la distribución de estos organismos ha de contemplar necesariamente un adecuado estudio de su cariotipo y un estudio comparado del aparato reproductor en cada una de las poblaciones sujeto de estudio.

LAS RUTAS DE DISPERSION

Otro aspecto biogeográfico de interés, y prácticamente negligido en planarias, son las

posibles rutas de dispersión de estos organismos en aguas continentales. Un ejemplo reciente de introducción y expansión de una especie americana en Europa puede servir de ejemplo. En 1925 se detectan en Alemania ejemplares de la especie americana *Dugesia (G) tigrina*, muy probablemente introducida a través del comercio de plantas acuáticas y acuarios. En 1946 se detecta su presencia en los alrededores de París, en 1966 en Provenza y Aquitania, y a principios de 1970 en ríos del norte de Girona (España). Con posterioridad, se ha detectado en numerosas localidades de la península.

Aunque puede especularse que la actividad humana ha jugado un papel importante en la facilidad de dispersión, el hecho de que hayan pasado de una cuenca fluvial a otra con suma rapidez sugiere hipótesis alternas de dispersión. En este contexto, la más verosímil sería una dispersión a través de las capas freáticas que conectan las cuencas fluviales entre sí. La presencia temporal de especies epigeas en hábitats hipogeos (caso de *Crenobia alpina*, *Polycelis felina*, *Phagocatta vitta*,...) sugiere esta ruta de dispersión como factible. El uso de esta ruta sería más adecuado para aquellas especies más o menos reófilas, que sean estenotermas de aguas frías, o euritermas, y con tasas de decrecimiento lentas. En este contexto, especies como *Polycelis felina*, *Dugesia (G) tigrina* y *Dugesia (D) gonocephala* parecen las más adecuadas.

COMPETENCIA INTERESPECIFICA Y DESPLAZAMIENTO DE ESPECIES

Aparte de factores climáticos y tectónicos que han influido en el patrón general de distribución de especies de triclados, otros factores, como la competencia por el alimento, la adaptación (mayor o menor tasa de crecimiento y decrecimiento) a las fluctuaciones de temperatura, la velocidad de la corriente en los cursos de agua y las estrategias reproductivas, han tenido un papel importante para explicar aspectos más circunscritos como es la ausencia o la presencia de una determinada especie o el patrón

espacial de su distribución (BALL & REYNOLDSON, 1981).

De estos factores, la competencia interespecífica por el alimento parece determinar la diversidad de especies, la abundancia de cada una de ellas, y la dinámica temporal de su población. El hecho de que varias especies puedan coexistir en determinados lagos de productividad mediana o alta, permite suponer (tal como así sucede) que cada especie de planarias consume con preferencia determinado tipo de presas ("refugio alimenticio" *sensu* Reynoldson), y que sólo en hábitats poco productivos o en determinadas condiciones ambientales (escasez estacional de alimento, explosión poblacional, polución...) una especie predomina sobre las demás (Ver BALL & REYNOLDSON, 1981, para referencias bibliográficas)

Los estudios de esta índole en España son inexistentes, y dado que no existen ni lagos ni cursos de agua muy productivos donde puedan coexistir varias especies (en la realidad el número máximo de especies coexistentes ha sido de 2), hemos de convenir que este tipo de estudios es harto problemático. A nuestro juicio, sería necesario en primer lugar, y como tema preliminar, estudiar la dinámica poblacional de cada especie. Más adelante, y como ejemplo de competencia interespecífica sería muy interesante estudiar el impacto que la introducción y extensión de la especie inmigrante *Dugesia (G) tigrina* ha tenido, tiene y tendrá en la distribución de la especie autóctona de

