



Nuevos aires para una Momia Guanche. Del Museo Antropológico al Arqueológico Nacional (II). Caracterización ambiente biológico.

Benigno Sánchez ¹, Juan Gilaranz ¹, Olga Vilanova ¹, Sara Parrondo y Teresa Gomez ²

1) Unidad de Análisis y Tratamiento Fotocatalítico de Contaminantes en Aire (FOTOAIR) – CIEMAT. benigno.sanchez@ciemat.es

2) Museo Arqueológico Nacional.

1. Resumen

En este trabajo se recogen los resultados obtenidos en el análisis de bacterias y hongos existentes en el entorno de la momia guanche expuesta en el Museo Arqueológico Nacional (MAN). Constituye la segunda parte del estudio realizado antes y después del recorrido entre el Museo Nacional de Antropología (MNA) y el Museo Arqueológico Nacional (MAN), museos situados en dos zonas céntricas y con altos índices de contaminación atmosférica en Madrid. Se han analizado los contaminantes químicos - presentados por Olga Vilanova con este mismo título parte primera- y los biológicos, objeto de este trabajo. El alto valor cultural de este legado de nuestro pasado y el interés de su conservación, ha propiciado la fabricación de una nueva vitrina con aire filtrado capaz de albergar y mantener la momia en las mejores condiciones. Para su caracterización biológica, se ha recolectado un volumen de 1000 l de aire mediante muestreadores forzados sobre diferentes medios de cultivo. Se han obtenido las diferentes UFC tanto de bacterias como de hongos. Se han comparado entre sí diferentes medios de cultivo con objeto de identificar los más fiables para muestreos posteriores. Se ha demostrado la utilidad de Agar agar y Agar Sabouraud como los medios más efectivos en cuanto al número de UFC identificadas. El nuevo sistema de filtración implementado en la vitrina, se monitorizará una vez al mes durante el año 2017 tanto química como biológicamente, siguiendo el plan de trabajo establecido en el proyecto AIRARTE.

2. Introducción

Como exponemos en la primera parte de este trabajo *“Nuevos aires para una momia Guanche. Del museo Antropológico al Arqueológico Nacional (I). Caracterización química”*. La momia guanche mejor conservada de su especie se localizó en 1776 en el barranco de Herques (Tenerife). Fue enviada al Rey Carlos III para formar parte del Real Gabinete de Historia Natural. Recientemente, tras años en el Museo Nacional de Antropología (MNA), este valioso ejemplar ha realizado el que hasta la fecha ha sido su último viaje. Su destino, una vitrina de última generación en el Museo Arqueológico Nacional (MAN).

Fue Carlos III (1759-1788) quien dijo *“¿Qué, creías que había yo de ser eterno? Es preciso paguemos todos el debido tributo al creador”*. Sin embargo, hasta nuestros días han llegado muchos de sus legados y es nuestro deber conservarlos. Es por ello que en



las últimas décadas se ha ido consolidando una nueva disciplina en el terreno de la conservación y la restauración de bienes culturales: la conservación preventiva.

En condiciones desfavorables de temperatura, humedad, luz y concentraciones elevadas de compuestos orgánicos volátiles (COV) en el ambiente, se favorece el desarrollo de microorganismos causantes de biodegradación en restos momificados. El primer indicio de esta problemática es la aparición de manchas blanquecinas que cambian de color posteriormente y que finalmente darán lugar a la aparición de colonias de microorganismos en la superficie de la momia [1].



Figura. 1: Cara y piernas de Ramsés II cubiertas por hongos antes de su tratamiento de restauración en París durante 1976. [2].

En 2015 la empresa Aire Limpio junto con el CIEMAT, el CENIM y con la colaboración del MAN, MNRS e IPCE decidieron presentar un proyecto de investigación denominado AIR-ARTE para evaluar la calidad de los ambientes interiores en que se conservan las obras en relación con la presencia y cantidad de diferentes COV y bioaerosoles. El traslado inminente de estos restos humanos momificados supuso la posibilidad de documentar las condiciones de partida y evolución en su nuevo ambiente.

En este trabajo se evalúa el ambiente biológico (interior vitrina e interior museo) tanto del antiguo como del nuevo emplazamiento de la momia guanche, así como la eficiencia del sistema de filtración del que se ha dotado a la nueva vitrina para conseguir unas condiciones estables que garanticen la integridad de este singular y relevante nuevo inquilino del MAN.

