

Els peixos són formidables nedadors (i nedar és bo per a ells)

Josep V. Planas. Departament de Fisiologia i Immunologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona i Institut de Biomedicina de la Universitat de Barcelona (IBUB)

Quan preguntem a un nen què és el que fa un peix, la resposta és: neda! La natació és un comportament locomotor innat en els peixos i que els permet desplaçar-se dins del medi aquàtic. Està associada amb el desenvolupament de l'animal, amb el seu creixement i amb la capacitat per reproduir-se amb èxit en el seu estat natural. Per tant, la natació és essencial per a la supervivència dels peixos.

La natació és un comportament natural i innat en els peixos i és un aspecte integral del cycle vital de moltes espècies en l'ambient aquàtic. Els peixos tenen una enorme varietat d'estratègies locomotores que estan lligades al seu comportament alimentari i de fugida davant de depredadors, a les seves preferències ambientals (llum, temperatura, salinitat, profunditat, etc.), als seus comportaments socials i reproductors, etc. Els exemples més espectaculars de les estratègies locomotores es troben en aquelles espècies que fan llargues migracions alimentàries i reproductives, com ara les tonyines, els salmònids i els anguïllids. És força coneguda l'extraordinària capacitat natatòria d'espècies com la tonyina blava (*Thunnus thynnus*), els salmons del Pacífic (*Oncorhynchus* sp.) i l'anguila europea (*Anguilla anguilla*).

Les migracions reproductives

Els salmons i les anguiles fan possiblement les migracions reproductives més espectaculars. Les anguiles neixen en un lloc encara no identificat a la mar dels Sargassos, a l'Atlàntic occidental, i neden aproximadament sis mil quilòmetres fins a la costa europea, on colonitzen els rius d'aigua dolça d'Europa central. Creixen fins a convertir-se en adults i tornen al mar per tornar a nedar sis mil quilòmetres més cap a les àrees reproductives on van néixer. Aquest itinerari es coneix com a migració

→ Imatge 1. Salmons americans (*Oncorhynchus*).



↑ Imatge 2. Tonyina atlàntica (*Thunnus thynnus*).

catàdroma, ja que migren al mar per reproduir-se. Els salmons del Pacífic, per contra, neixen en petits tributaris dels grans rius de la costa oest d'Amèrica del Nord i migren riu avall, segons les espècies milers de quilòmetres, fins a arribar a l'oceà, on fan llargues migracions. Quan han completat el creixement fins a esdevenir adults, retornen riu amunt al lloc exacte del seu naixement. Aquest fenomen es coneix com a migració anàdroma, ja que migren de l'oceà als rius per reproduir-se. Tant per a les anguiles com per als salmons, com també per a mol-

tes altres espècies, la capacitat natatòria és fonamental per completar la totalitat, o almenys part, del seu cycle vital.

Des d'un punt de vista de l'individu, la natació és un comportament estretament relacionat amb altres processos fisiològics que els peixos experimenten durant el seu cycle vital, com pot ser el desenvolupament embrionari, el creixement, l'estat metabòlic, el



desenvolupament i la maduració gonadal, etc. Per tant, es pot considerar que la natació és en part essencial per a la supervivència i és també un factor important que determina l'eficiència biològica (*fitness*) en els peixos.

La fisiologia de la natació

L'estudi de la fisiologia de la natació en peixos ha permès descobrir que, com en els humans, l'exercici és bo per als peixos i que la natació provoca adaptacions fisiològiques que contribueixen a una millora de la capacitat natatòria. Per exemple, la natació en peixos té importants efectes cardiovasculars que condueixen a una millor funció cardíaca i distribució de la sang. La natació, en ser una funció de la capacitat contràctil del múscul esquelètic, també té efectes adaptatius sobre aquest teixit, i augmenta la massa muscular per hipertrofia de les fibres musculars i la vascularització del múscul per incrementar l'arribada d'oxigen i nutrients necessaris per mantenir l'estat contràctil. Per tant, un dels efectes positius de la natació en moltes espècies de peixos estudiades és l'estimulació del creixement, no solament per l'augment de la massa muscular, sinó també perquè estimula la ingesta i el metabolisme de l'animal.

És important remarcar que l'estimulació del creixement per natació s'observa únicament quan els peixos naden a la seva velocitat òptima, que és la velocitat que requereix el mínim cost energètic possible, i, normalment, en condicions aeròbiques. S'ha demostrat que la natació continuada a velocitats per sobre de la velocitat òptima i prop de la velocitat crítica, que és la màxima velocitat de natació que els peixos poden mantenir, provoca un balanç energètic negatiu i possiblement alteracions estructurals en el múscul esquelètic.

Altres efectes de la natació

A més d'estimular el creixement, la natació també s'ha demostrat que té altres efectes positius. En primer lloc potencia la resposta immunitària enfront de patògens vírics.



També redueix l'estrès per confinament o captura. I, en tercer lloc, regula el desenvolupament gonadal i la reproducció. Aquest últim aspecte reflecteix la interrelació que hi ha entre natació i reproducció, principalment en espècies migratòries. Tant en anguilles com en salmònids femelles, la natació provoca una aturada del desenvolupament ovàric possiblement per evitar el cost energètic i les conseqüències hidrodinàmiques del creixement gonadal que anirien en detriment d'una activa natació migratòria.

Actualment, l'estudi dels efectes positius de la natació en peixos és un tema d'enorme interès en relació amb el cultiu i la producció de peixos en aqüicultura. Malauradament, moltes espècies en aqüicultura no poden tenir un comportament natatori normal en les condicions d'estabulació emprades, per culpa del tipus de tancs en els quals els peixos estan confinats, de corrents d'aigua insuficients, o de densitats massa altes. Per tant, els peixos cultivats en aqüicultura no poden experimentar els beneficis fisiològics que comporta la natació i que sí que aprofiten els seus conspecifics salvatges. Molt probablement, el desenvolupament d'infra-

.....
↑ Imatge 3. Granja de truites (*Salmo trutta*).
.....

estructures adients per induir la natació en captivitat en aqüicultura permetrà obtenir una millora en la producció sota condicions més fisiològiques i, possiblement, millors per a l'estat de salut i benestar dels peixos: peixos sans i saludables per a un consum més racional. •