

Ritmes circadiaris

La vida és un fenomen rítmic. L'activitat de qualsevol ésser viu es manifesta sempre amb una variació regular, que es produeix en un determinat moment del dia o de la nit, diàriament i amb caràcter fix, sota la influència de determinats factors. Quan s'analitza qualsevol activitat en relació amb el temps, com per exemple l'alimentació, la reproducció o l'alternança entre vigília i son, s'observen uns períodes en què els organismes són actius i d'altres en què, al contrari, estan en repòs.

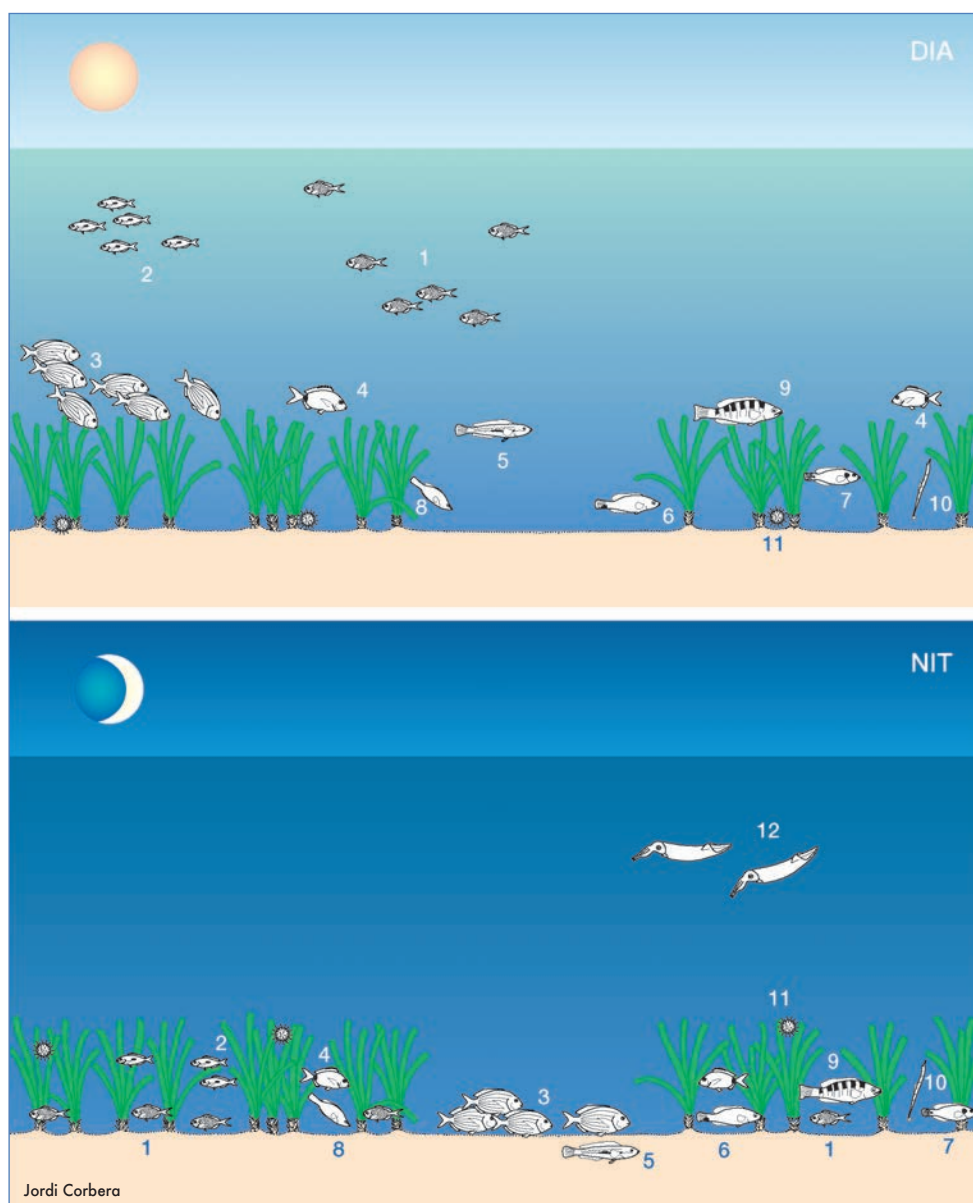


Fig. 1. Un mateix paisatge pot variar molt de dia o de nit, atès que diferents organismes tenen diferents ritmes diaris d'activitat. Llegenda: 1. *Chromis chromis*; 2. *Spicara maena*; 3. *Sarpa salpa*; 4. *Diplodus annularis*; 5. *Coris julis*; 6. *Symphodus cinereus*; 7. *Synphodus ocellatus*; 8. *Symphodus rostratus*; 9. *Serranus cabrilla*; 10. *Syngnathus typhle*; 11. *Paracentrotus lividus*; 12. *Loligo vulgaris*.

