Artemia salina

guia didàctica

Objectius

- Apropiar-se d'un model d'organisme a partir d'un animal concret
- Conèixer la morfologia i fisiologia d'aquest organisme (o dels crustacis)
- Poder predir, a partir d'una informació, quin experiment fer i/o quin muntatge cal realitzar
- Seguir un experiment amb un full de seguiment
- Iniciar-se en el maneig del microscopi i lupa digitals
- Relacionar el creixement dels organismes amb paràmetres ambientals

Orientacions per al professorat per a l'elaboració d'activitats didàctiques

Sobre els objectius

- Cal tenir en compte que l'Artèmia és "l'excusa" per a construir un model d'ésser viu, un model d'animal (formats per cèl·lules, amb unes funcions de nutrició, reproducció i interacció amb el medi).
- Conèixer l'animal significa observació, coneixements dels crustacis, dibuixar, mesurar....
- Una altra excusa de l'activitat és la de treballar amb el microscopi digital, per tal d'anar familiaritzar-los amb les TIC.
- És molt important en aquesta activitat que facin prediccions sobre com poden muntar l'experiment. És molt fàcil muntar petites peixeres amb graus de salinitat diferents o bé a temperatures diferents. És millor considerar només una variable.
- Cal que pensin com poden obtenir l'animal (és bo veure si cauen en la idea de la generació espontània....???). A partir dels ous que venen a les botigues de peixets, es pot fer fàcilment el cultiu. (Estan vius aquells ous? Com pot sortir un animal d'allà?.....)
- També és important que estableixin relacions de l'organisme amb el medi.

Els objectius no es donen a l'alumnat per tal que siguin ells els qui els declarin al final de l'activitat, en la pregunta 9 que se'ls fa. D'aquesta manera podem copsar si ha après allò que preteníem, o bé s'han fixat en altres aspectes més anecdòtics...

Captura i observació

El més pràctic per poder observar tant els nauplis com els adults és capturar-los amb un petit salabre (millor que amb una pipeta) i posar-los en un portaobjectes excavat. L'observació es pot fer tant amb microscopi com amb lupa estereoscòpica. A través del microscopi es fa més difícil l'observació, a causa dels seus moviments.
L'observació del seu comportament sexual o del seu moviment, es pot fer en el mateix aquari, o, si l'aigua està molt colorada pel fitoplancton, canviant-los a un altre recipient amb aigua més clara.

Característiques generals de l'*Artèmia salina*

Són els branquiòpodes més primitius i, tal i com s'indica al seu ordre (anostracis), no tenen closca.
L'Artemia salina és coneguda, sobretot, perquè s'explota a l'aquafília i l'aqüicutlura. Pot viure en salines artificials o en basses salades naturals no marines i per tant, també es pot criar amb molta facilitat.
Per la seva morfologia fàcil de diferenciar (com en el cas de les dàfnies), la seva cria amb objectius didàctics és molt útil ja que permet l'estudi del seu cicle de vida, la morfologia en les diferents fases (des de l'ou, passant pel naupli, fins a l'individu adult), la reproducció, els òrgans interns, el dimorfisme sexual, les variacions morfològiques o de comportament en funció de la salinitat i d'altres paràmetres, etc.

Fitxa sistemàtica

- Tipus: Artròpode
- Superclasse: mandibulat
- Classe: Crustaci
- Subclasse: Branquiòpod
- Ordre: Anostracis
- Família: Artèmids
- Gènere: *Artemia*
- Espècie: *salina*

És un crustaci molt actiu. Es pot observar clarament que té molts apèndixs fil·lopoidals (uns 70 parells) que l'ajuden a nedar i, al mateix temps, a filtrar l'aliment que es troba suspès a l'aigua. Filtra partícules sòlides (rotífers, altres crustacis, algues, fitoplancton,...) que s'acumulen en el canal central o solc longitudinal ventral entre les files d'apèndixs; des d'on es condueixen fins a la boca.
El sistema nerviós es fa visible en la zona cefàlica, on hi ha una massa ganglionar que es prolonga amb dos cordons ventrals.

