



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

NoticiaSEM

Nº 162 / Abril 2022

Boletín Electrónico Mensual

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)

Directora: Inmaculada Llamas Company
(Universidad de Granada) / illamas@ugr.es

Sumario

- 02**
“**FEMS launch of Ukraine Support Grant**”
Federation of European Microbiological Societies
- 03**
“**Próxima Reunión del Grupo Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad**”
Junta Directiva
- 04**
“**XXII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos**”
Comité Organizador
- 05**
“**Congresos de los Grupos SEM 2022: fechas a recordar**”
- 06**
“**XVII Reunión de la Red de Microorganismos Extremófilos**”
Juan M. González
- 07**
“**La Microbiología en sellos**”
XL. Los embutidos
Juan J. Borrego
- 08**
“**Micro Joven**”
Lo que el viento se llevó: microbios migrantes
Grupo de jóvenes investigadores de la SEM
- 09**
“**Biofilm del mes**”
Ben-Hur
Manuel Sánchez
- 10**
“**Próximos congresos**”

02

Federation of European Microbiological Societies
cameron.wright@fems-microbiology.org

FEMS launch of Ukraine Support Grant

The **FEMS Ukraine Support Grant** aims to assist Early Career Microbiologists who are members of the Ukrainian Society of Microbiologists and those of other FEMS Member Societies who are in Ukraine and caught up in the war. The grant contributes up to €6,000 for travel, accommodation, and some living costs to enable the grantee to undergo research and training at a European host institution (academic or industrial). The grant is for a maximum of 6 months.



Website: www.fems-microbiology.org

Applicants

Only members of FEMS Member Societies can apply. The definition of Early Career Microbiologist is not related to the age of the applicant, only to their having obtained their highest degree less than five years prior to the application point or be a PhD student*.

Please note – if funding permits, applicants who have obtained their highest degree more than 5 year prior to the application point will be considered. Final decisions on this will rest with the FEMS Grants Committee.

Applicants should provide proof that they are a member of a FEMS Member Society via the application form.

Host institutions can be industrial or in academia, but they must provide suitable facilities for the applicant to continue scientific work. Proof of their acceptance by the host institution should be given via the application (in the form of a letter from the host).

**periods of maternity/paternity leave, special leave or illness do not count toward this definition*

Finding a host institution

Applicants must find interested host institutions themselves before applying for the Grant. There are many places where host institutions can be found, for example via the [FEMS Opportunities Board](#) and [Science for Ukraine](#) websites.

How to apply

To apply you can either:

1. [Click this link](#) which takes you straight to the application form
2. Create a free FEMS account [here](#) or login with your credentials [here](#).

Are interested in hosting a applicant?

Are you working in an institution which could host Early Career Microbiologists affected by the Ukrainian conflict? If so you can notify interested applicants by posting your [opportunity via this webform](#). This will ensure applicants can find suitable positions.

Full details can be found on [FEMS website](#) and also in: <https://fems-microbiology.org/fems-introduces-support-for-early-career-microbiologists-caught-up-in-conflict/>

FEMS will also be posting on social media and via our newsletters to help promote the grant.

03

Texto: Junta Directiva del Grupo de Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad
secretaria.sem@semicrobiologia.org

Próxima Reunión del Grupo Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad



5 de abril de 2022

Apreciados compañeros:

Nos place anunciaros que la próxima reunión científica del grupo de Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad, XIX Taxon, se celebrará en la localidad del **Puerto de Soller (Mallorca)** del **13 al 15 de octubre de 2022**. ¡Reservad estas fechas en el calendario!

Tenemos previsto que todas las actividades vinculadas a la reunión se celebren en la sala del oratorio de Santa Catalina de Alejandría en el Museo del Mar de dicha localidad.

El periodo de presentación de resúmenes de las comunicaciones será del 2 de mayo al 6 de junio de 2022.

En breve os enviaremos una segunda circular con información más detallada sobre la página web, el alojamiento, y los precios de inscripción.

Os esperamos



04

Comité Organizador
canamero@ujaen.es

XXII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA



Universidad
de Jaén



Os recordamos que el **XXII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos** (XXII CMA2020) ha vuelto de nuevo a ponerse en marcha tras el parón obligado durante el año 2020 y tendrá lugar en la **Universidad de Jaén** (Jaén) del **12 al 15 de septiembre de 2022**. Es la reunión biennial del Grupo Especializado de Microbiología de los Alimentos y en esta ocasión sigue organizado desde una perspectiva global e inclusiva, inspirada en el enfoque "One Health", cuya gran relevancia hemos comprobado más que nunca durante estos dos últimos años. Estamos deseando volver a reencontrarnos y discutir nuestra ciencia cara a cara, disfrutando de la compañía y de los entornos y manjares que la vida microbiana nos brinda.

<https://www.webcongreso.com/xxiicma2020>

FECHA LÍMITE PARA ENVIAR LOS RESÚMENES: EL 20 DE MAYO DE 2022

Otras fechas importantes:

Hasta el **3 de junio** para la **información de aceptación de comunicaciones**.

Hasta el **17 de junio** para la **inscripción con cuota reducida**.

Hasta el **30 de junio** para las **comunicaciones completas**.

Antes del **11 de julio** se designarán las comunicaciones escogidas para **oral**.

Hasta el **2 de septiembre** para las **últimas inscripciones**.

Premios relacionados:

- Premio Especial del Grupo de Microbiología de los Alimentos 2022 para **INVESTIGADORES JÓVENES** del Grupo de Microbiología de los Alimentos de la SEM.
- Premios a las **Mejores Tesis Doctorales** en Microbiología de Alimentos de los años 2020 y 2021.
- Premio al **Mejor Póster** del congreso.

¡Os esperamos en Jaén!



