

Ciencias

Ventana de otros ojos

MIGUEL
DELIBES DE CASTRO



‘Efecto Popeye’

Siempre nos habían dicho que la lujurante vegetación del Mesozoico, con sus enormes coníferas y los extensos bosques de helechos arborescentes, constituía un paraíso nutricional para los grandes dinosaurios fitófagos. Y, claro está, si los fitófagos abundaban, los carnívoros que se alimentaban de ellos no iban a ser menos. Pero resulta que no era así. O, al menos, esa es la opinión del profesor Brian McNab, bien conocido desde hace tiempo por sus importantes estudios sobre el metabolismo y el tamaño de los vertebrados. McNab sugiere que la vegetación de hace 70 millones de años era, en realidad, comida basura para los dinosaurios. En otras palabras, a diferencia de las gramíneas actuales, que entonces no existían, aquellas plantas llenaban la panza pero alimentaban poco, pues había que invertir mucha energía en digerirlas. Y aún así, con tan pobre condumio, hubo dinosaurios que alcanzaron pesos entre seis y ocho veces mayores que los de los elefantes actuales. ¿Cómo explicarlo? El experto dice que por el *Efecto Popeye* (*Proc. Nat. Acad. Sci.*, 2009).

SE PREGUNTARÁN, COMO ME OCURRIÓ A MÍ, qué tendrá que ver Popeye con los dinosaurios. El secreto está en las espinacas. ¿Recuerdan cómo se le inflaban los bíceps a Popeye inmediatamente después de ingerir las espinacas? Transformaba prodigiosamente el alimento en músculo, en masa corporal, y precisamente eso es lo que, al parecer, hacían los dinosaurios. De acuerdo con McNab, los gigantes del Mesozoico tenían un metabolismo intermedio entre el de los mamíferos y el de los poiquiloterms, o animales de sangre fría (como muchos reptiles actuales). Los mamíferos usamos casi toda la energía que consumimos para mantener nuestro cuerpo en funcionamiento, incluyendo, por supuesto, la regulación estricta de la temperatura. Los poiquiloterms, en cambio, gastan poco en mantenerse, detienen su actividad en condiciones desfavorables, así que emplean en crecer gran parte de la energía que consiguen.

GRACIAS A SU GRAN TAMAÑO, los dinosaurios lograban sin gran costo mantener relativamente estable su temperatura, y en consecuencia podían transformar con gran eficacia el alimento en masa corporal. También lo hacen así, aunque por otros motivos (el plancton tiene mucha energía y cuesta poco digerirlo), las ballenas, que, como es sabido, alcanzan proporciones varias veces superiores a las de los mayores saurópodos. Tal vez las enseñanzas del profesor McNab sobre el *efecto Popeye* sirvan a aquellas, y aquellos, que hacen dieta: si apenas gastas, a poco que comas engordarás.

* PROFESOR DE INVESTIGACIÓN DEL CSIC

PARA COMENTAR EL ARTÍCULO:
blogs.publico.es/ciencias

EL HOMBRE ADELANTA A DARWIN

Dos carneros de las Rocosas en Alberta, Canadá. La población de estos animales disminuyó el tamaño de sus cuernos debido a la caza. J. MARTIN



Varios estudios demuestran que la caza y la pesca están potenciando una evolución tres veces más rápida de lo normal // Los expertos alertan de que sobrevive el más pequeño y débil

NUÑO DOMÍNGUEZ
MADRID

— La costumbre humana de cazar siempre el animal más grande está provocando una nueva evolución tres veces más rápida de la que predijo Darwin. En el mar, especies como el bacalao o el salmón se están haciendo más pequeñas y maduran antes debido a la sobrepesca. En tierra, el tamaño de algunos trofeos de caza está en declive. Los carneros de las montañas rocosas tienen cuernos más pequeños y algunos elefantes nacen sin sus preciados colmillos de marfil. Las causas de este fenómeno aun están a debate, pero cada vez más expertos hablan de una nueva versión evolutiva en la que sobrevive el más pequeño y débil.