Com estan regulats aquests cicles interns? S'originen a l'interior de l'organisme o, al contrari, depenen de factors externs? Si es col·loca un ésser viu en un medi en el qual s'elimina la variació d'un determinat factor, per exemple, en el qual la llum és constant al llarg del temps, s'observa que els ritmes biològics segueixen el seu propi curs —l'animal menja i dorm a intervals regulars—. Això indica que el ritme no depèn d'un factor o sincronitzador extern, sinó que és generat pel mateix organisme, la qual cosa demostra el seu caràcter endogen (intern) i, per tant, l'existència d'allò que se'n diu rellotge biològic, és a dir, l'existència d'un sistema intern que regula les funcions vitals de l'organisme seguint un ritme o ordre temporal precisos. Això es pot observar fins i tot al medi marí, en fondàries on la foscor és absoluta i no hi ha una distinció entre el dia i la nit. En aquest entorn, els organismes animals depenen dels seus rellotges biològics per desenvolupar les seves activitats.

En circumstàncies externes alterades, l'organisme pateix un petit desfasament en les seves activitats rítmiques (menjar o son) respecte al ritme que s'observa en circumstàncies naturals, però es restitueix tan aviat com torna a ser sotmès al factor, en aquest cas, i seguint amb l'exemple, la llum.

Els bioritmes, per tant, estan determinats principalment per un rellotge intern (endogen), però estan sincronitzats amb els factors de l'entorn (factors externs), que els poden modificar i reajustar. L'indicador extern que funciona com a estímul per activar o reactivar un rellotge biològic, regulant la sincronia entre l'ambient i el ritme endogen, s'anomena *zeitgeber*. El més comú és la llum, tot i que molts organismes poden utilitzar-ne altres, com ara les variacions rítmiques de temperatura, la disponibilitat d'aliment o diferents estímuls sensorials.