**Microbiología
de los Alimentos**
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

05

Congresos de los Grupos SEM 2022: fechas a recordar



**Microbiología Industrial
y Biotecnología
Microbiana**

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

**VIII Congreso Nacional de Microbiología Industrial
y Biotecnología Microbiana (CMIBM '20)**

Congreso: Valencia, 1-3 junio

Envío de resúmenes de comunicaciones: hasta 3 abril

Inscripción precio reducido: hasta el 24 abril

Inscripción pago tardío: hasta el 8 mayo



**Docencia
y Difusión**

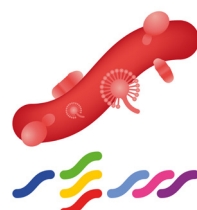
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

**V Congreso del Grupo especializado de Docencia y
Difusión de la Microbiología (D+DM)**

Congreso: Madrid, 14-15 julio

Envío de resúmenes de comunicaciones: 16 mayo-17 junio

Inscripción precio reducido: hasta el 8 julio



**Hongos
Filamentosos
y Levaduras**

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

XV Congreso Nacional de Micología

Congreso: Valencia, 7-9 septiembre

Envío de comunicaciones: hasta el 30 junio

Inscripción precio reducido: hasta el 15 julio



**Microbiología
Molecular**

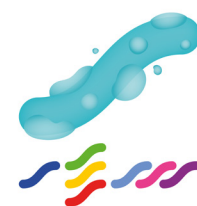
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

XIII Reunión del Grupo de Microbiología Molecular

Congreso: Granada, 7-9 septiembre

Envío de resúmenes de comunicaciones: hasta 31 mayo

Fecha inscripciones precio reducido: hasta 22 abril



**Microbiología
del Medio
Acuático**

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

**XIII Reunión del Grupo Especializado en Microbiología
del Medio Acuático**

Congreso: Granada, 22-23 septiembre

Envío de resúmenes de comunicaciones: hasta 29 mayo

Inscripción precio reducido: hasta 30 junio

06

Texto: Juan M. González
Responsable Comité Organizador
jmgrau@irnase.csic.es

XVII Reunión de la Red de Microorganismos Extremófilos

Queridos compañeros,

Del 30 de marzo al 1 de abril 2022, hemos celebrado la **XVII Reunión de la Red de Microorganismos Extremófilos (RedEx)** en Sevilla. Tras un período de inactividad presencial en el que celebramos una reunión de modo telemático, en esta ocasión hemos podido organizar esta reunión en modo presencial que ha servido para volver a fomentar las discusiones y colaboraciones sobre investigación relacionada con el mundo de los microorganismos de ambientes extremos.

La Facultad de Matemáticas de la Universidad de Sevilla nos brindó sus instalaciones para la celebración de la XVII edición de RedEx que contó con financiación del Ministerio de Ciencia e Innovación (ref. RED2018-102734-T). Esta edición ha contado con 36 presentaciones presenciales por parte de investigadores jóvenes de los grupos de la Red y con dos presentaciones en modo telemático de investigadores extranjeros por parte de los Prof. H. Atomi (Universidad de Kioto, Japón) y R. Batista (Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México). Además, hemos contado con una exposición de equipamiento científico por parte de Armando Izquierdo (Lasing SL). En esta ocasión, manteniendo el estándar que ya es común en RedEx, el nivel de las presentaciones ha sido muy alto, lo que representa un orgullo digno de mencionarse. También hemos contado con la exposición de un video divulgativo realizado por el alumnado del IES Aquis Querquennis (Ourense). Si alguien está interesado en más información, por favor, no dudeis en contactarnos (por ejemplo: jm.gonzalez@csic.es).

Aquellos de vosotros que querais consultar el programa y los resúmenes de los trabajos presentados podeis ir al enlace <https://web.ua.es/es/rnme/documentos/redex-sevilla-2022.pdf>

Saludos para todos y os esperamos en la próxima edición.



07

Texto: Juan J. Borrego
Departamento de Microbiología, Universidad de Málaga
jjborrego@uma.es

La Microbiología en sellos

XL. Los embutidos

En general, se entiende por embutidos aquellos productos y derivados cárnicos preparados a partir de una mezcla de carne picada, grasas, sal, condimentos, especias y aditivos e introducidos en tripas naturales o artificiales.

Los embutidos, de origen antiquísimo, surgieron empíricamente como consecuencia de la necesidad de conservar los alimentos. Su evolución posterior, que ha dado origen a una gran variedad de productos de características bien diferenciadas, fue consecuencia de los distintos procesos de elaboración impuestos por la disponibilidad de materias primas y de las condiciones climáticas existentes. La elaboración de embutidos de forma "natural", que tradicionalmente se ha venido realizando y que da lugar a productos muy apreciados por su gran calidad, está sujeta a las variaciones climáticas habituales, lo que determina cierta dificultad para garantizar las características del producto final. Esto resulta problemático, porque la sociedad actual demanda alimentos con una calidad definida, y homogénea.

Los ingredientes que constituyen los embutidos son, por una parte, las materias primas y, por otra, los condimentos y especias. Las características de las materias primas son de gran importancia en cuanto a que condicionan los procesos de elaboración y la calidad del producto final. Uno de los principales factores que determina la aptitud de la carne para ser transformada en este tipo de productos es el pH, es decir, el grado de acidez, que influye en las propiedades funcionales de la carne, tales como capacidad de retención de agua, solubilización de proteínas, etc.; en el color, y la susceptibilidad de la carne al ataque microbiano. En productos crudos, valores de pH de 5,4-5,8 resultan adecuados; niveles superiores a 6,2 suponen que la carne no debe destinarse a la elaboración de estos embutidos, ya que son más fácilmente atacables por microorganismos y, además, tienen peor consistencia.



