



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Ensenyament  
Direcció General  
d'Ordenació Educativa

Centre de Documentació  
Experimentació de Ciències

Gregarina poymorpha  
(esporozous).  
Sig: C 1  
Registre: 60433  
CRP del Segrià

n° 87

Biologia-zoologia

Protocol

Gregarina polymorpha  
(Esporozous)



Montserrat Falcó

Àngel Rúbio

Pg. de la Vall d'Hebron, 64-70  
08023 BARCELONA  
Tel. 417.68.75/ 417.67.70

087 00



## Interès del seu estudi.

Podem estudiar les gregarines com a representants dels Esporozous, grup de Protoctists de gran interès zoològic pel fet de presentar esporulació, cicles vitals complicats i ésser paràsits.

Hi ha a més, l'interès afegit de pertànyer a un grup d'éssers entre els quals hi ha bastants productors de malalties importants per a l'home.

Finalment, quan s'estudien elementalment els Protoctists, hom acostuma a dividir-los en quatre grups (Flagelats, Rizòpods, Esporozous i Ciliats per dir-ho de forma simplificada), i a veure exemples d'ells al laboratori. Però els Esporozous en són una excepció. Aquest buit el vol omplir aquesta proposta d'estudi i observació de gregarines.

## Fitxa sistemàtica

Segons el Comitè de Sistemàtica de la Societat de Protozoologia (1980) la fitxa de la Gregarina polymorpha seria la següent:

Subregne: Protozoa (del grec: "protos", primer, i "zoon", ésser viu interpretat com animal).  
Tipus III: Apicomplexa (del llatí: "apex", punta)  
Classe II: Sporozoea. (vegeu informació més endavant)  
Subclasse II: Gregarina ( " " " " )  
Ordre II: Eugregarinida (del grec: "eu", típic, bo).  
Subordre III: Septatina (del llatí: "septum", septe o envà que separa parts del "cos cel.lular").

## Generalitats

Són Protoctists dels anomenats Esporozous (perquè es multipliquen per "esporulació") i és típic que siguin paràsits d'invertebrats.

El nom de gregarines els ve de la tendència dels individus, quan arriben a la fi de l'estadi vegetatiu, d'agrupar-se de dos en dos i fer com una cadena de dues baules. L'observador, a més, les acostuma a trobar fent grups nombrosos en les preparacions.

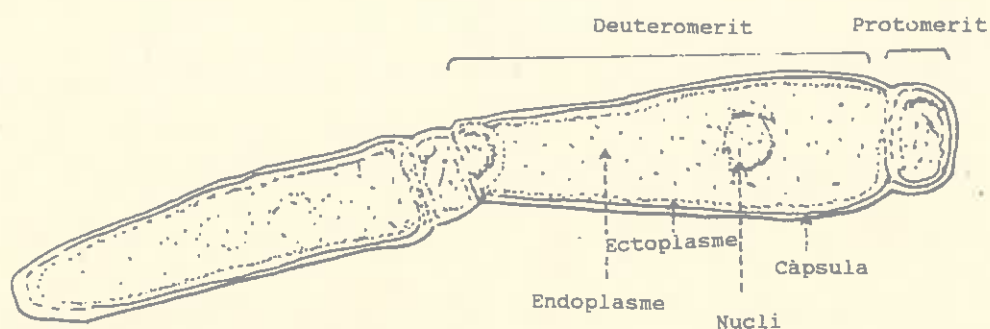
Són esporozous grossos i fàcils d'observar.