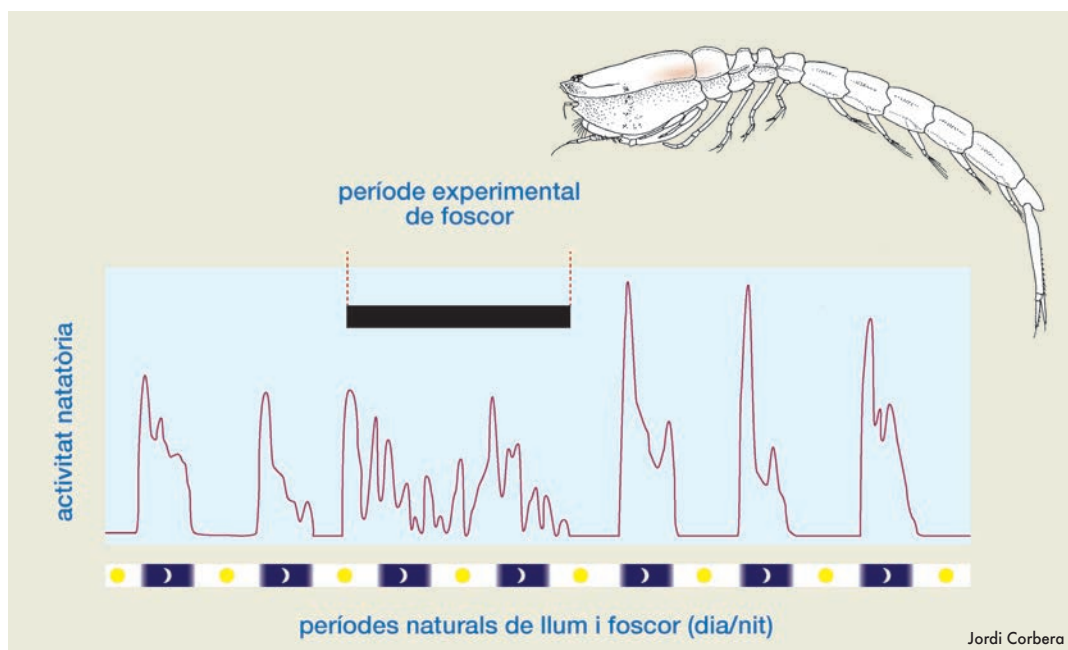


Fig. 2. Els cumacis són un tipus de crustacis que tenen uns ritmes circadianis marcats pels períodes de llum (la llum seria el *zeitgeber*). Si en canvien els períodes de llum i foscor en condicions experimentals, s'observa com el seu ritme biològic s'altera, tot i que després poden recuperar-lo.

Aquests bioritmes s'observen en nombrosos éssers vius, tant en plantes com en animals, però també en microorganismes. D'acord amb la seva duració, cal distingir-ne tres tipus: els ritmes circadianis o nictermerals —quan el període és d'aproximadament 24 hores—, els mensuals i els anuals. Els primers estan lligats a la rotació de la Terra, amb la conseqüent variació de la llum, temperatura, etc., i actuen en l'activitat funcional de molts éssers vius, bé incidint sobre unes determinades proteïnes, com en el cas de certes plantes —regulant activitats com la fotosíntesi o l'obertura i el tancament dels pètals—, o bé a través del sistema nerviós, el qual acciona normalment el sistema endocrí o hormonal, com és el cas de molts animals.

Entre els ritmes circadianis més coneguts hi ha els cicles de la llum. En molts organismes que viuen a les zones il·luminades del mar, aquest ritme és molt patent: hi trobem animals que són més diürns; altres, en canvi, són més nocturns. N'hi ha d'altres que varien la seva posició dins la columna d'aigua en funció de les hores del dia; per exemple, la migració del zooplàncton a les aigües superficials per alimentar-se a la nit, i la tornada a les capes més profundes durant les hores de llum solar. Aquests patrons de comportament fan que les diferents espècies hagin adquirit mètodes particulars de caça, defensa i orientació, indirectament en funció dels canvis ambientals de llum.