Fig. 1.- Ganado para elaboración de embutidos. Bovino, Australia (2012). Catálogo Stanley Gibbons nº 3744. Porcino, Bulgaria (1991), Catálogo Yvert et Tellier nº 3394.

Otras características importantes de la carne son su consistencia, que debe ser tal que proporcione cortes limpios en el picado, y los niveles de humedad que, de ser excesivos, facilitan el desarrollo microbiano y condicionan el posterior procesado. Tan importante como la carne son los materiales grasos empleados, como tocino y panceta, entre otros, que contribuyen a las características sensoriales del embutido. En productos crudos deben emplearse materiales grasos con elevado punto de fusión, ya que en caso contrario son muy viscosos, exudando grasa que en contacto con la carne dificultan su ligazón y la penetración de sustancias que producen la curación. De hecho, a fin de aumentar la consistencia, se suelen refrigerar o incluso congelar, lo que además reduce la incidencia de ciertas alteraciones que, como el enranciamiento, pueden aparecer en el producto final. En determinados embutidos se emplean también como materia prima sangre y casquerías, tales como pulmones, corazón, estómago, etc., que dan lugar a diversos tipos de morcillas, o butifarras, longaniza o chanfaino. Por último, y también dentro de esta categoría, a menudo se incorporan diversos componentes de procedencia no cárnica, como féculas, harinas, hidratos de carbono, etc., o productos tales como cebolla y arroz, migas de pan, patata, etc.

Los condimentos y especias se utilizan para conferir a los embutidos ciertas características sensoriales específicas al producto (características organolépticas). La sal común cumple una triple función: contribuye al sabor, actúa como conservante retardando el crecimiento microbiano (por reducción de la *Aw*), y ayuda a la solubilización de las proteínas, lo que favorece una consistencia más adecuada a la masa embutida, mejora las propiedades emulsionantes, etc. Para sazonar los embutidos se emplean, mezclas de una amplia variedad de componentes tales como pimentón, canela, pimienta, ajo, orégano, azúcar, etc., de acuerdo con la especificidad del producto de que se trate.



Fig. 2.- Condimentos y especias utilizados para la elaboración de embutidos. Pimentón: España (2015). Catálogo Edifil nº 4942. Ajos: Polonia (2019). Catálogo Michel nº 5136. Orégano: Chipre (2013). Catálogo Michel nº 1255.

Los aditivos son sustancias que se adicionan a los embutidos con objeto de modificar sus características técnicas de elaboración y conservación, y que no se consumen normalmente como alimentos ni se usan como ingredientes característicos de los mismos. Según la función que desempeñan, se clasifican como: colorantes (curcumina, carotenoides, xantofilas, etc.); reguladores del pH (ácido cítrico, láctico, gluco-delta-lactona, etc.); antioxidantes (ácido ascórbico y sus sales, entre otros); conservadores (nitrito sódico y potásico, nitrato sódico y potásico, ácido sórbico, etc.); reguladores de la maduración (azúcares, dextrinas, almidón, etc.), y correctores y potenciadores del sabor (ácido glutámico y sus sales, ácido inosínico, etc.). La masa cárnica se embute en tripas que, además de determinar el tamaño y la forma del producto, condicionan aspectos tecnológicos de su producción (uniformidad de llenado, resistencia a la contracción, permeabilidad, etc.) son muy importantes. Las tripas pueden ser naturales y artificiales. Las naturales son las procedentes de intestinos (delgado y grueso) de las especies bovina, ovina, caprina, porcina y equina, y los esófagos y vejigas de bovino y porcino. Las artificiales pueden ser de celulosa, colágeno (comestible o no) o de plástico.

En función del tipo de producto, la fabricación de embutidos puede constar de distintas fases:

1) Preparación de la materia prima: En cuanto a la materia prima utilizada, la elección está en función del producto a desarrollar, que va a determinar el tipo de carne seleccionado, principalmente procedente de porcino y vacuno; el empleo de vísceras (Botifarra perol, con pulmón y corazón; Pattuch, con hígado, etc.), la sangre (Morcillas) y el porcentaje de grasa en su composición (Chistorra, con un 50%, o Chorizo, con sólo un 20%).

2) Picado: El tamaño de los fragmentos resultantes del picado va a estar regulado por los diferentes discos perforados o por el tiempo de picado y la velocidad de las cuchillas en las trituradoras. Según el grado de picado se pueden distinguir embutidos groseramente picados (chorizo), medianamente picados (salami) y finamente picados (sobrasada). Este proceso se debe realizar con la materia prima refrigerada o congelada, a temperaturas inferiores a 7°C.



Fig. 3.- Chicharrones, Eslovenia (2015). Catálogo Michel nº 1179. Sobrasada, España viñeta publicitaria.

3) Mezclado y amasado: Posteriormente al picado se procede a su mezcla y amasado con el resto de los ingredientes (condimentos y especias) y los aditivos. La mezcla y amasado de embutidos crudos puede realizarse inmediatamente después del picado (fabricación monofásica), o después de un pre-curado, (1-2 días), que proporcionan al producto mejor ligazón y consistencia al corte, así como un enrojecimiento más rápido y mayor estabilidad del color (fabricación difásica). Este proceso debe realizarse al vacío, eliminando el aire ocluido en la masa para evitar alteraciones posteriores en el producto como decoloraciones, mayor desarrollo de microorganismos, etc., y manteniendo la temperatura de la masa a 4°C.

4) Embutido: Una vez preparada la masa se procede a llenar o embutir las tripas con ella. Para ello se emplean embutidoras provistas con boquillas lisas. Se debe evitar la presencia de aire, para evitar la formación de cavidades que pueden provocar en el producto decoloraciones o enmohecimiento, etc. También se debe evitar durante el embutido que la masa entre en contacto con agua o con zonas húmedas que favorecerían también la aparición de coloraciones anormales.