## Morfologia

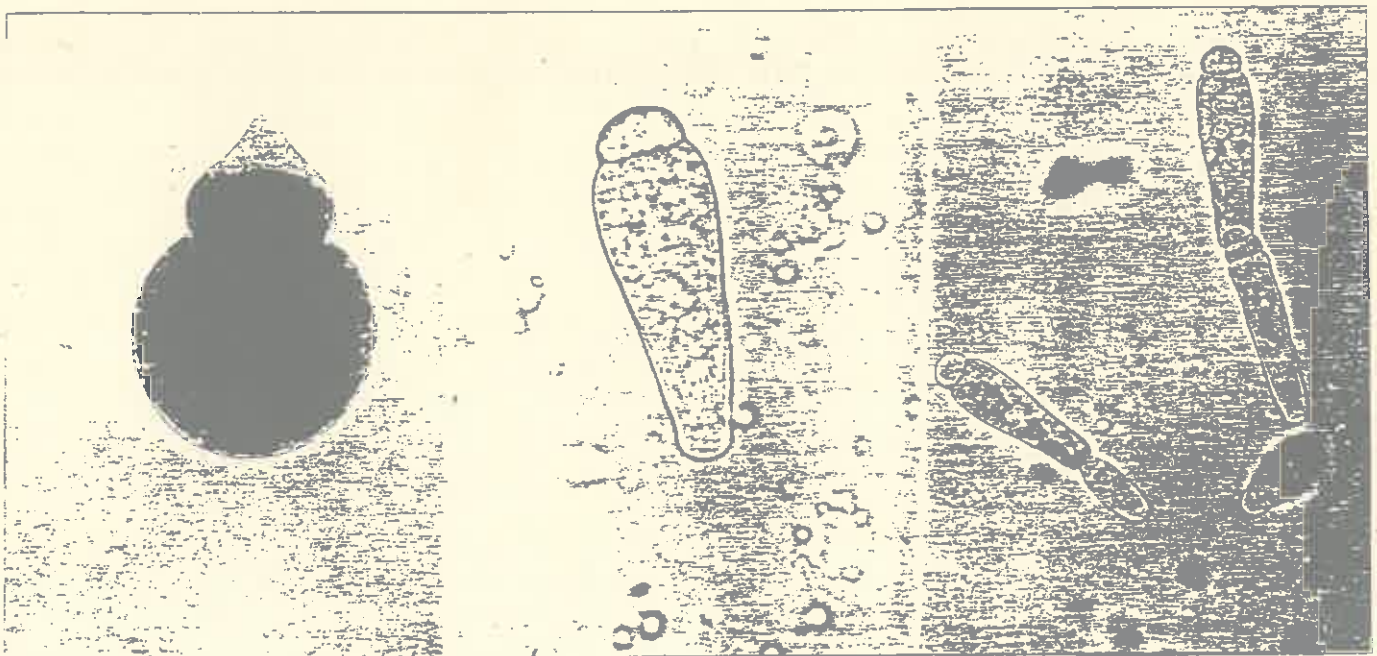
La major part de les gregarines tenen el "cos" dividit en dues parts, dites protomerit (del grec "protos", primer, i "méros", part) i deuteromerit ("déteros", segon), separades per un septe. Tals gregarines formen el Subordre 3, Septadinae, de les modernes classificacions.

A l'extrem o pol anterior del protomerit hi ha una estructura més o menys cònica, dita conoide o epimerit ("epí", a sobre), proveïda de ganxos o d'altres orgànuls. Amb ella, la gregarina s'adhereix o es clava a les cèl.lules de les parets de les cavitats de l'animal que l'allotja. L'epimerit no s'acostuma a veure a les preparacions directes.

Al deuteromerit, en canvi, s'hi observa bé un nucli rodó.



Dues Gregarines en Sizigia



Les fotografies i els dibuixos del protocol "Gregarina polymorpha" han estat fets al CDE Ciències a partir de preparacions pròpies.