Morfologia

1 - Antènules
2 - Antenes
3 - Ulls compostos i pedunculats i un ocel al mig dels dos ulls
4 - Primer segment toràcic
5 - Primer fil·lopodi
6 - Onzè segment toràcic
7 - Onzè fil·lopodi
8 - Primer segment abdominal
9 - Penis
10- Vuitè segment abdominal
11- Telcon
12 - Furca caudal birràmia

Ecologia

Presenten gran capacitat de colonització: generen grans poblacions en un temps curt.
Els peixos i les larves d'insecte són els seus depredadors principals, però, donat que els seus

hàbits són estranys i irregulars, no acostumen a coincidir amb els depredadors.

Funcions de nutrició

L'aparell circulatori té un cor que recorre dorsalment tot el cos. Si l'observem al microscopi el veurem (o l'intuirem) pel moviment dels glòbuls vermells cap a tot el cos.
L'aparell digestiu és molt simple: l'aliment va a la boca, passa a l'esòfag i d'allí a un estómac petit on desemboquen glàndules digestives; passa a un llarg intestí que desemboca a la base de la furca caudal. El recorregut final de l'aliment es veu molt bé quan es crien les artèmies, sobretot per les llargues defecacions.
L'aparell respiratori consta de brànquies.

Funcions de relació

Neden panxa enlaire, pel que sembla tenen un fototropisme positiu. Quan se senten atacades, reaccionen canviant bruscament de direcció.

Funcions de reproducció

L'aparell reproductor està format, en el mascle, per dos penis que es troben als primers segments abdominals (són petits retràctils), i en la femella per dos oviductes que es troben a la part toràcica i que s'ajunten formant el sac ovíger que pot contenir molts ous.
La reproducció en *l'Artemia salina* és única entre els anostracis. Té alternança de generacions sexual i asexual durant l'any. La reproducció asexual es realitza per partenogènesi, es produeix en els períodes òptims de creixement quan les condicions d'aliment, temperatura, salinitat... són les millors. La coberta que envolta els ous partenogenètics és molt fina i necessita poca incubació. Aquestes poblacions parnogenètiques són normalment estables durant l'estiu, amb dos punts àlgids: primavera i tardor.
Quan les condicions són menys favorables es produeix la reproducció asexual. Es produeix la còpula, que és llarga i espectacular: es pot observar com neden junts durant dies. Els mascles tenen les antènules molt desenvolupades (en forma de pèls) per retenir la femella durant la còpula. Els ous desenvolupats tenen closca i, després d'un necessari període de dessecació, eclosionen quan les condicions són favorables i tornen a reproduir-se partenogenèticament.
Aquests ous en fase de resistència són durs: poden ser transportats pel vent, pel tub digestiu dels animals... cosa que els permet aparèixer en llocs increïbles. Per aquesta característica, les artèmies es coneixen en anglès amb el nom de *fairy shrimps*. En el desenvolupament es donen les fases de larva, naupli (o metanaupli) i adult.
La coberta de l'ou, produïda per les secrecions de l'artèmia adulta, és molt significativa i té valor taxonòmic. No té sempre el mateix gruix, que depèn de les condicions ambientals.
La salinitat és un factor que influeix en el desenvolupament de *l'Artemia salina*:
. Els individus adults poden suportar salinitats molt baixes, d'un 3%, però no es reprodueixen.
. Els adults en altes concentracions de salinitat són més grans que els que es troben en baixes concentracions.
. La maduresa sexual és més ràpida a baixa salinitat.

