

I MIGRACIONES EN LOS PECES

Muchas especies de peces migran sobre una base regular, sobre una escala de tiempo que puede variar desde una forma diurna o anual, y con un rango de distancia que va desde unos cuantos metros hasta miles de kilómetros. Los peces normalmente migran por razones alimentarias o reproductivas. Sin embargo en algunos casos, las causas de las migraciones todavía se desconocen.

1.1 Tipos de migraciones

Potamodromos (del griego Patatoes, río y Drooms, carrera) son peces que migran solamente dentro de aguas dulces, por ejemplo; las carpas y las truchas. *Oceanodromos* (Oceanus, océano) peces que migran solo dentro de agua salada. *Diadromos* (Dia, entre) peces que nadan entre agua salada y dulce. *Anatropous* (Ana, arriba) peces que viven principalmente en el mar y se reproducen en agua dulce (también conocidos como anádromos). *Catadromos* (Cata, abajo) peces que viven en agua dulce y se reproducen en el mar. *Anfidromos* (Anphi, ambos) peces que se mueven entre el agua dulce y la salada durante su ciclo de vida, pero no para reproducirse.

El mejor ejemplo de peces *anadromos* conocido, son cinco especies de salmones. El salmón incuba sus huevos en agua dulce, migra hacia el mar para crecer, vive allí durante dos a seis años y cuando madura regresa al río donde ellos nacieron para desovar. Los salmones viajan cientos de kilómetros río arriba. Otros ejemplos de peces anádromos son el la trucha de mar, el robalo y el shad (en Norte America *Alosa sapidissima*).

Los peces *catadromos* son las anguilas de agua dulce del genero *Anguila*, cuyas larvas derivan en mar abierto, algunas veces por meses o años antes de regresar a su lugar de origen. Las especies *anfidromas* son los tiburones toro que viven en el Lago de Nicaragua de América central y el del Río Zambeze de África. Ambos de estos hábitats son de agua dulce. El tiburón Toro migra hacia el mar. Las migraciones diales verticales son parte de un comportamiento común. Muchas especies marinas se mueven hacia la superficie durante la noche para alimentarse y luego regresan hacia el mar durante el día. Los atunes migran hacia el Norte y hacia el Sur anualmente siguiendo las variaciones de la temperatura en el océano. Las migraciones en los peces de agua dulce son mas cortas, típicamente del lago hacia el río y viceversa con propósitos de desove.

1.2 Movimientos migratorios

Estos movimientos pueden ser de dos tipos; uno a lo largo de la corriente, conocido como “denant” y otro en contra de la corriente “contradenant”. Algunas especies en parte acuden a ambos tipos. Los movimientos migratorios pueden ser causados por

Deriva: cuando los peces son conducidos en forma pasiva por la corriente del agua, se presenta principalmente en larvas y raramente en los peces adultos.

Movimiento locomotor al azar: este podría conducir a una divergencia al azar o fortuita de la especie o bien a la agregación de la especie especialmente si existen diferencias en el medio ambiente, tales como la luz, temperatura, etc.

Movimientos locomotores orientados: cuando el movimiento es causado por un estímulo en particular que conduce a la migración de la especie hacia o en contra de la fuente. La velocidad es un factor importante en las migraciones.

1.3 Velocidad del pez

La velocidad del pez durante la migración está influenciada por factores fisiológicos y ambientales. La velocidad máxima es de diez veces la longitud del cuerpo del pez por segundo, la cual no puede ser mantenida por el pez por más de un minuto. Ellos tienen que reducir la velocidad para recuperar resistencia y poder alcanzar nuevamente la velocidad máxima. La velocidad máxima sostenible puede durar por un largo periodo de tiempo y es de tres veces la longitud del cuerpo del pez por segundo. Un arenque que tiene 25 cm de longitud alcanza una velocidad máxima sostenible de $25 \times 3 = 75$ cm/seg, en un bacalao con 80 cm de longitud, esta velocidad es de $80 \times 3 = 240$ cm/seg. Los peces migratorios como el salmón, la anguila y el bacalao, se reproducen en un lugar diferente al que se alimentan y crecen, la distancia entre el lugar de desove y de engorda puede ser por más de 700 millas.

1.4 Causas de las migraciones

Algunos científicos relacionan las migraciones de los peces de agua dulce, básicamente como resultado de insuficiencia de alimento disponible, mientras que en los peces marinos, estas se deben a la búsqueda de condiciones más favorables para un mejor desarrollo y protección de sus huevecillos en un río que en el mar abierto.