“No hay duda de que se está produciendo un cambio evolutivo”, explica a *Público* el investigador de la Universidad de Islandia Einar Árnason. Su equipo demostró que el bacalao, una de las especies más esquiladas por el hombre, ha cambiado sus genes debido a la sobrepesca. Estudiaron especímenes de la costa islandesa y demostraron que los genes que hacen que algunos

grupos prefieran aguas poco profundas está en franco declive debido a que, durante décadas, han sido los primeros en caer a manos de los pescadores. Árnason también registró un descenso del tamaño de estos animales y una maduración cada vez más precoz fruto de la sobrepesca. En teoría, la especie se estaba asegurando poder dejar descendencia antes de ser atrapada, pero, a cambio, el tamaño de su progenie disminuye. Un fenómeno similar sucedió con el bacalao de las costas de Terranova antes de que prácticamente desapareciera a principios de la década de los noventa. Árnason alerta de que los cambios genéticos que ha detectado en los bancos islandeses podrían estar prediciendo un nuevo colapso. “Estos cambios pueden sobrevenir muy fácilmente”, advierte.

El bacalao no es el único que evoluciona para adaptarse al hombre. Un estudio publicado a principios de año en *PNAS* mantiene que 29 especies que son presa habitual del hombre han disminuido su tamaño en casi un 20% y maduran casi un 25% antes. Estos efectos son resultado de una selección

EL EXPERIMENTO

> SARDINA ATLÁNTICA NORMAL.
Tamaño original de esta especie.



> DISMINUCIÓN. Después de pescar los individuos más grandes durante generaciones.



> AUMENTO. El tamaño de la especie aumenta en el mismo tiempo si se pescan los pequeños.



artificial que priva a muchas especies de sus ejemplares más grandes y mejor preparados para reproducirse.

“El hombre es el único vertebrado que caza presas grandes”, señala Chris Darimont, uno de los investigadores que firmaba el estudio de *PNAS*. Esto es justo lo contrario de lo que sucede en la naturaleza, donde las crías y los individuos más débiles suelen ser la presa habitual de sus depredadores.

Darimont comparó el ritmo al que se están produciendo estos cambios al que podría esperarse con las leyes de Darwin en la mano. Son 3,4 veces más rápidos. Su estudio alerta de que estos cambios pueden disminuir la capacidad de una especie de prosperar, ya que un tamaño menor y una madurez precoz está asociada a una menor capacidad reproductiva. Además, dejaría a algunos depredadores, como es el bacalao, en desventaja ante sus presas. Por su parte, el hombre tendrá que acostumbrarse a pescar peces cada vez más pequeños.

La vuelta atrás no será tan rápida. “La velocidad a la que están disminuyendo el tamaño es probablemente mucho



29 especies han reducido su tamaño un 20% y maduran un 25% antes

El bacalao cambia de genes y algunos elefantes nacen sin colmillos

«Estamos matando a los mejores individuos», dice un investigador

más alta que la velocidad de recuperación”, explica Marco Festa-Bianchet, que trabaja en la Universidad de Sherbrooke, en Canadá. Durante 30 años, este investigador estudió una población de carnero de las rocosas en Alberta. Los cuernos de esta especie son un preciado trofeo de caza. Según sus datos, publicados en *Nature* en 2003, el tamaño de la osamenta se redujo en un 25% en el periodo de estudio debido a la presión cinegética. El peso medio de los machos cayó unos 20 kilos. “Estamos matando a los mejores individuos, justo lo contrario que han hecho los agricultores y ganaderos durante miles de años”, destaca.

Lo mismo señala el español Fran Saborido-Rey, que coordina una red europea de investigación sobre pesquerías desde el Instituto de Investigaciones Marinas de Vigo. Señala que este fenómeno reduce la variedad genética de una especie, que es su seguro de vida contra cambios drásticos en el ecosistema. Esto sería lo que sucedió con el bacalao de Terranova, comenta.

Lenta recuperación

Una vez se cambia el genotipo de una especie, es muy difícil, o tal vez imposible, revertir el cambio. Un estudio publicado en marzo ha sido el primero en demostrar que se pueden revertir los cambios genéticos tras un periodo de disminución del tamaño debido a la pesca. El trabajo se basa en un experimento en un tanque en el que se pescaron durante varias generaciones las sardinias más grandes, dejando a las pequeñas intactas. El tamaño y la edad de madurez de la especie disminuyó. Luego dejaron de pescar y la especie volvió, lentamente, a crecer. Señala que serían necesarias unas 12 generaciones para recuperarse completamente. También advierte de que la mayoría de pesquerías vive entre tres y siete años, lo que supone que tardarían décadas en recuperar lo perdido, y sólo en el caso de que se deje de pescar.