Manteniment i cria

La cria d'aquests organismes és relativament senzilla.
Material necessari:

1- Aquari (millor amb vidre i amb tapa)
2- Ous d'artèmia (vigilar que no estiguin caducats).
3- Menjar per artèmia
4- Sal marina
5- Compressor (el més petit)
6- Termoescalfador (per si hi ha grans variacions de temperatura)
7- Termòmetre (millor adhesiu)
8- Conduccions (tub de plàstic sense pedra difusora)
9- Aixetes o estrenyadors
10- Adaptadors

Muntatge

Preparació de l'aigua salada: utilitzar aigua mineral o evaporada i afegir-hi sal marina (en venda a qualsevol tenda d'aquaris), amb la proporció següent: 35 grams de sal marina per cada litre d'aigua.
S'ha de marcar amb un retolador el nivell de l'aigua de l'aquari i afegir-hi aigua mineral a mesura que es vagi evaporant, així com anar desfent la sal incrustada que quedarà a les parets.
La temperatura ideal per a la cria d'artèmies oscil·la entre 22 i 24ºC. Es pot posar un termoscalfador i un termòmetre. Per aconseguir una bona aireació, es posa un tub de plàstic connectat al compressor, però sense pedra difusora.
El pas següent serà posar els ous d'artèmia a l'aquari. N'hi ha de dos tipus: desencapsulats i encapsulats. Els ous es venen a les tendes d'aquaris i hem de tenir present que tenen una data de caducitat. Sembla que l'èxit de l'eclosió (però no del desenvolupament) en els encapsulats és més alt que en els desencapsulats (els últims s'utilitzen per realitzar la cria a l'aula).
Els ous han de quedar surant a la superfície, vigilant de no enfonsar-los; l'eclosió es produirà entre les 18 i les 24 hores següents, aproximadament. Una vegada han eclosionat els ous, s'ha de començar a posar el menjar, que es pot adquirir en tendes especialitzades, a l'aquari. Hi ha de dos tipus de menjar: sòlid i líquid. És més senzill usar el menjar líquid, ja que es pot dosificar amb més exactitud.

La dosi ve marcada al prospecte, però normalment és la següent:
- 7 gotes per litre d'aigua al dia durant la primera setmana.
- 14 gotes per litre d'aigua al dia a partir de la segona setmana (millor repartir-les entre 7 al matí i 7 a la tarda).

Quan han passat uns dies i l'aquari ja està en equilibri, no cal tirar-hi més gotes de menjar, ja que queden restes de fitoplancton a l'aigua que les artèmies poden aprofitar.
Ja que les artèmies són uns organismes que presenten fototropisme positiu, el temps de la il·luminació no ha de ser superior a 2 o 3 hores, ja que si no poden arribar a esgotar-se. Exemple d'un cicle vital d'artèmia:

Exemple d'un cicle vital d'artèmia:

Dia	Dilluns (setmana1)	Dimecres (setmana1)	Dilluns (setmana2)	Dilluns (setmana3)	Dilluns (setmana4)
Fase cicle vital	Ous	Nauplis		Adults	Comportament sexual
Aliment		7 gotes/litre cada dia	14 gotes/litre cada dia	14 gotes/litre cada dia	14 gotes/litre cada dia

Bibliografia

- BARTH, R. H. & BROSHEARS, R. E. (1982). *The invertebrate world.* USA: Sounder Collage
Publissching.
- Diversos autors (1986). *Història Natural dels Països Catalans*. Vol. 9. Barcelona: Enciclopèdia
Catalana.
- PEENNAC, R. W. (1989). *Fresh_water invertebrates of the United States 3rd Ed. Protozoa to*
Mollusca. USA: Wiley Ed.

Artemia salina

informe de l'alumne/a

1.- Característiques generals de l'*Artemia salina:* (feu un quadre d'aquest tipus)

morfologia	nutrició	reproducció	Condicions ambientals	classificació

2.- Dibuixeu l'habitacle que penseu muntar amb tots els seus components

3.- Redacteu un paràgraf sobre el que penseu investigar. Justifiqueu-lo

4.- Incorporeu a l'informe, les fotos de les captures (totalment informades: amb noms, mides...) que heu fet

5.- Dibuixeu els gràfics que relacionen els paràmetres que heu tingut en compte

6.- Analitzeu els resultats obtinguts d'acord amb el vostre disseny experimental

7.- Anoteu les conclusions: una frase per a cascuna de les conclusions

8.- Formuleu una nova qüestió a investigar al voltant de la biologia de l'Artemia.

9.- Què heu après en aquesta activitat?

(Aquest informe acabat és el que es lliurarà al professor/a i s'avaluarà)