E  
S  
P  
O  
R  
O  
G  
O  
N  
I  
A

G  
A  
M  
O  
G  
O  
N  
I  
A

3



Esporozoit

Trofozoit

Esporocist

Gamonts

C I C L E

Dispersió dels  
Esporocists

B I O L Ò G I C

Esporogènesi

D E L E S

Gamonts en sizígia

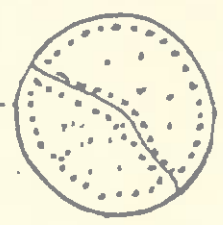
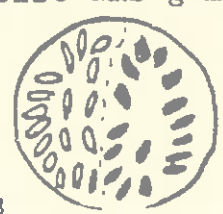
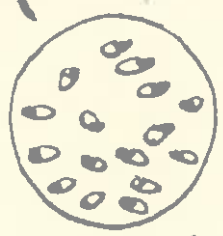
Esporangi

G R E G A R I N E S

Gamontocist  
amb zigots

Gamontocist  
en gametogènesi

Gamontocist amb gàmetes



## Cicle biològic

Ens concretem al cas de Gregarina polymorpha que és la que observarem. Altres esporozous presenten cicles semblants o, fins i tot, més complicats.

a) L'hostatger, en el nostre cas la larva de Tenebrio molitor, ingereix, tot menjant, un esporocist que és com una càpsula que conté les formes infectives de la gregarina, anomenades esporozoïts (animalons espores).

b) Aquests esporozoïts o formes infectives queden lliures gràcies a l'acció dels sucus gàstrics. Amb ajut, segurament, dels orgànuls apicals (epimerits), es claven i entren més o menys a les cèl·lules de l'intestí del cuc de la farina.

c) Alimentant-se i creixent, adquireixen la forma considerada com a típica: se'ls anomena, llavors, trofozoïts (de "trofein", alimentar-se) o també, formes vegetatives, ja que la seva vida és créixer, però encara no reproduir-se).

d) Quan ja són prou grossos, es deixen anar de les parets, van més o menys errants i acaben ajuntant-se per parelles. Llavors, s'acostuma a anomenar-los gamonts, és a dir, aptes per unir-se ("gamos", unió). De l'aparellament, en diem sizígia. Presenten llavors la típica forma de cadena de dues baules.

Hom suposa que un dels individus representa un ésser mascle i l'altre, un de femella, però no hi ha res aparent que els distingeixi. Sembla, però, que hi ha diferències funcionals o internes, vgr., diferent distribució dels dictiosomes: més repartits en l'individu "masculí" i més situats en el pol basal en el "femení".

e) Un cop units, el conjunt va adquirint una forma rodona i segrega al seu voltant una coberta. Es forma, així, com una bola o "quist" (gamontocist o gamontoquist).

f) A dintre del quist, cada un dels dos gamonts o cèl·lules individuals divideix la seva massa i el seu nucli, originant una gran quantitat de cèl·lules ameboides que equivalen a gàmetes. El resultat és que el quist queda ple de gàmetes procedents dels dos gamonts.

g) La unió de dos gàmetes "diferents" fa un zigot. Els zigots són diploides. Cada zigot es recobreix d'una coberta. El zigot així recobert és un esporocist. El quist que conté tots els zigots "germans" -tots els esporocists- l'anomenem esporangi i, quan madura, forma unes estructures tubulars per les quals els esporocists passen a l'exterior.

h) A l'interior de cada esporocist, el zigot es divideix tres vegades seguides, i dona 2, 4 i 8 cèl·lules filles o espores o, millor, esporozoïts. Durant el procés, succeeix la meïosi. Per això, els esporozoïts són haploïdes (recordem que els esporozoïts són la forma infectiva de les gregarines). Tots aquests productes surten a l'exterior per l'anus del cuc de la farina i queden a l'ambient, on podran ser ingerits per altres cucs.

