

# Respuestas evolutivas al cambio climático en mamíferos

David Barbosa Belmonte

**UAB**  
Universitat Autònoma  
de Barcelona

## Introducción

Los cambios en el clima desencadenan respuestas evolutivas en los mamíferos. La mayoría de estudios que relacionan mamíferos y cambio climático están ambientados en el cenozoico (figura.1).

El objetivo de este trabajo es tratar de forma general estas respuestas evolutivas. Las respuestas de tipo genético se basan en estudios de ADN (ADN antiguo), una potente herramienta de estudio y de la cual se analizan pros y contras.

De forma más concreta se detallará el tipo de respuesta genética y se ejemplificará con 3 trabajos.

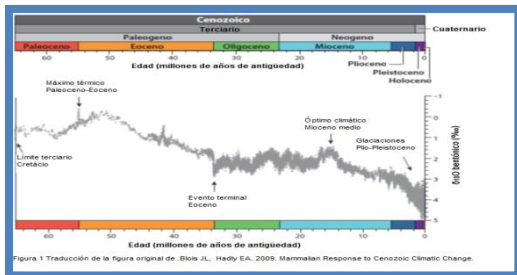


Figura.1 Imagen que muestra los cambios de clima durante el cenozoico a partir de la medición de temperaturas oceánicas mediante O<sup>18</sup>. Imagen traducida a partir de la figura original: Blois JL, Hadly EA. 2009. Mammalian Response to Cenozoic Climatic Change.

## Resultados

Las diferentes respuestas evolutivas al cambio climático se encuentran conectadas entre sí (figura.2). Se pueden agrupar en simples y complejas. La más simple, o la de primer orden, es la de cambios en abundancia, mientras que la más compleja es el reemplazamiento biótico. Esta conectividad propiciará la aparición de nuevas respuestas, tal y como se muestra en la figura.2

Cambios en el clima generarán cambios en la densidad, según las especies estos cambios generarán una mayor o menor abundancia. El cambio morfológico es la respuesta mejor documentada gracias al registro fósil, el clima afecta a la morfología directa o indirectamente. Temperatura, humedad o estacionalidad son los principales responsables de cambios de distribución

Las respuestas complejas presentan un estudio mas laborioso por la gran cantidad de datos y de tiempo que requieren. Estas respuestas son a nivel de comunidad y vienen propiciadas por las respuestas simples.

En la migración los pasillos y cambios en niveles del mar juegan un papel importante, también favorecen otro tipo de respuesta como la especiación.

La extinción más que una respuesta evolutiva es una consecuencia negativa por la falta de respuestas favorables al cambio climático.

Reemplazamiento funcional y biótico son respuestas que implican un cambio de roles en las comunidades.

## Material i métodos

Esta revisión bibliográfica se ha realizado mediante la búsqueda en diferentes bases de datos como WOK, Pubmed o Google Scholar.

Las principales palabras claves utilizadas en la búsqueda fueron: "climate change" "global change" "mammals" "mammalian" "climate".

Además se hizo uso de ciertas herramientas que ponen a disposición estas bases de datos, como la opción de encontrar citaciones, con el fin de acceder a trabajos relacionados.

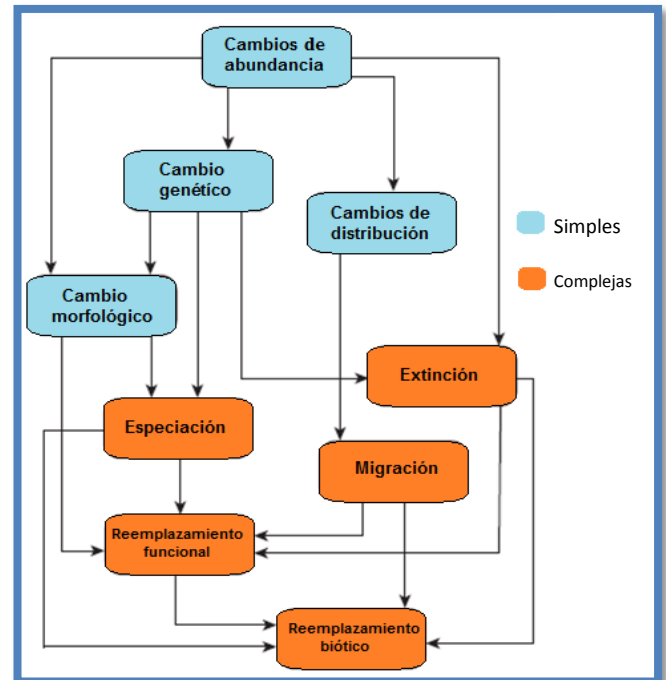


Figura.2 Imagen que muestra la conectividad de las diferentes respuestas evolutivas. Editada a partir de la figura original: Blois JL, Hadly EA. 2009. Mammalian Response to Cenozoic Climatic Change.