hábitat similar: *Dugesia (D) gonocephala*. Ambas especies son asexuadas, tienen preferencias alimentarias similares, y son ligeramente reófilas. Observaciones en distintas localidades donde coexisten ambas sugieren el lento desplazamiento de *Dugesia (D) gonocephala* por *Dugesia (G) tigrina*, especialmente en aquellos tramos más polucionados y donde la temperatura alcanza valores más altos estacionales. Sin embargo, antes de llegar a la conclusión de que *Dugesia (G) tigrina* está desplazando a la especie autóctona, es necesario realizar un estudio cuantitativo de este fenómeno.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a todas aquellas personas que nos han suministrado material de distintas localidades de la península; muy especialmente las aportaciones de diversos miembros del Departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona. La información bibliográfica suministrada por los Dres. I. García-Mas y J.M. Jiménez del Departamento de Zoología de la Universidad Complutense de Madrid nos fue muy útil. Finalmente, nuestra más viva gratitud al Profesor Roman Kenk del National Museum of Natural History (Smithsonian Institution, Washington) por la valiosísima información sobre citas antiguas y actuales de planarias en la península y Norte de África.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, J. & SELVA, D. 1968. Observaciones sobre invertebrados dulciacuícolas de los alrededores de Madrid. *Bol. Real. Soc. española Hist. nat.* 65: 171-197.
- ARDNT, W. 1926. Spongilliden und Turbellarien, aus dem nördlichen und östlichen Spanien, gesammelt von Dr. F. Hass in den Jahren 1914-1919. *Seckenbergiana* 8 (1): 22-30.
- BAGUÑA, J.; SALÓ, E. & ROMERO, R. 1980. Les planàries d'aigües dolces a Catalunya i les illes Balears. I. Clau sistemàtica i distribució geogràfica. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* 45: 15-30.
- BAGUÑA, J.; SALÓ, E. & ROMERO, R. 1981. Microdispersió i especiació de planàries d'aigües dolces a la Mediterrània Occidental: el paper de la fragmentació i la migració de microplaques.