### Estris i material

- Estris de microdissecció (tisoires de punta fina, agulles emmanegades, etc.) o quelcom d'equivalent.
- Comptagotes.
- Portaobjectes i cobreobjectes.
- Medi isotònic: p.e., solució de NaCl al 0,6%. (Sovint trobareu indicats valors entre el 0,5 i el 0,8%).
- Tinta xinesa i algun colorant vital.
- Lugol i àcid sulfúric.
- (Picrocarmí acètic).
- Material viu: larves de l'insecte coleòpter Tenebrio molitor. Aquestes larves són els anomenats "cucs de la farina", puix eren típics dels molins fariners i dels forns. Avui en dia els venen a les cases d'ocells, d'aquaris i pesca; són molt fàcils de mantenir i de criar i, a més, els subministra el CDE Ciències.

### Forma de procedir

a) El primer que cal fer és triar les larves que farem servir. Convé que siguin grosses (poden arribar a mesurar entre uns 25 i uns 30 mm.); així resultarà tot més fàcil, ja que seran més manipulables i el tub digestiu serà més visible. Sent més velles, estaran, segurament, més infestades de paràsits.

b) Caldrà, llavors, eteritzar-les.

c) Després agafarem la larva, amb pinces o amb els dits, pels dos extrems i estirarem fins que la paret del cos s'esquinci i quedi dividit en dues parts unides per la massa visceral. Estirant suaument desenredarem el tub digestiu que forma la major part de la dita massa.



d) Trossejarem el tub digestiu. Col·locarem els trossos en portaobjectes amb una gota de medi isotònic. Llavors, amb les agulles emmanegades cal esmicolar el material per a fer palès el contingut del tub. Posarem el cobreobjectes i observarem.

### Ulteriors estudis possibles

1) Observació del cos cel·lular. Fins i tot sense tenyir, les gregarines són molt visibles i s'hi reconeixen les parts descrites. Hom pot distingir, a més, una cutícula externa i un citoplasma diferenciat en ectoplasma i endoplasma. S'observa la presència d'un nucli.

2) Observació del moviment. Els individus despresos de l'hoste tenen un moviment que recorda el d'un pinyol de cirera, que llisca i surt disparat quan és agafat amb dos dits. Aquest moviment hom el suposa causat per la solidificació d'un mucus que va segregant el protoctist. Es fa més palès posant en el líquid una mica de tinta xinesa o de carmí.

3) Observació i diferenciació d'inclusions i grànuls citoplasmàtics.

\* **Inclusions de paraglucògen:** amb Lugol dona coloració groguenca-terrosa (poc específica). A l'afegir àcid sulfúric passen a tonalitats vermelloses-violetes (específiques). Amb saliva i a 40°C, es produeix despolimerització i un sucre que redueix el Fehling.

\* **Grànuls carminòfils:** es tenyeixen intensament amb picrocarmí acètic.

### Material alternatiu

En el mateix Tenebrio molitor poden existir altres gregarines (G.cuneata, G.steini, Steinina ovalis), totes bastant semblants.

En altres Tenebriònids (com en el Blaps) hi viuen el Stylocephalus longicollis i l'Ophryocystis schneideri. També hom en pot trobar en altres insectes com a Blatta i a Forficula. Són insectes ben corrents i fàcils de trobar.

A les gònades i vesícules sexuals d'Oligoquets (cuc de terra) i Poliquets, també s'hi troben esporozous, neogregarínids i d'altres. També a certs Crustacis.

## Bibliografía

- Grassé, P.P.- Biología General. Toray-Masson. Barcelona 1969.
- Grassé, P.P.- Zoología. Tomo I. Toray-Masson. Barcelona. 1976
- Kopinski, M.- Sporozoans- Gregarines- A Living Sporozoan Study.  
The American Biology Teacher, "How to do it", vol. 48, núm. 3.  
Març 1986.
- Locquin-Langeron- Manual de Microscopía. Labor. 1985.
- Martínez P., J.A. y Elías G.M.- Introducción a la Protozoología.  
Ed. Trillas. Mèxic. 1986.
- Pujiula, J.- Citología. Parte Práctica. ETC. Casals. Barcelona.  
1957.
- Westphal, A.- Zoología Especial: Protozoos. E. Omega. Barcelona.  
1977.