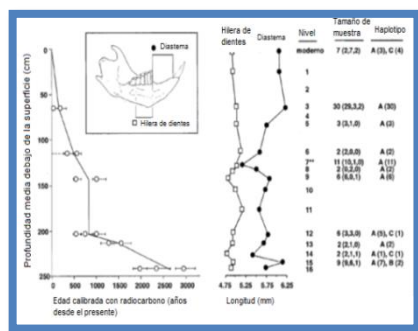


Figura.3 Estudio que correlaciona clima, diastema y haplotipos. Figura traducida a partir de la original: Chiu YL, et al. 2004. Genetic response to climatic change: insights from ancient DNA and phylogenetics.

### Cambios genéticos y ADN

Los cambios genéticos se estudian gracias al uso de ADN. La gran ventaja de este ADN antiguo es que se pueden obtener muestras genéticas de hasta 500,000 años de antigüedad. Sin embargo los principales problemas que presenta son poco material disponible, contaminación y fragmentación de los segmentos. Además los estudios que trabajan con ADN antiguo deben seguir una serie de protocolos, escritos por Pääbo, para autenticar su originalidad, como por ejemplo que los análisis los realice un único investigador y que el laboratorio e instrumental utilizado sea exclusivo.

Diferentes trabajos realizados en geóminos muestran estos cambios genéticos. En la figura.3 tenemos una correlación entre el clima, la variación genética por medio de haplotipos y la variación morfológica a través del diastema.

Otro trabajo realizado con 2 especies de roedores de la misma zona muestra que pese a tener una misma respuesta en cuanto a cambios de abundancia a cambios en el clima, los cambios en la diversidad genética son totalmente opuestos (figura.4)

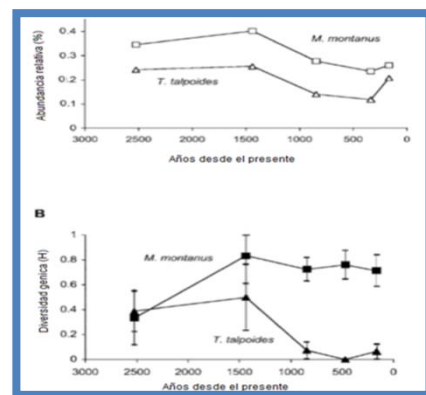


Figura.4 Muestra la respuesta de geóminos a nivel de abundancia y genética. Figura traducida a partir de: Hadly EA, et al. 2005. Ancient DNA reveals Holocene loss of genetic diversity in a South American rodent.

## Visión actual del tema

Actualmente se acepta que el cambio climático constituye un potente desencadenante de evolución en mamíferos. Los estudios de ADN antiguo demuestran que es posible investigar la base genética de las respuestas evolutivas del pasado. Una limitación de estos estudios viene del desconocimiento general de la base genética subyacente a los caracteres ecológicamente relevantes. A medida que se supla esta limitación cabe esperar que el ADN antiguo muestre todo su potencial.

## Conclusiones

- 1- No existen respuestas evolutivas aisladas. La conectividad y la retroalimentación son la regla más que la excepción
- 2- El ADN antiguo es cada vez más reconocido como una herramienta potente para estudiar respuestas evolutivas al cambio climático.
- 3- Las respuestas de las especies son heterogéneas.
- 4- El estudio de las respuestas evolutivas al cambio climático requiere de la colaboración entre múltiples disciplinas.
- 5- La observación de cambios evolutivos asociados a cambio climático no implica necesariamente una relación causa efecto.
- 6- Conocer las respuestas evolutivas del pasado puede ayudar a afrontar cambios climáticos del futuro.