3. Metodología

Con motivo del traslado de la momia Guanche del Museo Nacional de Antropología al Museo Arqueológico Nacional se realizan cuatro muestreos:

- El día 5 de octubre de 2015 se lleva a cabo un muestreo para el estudio de bioaerosoles (bacterias y hongos) presentes en el interior y exterior de la vitrina de la momia guanche ubicada en el Museo Nacional de Antropología de Madrid.
- El día 14 de diciembre de 2015, con motivo de la ubicación de la momia guanche en el MAN, se realiza un muestreo de bioaerosoles de la sala y del interior de la vitrina nueva que acoge a la momia.
- El día 15 de febrero de 2016, se realiza un muestreo de seguimiento.
- El día 25 de Abril de 2016, se realiza otro muestreo de seguimiento.



Para recolectar los bioaerosoles presentes en las atmósferas de estudio se utilizan dos equipos (Figura. 2):

- Muestreador SAS de cabezal doble, con caudal 180 L/min, volumen muestreado 500L. Utilizado para la recolección de bioaerosoles en la sala.
- 4 Muestreadores IUL, con caudal 100 L/min, volumen muestreado 500 L. Utilizados para el muestreo de bioaerosoles en el interior de la vitrina.

Para el muestreo se utilizan 5 medios de cultivo diferentes, cuatro para hongos: extracto de malta (EM), agar Sabouraud (SD), agar patata dextrosa (PD) y agar rosa de bengala (RB), y uno para bacterias: agar nutritivo (AN).



Figura. 2: A) Muestreador SAS y B) Muestreador IUL.

Para cada medio de cultivo de hongos se realizan muestreos en el exterior e interior de la vitrina, siempre por duplicata.

Tras los muestreos, las placas se sellan con parafilm y se mantienen en incubación en estufas (bacterias 37°C, hongos 25°C) realizando un recuento de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) cada 24h a partir de las primeras 48h.

4. Resultados

Se adjuntan los cuadros con el recuento de UFC y los datos de temperatura y humedad relativa registrados en los dos muestreos efectuados.



Muestreo Museo Nacional de Antropología (MNA)

Tabla. 1: Resultados obtenidos en el MNA.

			48 horas (2d)	72 horas (3d)	96 horas (4 d)
			Nº UFC	Nº UFC	Nº UFC
EM	Vitrina	1A	11	11	16
	Sala	2A	18	35	36
PD	Vitrina	1A	9	14	16
		1B	9	15	16
	Sala	2A	32	42	43
SD	Vitrina	1A	8	13	17
	Sala	2A	29	39	39
RB	Vitrina	1A	5	6	6
		1B	8	11	11
	Sala	2A	17	22	35
AN	Vitrina	1A	10	12	x
		1B	10	12	x
	Sala	2A	37	39	x
		2B	41	44	x

Hora	Temperatura (°C)	Humedad (%)
9:35	22.4	56.8
9:55	20.9	59
10:05	22	63.9

A continuación, se compara el número de UFC que se han determinado en cada medio de cultivo.

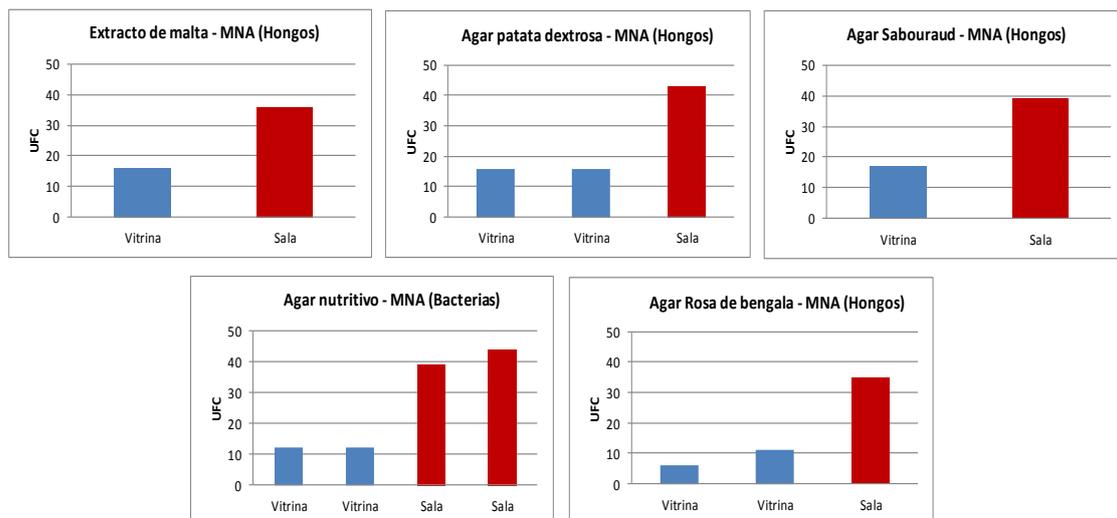


Figura. 3: Número de UFC para cada medio de cultivo en el MNA.



Muestreo Museo Arqueológico Nacional (MAN)

Tabla. 2: Resultados obtenidos en el MAN.