5) Cocción y ahumado: Posteriormente al llenado de las tripas, y antes de su maduración, algunos embutidos son sometidos a procesos de: cocción (morcilla, butifarra, morcón, etc.), ahumado (chorizo), o ambos procesos (salchichas, mortadela, etc.). La cocción tiene por finalidad impartir al embutido una consistencia firme debido a la coagulación de las proteínas y a la deshidratación parcial del producto, fijar su color por desnaturalización de la mioglobina dando lugar a la formación del nitrosilhemocromo y prolongar su vida útil debido a la pasteurización que supone. La cocción se realiza, dependiendo del tipo de embutido, a temperaturas comprendidas entre 75-80°C, durante períodos de tiempo variables (10 a 120 min) y con humedades relativas altas (98-100%). El ahumado confiere al producto un aspecto y aroma característicos. Los compuestos de humo tienen un efecto bacteriostático y también producen una desecación que incrementan la inhibición del crecimiento bacteriano. Los compuestos fenólicos del humo protegen en cierto grado los productos frente a la oxidación de la grasa. El ahumado se puede realizar en frío o en caliente (entre 20 y 80°C) con períodos de tiempo también variables, de 30 min a 48 h dependiendo del tipo de embutido y con humedades relativas comprendidas entre el 60 y el 70%.



Fig. 4.- Diversos embutidos: Morcilla, Portugal (2013). Catálogo Michel nº 3816. Chorizo, Portugal (2013). Catálogo Michel nº 3814. Salchicha, Países Bajos (2020). Catálogo NVP nº 3822.

6) Maduración y desecación: Esta etapa es crítica dentro del proceso de fabricación de embutidos, ya que la masa fresca es muy susceptible al deterioro puesto que constituye un excelente medio de cultivo para el desarrollo microbiano. A lo largo de la maduración y desecación, procesos que se pueden englobar bajo el término “curado”, los embutidos experimentan una serie de transformaciones físicas, químicas, bioquímicas y microbiológicas cuyas consecuencias fundamentales son un aumento en la estabilidad del producto y el desarrollo de las propiedades organolépticas características. Durante esta etapa los microorganismos, presentes en la carne o bien adicionados como cultivos iniciadores, metabolizan los azúcares presentes y/o añadidos a la masa a ácido láctico principalmente y el pH disminuye hasta valores próximos a 5, es decir, alrededor del punto isoelectrico de las proteínas cárnicas. Esto reduce la capacidad de retención de agua de la masa, facilitando el secado posterior, además de promover la coagulación de las proteínas cárnicas, que aporta firmeza al producto final. Junto con la fermentación de azúcares, las proteínas musculares cárnicas (actina y miosina) empiezan a ser degradadas a péptidos, lo que se traduce en un aumento del nitrógeno no proteico. Las principales responsables de esta degradación son las proteasas musculares, fundamentalmente la cathepsina D. Al mismo tiempo, se inicia la hidrólisis lipídica, fenómeno que se debe tanto a la presencia de lipasas microbianas, como de lipasas endógenas de la carne, destacando la lipasa ácida liposomal. También durante esta fase los cocos Gram-positivos catalasa-positivos (principalmente *Staphylococcus xylosus* y *Kocuria* sp.) realizan la reducción de los nitratos a nitritos dando lugar a la formación de la nitrosomioglobina. Además de las bacterias que contribuyen al enrojecimiento, se desarrolla otro importante grupo de microorganismos (bacterias acidolácticas, BAL, compuestas mayoritariamente por *Lactobacillus sakei*, *L. curvatus* y *L. plantarum*) que, normalmente en pocos días se transforman en la microbiota dominante y que da lugar a la acidificación del producto.

Los microorganismos desempeñan un papel decisivo en la fabricación de embutidos fermentados, ya que están directamente implicados en la reducción de nitratos a nitritos, el descenso de pH, la formación del

aroma, la estabilidad del color y la capacidad de conservación del producto. Sin embargo, no todos los microorganismos presentes en las materias primas contribuyen a la maduración prevista, y para corregir posibles defectos en la maduración del producto en numerosas ocasiones se opta por utilizar cultivos de microorganismos seleccionados que influyen de manera beneficiosa sobre la fermentación del embutido además de inhibir el desarrollo de la microbiota acompañante que normalmente llega a la masa del embutido procedente de la materia prima o en el transcurso de la fabricación.

Una vez finalizada la etapa de fermentación, los embutidos se sitúan en la cámara de curado, donde empieza el proceso de maduración y, simultáneamente, el secado del producto. Esta etapa implica el mantenimiento de los embutidos durante periodos variables de tiempo en condiciones de humedad y temperaturas controladas. Los procedimientos más habituales suelen consistir en 5-10 días a 18-22°C y humedad relativa entre el 80 y el 90% y, posteriormente, se mantienen a 12-15°C y una humedad relativa del 65-80%. La duración de este último periodo del curado es variable, en función de la clase de producto y su diámetro, pero suele oscilar entre unos 20 (curado rápido) y 90 (proceso tradicional) días. No obstante, todos estos parámetros pueden variar considerablemente de un embutido a otro, especialmente en los embutidos elaborados de forma artesanal.

La acidificación es un fenómeno importante, ya que favorece el enrojecimiento del producto y modifica las propiedades funcionales de las proteínas, aumentando la consistencia del producto, y por otra, la disminución en la capacidad de retención de agua que facilita la desecación, acentuando la firmeza del producto y en general, la obtención de las características texturales típicas. La acidificación y el aumento de la concentración de sal debido a la deshidratación, actúan como agentes bacteriostáticos de bacterias proteolíticas, y contribuyen a la formación del olor y sabor característicos del producto. La maduración se realiza entre 5 y 27°C; cuanto más elevada sea la temperatura, más rápidamente se producirá la maduración, al acelerarse los procesos químicos y microbianos. Los embutidos madurados lentamente, a bajas temperaturas o maduración natural, adquieren un color más intenso, mejor sabor y mayor conservación.