Aunque los cambios que está causando el hombre son in-

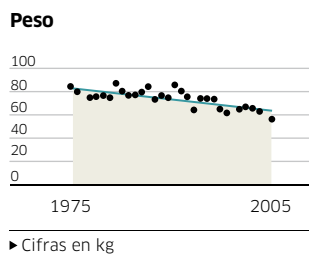
Tres especies que se adaptan al hombre

Carnero de las Rocosas
'Ovis canadensis'

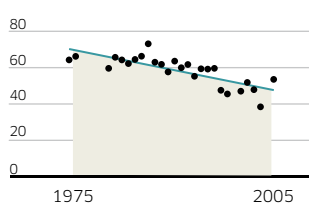


Cuernos más cortos

La caza ha hecho que los cuernos de esta especie disminuyan un **25%** y su peso caiga unos **20 kg**.



Tamaño de la cornamenta



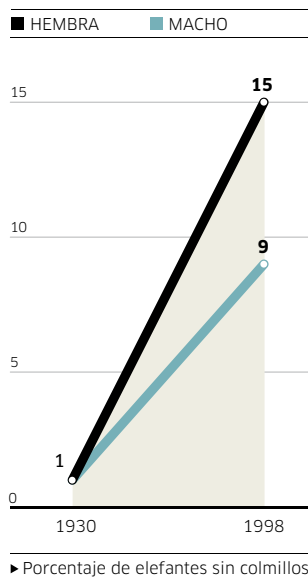
FUENTE: BBC, NATURE Y D. CONOVER

Elefante Africano
'Loxodonta africana'



Nacidos sin colmillos

Un estudio en Uganda desveló que nacían un mayor número de elefantes sin colmillos debido a una rápida **respuesta evolutiva** a la caza.



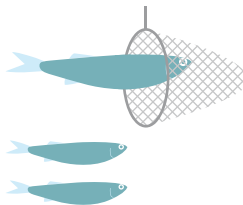
Sardina Atlántica
'Menidia menidia'



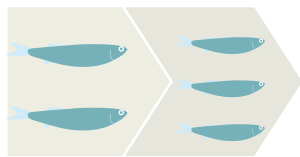
Cada vez más pequeños

Un experimento demostró que la caza selectiva reducía el tamaño de la especie en pocas generaciones.

1 Se pesca el 90% de los peces más grandes



2 En sólo cuatro generaciones el tamaño se reduce un **15%**



infografia@publico.es

En tres minutos

Fran Saborido-Rey

Investigador del CSIC



«Comamos más pezqueñines»

1 ¿Está ocasionando la pesca cambios evolutivos?

Es un tema complejo. Los cambios evolutivos llevan miles de años. Las generaciones de muchos peces son más rápidas que las humanas, por lo que 20 o 30 generaciones representan a escala esos miles de años. Yo sí creo que la pesca está causando cambios evolutivos porque se ha demostrado que, a pesar de que se prohíba la pesca, estos cambios no se revierten, o lo hacen muy lento.

2 ¿Cuánto tardaría una especie en recuperarse?

Décadas, porque lo que se altera es el genotipo. La pesca reduce la variedad genética. Los individuos que crecen más rápido y maduran más tarde no dejan su genotipo. Sólo quedan los más pequeños y que maduran antes. Estos tienen poco potencial reproductivo. Es lo que ha sucedido con el bacalao de Terranova [Atlántico Norte], no había otra explicación. Durante 13 años prohibieron su pesca y este año la han vuelto a abrir. Hay más individuos pero son muy pequeños y no son capaces de recuperar lo perdido. Nos vamos a volver a cargar la población.

3 ¿Qué debería hacerse?

Nunca verás a un ganadero matar al semental y a la vaca paridora, sino a sus descendientes. En la pesca hacemos lo contrario, pescamos a los mejores y dejamos a los peores. Por eso abogamos contra la publicidad de *pezqueñines*, *no gracias*. Salvemos a los grandes y comamos más *pezqueñines*.

4 ¿Cómo se podría llevar a cabo?

Hay que dejar que se recuperen. Luego hay que pescar de otra manera. Crear áreas protegidas donde viven los peces más grandes para que se puedan reproducir y mantener al resto de la especie. También habrá que limitar ciertas artes de pesca. No será fácil.



Células madre.

BIOLOGÍA

Nuevo método para 'hacer' células madre

MADRID // Investigadores del Instituto de Investigación The Scripps (en EEUU) han desarrollado un nuevo método para convertir células adultas en células madre. Lo consigue de forma 200 veces más eficiente y el doble de rápido que las vías actuales y no involucra el polémico uso de células madre embrionarias. Para ello, utilizan tres sustancias químicas, según describen en *Nature Methods*.