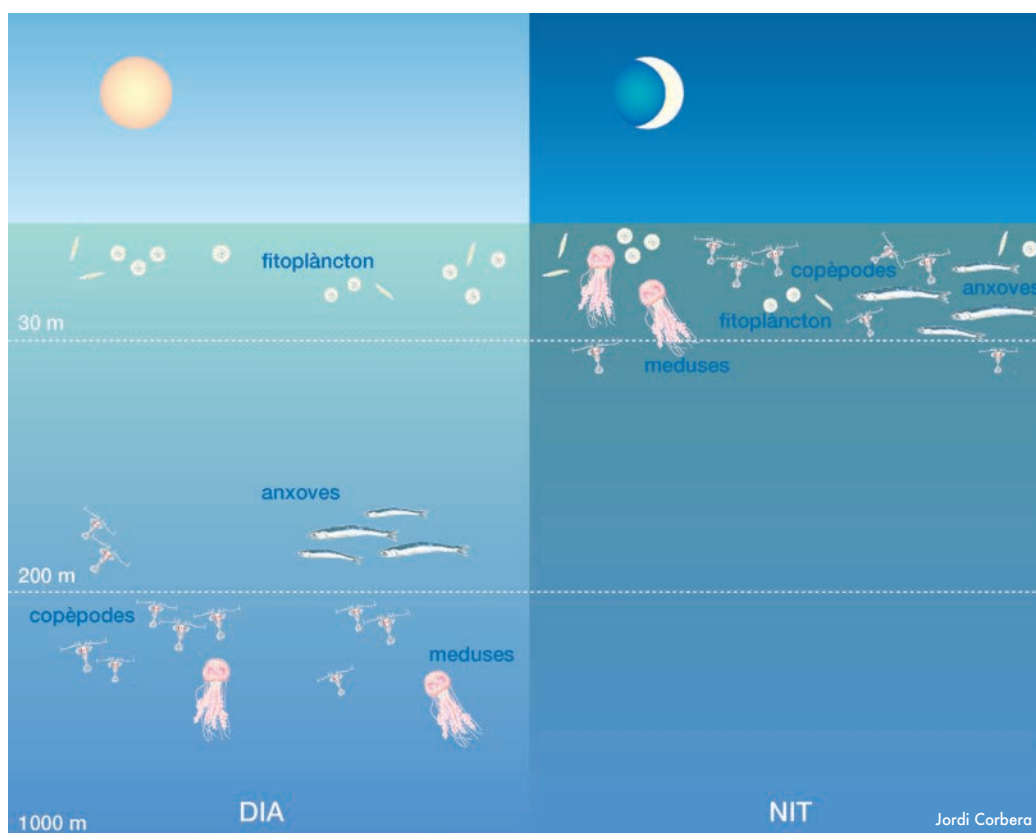


Fig. 3. Les migracions verticals diàries de moltes espècies planctòniques són ben conegudes. De dia, el zooplàncton està en zones més pregones que durant la nit, quan sol alimentar-se en capes més superficials.

Per exemple, durant la seva activitat normal diària, molts invertebrats crustacis romanen enterrats a la sorra durant el dia, descansant i amagant-se dels possibles depredadors. En canvi, surten de la sorra, generalment durant la foscor, per alimentar-se; d'aquesta manera, eviten ser capturats per molts depredadors diürns.

Aquest ceriantari (*Cerianthus membranaceus*) viu fixat al llit marí en tubs fets de mucus incrustats de sediment. Els seus tentacles, llargs i pàl·lids, ofereixen una imatge espectacular, però només es poden veure de nit perquè durant el dia els manté estretament enrotllats. Davant l'estímul que suposa el descens de la intensitat de llum, el primer que fa es desplegar els tentacles

llargs, amb els quals atrapa plàncton i detritus orgànics en suspensió que, posteriorment, duu cap als tentacles petits del centre i, finalment, a la boca.

El corall d'aigües fredes del gènere *Dendrophyllia* pertany al grup dels coralls anomenats madreporaris. Durant el dia, els pòlips estan amagats i el corall sembla una protuberància groga, semblant a un arbre sense fulles al qual li haguessin podat les branques. Quan cau la foscor, els pòlips estenen els seus tentacles ataronjats per alimentar-se de plàncton.

La bròtola de roca (*Phycis phycis*) és una espècie bentopelàgica que normalment es pot trobar en fons de roca i que utilitza les seves llargues aletes pelvianes per palpar el llit marí. Durant el dia roman amagada entre les roques i a les coves, i aprofita els hàbits nocturns de petits peixos i diverses espècies d'invertebrats —que naden intermitentment per sobre del fons— per caçar i alimentar-se.