- Treb. Ins. Cat. Hist. Nat. 9: 23-38.
- BALL, I.R. 1969. An annotated checklist of the freshwater Tricladida of the Neartic and Neotropical regions. *Canc. J. Zool.* 47: 59-64.
1970. Freshwater Tricladids (Turbellaria, Tricladida) from the Oriental region. *Zool. J. Linn. Soc.*, 49: 271-294.
1971. Systematics and biogeographical relationships of some *Dugesia* species (Tricladida, Paludicola) from Central and South America. *Am. Mus. Novit.*, 2472: 1-25.
1974. A contribution to the phylogeny and biogeography of the freshwater triclads (Platyhelminthes: Turbellaria). In: *Biology of the Turbellaria* (N.W. RISER & M.P. MORSE, eds.). Libbie H. Hyman Memorial Volume. McGraw-Hill, New York, págs. 339-401.
- 1974c. A new genus and species of freshwater planarians from Australia (Platyhelminthes: Turbellaria). *J. Zool. Lond.* 174: 149-158.
- 1977b. On the phylogenetic classification of aquatic planarians. *Acta. Zool. Fenn.* 154: 21-35.
- BALL, I.R. & REYNOLDSON, T.B. 1981. *British Planarians*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- BEAUCHAMP, P. DE. 1932a. Bioespeológica, LVI (en realidad LXVIII): Turbellariés, Hirudinéas, Branchiobdellidés. Deuxième Série. *Arch. Zool. exp. et. gen.* 73: 113-380.
- BENAZZI, M. 1955a. Appunti sulla distribuzione del Tricladidi in Italia. *Boll. Zool.* 22: 149-164.
- BENAZZI, M. & BENAZZI-LENTATI, G. 1976. *Animal Cytogenetics. Vol. I. Platyhelminthes* págs. 1-182 (B. JOHN, ed.). Gebrüder Borntraeger, Berlín.
- BENAZZI, M. & DERI, P. 1980. Histo-cytological study of the ex-fissiparous planarian testicles (Tricladida, Paludicola). *Monit. Zool. ital.* (N.S.) 14: 151-163.
- BORDAS, M. 1921. La profase de reducción en la ovogénesis de *Dendrocoelum lacteum* Oersted. *Trab. Mus. nac. Cienc. nat.* (Madrid), Ser. Zool. 44: 101.
- BORELLI, A. 1905. Sulla presenza della *Planaria alpina* e della *Polycelis cornuta* nei Pirenei. *Boll. Mus. Zool. e Anat. Comp. Univ. Torino*, 20: 483.
- DAHM, A.G. & GOURBAULT, N. 1978. Tricladida et Temnocephalida (Turbellaria). In: *Limno-fauna Europea* (J. ILLIES, ed.). 2nd ed. Gustav Fischer, Stuttgart.
- GAMO, J. & GOURBAULT, N. 1981. Présence du Turbellarié néarctique *Dugesia tigrina* (Girard) en Espagne. *Bull. Mus. natn. Hist. nat. París.* 4e. sér., 3: 147-150.
- GAMO, J. & RODRIGUEZ, F. 1981. *Dugesia gonocephala* (Turbellaria, Tricladida) nuevo hoadador para *Sieboldiellina planariorum* (Ciliata, Holotricha, Astomata). *Rev. Iber. Parasitol.* 41: 313-315.
- GOURBAULT, N. 1971a. Turbellariés Triclades des eaux souterraines d'Europe occidentale: nouvelles données géonémiques. *Annal. de. Speleol.* 26: 181-188.
- GOURBAULT, N. 1981. The karyotypes of *Dugesia* species from Spain (Turbellaria, Tricladida). *Hydrobiologia*, 84: 45-52.
- GOURBAULT, N. & BENAZZI, M. 1979. Une nouvelle espèce ibérique du groupe "*Dugesia gonocephala*" (Turbellariés, Triclades). *Bull. Mus. natn. Hist. nat. París.* 4e sér. 1: 329-337.
- HALLEZ, P. 1894b. *Catalogue des Rhabdocoelides, Triclades & Polyclades du Nord de la France.* 2e ed. Lille, 239 págs.
- HARTOG, C. DEN. 1962. De Nederlandse Platwormen (Tricladida). *Wet. Meded. K. ned. naturk. Veren.* 42: 1-40.
- HOFFMANN, J.A. 1964b. Faune des Triclades Paludicoles du Gran-Duché de Luxembourg. *Arch. Inst. G. D. Luxemburg. Sect. Sci. nat. phys. mat.*, N. Sér. 30: 181-261.
- KAWAKATSU, M. 1965. On the ecology and distribution of freshwater planarians in the Japanese islands, with special reference to their vertical distribution. *Hydrobiologia* 26: 349-408.
- KENK, R. 1974. Index of the genera and species of the freshwater Tricladids (Turbellaria) of the world. *Smith. Contr. Zool.* 183: 1-90.
1976. *Freshwater planarians (Turbellaria) of North America*. U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio. 81 págs.
- LUTHER, A. 1961. Die Turbellarien Ostfennokandiens. II: Tricladida. *Fauna. fenn.* 11: 1-42.
- MARGALEF, R. 1955. Contribución al estudio de la fauna de las aguas dulces del noroeste de España. *Publ. Inst. Biol. Aplic.* 21: 137-171.
- MEYNELL, P.J. 1973. A hydrobiological survey of a small Spanish river grossly polluted by oil refinery and petrochemical wastes. *Freshwater. Biol.* 3: 503-520.
- OTAMENDI, J.; AGUINAGALDE, A. & MOYA, J. 1977. Estudio del epitelio de la faringe de los Turbellarios Tricladidos. I. Microscopía electrónica de transmisión. *III Bienal. Real. Soc. Españ. Hist. Nat.*, Granada. Resumen.
- PATTEE, E. & GOURBAULT, N. 1981. Turbellariés Triclades Paludicoles (Planaires d'eau douce). *Bull. mens. Soc. linn. Lyon.* 50: 279-304.
- REYNOLDSON, T.B. 1967. A key to the British species of freshwater Tricladids. *Freshwater. biol. Ass., Sci. Publ.* 23: 1-38.
- STANKOVIC, C. 1960. *The Balkan Lake Ohrid and its living world*. Den Haag: Dr. W. Junk. 357 págs.
- VANDEL, A. 1951. Sur la présence de la planaire *Polycelis felina* (Dalyell) (= *cornuta* Johnson) dans la Sierra Nevada (Espagne). *Bull. Soc. Zool. France.* LXXVI, 5-6: 333-335.
- VRIES, E.J. DE & BALL, I.R. 1980. On *Dugesia gonocephala* from Western Europe. *Bijdr. Dierk.* 50: 342-350.