De acuerdo con Hape, los peces migran por tres razones principales

1. *Migración gamética* (migraciones por desove/crecimiento)
2. Migración alimentaria (engorda)
3. *Migración climática* (para hibernación). Más tarde Mayer contempla una cuarta categoría
4. *Migración osmoregulatoria o de protección*. (para un balance de agua y minerales)

Todas las migraciones antes señaladas pueden ocurrir por separado en áreas bien definidas o dos de cualquier tipo pueden presentarse en una misma área. Los peces blancos migran entre zonas de desove y engorda, pero no se aprecian migraciones por hibernación, mientras que en el gobio el desove y engorda ocurren en la misma zona y solamente presenta migraciones por hibernación. Los cuatro tipos de migración forman un eslabón en un ciclo sencillo, el cual puede repetirse una o varias veces dependiendo de las condiciones biológicas de cada especie.

Migraciones gaméticas o por desove

En las migraciones por desove donde los peces buscan asegurar una mejor sobrevivencia y desarrollo de huevos y larvas. Justo antes del inicio de la migración en los peces que la realizan en contranatación (contra la corriente del agua) detienen su alimentación por completo o reducen drásticamente la ingesta de alimento. Como resultado de lo anterior la energía requerida por el pez se obtiene de la grasa almacenada en su cuerpo. Se estima que los machos y hembras del salmón Chum, consume de 25,810 y 28,390 cal respectivamente durante su migración.

Migración alimenticia o de engorda

Las migraciones alimentarias surgen como respuesta a una reducción del suministro de alimento necesario en las áreas donde los peces realizaron su desove o hibernación. Los requerimientos del cuerpo del pez después de un desove exhaustivo o un duro invierno. Son los probables detonadores para el inicio de una migración por alimento, de tal manera que los peces puedan obtener alimento en áreas diferentes. Además de disfrutar de mejores condiciones para la alimentación. Los individuos tienen una mejor oportunidad de sobrevivir con una alta tasa de crecimiento que asegure a los juveniles escapar de sus depredadores.

Además de las migraciones horizontales regulares reguladas por la necesidad de alimento, algunas especies de peces marinos (macarela, pez espada) y de agua dulce, realizan migraciones verticales que están relacionadas con el movimiento de sus presas, así, el pez espada realiza movimientos migratorios verticales a la par con la sardina, que es su presa. De la misma manera la macarela se desplaza hacia la superficie y el fondo de acuerdo con el movimiento del plancton que le sirve de alimento.

Migración climática o de hibernación

Las migraciones climáticas o por hibernación, son realizadas por los peces debido a condiciones de inactividad fisiológica y un bajo índice metabólico básico (BMR, Basic Metabolic Rate) tanto después de la engorda como antes del desove. Estas dependen tanto de las condiciones del pez como las del medio ambiente, los peces requieren del desplazamiento hacia áreas con características que le aseguren condiciones bióticas favorables que les provea de una mejor protección. Esta migración es realizada por los peces que se encuentran preparados, es decir que sus cuerpos puedan soportar las condiciones de invierno. Esto se logra mediante cambios hormonales y otros de tipo fisiológicos acompañado del desarrollo de gónadas. Ya que la alimentación se detiene, la demanda nutricional del cuerpo a pesar de que es baja, se logra alcanzar mediante la reserva de alimento depositada en su cuerpo en forma de grasa. Con esto se asegura una hibernación exitosa.

Las migraciones por hibernación son comunes en peces como; los esturiones, el salmón del Atlántico, en peces semimigratorios como el gobio y perca. Entre los peces de agua dulce que realizan hibernación se reporta a la carpa herbívora.

Migración osmoregulatoria o de protección

Las migraciones por desove, engorda y de hibernación, pueden ser consideradas como migraciones de protección, ya que con ellas se asegura la vida futura de las poblaciones. Todavía algunos movimientos migratorios en masa pueden surgir como causa de condiciones biológicas y meteorológicas desfavorables que aparecen repentinamente, como tormentas. Pero este tipo de migraciones no son cíclicas.

1.4 factores que influyen en las migraciones

Los peces pueden ser influenciados por un sinnúmero de factores físicos y químicos durante su migración. Algunos de los factores físicos más comunes son la calidad del agua, la profundidad, las corrientes oceánicas, la temperatura, el fotoperíodo y la intensidad de la luz. Los factores químicos incluyen principalmente a la concentración de iones de hidrógeno, oxígeno disuelto, salinidad y tipos de sustancias orgánicas. Los factores biológicos que influyen normalmente son la madurez sexual y el sistema endocrino, la respuesta social, la respuesta a depredadores y competidores y el reloj biológico.