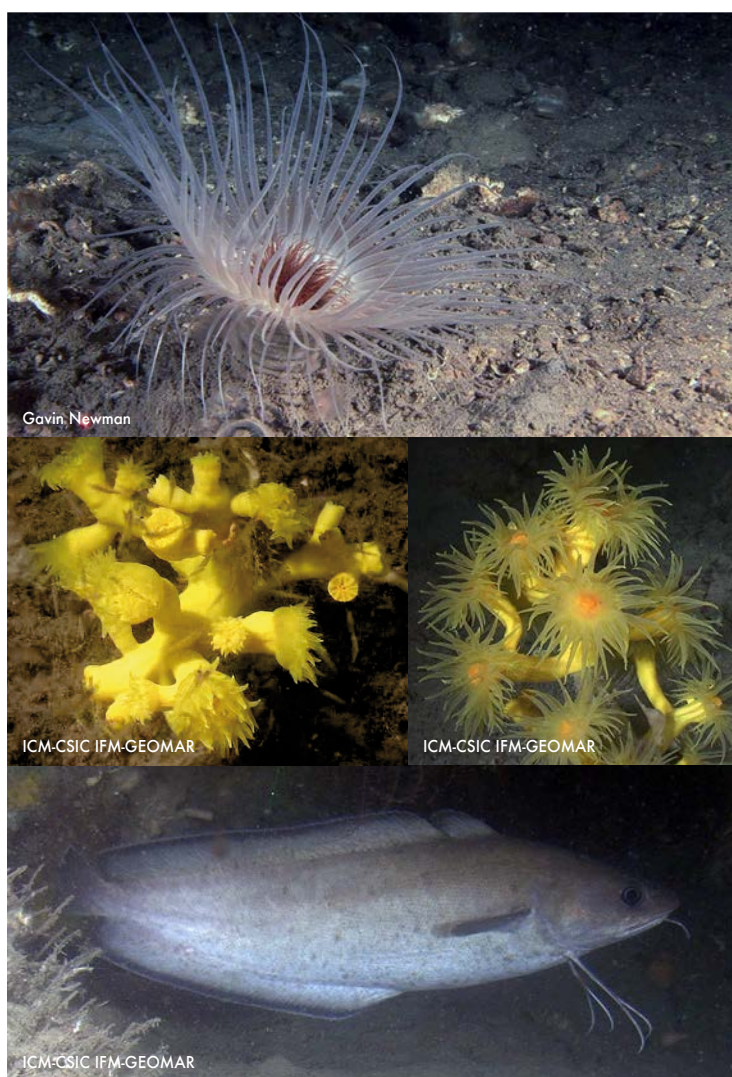


Fig. 4. Espècies que habiten a més fondària però en les quals s'observen ritmes circadianis. ↑ *Cerianthus membranaceus*; (centre) *Dendrophyllia* sp. (←, en plena activitat atrapant i ingerint petits crustacis; →, amb els tentacles ben estesos); ↓ *Phycis phycis*.

A més, aquestes diferències en el comportament de les espècies segons les variacions de factors ambientals influeixen en les captures d'espècies bentòniques d'importància econòmica i, per tant, en la gestió pesquera. Per exemple, les variacions en les captures de crustacis que viuen sobre el fons marí (gambes, gambetes, etc.) es poden atribuir a patrons de conducta que aquests animals segueixen al llarg del dia (durant diferents hores del dia s'amaguen als seus caus i en altres moments del dia neden sobre el fons).

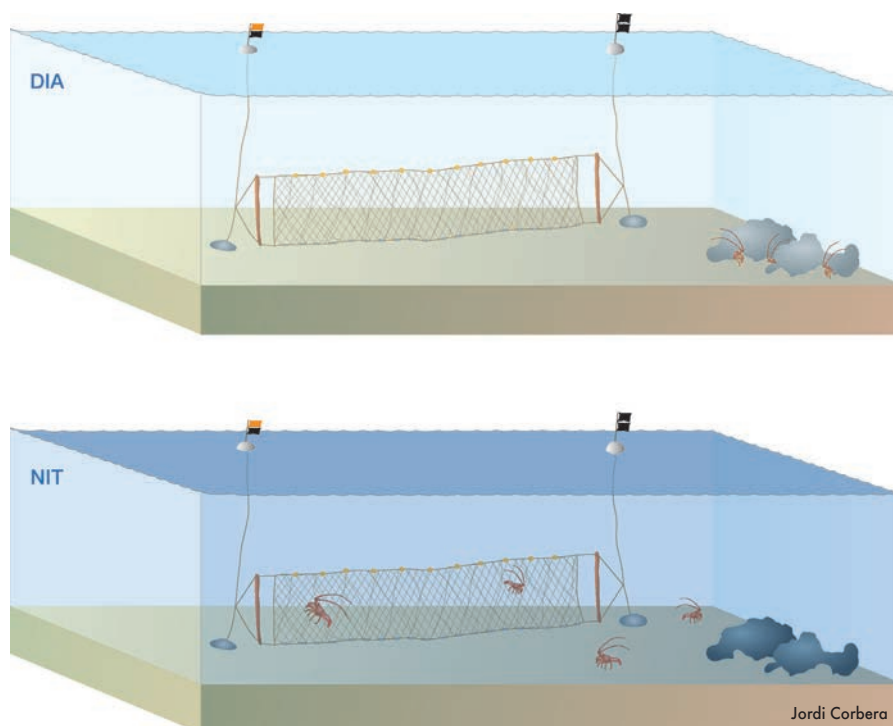


Fig. 5. ↑ Els pescadors coneixen bé els hàbits de les espècies que pesquen. A la il·lustració s'observa com de dia les llagostes estan amagades; en canvi, de nit algunes són atrapades per les xarxes de pesca perquè surten dels seus amagatalls. ↓ Llagostes (*Palinurus elephas*) amagades en esquerdes dels fons rocosos.