		48 horas (2d)		72 horas (3d)		96 horas (4d)	
		Nº UFC		Nº UFC		Nº UFC	
EM	Vitrina	1A	2	5	7		
	Sala	2A	19	31	34		
PD	Vitrina	1A	7	11	11		
		1B	7	12	14		
	Sala	2A	17	33	35		
SD	Vitrina	1A	17	18	18		
	Sala	2A	17	20	20		
RB	Vitrina	1A	9	12	14		
		1B	2	9	10		
	Sala	2A	19	31	35		
AN	Vitrina	1A	5	7	14		
		1B	3	6	10		
	Sala	2A	10	18	19		
		2B	5	11	12		

Hora	Temperatura (°C)	Humedad (%)
13:40	21.7	38.5
14:38	21.8	38.6

A continuación, se compara el número de UFC determinadas en cada medio de cultivo.

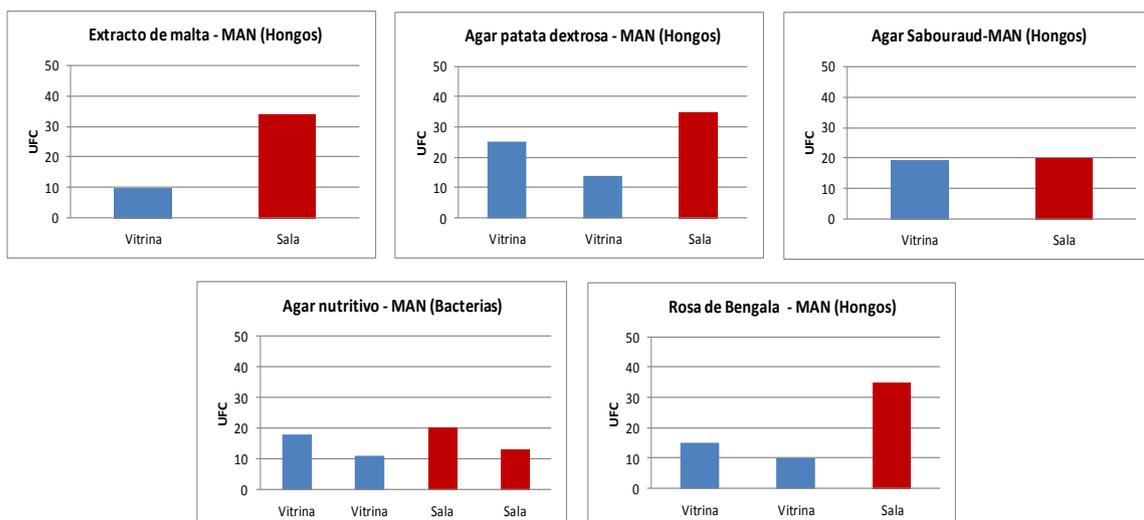


Figura. 4: Número de UFC determinadas para cada medio de cultivo en el MAN.