YOUNG, J.O. 1976. The freshwater Turbellaria of the African Continent. *Zool. Anz.*, Jena 516: 419-432.
ZABUSOVA, Z.I. 1970. Rasselenie Planarij po so-

vetskomu soinu (Distribution of planarians in the Soviet Union). In: *Voprosy evoliutsionnoi morfologii i biotsenologii*. Kazanskii Universitet, Kazan, págs. 164-172.

APENDICE

Lista de localidades en España (hasta 31.12.1982) en las que se han encontrado turbelarios de agua dulce. Para cada especie se indica la localización en tres zonas diferentes de España agrupadas por la intensidad de muestreo, cuando se omite alguna de estas zonas en una especie es que no existen citas por el momento. Además de la localización aproximada se da, para cada cita, la provincia y la fecha de captura o en su defecto la referencia bibliográfica a la que se ha acudido.

Familia DUGESIIDAE

Género *Dugesia*

Subgénero *Dugesia*

Dugesia (D) gonocephala

CATALUNYA

- BAGUNYA <u>et al.</u> 1980	9 localidades	
- río abajoe, embalse de Sta Fe	Bacelona	19/9/80
- riera de Mura	Barcelona	15/3/82
- río Negre	Lleida	23/2/81

BALEARIS

- BAGUNYA <u>et al.</u> 1980	10 localidades	
- Font de Can Salas, Pollença	Mallorca	GOURBAULT 1981
- Font d'Es Cubells	Eivissa	31/12/82
- Font de Can Grau	Eivissa	31/12/82
- Pou de Can Plana	Eivissa	31/12/82

RESTO DE ESPAÑA

- río Guadalete, Algodonales	Cádiz	GOURBAULT 1981
- fuente de Deifontes	Granada	GOURBAULT & BENAZZI 1979
- río Guadalfeo, Velez de Benandalla	Granada	GOURBAULT 1981
- San Nicolás	Gran Canaria	BENAZZI & DERI 1980
- río Aliendre	Guadalajara	GAMO & RODRIGUEZ 1981
- Río Altos de Roldán	Huesca	15/4/77
- río Aceña	Madrid	21/12/79
- río Cofío (cerca de Valdemaqueda)	Madrid	26/1/80
- río Turón (El Burgo, Ronda)	Málaga	GOURBAULT 1981
- río Guadalhorcè, Alora	Málaga	GOURBAULT 1981
- río Guadalhorcè	Málaga	BENAZZI & DERI 1980
- río Salia, La Viñuela	Málaga	GOURBAULT 1981
- riachuelo cerca de Abanilla	Murcia	24/4/76
- río Pas, cerca de Barcenilla	Santander	10/9/82
- afluente del Eresma, Tréscasas	Segovia	GOURBAULT & BENAZZI 1979

- río Rambla del Mal Burgo, Fortunate	Teruel	GOURBAULT &
BENAZZI 1979
- río Cabriel (lím. provincia Cuenca)	Valencia	5/10/79
- Fuencaliente, Requena	Valencia	5/10/79

Dugesia (D) sicula

BALEARS

- BAGUNYA et al. 1980	2 localidades

Dugesia (D) iberica

BALEARS

- Font de la "coca dels estudiants"	Mallorca	GOURBAULT &
BENAZZI 1979 |
|-------------------------------------|----------|-----------------------------|

RESTO DE ESPAÑA

- río Júcar, Villalba de la Sierra	Cuenca	GOURBAULT &
BENAZZI 1979 |
|------------------------------------|--------|-----------------------------|

Subgénero *Girardia*

Dugesia (G) tigrina

CATALUNYA

- BAGUNYA et al. 1980	11 localidades	
- Torrent de Santa Fè, Gualba de Baix	Barcelona	6/7/81
- Riera de Mura, afl. del Lobregat	Barcelona	15/3/82
- río Ortina, cerca de Vilajuiga	Girona	18/9/82
- río Muga, Castelló d'Empúries	Girona	18/9/82
- embalse de Sta Anna	Lleida	20/6/75