INFORMÁTICA

Microsoft abrirá su primera tienda

MADRID // El director ejecutivo de Microsoft, Steve Ballmer, ha anunciado la apertura “en los próximos días” de la que será la primera tienda pública de Microsoft (tiene una para empleados). El establecimiento estará localizado en un centro comercial de Scottsdale, Arizona (EEUU) donde, curiosamente, no hay tienda de Apple.

PSIQUIATRÍA

Explicada la vía de los antidepresivos

MADRID // Investigadores de la Universidad de Georgetown (EEUU) han afinado en los mecanismos de funcionamiento de los fármacos antidepresivos más utilizados, los inhibidores de la recaptación de la serotonina. Esto podría servir para mejorar la terapia contra la depresión que, en algunos casos, no responde a esos fármacos.

ONCOLOGÍA

Luz verde a la vacuna del VPH en hombres

MADRID // El organismo que regula los medicamentos en EEUU, la FDA, aprobó el viernes la administración a varones de una de las dos vacunas existentes para el virus del papiloma humano (VPH). La inmunización ya estaba autorizada para las niñas porque previene el cáncer de cuello de útero si se administra antes de tener relaciones sexuales.

SELECCIÓN ANTINATURAL

La vuelta atrás es complicada

1 **MÁS PEQUEÑOS Y PRECOCES**

Un estudio de 29 especies que son presa del hombre indica que estas han reducido su tamaño en casi un 20%. También maduran un 25% antes. Esto, en teoría, les permitirá reproducirse antes de ser atrapadas. Los cambios sucedieron tanto en peces como en mamíferos e incluso plantas. El ritmo al que cambiaron es tres veces más rápido que el que predicen las leyes de Darwin.

2 **MENOS VARIEDAD GENÉTICA**

La sobrepesca está provocando cambios genéticos. Uno de los genes del bacalao está directamente relacionado con el lugar en el que vive. Los que tienen una variante prefieren aguas profundas y los que tienen otra, superficiales, donde están más expuestos a las redes. Cada año, se reduce la variante de aguas superficiales un 8%. Pronto desaparecerá.

3 **DIFÍCIL VUELTA ATRÁS**

Revertir cambios genéticos es difícil y, a veces, imposible. Un estudio con sardinias señala que se necesitan 12 generaciones sin pescar. Muchas pesquerías tardarían décadas en recuperarse.

discutibles, algunos investigadores ofrecen otras explicaciones. Señalan que los cambios que se están observando pueden deberse a razones medioambientales y no genéticas, es decir, a algo conocido como “plasticidad fenotípica”. Explican, por ejemplo, que el hecho de que la pesca deje menos individuos capaces de reproducirse puede explicar que el resto se reproduzcan antes. Los cambios también podrían deberse a que haya más o menos alimento disponible para las especies.

Lo más probable es que tanto los genes como el medio ambiente estén contribuyendo, señala Mikko Heino, un investigador de la Universidad de Bergen (Noruega) que lleva años estudiando el impacto evolutivo de la pesca. “Los cambios fenotípicos son importantes, pero no pueden explicar todos los cambios”, explica. Heino y Saborido-Rey participan en un proyecto europeo que está reuniendo más datos genéticos y morfológicos de las pesquerías y también desarrollando modelos para predecir el impacto de la explotación. Los resultados estarán listos a finales de 2010. “Van a aportar suficientes pruebas para que los escépticos vean que estos cambios genéticos son reales y están sucediendo ya en especies como el

bacalao, el salmón o la solla”, comenta.

Ambos procesos están ocurriendo en paralelo, pero eso no es lo más importante, señala Darimont. “Lo que importa es que estos animales están cambiando debido al hombre y, cuando esto sucede, son de esperar impactos muy serios”, destaca.

Muchos coinciden en que la solución pasa por renovar las políticas de pesca. El *pezqueñines no, gracias* habría subestimado la cantidad de peces grandes que es capaz de atrapar el hombre con las nuevas técnicas de pesca.

“Deberíamos proteger a los peces grandes”, reclama Árnason. “Tenemos que conservar a los más grandes y mayores porque son claves para alimbrar nuevas generaciones”, añade. Pero, tal y como están concebidas las artes de pesca y las leyes que las regulan, esta tarea resulta muy difícil, comenta Saborido-Rey. Primero habría que dejar que algunas especies, como el bacalao, se recuperaran. Después deberían establecerse reservas en las que los individuos más grandes puedan criar y mantener así al resto de la especie. *

www.publico.es

«LA POLÍTICA DE PESCA NIEGA LOS VALORES DE LA UE»
www.publico.es/153250/