5. Discusión

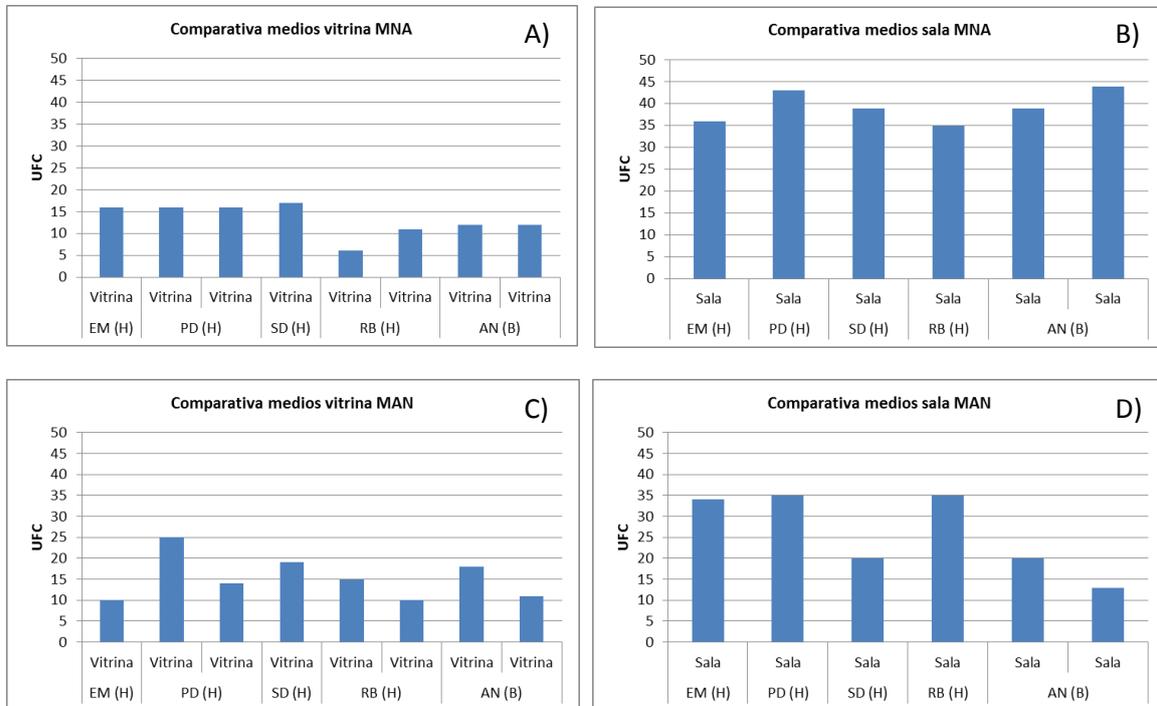


Figura. 5: Comparativa de los distintos medios de cultivo para sala e interior de vitrina en el MNA (A y B) y el MAN (C y D). Hongos (H): EM = Extracto de Malta; PD = Agar Patata Dextrosa; SD = Agar Sabouraud; RB = Agar Rosa de Bengala // Bacterias (B): AN = Agar nutritivo

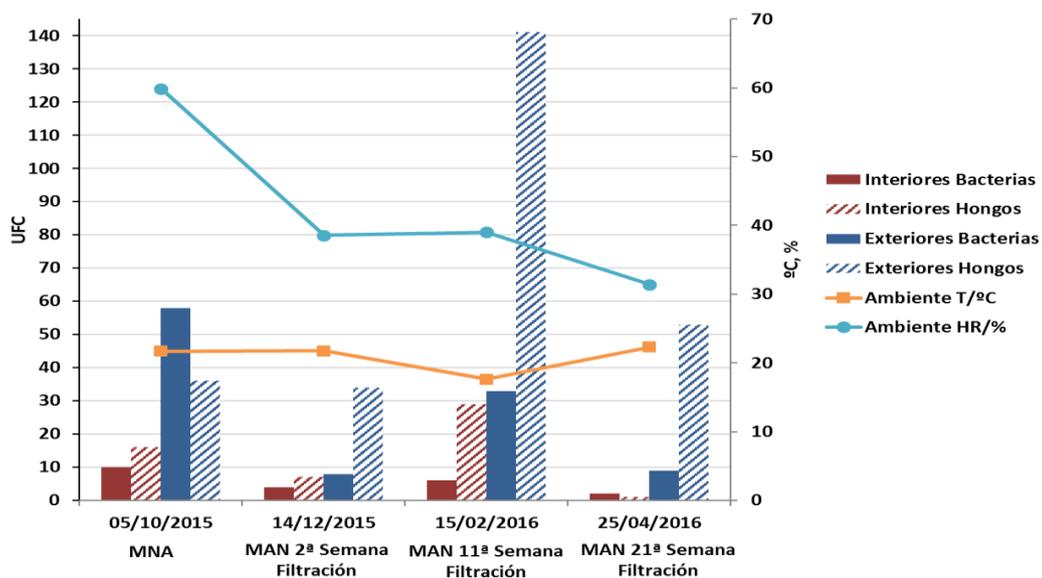


Figura. 6: Evaluación del sistema de filtración de la nueva vitrina del MAN.



El muestreo de febrero de 2016 indica una relativamente alta UFC de hongos en sala, mientras que, se observa que el sistema de filtración es capaz de obtener esta concentración muy por debajo de los valores externos. El siguiente muestreo, realizado en abril presenta valores más reducidos y es de destacar la nula presencia de hongos en el interior de la vitrina. Estas variaciones estacionales conducen a la necesidad de evaluar las diferentes concentraciones a lo largo de un año completo mediante muestreos mensuales, esta actividad ya comenzada se mantendrá activa hasta finales del 2017.

6. Conclusiones

- En todos los casos se observa que el número de UFC, tanto en el caso de bacterias como en hongos, es menor dentro de vitrina que en sala.
- En general los resultados obtenidos en un museo y otro son similares, pudiéndose observar un número ligeramente menor de UFC en el caso del Museo Arqueológico Nacional.
- El sistema de filtración de la nueva vitrina del MAN resulta eficiente en la reducción significativa de UFC.
- Se precisa de un seguimiento mensual a lo largo de un año para determinar la eficiencia de filtración del sistema en el tiempo. El proyecto AIRARTE realizará esta actividad.

7. Referencias

- [1] Momias. Manual de buenas prácticas para su preservación. (2012) Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Capítulo 3: Las momias en el museo (65-203).
- [2] Esteban Llagostera Cuenca. (2015) Asociación Española de Ensayos No Destructivos (AEND), 71, 4-17.