

Barcelona / Madrid, viernes 30 de diciembre de 2011

## **Hallado el mecanismo molecular que vincula la temperatura con el sexo en algunas especies**

- **El estudio, realizado con lubinas, ha sido publicado en el último número de la revista *PLoS Genetics***
- **La alta temperatura inhibe la acción de la aromatasa, enzima que convierte los andrógenos en estrógenos**

Una investigación liderada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha identificado el mecanismo molecular que vincula el aumento de la temperatura con la inhibición de la aromatasa. Esta enzima convierte los andrógenos en estrógenos, esenciales estos últimos en la formación de los ovarios en todos los vertebrados no mamíferos. Los resultados de la investigación han sido publicados en la revista *PLoS Genetics*.

“En muchas especies de vertebrados, principalmente en peces y reptiles, la temperatura ambiental influye en la determinación del sexo de los individuos. Esta influencia se acentúa más en algunos casos, en los que el hecho de que haga más o menos calor se impone a la información genética escrita en el ADN”, explica el investigador del CSIC Francesc Piferrer, del Instituto de Ciencias del Mar.

Ejemplo de este último caso es el de la lubina, pez cuya determinación sexual depende de la combinación de factores genéticos y ambientales. En estudios anteriores se había comprobado que es posible conseguir que una población de lubinas con un porcentaje similar de hembras y machos pase a tener un 100% de machos, a causa del aumento de la temperatura. “Lo más intrigante era que los factores ambientales tenían su máxima repercusión en un momento del desarrollo en el que las gónadas aún no sólo no estaban diferenciadas, sino que aún no habían empezado a formarse”, comenta el investigador del CSIC.

### **Desde el primer día de vida**

Durante el trabajo, los investigadores expusieron a dos grupos de larvas de lubina a diferentes temperaturas, normal y alta, durante las primeras semanas de vida. “Los resultados muestran que el aumento térmico conlleva la metilación del ADN del

promotor del gen de la aromatasa (denominado *cyp19a*), lo que equivale a su silenciamiento, al bloquearse su activación transcripcional”, apunta Piferrer.

En el grupo de estudio, detalla Piferrer, había hembras afectadas en las cuales se había inhibido la aromatasa parcialmente y que aún se habían desarrollado como hembras. “Sin embargo, en otras hembras del mismo grupo la inhibición de la aromatasa había afectado en un grado superior, de forma que se habían convertido en machos”, añade.

Según el investigador, el animal resulta afectado mucho antes de que las gónadas empiecen a formarse, “lo que sucede a partir del día 35 de vida, y mucho antes de que las diferencias entre sexos empiecen a ser visibles a nivel histológico, cuando ya ha vivido 150 días.”

Se trata del primer estudio en animales que describe el funcionamiento de un mecanismo epigenético entre el factor ambiental y el mecanismo celular que lleva a la determinación sexual del animal. Anteriormente, tan sólo se había documentado un mecanismo similar en algunas plantas.

## Repercusiones del cambio global

Los resultados de este trabajo explican a nivel molecular cómo el incremento de unos pocos grados lleva consigo la masculinización de algunos animales, un aspecto relevante en un contexto de cambio global.

La investigación esclarece también por qué muchos peces de cultivo son machos. “La explicación radica en que, al tratar acelerar el crecimiento, los acuicultores cultivan las larvas a temperaturas elevadas. La determinación del sexo por la temperatura es muy común en reptiles y será interesante comprobar si un mecanismo similar está presente también en los peces”, concluye Piferrer. El estudio ha contado con la colaboración del Centro de Regulación Genómica de Barcelona.

Laia Navarro-Martín, Jordi Viñas, Laia Ribas, Noelia Díaz, Arantxa Gutiérrez, Luciano Di Croce & Francesc Piferrer. **DNA methylation of the gonadal aromatase (1 *cyp19a*) promoter is involved in temperature-dependent sex ratio shifts in the European sea bass.** *PLoS Genetics*. DOI: pgen.10021002447.