Después de permanecer en las salas de maduración, los embutidos pasan a las salas de desecado donde permanecen durante un tiempo variable, dependiendo del tipo y tamaño de las piezas. Las temperaturas en los secaderos de embutidos oscilan entre 10 y 17°C y la humedad relativa entre el 65-80%. Los embutidos deben permanecer colgados en la oscuridad para evitar la aparición de enranciamientos en la corteza de las piezas debido a la acción de la luz. En el secadero prosiguen los procesos de maduración de manera que tienen lugar pérdidas de peso por efecto de la desecación, y es cuando el embutido termina de alcanzar las características organolépticas definitivas y aumenta su estabilidad. Paralelamente a la deshidratación se producen los fenómenos asociados a la maduración del producto. La proteólisis, iniciada durante la fermentación, continúa ahora con la actuación de las exopeptidasas, tanto endógenas como de origen microbiano, que liberan pequeños péptidos y aminoácidos libres. La fracción de nitrógeno no proteico se enriquece, además, con el amoníaco procedente del metabolismo microbiano de los aminoácidos, provocando un ligero aumento del pH. Este incremento en el nitrógeno no proteico y los aminoácidos libres contribuye, aparte de al sabor y aroma del producto final, a su desecación, pues acelera la pérdida de agua. La lipólisis, iniciada durante la fermentación, continúa en esta fase. Además, los ácidos grasos libres generados sufren diversas reacciones oxidativas que conducen a la aparición de sustancias volátiles y no volátiles que contribuyen al sabor y aroma del embutido.



Fig. 5.- Jamón, Italia (2009). Catálogo Unificato nº 3151. Salchichón, Polonia (2018). Catálogo Michel nº 5004. Longaniza, Portugal (2013), Catálogo Michel nº 3819.

08

Texto: Cesar Palacios¹ y Carmen Palomino²

¹Centro Nacional de Biotecnología; ²Instituto de Salud Tropical, Universidad de Navarra
Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM

Micro Joven

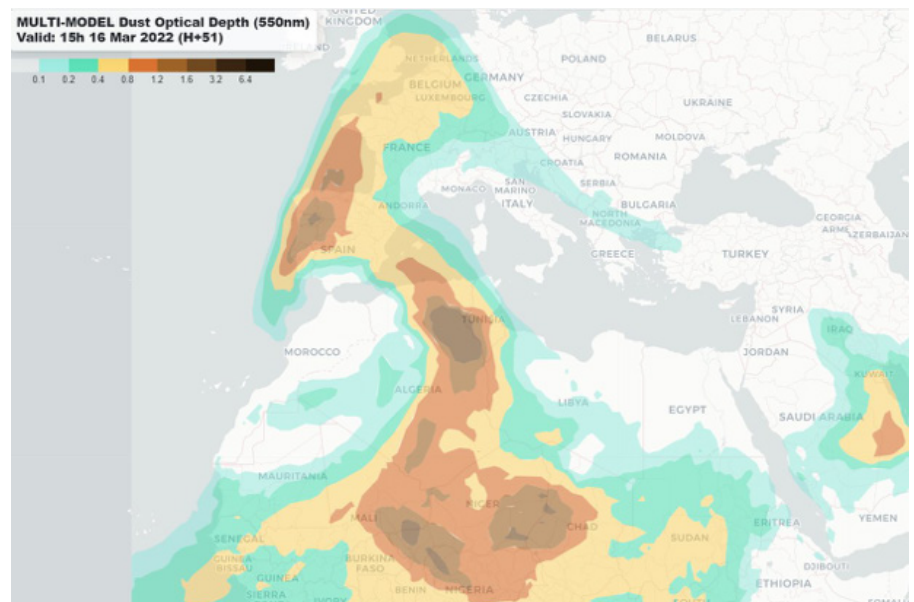
Lo que el viento se llevó: microbios migrantes

“El ganado quedaba ciego y sofocado. Cuando los granjeros los abrían, encontraban sus estómagos llenos de arena. Los caballos corrían enloquecidos en medio de las tormentas. Los niños tosían y morían entre arcadas de un mal que los médicos bautizaron como ‘la neumonía del polvo’. El acto instintivo de abrazar a un ser querido o darse la mano podía tumbar a dos personas debido a la fuerte electricidad estática causada por las tormentas de arena. La vida de Ike Osteen estuvo marcada por la gripe española de 1918, la peor depresión económica en la historia de América y la II Guerra Mundial, pero nada se compara a las tormentas de arena de los años 30, comenta, una época en la que lo más simple en esta vida – respirar – era una amenaza” - *The Worst Hard Time: The Untold Story of Those Who Survived the Great American Dust Bowl* (Timothy Egan, 2006).

La calima es un fenómeno meteorológico causado por la alta presencia de partículas de polvo, arena, ceniza y/o arcilla en la atmósfera. El pasado mes de marzo experimentamos en nuestro país este curioso fenómeno que dejó en toda la Península cielos rojizos y calles cubiertas por una pátina de arena procedente del norte de África.

Los mayores desiertos del planeta, que incluyen el Sáhara y las regiones del Sahel en el continente africano y los desiertos de Taklamakán, Gobi y Badain Jaran en Asia, son las fuentes primarias de movilización de arena por todo el globo (hasta 5.000 millones de toneladas al año), afectando a la calidad del aire en África, Oriente Medio, Europa, Asia, el Caribe y América, principalmente. Es innegable que la inhalación de estas partículas está directamente relacionada con el aumento en la incidencia de enfermedades respiratorias, asma y alergias varias entre la población general pero quizá sea menos evidente pensar en el efecto que los microorganismos que viajan adheridos a dichas partículas pueden tener sobre nosotros y nuestros ecosistemas.

