

Madrid, viernes 7 de octubre de 2011

## **Catalogan la diversidad microbiana de la cueva de Altamira**

- **Los investigadores han identificado las colonias microbianas de la cueva y han elaborado un mapa de su distribución**
- **El estudio señala que existe una relación directa entre el rango de oscilación térmica de cada zona de la cueva cántabra y el grado de colonización microbiana**
- **Para el control del microclima de la cueva se han utilizado cinco estaciones de monitorización**

Un equipo multidisciplinar coordinado por el investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) Sergio Sánchez-Moral ha catalogado la diversidad microbiana de la cueva de Altamira. Los estudios, realizados desde 1995 junto con el investigador del CSIC Cesáreo Saiz-Jiménez, señalan que existe una relación directa entre el rango de oscilación térmica de cada zona de la cueva cántabra y el grado de colonización microbiana. Durante el trabajo, que se ha realizado con cinco estaciones de monitorización para el control del microclima, se han identificado las diferentes colonias microbianas y se ha elaborado además un mapa de su distribución en la cueva. Un análisis del trabajo aparece esta semana en *Science*.

La cueva de Altamira, ubicada en Santillana del Mar (Cantabria), es una cavidad natural en la roca en la que se conservan pinturas y grabados del Paleolítico Superior, de los períodos Magdaleniense, Solutrense y Gravetiense. Sus pinturas se enmarcan en la conocida como escuela franco-cántabra. La cueva contiene pinturas policromas, grabados, pinturas negras, rojas y ocre que representan animales, figuras antropomorfas y dibujos abstractos.

“La cueva de Altamira presenta una diversidad microbiana variada y elevada. Los resultados de las medidas de actividad y presencia microbiana han demostrado que los sustratos aparentemente no colonizados muestran un alto grado de actividad microbiana, sólo ligeramente inferior a la de las zonas con colonias visibles”, señala Sánchez-Moral.

Para el control del microclima de la cueva, los investigadores instalaron cinco estaciones de monitorización, además de diversos equipos autónomos de medida y

una estación meteorológica exterior que incluye las variables climáticas del suelo externo. Las zonas monitorizadas con mayor detalle en el interior de la cueva fueron: la Sala de Entrada, el Cruce, la Sala de los Polícromos, la Sala de los Muros, la Sala de la Hoya y la Sala del Pozo.

“La presencia del ser humano en la cueva se traduce en un incremento sustancial de las partículas en suspensión, la oscilación de la temperatura, la humedad y la concentración de CO<sub>2</sub>, así como en cambios en el régimen de circulación del aire en el interior”, destaca. Sánchez-Moral.

El desplazamiento del aire se produce a lo largo de toda la cueva y la presencia del hombre favorece el progreso de la masa de aire con micropartículas de agua hacia el interior (agua, polvo, bacterias y esporas de hongos) y, con ello, el desarrollo de los fenómenos de condensación sobre la roca y la dispersión de los microorganismos hacia el interior.

El incremento de la temperatura del aire en la Sala de Polícromos y especialmente el fuerte ascenso térmico provocado en su techo por la entrada y permanencia de visitantes, disminuye su densidad, favoreciendo la movilización del aire del interior de la Sala y su mezcla con el procedente de los corredores próximos donde la colonización microbiana es muy intensa.

“En las zonas accesibles de la cueva de Altamira todos los nichos ecológicos presentan microorganismos. Los sustratos rocosos y sedimentos están colonizados por bacterias que tienden a aumentar su área de ocupación y defienden su hábitat frente a la llegada de nuevas poblaciones microbianas”, destaca Saiz-Jiménez.

## Sala de polícromos

En 2002 el equipo de investigación identificó unas manchas verdes en la zona de la Sala de Polícromos que corresponden a microorganismos fotótrofos, similares a las que aparecieron en la cueva francesa de Lascaux. Estos microorganismos, que emplean la luz como fuente de energía, persisten a día de hoy, aunque en zonas muy reducidas, ya que resisten mucho tiempo a pesar de no recibir luz directa.

“La suspensión de la iluminación artificial de los últimos años ha favorecido la disminución de los microorganismos fotótrofos y, por tanto, se observan menos manchas verdes en la sala de Polícromos, pero aún quedan restos como formas resistentes”, destacan los investigadores.

A partir de 2007, el aislamiento de la nueva puerta de acceso a la cueva limita la comunicación directa entre el exterior y el interior y, por tanto, la entrada de aire caliente y húmedo, que causa los procesos de condensación y corrosión. El segundo cierre, situado en el interior, impide el movimiento de estas partículas en suspensión y, por tanto, la llegada de esporas y el aporte de nutrientes a zonas más profundas de la cavidad, incluida la Sala de Polícromos. Asimismo, el control de la vegetación externa ha conseguido disminuir los nutrientes que entran con el agua de infiltración.

El presente trabajo de investigación ha sido realizado gracias a la colaboración técnica y las aportaciones económicas del Ministerio de Cultura que, desde 2003 hasta la fecha, ha firmado dos convenios de colaboración (2003 a 2005 y 2007 a 2010), y ha formalizado distintos contratos con el equipo de investigación dirigido por el investigador del CSIC Sergio Sánchez Moral, especialista en este tipo de estudios.

Cesáreo Saiz-Jiménez, Soledad Cuezva, Valme Jurado, Ángel Fernández-Cortes, Estefanía Porca, David Benavente, Juan C. Cañaveras, Sergio Sánchez-Moral. Paleolithic Art in Peril: Policy and Science Collide at Altamira Cave. *Science*. DOI: 10.1126/science.1206788.