RESTO DE ESPAÑA

- embalse de Amadorio	Alicante	1975
- embalse de Orellana	Badajoz	1975
- embalse de Arrocampo	Cáceres	1975
- embalse de Retortillo	Córdoba	1975
- embalse de Santillana	Madrid	1975
- río Henares, cerca de Azuqueca de H.	Madrid	GAMO &
GOURBAULT 1981

Familia PLANARIIDAE

Género *Crenobia*

Crenobia alpina

CATALUNYA

- BAGUNYA et al. 1980	1 localidad	
- Torrent de la Fou de Bor	Lleida	13/8/81
- Torrent de l'Ingla de Coll de Pendís	Lleida	13/8/81

RESTO DE ESPAÑA

- río Ara (2.200 m)	Huesca	RORELLI 1905
- sima Ibón Izagra, Aisa	Huesca	13/7/80
- Napazal, Aisa	Huesca	6/8/80
- rincón de Alano, Ansó	Huesca	11/8/80
- Monterón nº2 del Hoyo Salzoso,
San Pedro de Soba	Santander	20/5/79

Género *Polycelis*
Polycelis felina

CATALUÑA

- BAGUNYA <u>et al.</u> 1980	19 localidades	
- Torrent de Sta Fè del Montseny	Barcelona	6/7/81
- río Tartres de Guils, Malniu	Girona	21/8/82
- río Vadarros, Vall D'Aran	Lleida	11/4/82
- río Escrita, cerca de Espot	Lleida	10/8/82
- río de la Llosa, cerca de Martinet	Lleida	11/8/82
- río de la Llosa, cerca de Coborriu	Lleida	29/8/82

RESTO DE ESPAÑA

- río Trubia, cerca de Bárzana	Asturias	30/7/81
- fuente, San Andrés de Teixido	La Coruña	28/7/81
- fuentes del río Cuervo (afl. del Tajo), cerca de Tragacete	Cuenca	COURBAULT 1981
- fuente, cara N del Puerto del Lobo (Sierra Nevada)	Granada	VANDEL 1951
- riachuelo, ladera del Pico de S. Juan (Sierra Nevada)	Granada	VANDEL 1951
- riachuelo en el collado de Trevelez (Sierra Nevada)	Granada	VANDEL 1951
- fuente, loma del Mulhacén	Granada	VANDEL 1951
- riachuelo, valle alto del Trevelez	Granada	VANDEL 1951
- río Frío	Granada	GOURBAULT 1981
- arroyo de las Truchas (afl. río Cabrillas). cerca de Checa	Guadalajara	24/5/80
- Baños de Benasque	Huesca	ARDNT 1926
- cueva del Veral, Ansó	Huesca	10/8/71
- río Aragón, 1 Km de Jaca	Huesca	14/8/72
- río Esera, cerca de Sahún	Huesca	22/7/79
- río Aguas Limpias, Sallent de Gallego	Huesca	8/2/81
- lago Batiselles, valle de Astós	Huesca	11/8/82
- fuentes del río Lobos (afl. del Due-ro), cerca de Burgo de Osma	Soria	GOURBAULT 1981
- arroyo cerca de la laguna Suelta, Sierra Secundera	Zamora	MARGALEF 1955

Polycelis nigra

CATALUNYA

- BAGUNYA <u>et al.</u> 1980	1 localidad	
- río Muga, Perelada - Vilabertran	Girona	30/7/80
- rec Sirvent, cerca de Riumort	Girona	5/9/82

Género *Phagocata*

Phagocata vitta

CATALUÑA

- BAGUNYA <u>et al.</u> 1980	2 localidades	
------------------------------	---------------	--

NOTA DEL EDITOR:

Además de los trabajos que se publican en el presente volumen, se presentaron y fueron leídos en el mismo otros 16 trabajos cuyos resúmenes figuran a continuación.