Efectivamente, no solo los meteorólogos y geólogos tienen algo que decir cuando la arena se levanta del desierto y llega hasta la puerta de nuestra casa. Los microbiólogos también tenemos algo que aportar, y mucho. El Dr. Dale Griffin, microbiólogo del U.S. Geological Survey, lleva toda su carrera estudiando la dispersión de microorganismos asociados a las tormentas de arena, así como la composición del microbioma en



Mobilización de arena desde el continente africano hacia la Península Ibérica. Marzo 2022.
Fuente: *Barcelona Dust Forecast Center*.

la troposfera, el cual se pensaba inexistente debido a las duras condiciones del ambiente (alta radiación ultravioleta, temperaturas y valores de humedad cambiantes, gran desecación etc.). Según los estudios del Dr. Griffin y otros colegas en su campo, un solo gramo de arena podría contener entre 10^7 y 10^9 células de bacterias. Dicha población estaría compuesta por más de 10.000 especies diferentes de bacterias, siendo los filos predominantes *Proteobacteria*, *Acidobacteria* y *Actinobacteria*. En sus estudios también se han encontrado con aislados identificados previamente con ambientes marinos, lo que demuestra que los aerosoles que desprende la espuma del mar pueden adherirse a partículas de polvo a medida que las nubes avanzan sobre los océanos.

Cómo pueden afectar a nuestra salud estas movilizaciones masivas de bacterias es una cuestión todavía necesitada de mucho estudio, aunque es indudable que un alto porcentaje de las células transportadas son potencialmente patógenas. Por ejemplo, algunas especies bacterianas recogidas de tormentas de arena en Mali son las siguientes: *Acinetobacter calcoaceticus* (implicada en infecciones nosocomiales del tracto respiratorio), *Corynebacterium aquaticum* (infecciones del tracto urinario), *Gordonia terrae* (infecciones de la piel y sistema nervioso), y *Kocuria rosea* (bacteriemia). El caso de la meningitis, principalmente causada por *Neisseria*

meningitidis, es aún más sangrante. Esta enfermedad afecta de forma especial a todo África subsahariana, lo que se conoce como cinturón de meningitis africano, y los brotes más agresivos suceden entre los meses de febrero y mayo, caracterizados por su sequedad y frecuentes tormentas de arena. Los brotes suelen disminuir con el comienzo de la estación húmeda. Se cree que las partículas de polvo inhaladas pueden provocar abrasión en la mucosa nasofaríngea, permitiendo así a las células residentes de *Neisseria* un fácil acceso al tejido y sangre subyacentes.

La mayoría de las bacterias pertenecientes al microbioma troposférico no son cultivables, lo cual explicaría por qué todavía se desconoce la mayor parte de su composición. No obstante, múltiples grupos de investigación han implementado en los últimos años modernas técnicas basadas en la secuenciación masiva, metagenómica y bioinformática con el fin de desentrañar la identidad de esta fracción taxonómica “oscura”. En este respecto, destaca el trabajo del Dr. Antonio Alcamí, virólogo del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CBMSO-CSIC). Su trabajo estudiando la diversidad viral de los ecosistemas aéreos no solo tiene un fin ecológico sino también aplicaciones sanitarias. En los dos últimos años, el Dr. Alcamí ha liderado el proyecto AIRCovid19 (*Air Innovation & Research for covid 19*), donde se están desarrollando tecnologías para detectar el virus SARS-CoV-2 en el aire en diferentes zonas de hospitales y centros de salud con el fin de prevenir brotes infecciosos en estos espacios tan sensibles.

Las tormentas de arena también llevan aparejado el tráfico de genes, exponiendo al entorno de destino del polvo a genes microbianos procedentes de fuentes lejanas, pudiendo incorporarse éstos al genoma de microorganismos locales mediante transferencia horizontal. La presencia de genes de resistencia a antibióticos (GRAs) en esas bacterias patógenas migrantes es algo que ha estudiado el grupo del Dr. Yinon Mazar, del Instituto Weizmann de Israel. Sirviéndose de técnicas metagenómicas como el Dr. Alcamí, compararon el microbioma atmosférico de días con y sin tormenta de polvo con el objetivo de determinar si son vectores de GRAs o no. Aunque a priori podría preocuparnos que ese tráfico aéreo de genes fuese capaz de crear superbacterias inmunes a los

tratamientos antibióticos actuales, lo cierto es que en el trabajo del Dr. Mazar observan que en las tormentas de polvo hay una menor abundancia relativa de GRAs en comparación con el polvo ambiental. Según los autores, este resultado no es sorprendente dado que el suelo desértico del que emergen las tormentas de polvo está poco expuesto a antibióticos, disminuyendo la presión selectiva sobre las bacterias que ahí habitan.

El microbioma aéreo también tiene una trascendencia en la ecología, biogeoquímica y el medioambiente. Destaca en este sentido el trabajo del Dr. Emilio Casamayor, del Centro de Estudios Avanzados de Blanes del CSIC, que ha llevado a cabo el estudio de aerobiología más duradero en el tiempo, tomando muestras quincenales durante 7 años en el Parque Nacional de Aigüestortes en los Pirineos. Lo curioso del estudio es que se observaron patrones microbianos estacionales, con comunidades de verano e invierno altamente divergentes y recurrentes en el tiempo. Esto significa que los microorganismos transportados por la atmósfera cambian en función de las estaciones, constituyendo un sistema organizado, cíclico.