Varios estudios de laboratorio y de campo han sido conducidos para desentrañar el misterio por el cual los peces pueden seleccionar su ruta y subsecuentemente mantener la dirección durante

sus movimientos migratorios tan grandes. Hasta la fecha, existen muy pocas evidencias convincentes disponibles. Algunas teorías que se han experimentado y debatido se relacionan principalmente con la migración del salmón, ya que esta especie presenta una gran demanda en el mercado internacional. Se han propuesto muchas hipótesis para explicar este fenómeno, algunas de las cuales se presentan enseguida:

Hipótesis olfatoria

Los peces pueden reconocer su alrededor y su ruta migratoria mediante la detección de un olor específico de las corrientes del cuerpo de agua. Este olor podría depender de la materia orgánica que brota del fondo (fango y plantas) de donde el cuerpo de agua adquiere su calidad orgánica. A esto se le conoce como factor de corriente

Imágenes de figuras del texto; “Textbook of animal behaviour”

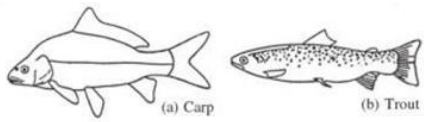


FIGURE 8.1 Potamodromous fishes.

and tuna travel between salt and fresh water (Figure 8.2). Anadromous (Ana, up) fish live in the



FIGURE 8.2 A tuna.

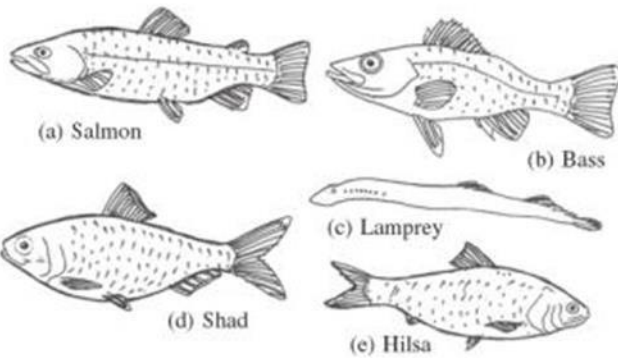
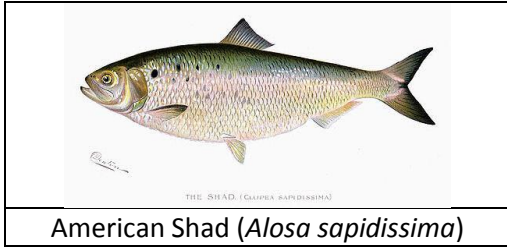


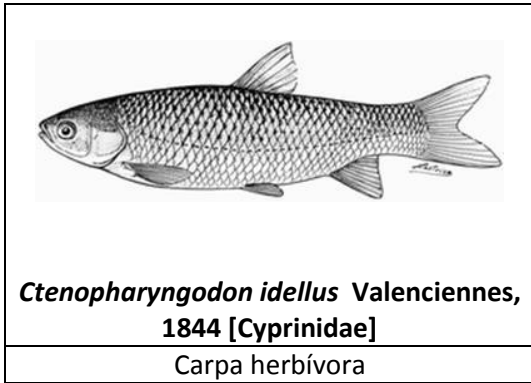
FIGURE 8.3 Anadromous fishes.



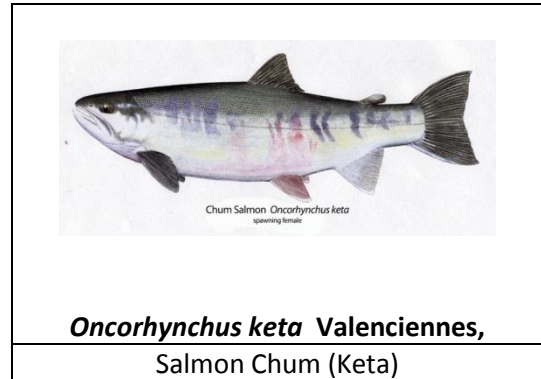
American Shad (*Alosa sapidissima*)



Gobio, (Gudgeon)



***Ctenopharyngodon idellus* Valenciennes,
1844 [Cyprinidae]**
Carpa herbívora



***Oncorhynchus keta* Valenciennes,
Salmon Chum (Keta)**

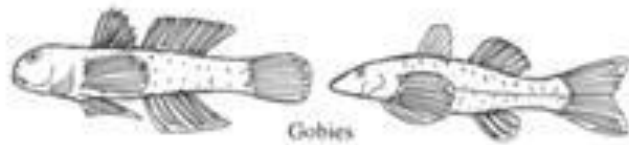


FIGURE 8.4 Amphidromous fishes.

Disponible en:

<https://books.google.com.mx/books?id=FF-LDWalcqEC&pg=PA160&lpg=PA160&dq=wintering+fish+migration&source=bl&ots=GVaCF7H9JS&sig=GNSFjHBXGDIWaHqJHiOUgmVcN4o&hl=es-419&sa=X&ei=dHUIVbGUIMiNsAX8oIEw&ved=0CEsQ6AEwBQ#v=onepage&q=wintering%20fish%20migration&f=true>