Nótese también que el periodo donde la fuente de los aerosoles eran intrusiones de polvo sahariano fue al final de la primavera y el inicio del verano. En ese periodo, el taxón más abundante fue *Ramlibacter*, y en concreto, la especie *R. tataouinensis*, una betaproteobacteria que fue aislada por primera vez a partir de fragmentos de meteoritos enterrados en las arenas de un desierto cerca de Tataouine (Túnez), y que tiene un ciclo celular único adaptado a entornos desérticos. Los autores del trabajo proponen a esta especie como indicador de entrada de polvo africano en la Península.

Grandes cantidades de polvo y sus “inquilinos” son capaces de viajar miles de kilómetros entre ecosistemas y continentes, utilizando la atmósfera a modo de autopista. De este modo, las tormentas de arena conforman un mecanismo más para la dispersión microbiana con una función ecológica determinada y un demostrado impacto sobre la salud humana. Cielos teñidos de naranja, ciudades y pueblos coloreados de marrón... también detrás de la peculiar estampa meteorológica que vimos el mes pasado, se encontraban y “aprovechaban” algunos de esos seres microscópicos que admiramos y estudiamos.



Almería. Fuente: ElConfidencial, de EFE/Barba



09

Texto: Manuel Sánchez
m.sanchez@goumh.umh.es
<http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>
<http://podcastmicrobio.blogspot.com/>

Biofilm del mes

Ben-Hur

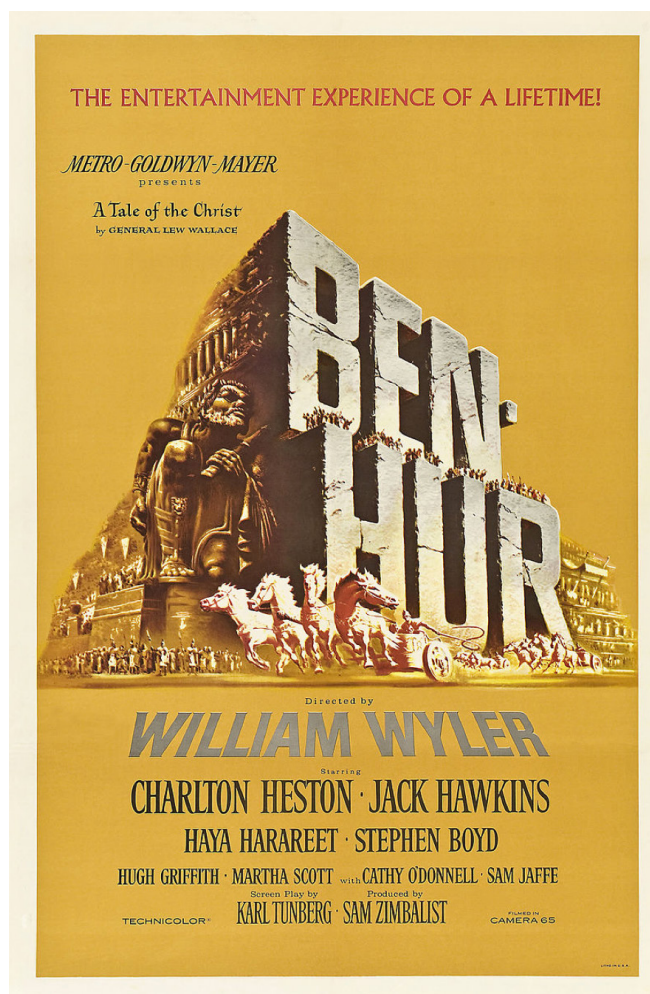
Director: **William Wyler (1959)**

Origen del póster y ficha en la **IMDB**

Si hay una película típica de Semana Santa esa es "Ben-Hur". Tuve la suerte de verla por primera vez en pantalla grande, en el cine de mi colegio, con unos 7 u 8 años. Y puedo decir que aún perdura en mi memoria las sensaciones de asombro producidas por la secuencia del combate naval entre las galeras y por supuesto la emocionante carrera de cuadrigas. Pero también recuerdo el impacto producido por una secuencia que me hizo ser consciente de lo terrible que era padecer la lepra.

Causada por la bacteria *Mycobacterium leprae*, la infección afecta principalmente a la piel y a los nervios periféricos, pero que también puede afectar a las mucosas, los ojos y los huesos. Se desarrolla de manera lenta pero inexorable y su carácter contagioso es conocido desde muy antiguo. Por ello, los afectados eran expulsados de las comunidades y reclusos en leproserías apartadas. Las primeras terapias efectivas fueron desarrolladas en los años 40 del pasado siglo y se basaron en el uso de sulfonas como la dapsona. A partir de 1980 se empezó a utilizar la combinación dapsona, clofazimina y rifampicina. Según la OMS, en el año 2020 se diagnosticaron 127.550 nuevos casos en todo el mundo. La lepra ha aparecido en muchas películas, entre las que destacan "Papillón" (Franklin J. Schaffner, 1973), "La vida de Brian" (Terry Jones, 1979), "Braveheart" (Mel Gibson, 1995), "La princesa Mononoke" (Hayao Miyazaki, 1997) y "El reino de los cielos" (Ridley Scott, 2005).

William Wyler consiguió mostrar de manera muy inteligente lo que significaba padecer la lepra en aquellos tiempos pasados en los que esa enfermedad era una sentencia de muerte segura. La primera mención a la lepra es en la secuencia en la que Druso va a buscar a la madre y la hermana de Ben-Hur. Ambas han estado encerradas y mal alimentadas en una oscura celda durante años, por lo que no es de extrañar que esas condiciones insalubres habrían debilitado su sistema inmune y permitido el desarrollo de la enfermedad. Cuando el carcelero abre la puerta e ilumina el interior con la antorcha retrocede asustado. Druso ordena la liberación de las mujeres y que el contenido de la celda sea quemado. En una escena posterior las dos mujeres contactan con Esther. El encuentro se produce entre las sombras, por lo que tampoco vemos el efecto de la enfermedad. Tras la famosa carrera de cuadrigas, Messala le revela a Ben-Hur que su madre y su hermana están en el Valle de los Leprosos, un desfiladero lleno de cuevas donde nadie se atreve a ir y en el que la comida es bajada mediante un sistema de poleas para así evitar el contacto. Wyler muestra por fin a las dos mujeres a la luz del día evitando recrearse en su aspecto. Aunque se tapan con unas sucias túnicas y vendajes podemos ver que sus rostros y sus manos están cubiertos de nódulos y lagas. Esther y Ben-Hur se las llevan de la leprosería y es entonces cuando se desarrolla la otra gran secuencia que me impactó



siendo niño. Los cuatro vagan por las calles de Jerusalén y en una plaza vacía un ciego está pidiendo limosna. Ben-Hur le pregunta dónde está la gente y éste le responde que han ido a ver un juicio de un tal Jesús. Mientras Ben-Hur le pone al ciego una moneda en su cuenco aparecen al fondo de la plaza unas personas que gritan "¡Mirad! ¡Son leprosos!" al tiempo que tiran piedras al grupo, por lo que Ben-Hur y los suyos deben de huir de la plaza. Entonces vemos como el mendigo ciego mueve el cuenco para oír la moneda y a continuación, con rostro atemorizado, lo voltea para que la moneda caiga al suelo.

"Ben-Hur" consiguió ganar 11 Oscars, un record que solo ha sido igualado por "Titanic" (James Cameron, 1997) y por "El señor de los Anillos" (Peter Jackson, 2003).

CINE con mayúsculas.

10

Próximos congresos

→ Evento	🕒 Fecha	📍 Lugar	👤 Organiza	🌐 Web
VIII Congreso Nacional de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana (CMIBM'20)	1-3 junio 2022	Valencia	Vicente Monedero Margarita Orejas Emilia Matallana José Luis García Andrew P. MacCabe	https://congresos.adeituv.es/CMIBM_2020/
XIII International Meeting on Halophiles (Halophiles 2022)	26-29 junio 2022	Alicante	Josefa Antón Ramón Rosselló-Móra M ^a José Bonete Julia Esclapez Fernando Santos	https://www.halophiles2022.eu
FEMS Conference on Microbiology (FEMS 2022)	30 junio- 2 julio 2022	Belgrado	Vaso Taleski Lazar Ranin	https://www.femsbelgrade2022.org
V Congreso del Grupo especializado de Docencia y Difusión de la Microbiología (D+DM)	14-15 julio 2022	Madrid	Victor J. Cid M ^a José Valderrama	https://eventos.ucm.es/80563/detail/microbiologia-mas-alla-de-la-covid-19-v-reunion-del-grupo-de-docencia-y-difusion-de-la-sociedad-esp.html
International Union of Microbiological Societies (IUMS 22)	20-22 julio 2022	Rotterdam, Holanda y virtual	Eliora Z. Ron Heiman F.L. Wertheim Marien I. de Jonge	iums2022.com
Molecular Biology of Archaea. EMBO Workshop	1-4 agosto 2022	Frankfurt, Alemania	Sonja Albers Anita Marchfelder Jörg Soppa	https://meetings.embo.org/event/20-archaea
XV Congreso Nacional de Micología	7-9 septiembre 2022	Valencia	Eulogio Valentín Asociación Española de Micología (AEM)	https://xvcongresonacionalmicologia.wordpress.com/
XIII Reunión del Grupo de Microbiología Molecular	7-9 septiembre 2022	Granada	M ^a Trini Gallegos Silvia Marqués Maximino Manzanera J. Ignacio Jiménez-Zurdo Juan L. Ramos	https://micromol2022.eez.csic.es
XXII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos	12-15 septiembre 2022	Jaén	Antonio Gálvez Magdalena Martínez Rosario Lucas Elena Ortega	https://www.webcongreso.com/xxicma2020
13th International Congress on Extremophiles (Extremophiles2022)	18-22 septiembre 2022	Loutraki, Grecia	Constantinos Vorgias	https://www.extremophiles2020.org
XIII Reunión Científica del Grupo de Microbiología del Medio Acuático de la SEM (XXIII MMA)	22-23 septiembre 2022	Granada	Inmaculada Llamas Victoria Béjar Fernando Martínez-Checa Inmaculada Sampedro	https://www.granadacongresos.com/xiiimma
XX workshop sobre Métodos rápidos y automatización en microbiología alimentaria (MRAMA) – memorial DYCFung	22-25 noviembre 2022	Cerdanyola del Vallès	Josep Yuste Puigvert Marta Capellas Puig Carol Ripollés Ávila	https://jornades.uab.cat/workshopmrama

No olvides:

Blogs hechos por microbiólogos para todos aquellos interesados en *"La Gran Ciencia de los más pequeños"*.

Microbichitos:

► <http://www.madrimasd.org/blogs/microbiologia/>

Small things considered:

► <http://schaechter.asmblog.org/schaechter/>

Curiosidades y podcast:

► <http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>

► <http://podcastmicrobio.blogspot.com/>

microBIO:

► <https://microbioun.blogspot.com/>

Objetivo:

Objetivo y formato de las contribuciones en NoticiaSEM tienen cabida comunicaciones relativas a la Microbiología en general y/o a nuestra Sociedad en particular.

El texto, preferentemente breve (400 palabras como máximo, incluyendo posibles hipervínculos web) y en formato word (.doc), podrá ir acompañado por una imagen en un archivo independiente (JPG, ≤150 dpi).

Ambos documentos habrán de ser adjuntados a un correo electrónico enviado a la dirección que figura en la cabecera del boletín.

La SEM y la dirección de NoticiaSEM no se identifican necesariamente con las opiniones expresadas a título particular por los autores de las noticias.

► Visite nuestra web: www.semicrobiologia.org



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA