



# red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales

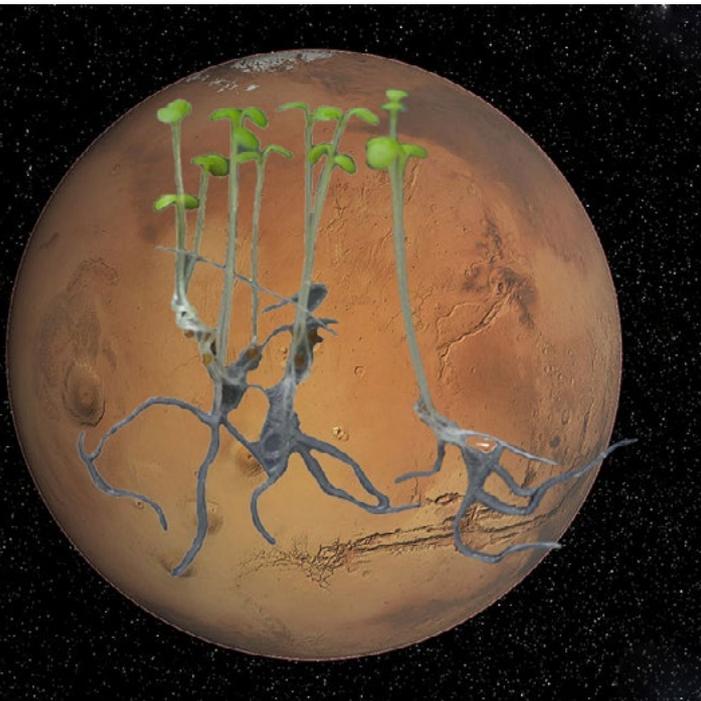
Publicación Quincenal

Del 26 de enero al 9 de febrero de 2015

n° 42

## "Seed" o el cultivo de plantas en Marte

MarsOne es una organización sin ánimo de lucro que se ha puesto como objetivo asentar humanos en Marte de forma permanente en el año 2030. Entre los experimentos programados para lograrlo estará el proyecto "Seed" (semilla) que dotará de un soporte vital a la futura colonia proporcionando la base de la vida humana en el planeta: oxígeno y alimentos. Uno de los componentes de este equipo es **Miguel Ángel Valbuena**, estudiante del Centro de Investigaciones Biológicas inscrito en el programa de doctorado de la **Facultad de Biológicas** de la Universidad **Complutense**.



## Nuevas terapias para tratar la hepatitis C

La infección por el virus de la hepatitis C es un importante problema sanitario que afecta a cerca de 200 millones de personas en todo el mundo. Al no existir una vacuna preventiva contra este virus, los enfermos han de ser tratados siguiendo diferentes terapias. El grupo de Proteínas Virales que dirige **Francisco Gavilanes**, en el **Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I** de la **Facultad de Ciencias Químicas** de la Universidad **Complutense** investiga la relación estructura-función de las proteínas estructurales E1 y E2 para conseguir una vacuna contra el virus de la hepatitis C

## Contenido

### Ciencias

Superbóvidos no tan casuales **2**

### Medio ambiente

"Seed" o el cultivo de plantas en Marte **6**

### Salud

Nuevas terapias para tratar la hepatitis C **9**

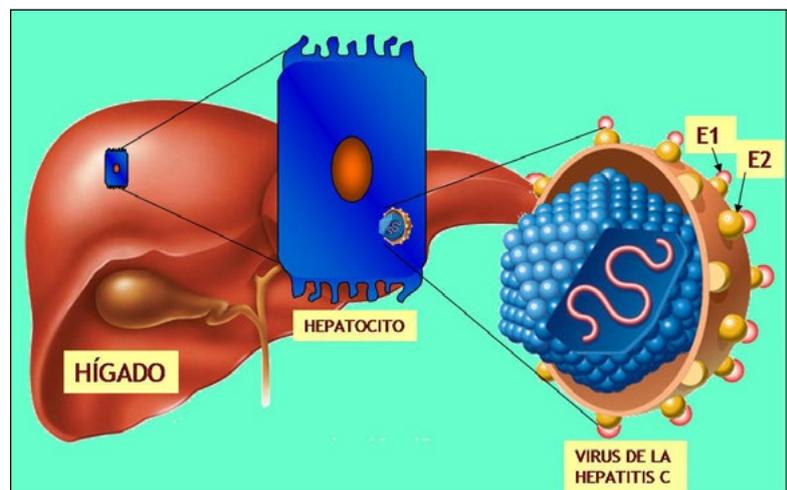
Nanoestructuras antibacterianas de titanio que reducen el riesgo de infección en los implantes óseos **12**

### Humanidades

La programación infantil de Televisión española durante el franquismo **14**

### Cultura

Colección de placas fotográficas Eduardo Hernández Pacheco **17**



### Superbólidos no tan casuales

Durante el año, la atmósfera terrestre es atravesada por cuerpos conocidos como meteoroides que penetran en la atmósfera provocando un fenómeno luminoso que se ha registrado incontables veces y que recibe el nombre de meteoro. Los meteoros se clasifican en función de su tamaño y luminosidad, existiendo desde pequeños meteoros telescópicos hasta grandes bólidos, como el que se observó en Cheliábinsk en febrero de 2013. Hasta ahora se creía que caían de forma aleatoria, pero investigadores de la **Facultad de Físicas** de la Universidad **Complutense** están en condiciones de afirmar que la aparición de superbólidos sigue un patrón temporal

lo que haría posible predecir su caída. Asimismo el estudio pormenorizado que han llevado a cabo desvela que la aparición de estos cuerpos es más frecuente de lo que se pensaba.

Un bólido es un meteoro especialmente luminoso producido por meteoroides de una masa que puede oscilar desde los gramos hasta las toneladas. Presentan un aspecto de bolas de fuego y habitualmente crean estelas luminosas debidas a la ionización del aire que atraviesan a gran velocidad. Suelen ir acompañados de explosiones y fenómenos acústicos muy intensos, llegando incluso a descri-

birlos en algunos registros como "*cañonazos que provenían del cielo*". Un superbólido es un tipo de bólido de mayor luminosidad que puede llegar a iluminar el cielo nocturno como si del día se tratase. Son fenómenos poco usuales en comparación con otros eventos como lluvias de meteoros, pero muy llamativos por lo que suelen quedar reflejados en distintos medios de comunicación.



Cuadro de Frederic Church del bólido del 20 de julio de 1860 en Nueva York

La pregunta que nos ocupa es si estos sucesos se producen de manera aleatoria o siguen algún tipo de pauta como las de las lluvias de meteoros. Para ello es necesario hacer un registro sistemático de estos fenómenos, investigando un cierto periodo en fuentes concretas, y recoger los diferentes sucesos que han podido acontecer a lo largo de ese tiempo. Un ejemplo de éstos es el que ocurrió el 13 de febrero de 1896 en Madrid registrado por el periódico *Nuevo Mundo*. Se trataba de que nuestra investigación despejara la incógnita de si nos enfrentábamos a un fenómeno aleatorio o descubriá-

evidencias de la presencia de un patrón temporal que nos permitiera investigar acerca de una posible relación entre la caída de bólidos de gran tamaño y el paso cercano de asteroides durante el tránsito anual terrestre.

### Descripción del análisis de datos

Aunque existen registros de estos fenómenos desde el año 76 a. C., se ha elaborado una base de datos de detecciones de meteoros en un espacio temporal que va desde el año 1750 hasta el año 1900. Los artículos presentes en el periódico *New York Times* son los que se han utilizado para el estudio estadístico expuesto posteriormente. La prensa histórica es una herramienta muy útil en el análisis de este tipo de eventos. Todas las publicaciones relacionadas con caídas de este tipo de cuerpos destacan por haber tenido un gran impacto visual para la población y, por lo tanto, el registro de los mismos se limita únicamente a superbólidos anteriores a la conquista del cielo, para que así no fueran confundi-

ción, trayectoria o duración del avistamiento. Se ha definido también su localización geográfica. Cabe destacar que, debido a que las fuentes provienen de periódicos de tirada nacional, la distribución de los datos está condicionada geográficamente. Si es verdad que el *New York Times* expone eventos de todas partes del planeta, sólo podemos tener segu-

*Los bólidos semejan bolas de fuego creando estelas luminosas debidas a la ionización del aire que atraviesan a gran velocidad*

ridad de que recoge prácticamente la totalidad de los avistados en Estados Unidos. Queda entonces el registro elaborado en nuestro estudio

como una cota inferior de las caídas de superbólidos que realmente tienen cabida. Además hay que tener presente que estos acontecimientos se producen también en zonas terrestres despobladas, cuyo registro queda fuera de nuestro alcance.

En la base de datos elaborada en nuestro estudio destacan algunos eventos de importancia reseñable como son: el gran bólido de Nueva York del día 20 de julio de 1860, que fue representado por el pintor paisajista estadounidense **Frederic Church**; el de Iowa, el 12 de febrero de 1875; el caído en Chicago el 3 de enero de 1883; y el registrado en Madrid el día 10 de febrero de 1896. Se han tenido en cuenta, además, referencias de las lluvias de estrellas de las Perseidas, dadas el día 9 Agosto, frente al 12-13 actual y las Leónidas el 13 de Noviembre, frente al 17 actual.

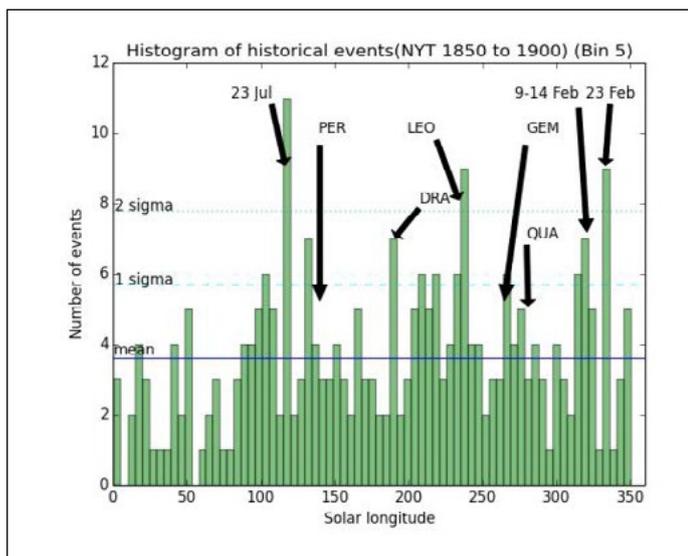
Es de gran importancia, aunque se escapa del intervalo temporal que estamos tratando, el bólido de Cheliábinsk, caído el

15 de febrero de 2013 puesto que está considerado como el más importante registrado en los últimos 50 años. Fue el que motivó la idea de que existirían fechas más probables para la caída de estos cuerpos. Tras realizar un análisis de datos acorde a los intereses y las características del estudio, se registra una tasa de caída anual total de eventos



Imagen de un bólido entrando en la atmósfera terrestre desde la estación espacial. NASA/ESA

dos con cualquier suceso aéreo. Por ello este ámbito resulta idóneo para nuestro estudio. Se han analizado más de 500 artículos relacionados con la caída de meteoritos, meteoros y bólidos. Gracias a esta documentación se han podido identificar numerosas características de estos meteoros, tales como su luminosidad estallidos sónicos, colores, fragmenta-



**Histograma que muestra los resultados obtenidos del análisis de los registros estudiados en la prensa histórica entre los años 1850 y 1900.**

(con fecha exacta) de 3,60 bólidos anuales. La media total de eventos sobre el área de Estados Unidos es de 5,74 bólidos al año. Asimismo, la media sobre la extensión de España, teniendo en cuenta las restricciones de la investigación, es de un bólido cada 3,57 años. Los resultados obtenidos en el análisis, en función de la longitud solar de las fechas recogidas en la prensa histórica, se muestran en el histograma presente.

Se observan excesos muy relevantes. El más destacable se registra en torno al día 20 de julio (longitud solar 118°), que coincide con el bólido mencionado con anterioridad del año 1860, el caído en Lyon en 1872, el de Badajoz en 1892, y algunos otros menos destacados. Otras fechas destacadas por sobreabundancia de eventos son:

el día 19 de Febrero (longitud solar 329°) y el 22 de Noviembre (longitud solar 240°). Otras de menor importancia son: el 10 de agosto (longitud solar 138°), el 16 de septiembre (longitud solar 174°) y el 12 de febrero (longitud solar 322°).

*Investigadores de la Universidad Complutense están en condiciones de afirmar que la aparición de superbólidos sigue un patrón temporal*

Con los resultados mostrados podemos visualizar una distribución anormalmente uniforme con sobreabundancia de eventos en fechas muy concretas. La probabilidad de acumulación de este tipo de registros de manera casual es menor del 5%, por lo que se podría proponer la posibilidad de la existencia de corrientes de fragmentos a distintas longitudes solares (o fechas anuales) a un nivel bajo de significación. Estas corrientes podrían tener relación con fenómenos concretos, como son el tránsito de la tierra por flujos de fragmentos procedentes de asteroides de tipo NEO. Se denomina así a los asteroides y cometas que pueden circular relativamente cerca de la órbita terrestre, en inglés Near Earth Object)

Otras características importantes que también han quedado señaladas en nuestro estudio son los da-

*Aunque existen registros de estos fenómenos desde el año 76 a. C el periodo estudiado va del año 1750 hasta el 1900*

ños ocasionados por las caídas, los fenómenos acústicos causados y los restos recuperados. Aunque no se han podido

establecer las características del 19% de los casos registrados, podemos establecer que el 13% de los bólidos produjeron daños por la onda de choque o por la caída en sí, mientras que el 37% ocasionaron boom sónico en su caída. Se han recuperado restos del 20% de los mismos quedando el 66% de los bólidos registrados como posibles meteoritos o habiéndose desintegrado en su paso por la atmósfera, al no haber sido posible encontrar restos. Se desconocen los datos del 14% restante.

### Conclusiones, importancia del estudio

Los datos estadísticos obtenidos nos llevan a una serie de conclusiones muy interesantes. La primera es que estadísticamente, bajo un nivel del 5% de significación, las observaciones conducen a que la caída de superbólidos es más frecuente de lo que a primera vista puede parecer. Además, tenemos unos intervalos de días a lo largo del año en los que la caída de estos cuerpos parece ser más probable

que el resto. Como hipótesis, esto puede deberse a que la Tierra atravesase ciertas corrientes de meteoroides a lo largo de su recorrido anual alrededor del Sol, que siguen un patrón que a través de este estudio podría predecirse.

El origen de estos meteoroides todavía es motivo de estudio. Podemos considerar que se tratan de restos de la formación del Sistema Solar pero también existen otras hipótesis, como por ejemplo una motivada en este estudio realizado por el equipo en el que se encuentra **Josep Maria Trigo** (<http://adsabs.harvard.edu/abs/2009MNRAS.394..569T>).

En él se analiza la relación entre el meteoro de nombre Béjar, que cayó el 11 de Julio de 2008, y el

cometa Metcalf C/1919 Q2, motivando la idea de que estos bólidos puedan tratarse de cuerpos menores desprendidos de asteroides u otros cuerpos que circulen relativamente cerca de la órbita terrestre. Estos desprendimientos podrían provocarse o bien por colisiones con otros cuerpos o bien debido a su propia ro-

tación que puedan producir pequeñas pérdidas de masa. También puede deberse a procesos como el observado en octubre del 2007 por el astrónomo aficionado **Juan Antonio Henríquez**, durante el seguimiento del cometa Holmes. En su recorrido observó como repentinamente aumentó el brillo del cometa, suceso que hoy en día no tiene una explicación certera.

Si bien estos sucesos no tienen por qué estar necesariamente relacionados, la coincidencia temporal es intrigante como para motivar un estudio al respecto. De esta manera, ya que estadísticamente hemos comprobado que los superbólidos no son fenómenos tan poco usuales, siendo muy frecuentes en determinadas fechas, es prudente considerar

que circulan más asteroides cercanos a la órbita terrestre de los que creemos o podemos registrar. Con este estudio podríamos tener argumentos para apoyar la hipótesis de que ciertos superbólidos están asociados al tránsito cercano a la órbita terrestre de algunos asteroides, pudiendo llegar incluso a identificar corrientes de meteoroides con asteroides, incluyendo la predicción de estos fenómenos luminosos.

Si bien para la predicción de estos fenómenos es necesario organizar registros sistemáticos del espacio para identificar NEO de tamaño considerable, como la Sentinel Mission, (<http://sentinelmission.org/sentinel-mission/>) conocer la tasa de eventos

extraordinariamente luminosos, que puedan llegar a ser peligrosos, junto a la frecuencia con la que aparecen puede ser de ayuda para intentar cuadrar las estimaciones actuales y prevenir esos fenómenos.

Sin embargo aún queda trabajo por delante. Sería óptimo crear y organizar una base de datos accesible para

todos aquellos interesados en el tema para poder analizar todos los eventos que puedan suceder en cualquier lugar del mundo. De este modo, se podría ampliar la extensión geográfica del estudio considerablemente gracias al trabajo de un mayor número de colaboradores. Con una ampliación de la base de datos actual se podría llegar a conclusiones más allá de las que se han llegado en primera instancia, pudiendo desentrañar las incógnitas que a día de hoy tenemos acerca de los cuerpos que orbitan cerca de la órbita terrestre y más habitualmente de lo que creemos.

**S. Zamora, J. C. Romero,  
A. Sánchez de Miguel, F. Ocaña**



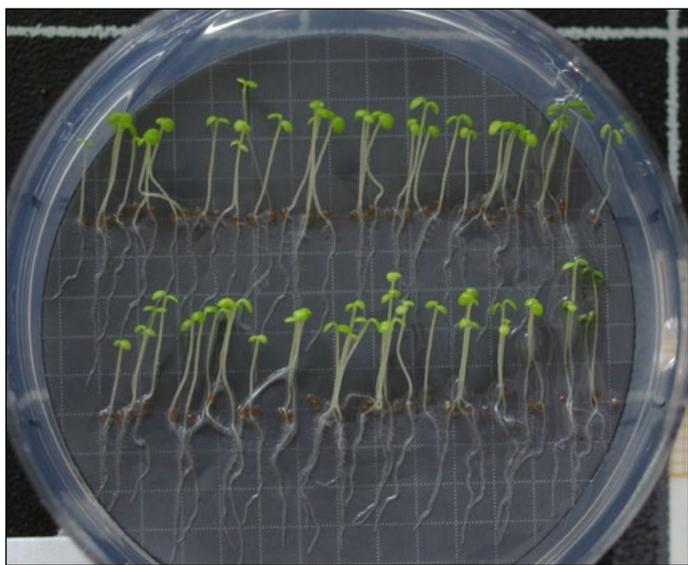
**Bólido registrado en la ciudad de Cheliábinsk el día 15 de Febrero de 2015**

### “Seed” o el cultivo de plantas en Marte

MarsOne es una organización sin ánimo de lucro con base en Holanda que se ha puesto como objetivo el año 2030 para asentar de forma permanente a humanos en Marte. Entre los experimentos programados para alcanzar esta meta estará el proyecto ganador de una competición universitaria a la que se presentaron 35 grupos de Universidades de todo el mundo. MarsOne seleccionó los 10 mejores y finalmente, con la ayuda de la votación popular y las redes sociales, el premio se lo ha llevado el proyecto “Seed” (semilla), que agrupa a varios estudiantes de bioingeniería de la Universidad de Oporto (Portugal), a **Jack van Loon** (profesor de la Universidad Libre de Amsterdam) y a **Miguel**

**Ángel Valbuena Crespo**, estudiante del Centro de Investigaciones Biológicas inscrito en el programa de doctorado de la **Facultad de Biológicas** de la Universidad **Complutense**.

El objetivo de “Seed” es conseguir un soporte vital para la futura colonia humana en Marte, es decir, proporcionar la base de la vida humana en el planeta: oxígeno y alimentos. Como ninguna planta ha crecido en esas condiciones, desconocemos cómo sería. Varios son los problemas de hacer crecer plantas fuera del ambiente dónde han evolucionado, fuera de la Tierra: la radiación, la temperatura marciana o la gravedad. La atmósfera marciana es más permeable a la radiación espacial (es menor que la de la Tierra), y seguramente alcance niveles letales. La variación de la temperatura entre el día y la noche puede ser de 80°C y la media planetaria es hasta 50 grados menos que en la tierra. Por otra



**Plantas de Arabidopsis thaliana** crecidas en condiciones normales (izquierda), y en un simulador de microgravedad RPM (derecha). Si nos fijamos en el cultivo en condiciones normales, las raíces crecen en la dirección del vector de la gravedad, mientras que en condiciones de ingravidez su crecimiento se altera y parece aleatorio. Estos y otros estudios servirán para aumentar las probabilidades de éxito del experimento en Marte

parte, la disminución en la fuerza de la gravedad, que es 0.36 veces la existente en la Tierra, provoca alteraciones en el crecimiento y proliferación celular de las plantas.

El proyecto universitario "Seed" buscará durante este año desarrollar la tecnología para realizar el experimento en Marte. En primer lugar se está buscando la colaboración de empresas del sector tecnológico y aeroespacial. La idea es desarrollar una caja que aisle el experimento del exterior marciano, y a poder ser, que lo proteja de la radiación y de la temperatura. Dentro iría la cámara de cultivo propiamente dicha, con diversos compartimentos dónde germinarían las semillas una vez se active el proceso desde la Tierra de forma telemática. Esta cámara de

cultivo proporcionaría en la medida de lo posible las condiciones óptimas de crecimiento como es una luz adecuada, temperatura mediante calentadores alimentados con placas solares y la hidratación de las muestras una vez se quiera empezar el experimento. Una cámara captaría y enviaría imágenes de todo el proceso y podríamos ver en tiempo real la germinación de las primeras plantas que crecen en el planeta rojo, además de estudiar si las semillas seleccionadas con diversas resistencias son adecuadas para poder algún día proporcionar alimento y oxígeno en el ambiente marciano. Aunque el proyecto ya cuenta con el apoyo de algunas

empresas y de Universidades, siguen buscando más socios y patrocinadores.

La idea no parte de cero. Miguel Ángel Valbuena está terminando su tesis doctoral sobre la interacción de la luz y la gravedad en el crecimiento de plantas. Durante su estudio ha podido realizar

un experimento espacial conjunto entre las agencias espaciales europeas y americana (ESA-NA-SA) llamado "Seedling-Growth" que se ha ejecutado en la Estación Espacial Internacional (ISS) en noviembre de 2014. La ISS permite, como ningún otro laboratorio en el mundo, estudiar los efectos ambientales de la luz de manera aislada de otros factores como la gravedad, inherente en la Tierra. Pero su elevado coste, entre otros problemas, hace necesaria la búsqueda



Logotipo empleado por el grupo "Seed" para el proyecto universitario de MarsOne

*El objetivo de "Seed" es proporcionar a la futura colonia la base de la vida humana en el planeta: oxígeno y alimentos*

de aparatos en tierra que simulen las condiciones de ingravidez existentes en la ISS y acercar los resultados que podría dar el vuelo espacial. Los simuladores que alteran el vector de la gravedad y que se pueden usar para experimentos de larga duración con plantas son los clinostatos (una especie de noria) y las RPMs (siglas en inglés de *RandomPositioning Machine*), más sofisticados que los clinostatos y que consisten en dos ejes que giran de forma aleatoria como si fuera un clinostato 3D. Miguel tuvo que realizar varios experimentos en estos simuladores (situados en Francia - Toulouse y París - y en la central de la ESA en Holanda - Noordwijk) para comprobar la respuesta del material biológico a la microgravedad y optimizar así el vuelo espacial. Tal y como se ha visto en los experimentos en la ISS, las plantas sufren cambios en el crecimiento celular y esas alteraciones conllevan una bajada

de la tasa de proliferación que impedirían que las plantas sean usadas como soporte vital. En su tesis, ha realizado estudios básicos para conocer los genes implicados en el desarrollo de la raíz de las plantas (*Arabidopsis thaliana* como planta modelo) en ausencia de gravedad. Sus conocimientos sobre microgravedad serán aplicados para llevar a buen puerto el proyecto "Seed" de MarsOne.

Aunque este experimento sirva para adquirir conocimientos de una posible fuente de alimentos y oxígeno en el planeta rojo, la idea de verdes bosques en Marte sería ciencia ficción. A los problemas anteriormente comentados de alta radiación, brusca oscilación térmica y reducida gravedad, se

le suman la elevada cantidad de CO<sub>2</sub> atmosférico (95%) y que no está probada la fertilidad del suelo arcilloso marciano. Por lo que si finalmente el

*En Marte la variación de la temperatura entre día y noche puede ser de 80°C y la temperatura media 50°C menos que en la Tierra*

---

soporte vital marciano está basado en plantas, éstas deberán de estar aisladas completamente del exterior mediante algún tipo de invernadero.

Sea cómo sea, es un honor para los miembros del equipo "Seed" el poner un grano de arena en la montaña que se necesita para la conquista de nuestro planeta vecino.

## Nuevas terapias para tratar la hepatitis C

La infección por el virus de la hepatitis C es un importante problema sanitario que afecta a cerca de 200 millones de personas en todo el mundo. No existe una vacuna preventiva contra este virus, por lo que los enfermos que presentan síntomas han de ser tratados siguiendo diferentes terapias que dependen del tipo de virus con el que han sido infectadas. Desde hace más de dos décadas, el grupo de

**Proteínas Virales** dirigido por el Dr. **Francisco Gabilanes**, en el **Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I** de la **Facultad de Ciencias Químicas** de la Universidad **Complutense** investiga la relación estructura-función de las proteínas estructurales E1 y E2 para conseguir una vacuna contra el virus de la hepatitis C.

El virus de la hepatitis C (HCV) es la principal causa de hepatitis aguda y enfermedad hepática crónica, incluyendo cirrosis y cáncer hepático, así como la causa más frecuente de trasplante hepático en América, Europa y Japón. Fue descubierto en 1989. Es un virus que pertenece al género Hepacivirus,

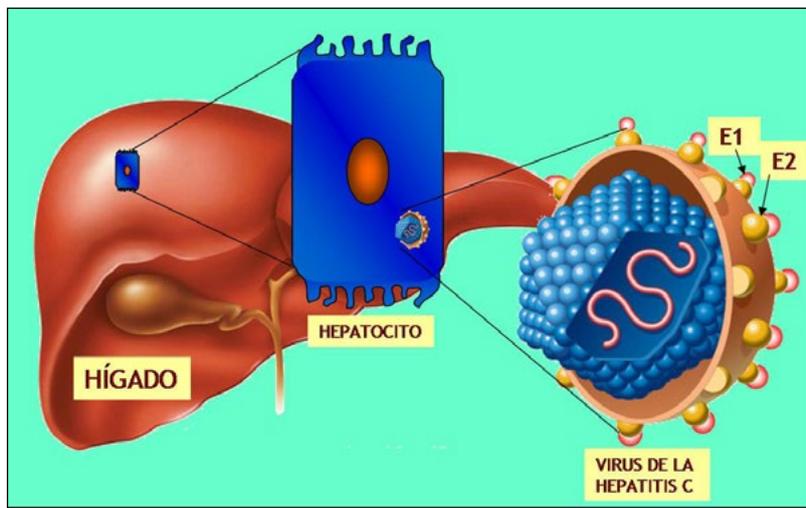
dentro de la familia Flaviviridae, con una envoltura de naturaleza lipídica. Se han descrito hasta 7 genotipos diferentes, lo que supone una complicación adicional en cuanto al tratamiento que debe aplicarse en cada caso.

Según la Organización Mundial de la Salud, en la actualidad hay, en todo el mundo, entre 170 y 200 millones de personas infectadas con el virus de la hepatitis C, aproximadamente un 3% de la población, apareciendo cada año entre 3 y 4 millones de nuevos casos. Un número considerable de esas personas con infección crónica desarrollarán

cirrosis o cáncer de hígado. Anualmente mueren más de 350.000 personas por enfermedades hepáticas relacionadas con el HCV, y no existe una vacuna eficaz que permita la prevención de esta enfermedad.

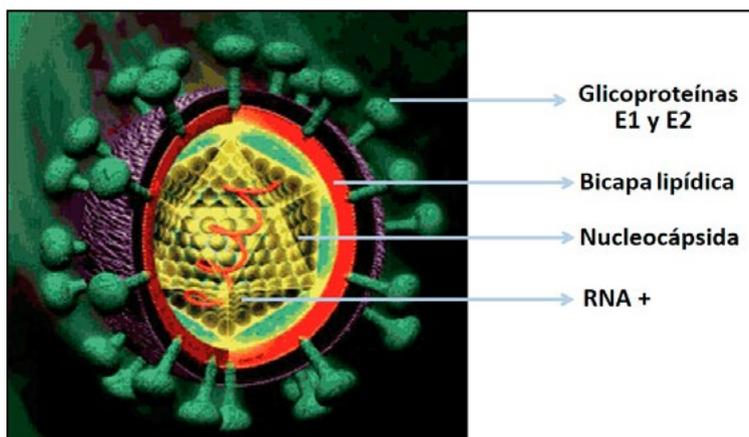
**La OMS cifra entre 170 y 200 millones de personas infectadas en todo el mundo con el virus de la hepatitis C**

Una vez que se produce la infección por HCV, el periodo inmediatamente posterior a la misma se considera la fase aguda de la hepatitis C, que suele durar de 50 a 150 días. Cuando la infección persiste



**Representación del virus de la hepatitis C con sus correspondientes proteínas E1 y E2, que se encuentran en la envoltura y que infectan a los hepatocitos, unas células del hígado.**

más de seis meses seguidos, se pasa a la fase crónica. La mayor parte de las personas que están en esta fase no presenta síntomas, por lo que el virus puede permanecer silente durante décadas, de tal forma que en los próximos años podría multiplicarse el número de personas con hepatitis C crónica que en este momento desconocen que están infectadas. La forma más común de contagio es el contacto directo con sangre infectada, principalmente mediante transfusiones de sangre no testada y por reutilización de agujas y jeringuillas que no han



**Virus HCV y su composición**

sido adecuadamente esterilizadas. No se transmite a través de la leche materna, los alimentos o el agua, ni a través del contacto ocasional. Un 75-85% de las infecciones por HCV se hacen crónicas, y de éstas, aproximadamente el 10-20% desarrolla cirrosis y un 1-5% carcinoma hepatocelular en un periodo de 20 a 30 años. Aproximadamente un 15-45% de las personas infectadas logran eliminar el virus de forma espontánea gracias a la actuación de su sistema inmune en un plazo de seis meses, sin necesidad de tratamiento alguno. Cuando es necesario el tratamiento, éste va a depender del tipo de virus de que se trate y del momento en el que se inicia el mismo.

En la actualidad, el tratamiento seguido es la terapia combinada de ribavirina, un agente antiviral inespecífico que se suministra oralmente, e interferón- $\alpha$  (IFN- $\alpha$ ), que activa el sistema inmune e impide la replicación viral y es administrado por inyección subcutánea. Sin embargo, sólo un 30-40% de los

pacientes responde a esta terapia, y la eficacia del tratamiento depende del genotipo del virus, siendo el 50% de los tratamientos diseñados para los pacientes con genotipo 1, que es el más prevalente. Además, el tratamiento es muy prolongado y el interferón provoca muchos efectos adversos desde la fatiga y síntomas típicos de la gripe, hasta anemia y depresión severa e incluso insuficiencias cardiacas. Por ello, se intenta conseguir nuevos fármacos antivirales con una acción más específica contra el virus, que reduzcan la duración del tratamiento y lo simplifiquen. De esta manera, han surgido nuevas terapias combinadas con el interferón y la ribavirina en las que se añaden medicamentos que actúan en diferentes puntos del ciclo infectivo del HCV como el Simeprevir, Boceprevir o Telaprevir, que son inhibidores selectivos de una proteína no estructural del virus (NS3/NS4). Sin embargo, esta terapia resulta ser efectiva únicamente para el genotipo 1, quedando el resto de genotipos sin tratar. Recientemente, el Ministerio de Sanidad español ha aprobado además la utilización de Sofosbuvir, que parece conseguir altas tasa de

curación en todos los genotipos y con un periodo de tratamiento más reducido, de 12-24 semanas. Pero la comercialización de este medicamento está generando polémica, ya que se trata de un fármaco alta-

**Estos científicos investigan las proteínas estructurales E1 y E2 para conseguir una vacuna contra el virus de la hepatitis C**

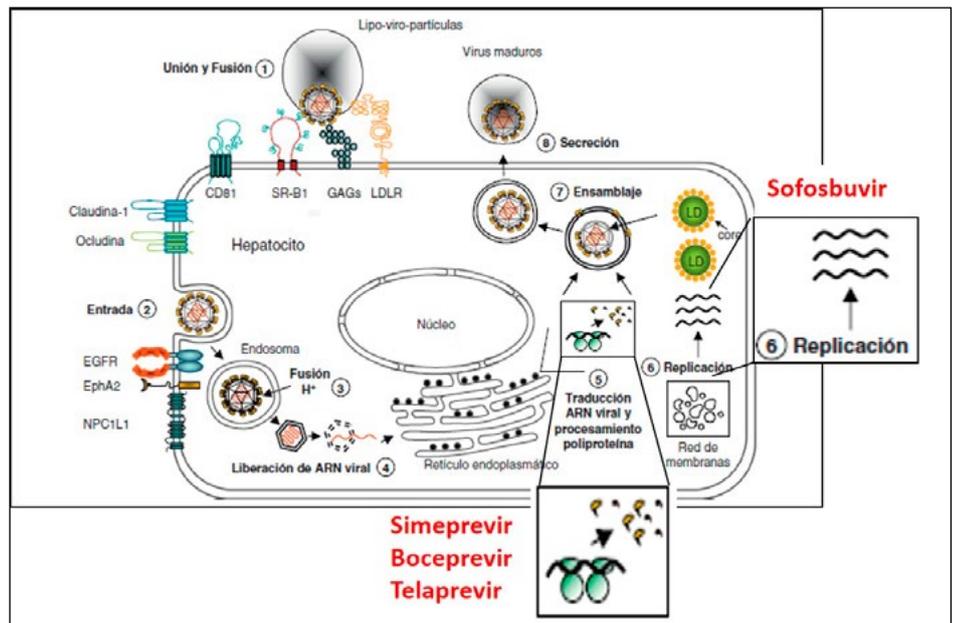
camente costoso. El tratamiento de 12 semanas supone un gasto de entre 50.000 y 60.000 euros, difícilmente asumible para un sistema de salud público. La farmacéutica que lo distribuye defiende este alto precio por su eficacia (más del 96%) y por el coste de su desarrollo. Es de esperar que los Gobiernos español y europeos activen protocolos de negociación con la industria farmacéutica que recorten el precio de estos antivirales.

Sin embargo, esta mejora en la duración y eficacia

en los tratamientos no significa que no sea necesario seguir investigando para buscar una vacuna preventiva contra el HCV, ya que la hepatitis C continúa siendo un grave problema de salud: la mortalidad y la aparición de enfermedades relacionadas con esta enfermedad sigue aumentando. Además, el alto coste de producción de los nuevos fármacos antivirales de los que se ha hablado anteriormente hace muy difícil el acceso a los mismos y su sostenibilidad dentro de un sistema de salud público. A esto hay que sumar el hecho de que hay muchos pacientes que desconocen que están infectados por HCV y no reciben ningún tratamiento, pudiendo ser foco de nuevas infecciones. La búsqueda de una vacuna se ha visto limitada por la falta de un modelo animal apropiado y un sistema de cultivo celular in vitro que sea capaz de reproducir el ciclo replicativo completo del virus, incluyendo la producción de nuevas partículas virales infecciosas. Desde hace más de dos décadas, el grupo del profesor **Francisco Gavi-lanes** se dedica al estudio de la relación estructura-función de las proteínas estructurales E1 y E2 de la envoltura del virus de la hepatitis C, que en la actualidad son los principales candidatos para la elaboración de una vacuna contra este virus.

Estas proteínas participan en el proceso de reconocimiento, unión y entrada del virus en los hepatocitos, ya que interactúan con varias proteínas receptoras que se encuentran en la membrana de la célula huésped. La investigación se basa en la clonación, expresión y purificación de diferentes formas recombinantes de E1 y E2, utilizando sistemas de expresión como células de insecto infectadas con baculovirus recombinantes

que portan el gen que codifica estas proteínas. La idea es obtener estas proteínas en cantidades suficientes para llevar a cabo su caracterización estructural, así como analizar su funcionalidad mediante estudios de interacción con sistemas modelo de membrana y en estudios de unión a células susceptibles de infección por los virus.



**Ciclo infeccioso del virus HCV.** Tras la unión y entrada del virus en la célula (1, 2), el RNA viral es liberado (3, 4) y se comienza la traducción del mismo obteniéndose una poliproteína que es procesada por las proteasas celulares y virales como la NSB3/4. Esta enzima es inhibida por los fármacos antivirales Simeprevir, Boceprevir y Telaprevir (5). Tras este proceso, se produce la replicación del virus, etapa inhibida por el fármaco Sofosbuvir (6). Imagen adaptada de Koutsoudakis et al. *Gastroenterology and Hepatology* (2013), 36(4): p. 280-293

Una vez caracterizadas estas proteínas, podrían incluirse como antígenos en la preparación de vacunas que estimulen una respuesta inmune efectiva como así ocurre, de forma espontánea, en aquellas personas infectadas que eliminan al virus sin necesidad de tratamiento alguno. Tratar a todos los enfermos con los nuevos medicamentos es importante, y seguir investigando para conseguir una vacuna es fundamental.

**Laura Lombana y Belén Yélamos.**

**Grupo de Proteínas Virales  
Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular I.  
Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Complutense**

## Nanoestructuras antibacterianas de titanio que reducen el riesgo de infección en los implantes óseos

Investigadores del **Grupo de Investigación Biomateriales Inteligentes** (CIBER-BBN) de la Universidad **Complutense**, que dirige **María Vallet**, han desarrollado una nanoestructura de titanio que recubre los implantes óseos impidiendo la adhesión de bacterias y reduciendo los riesgos

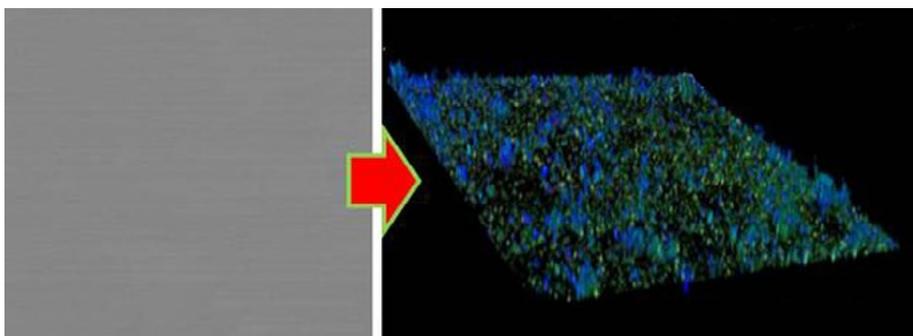
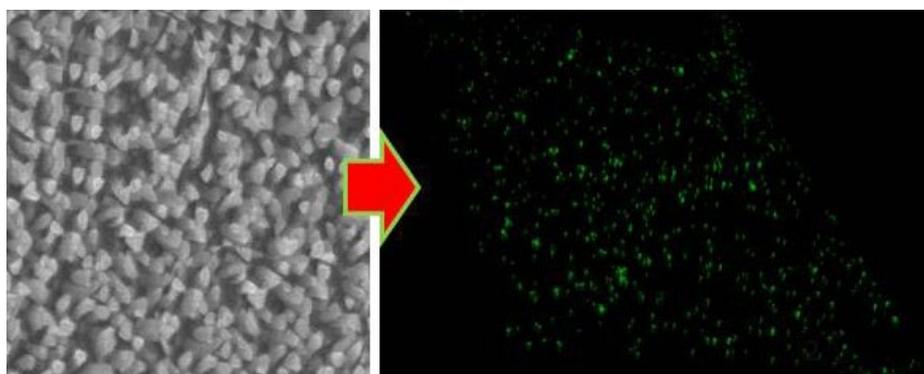


Imagen de un implante basado en la aleación Ti6Al4V antes de recubrir con nanocolumnas de Titanio. A la derecha se muestra las imágenes de Microscopía de Fluorescencia Confocal donde se comprueba que en implante desnudo –sin nanocolumnas de titanio- hay una gran cantidad de bacterias vivas (en verde) que son capaces de formar biofilm (en azul).



El mismo implante recubierto con nanocolumnas de Titanio. En la imagen de la derecha comprobamos que hay muchas menos bacterias adheridas y no son capaces de formar biofilm (no hay nada azul).

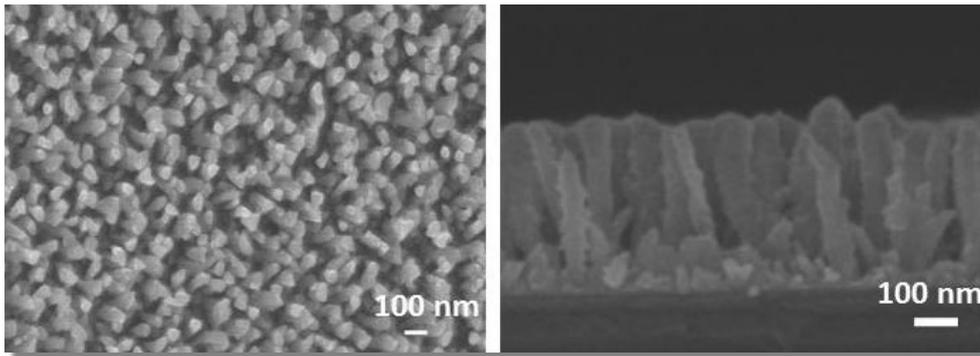
de infección en los tratamientos ortopédicos. Este trabajo, es la base del proyecto NANOIMPLANT, uno de los ganadores del premio de innovación biomédica IDEA2 Madrid en su edición de 2014, una iniciativa de la Comunidad de Madrid y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

Los autores de este estudio, que ha sido publicado en la revista Acta Biomaterialia, han logrado un recubrimiento formado por nanocolumnas de titanio que tienen acción antibacteriana inhibiendo la adhesión inicial de bacterias y la formación del denominado biofilm bacteriano. *"Mediante pulverización catódica -explica María Vallet-, hemos recubierto con nanocolumnas de titanio la superficie de discos de titatino-aluminio-vanadio, una de las aleaciones más utilizadas en implantes óseos. En experimentos in vitro hemos demostrado que las nanocolumnas tienen un comportamiento antibacteriano (disminuye la adhesión bacteriana y se impide la formación del biofilm) sin afectar a la biocompatibilidad (las células que regeneran los huesos, los osteoblastos, siguen proliferando)."*

Este trabajo abre nuevas vías para mejorar los tratamientos en implantes ortopédicos que afectan a miles de pacientes cada año. *"La gran mayoría de las infecciones en implantología ósea tienen su origen en la intervención quirúrgica -afirma la profesora Vallet-. Si la superficie del implante está recubierta de un material que impida la formación de biofilm bacteriano sin afectar a su biocompatibilidad, se habrá dado un gran paso para disminuir el riesgo de infección y el rechazo asociado que afecta a miles de pacientes cada año. La estimación de infecciones asociadas a la cirugía protésica está en torno al 2% , lo que es un número muy alto si se piensa en que de cada 100 implantes, al menos 2*

*se infectarán. Esto es terrible para el paciente, una complicación muy seria para el médico y una carga importante socialmente, no solo por el coste, también por la dependencia que ocasiona"*

Las propiedades antibacterianas de este hallazgo, patentado por la Universidad **Complutense** y el



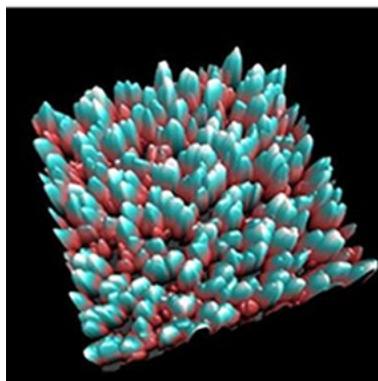
Imágenes de microscopía electrónica de barrido (SEM) observándose las nanocolumnas de titanio en un corte transversal (derecha) y en una vista cenital (izquierda).

CSIC, se deben fundamentalmente a las características nanoestructuradas de la superficie del implante al recubrirlo, las cuales son muy similares a la que se observan en las alas de cigarras y en las hojas de la flor de loto. Los investigadores han apostado por una vía de fabricación sencilla de recubrimientos, en concreto, pulverización catódica o *sputtering*, ya empleado a escala industrial en otras aplicaciones como paneles fotovoltaicos o espejos, la cual se ha aplicado sobre aleaciones metálicas ampliamente utilizadas en clínica. Este procedimiento genera unas nanoestructuras que no perjudican la adhesión y proliferación de las células propias del tejido óseo como los osteoblastos, presentado, sin embargo, un comportamiento antimicrobiano contra bacterias patógenas extraídas de pacientes reales infectados.

El hecho de que, por el momento, se haya desarrollado el material únicamente para implantes óseos tiene dos razones fundamentales. La primera es que los científicos solo tienen evidencia experimental en implantes óseos. Por otro lado, para que el recubrimiento esté nanoestructurado es necesario inclinar el sustrato, con el fin de que los primeros átomos depositados generen un efecto de sombra que provoque

la formación de columnas de tamaño nanométrico. Esto hace que las superficies que puedan recubrirse tengan que ser planas o con formas sencillas. En implantes óseos hay muchas componentes con esas formas, como las placas de osteointegración, los vástagos o los tornillos, mientras que en otro tipo de implantes, como los dentales, las formas son más complicadas.

El desarrollo de estos implantes nanoestructurados con acción antibacteriana se ha realizado gracias a la colaboración multidisciplinar de varios grupos de investigación: **Grupo de Investigación Biomateriales Inteligentes** de la Universidad **Complutense** de Madrid, Instituto de Microelectrónica de Madrid del CSIC, Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla, centro mixto del CSIC y la Universidad de Sevilla y la Fundación Jiménez Díaz. Los experimentos biológicos *in vitro*, se han llevado a cabo en la Universidad **Complutense** y en la Fundación Jiménez Díaz. La fabricación se ha hecho en el Instituto de Microelectrónica de Madrid y las simulaciones del proceso de formación de nanocolumnas se han realizado en el Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla, centro mixto del CSIC y la Universidad de Sevilla.



(arriba) Modelo de aplicabilidad de estos recubrimientos nanoestructurados mostrando una prótesis metálica de rodilla como ejemplo ilustrativo y (abajo) una reconstrucción tridimensional mostrando la topografía nanométrica de la superficie de estas prótesis metálicas.

### La programación infantil de Televisión española durante el franquismo

Ya desde sus inicios la televisión mostró su poderío para convertirse en el principal foco de entretenimiento para los niños. Evidentemente el franquismo no desaprovechó la oportunidad de utilizarla para el adoctrinamiento moral e ideológico, aunque también se utilizó para adaptar a la audiencia a los nuevos cambios económicos (industrialización, urbanismo) y culturales (una cierta apertura en los últimos años del franquismo). No todos los años fueron iguales por ello hay que distinguir diferentes periodos, de acuerdo con la evolución de la programación infantil, aunque no son ajenos al contexto histórico y a la evolución institucional de la propia televisión.

El primer periodo de 1958 a 1963 fue de inicio. TVE nació con muchas limitaciones, no sólo técnicas, sino también económicas, por tanto ni el número de programas infantiles ni las horas de emisión fueron cuantitativamente significativos. La programación radiofónica sirvió de inspiración, así como los géneros que se consideraban típicos de los niños: el circo y las marionetas (alcanzarían gran fama las de **Herta Frankel**), ambos realizados en directo. Los dos espacios con más éxito fueron *Recreo* (1960) y *Chavales* (1961) que estaban orientados en realidad a toda la familia. La escenificación y narración de historias constituyeron otro elemento fundamental de esta programación. A través de estas historias los niños conocieron los cuentos tradicionales. Pero desde un principio se consideró que la televisión debía contribuir a la formación de los pequeños

inculcándoles sentimientos patrióticos y religiosos. Hubo adoctrinamiento religioso de forma directa en programas como *Lecciones del catecismo* (1959), e indirecta: escenificación de una supuesta leyenda japonesa en la que la protagonista se convertía al catolicismo, emitida en un espacio de variedades (*Recreo*).

En el segundo periodo (1964-1968), la televisión consolidó su presencia social, coincidiendo con una cierta bonanza económica producida por el Plan de Estabilización, la emigración y el turismo. No sólo se



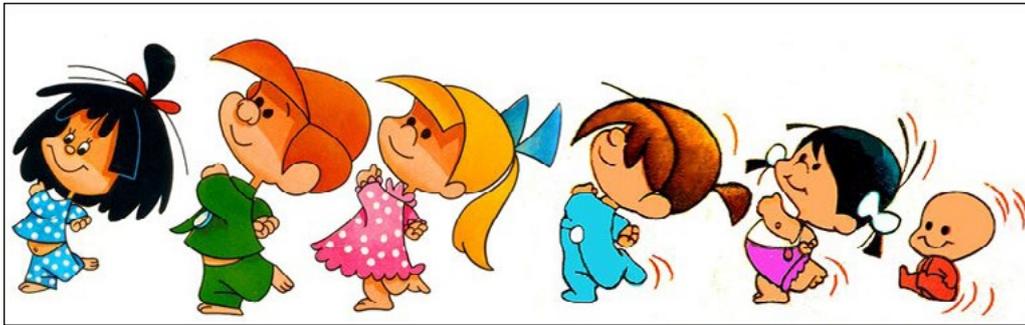
**Herta Frankel y sus marionetas alcanzaron una gran notoriedad en los inicios de tve.**

incrementaron las ventas de receptores, sino que también se pusieron en marcha, desde el Ministerio de Información y Turismo, los teleclubs. TVE mejoró notablemente sus instalaciones con la inauguración de los modernos estudios de Prado del Rey. Aumentaron las horas de emisión y también las dedicadas al público infantil y juvenil. No obstante nunca llegaron a representar un porcentaje importante. Interesaban los niños, sin duda, pero más los adultos, porque TVE

era una cadena generalista y debía servir a todos los españoles. Uno de los aspectos más interesantes de estos años fue el intento de separar la programación infantil de la de adultos. En junio de 1964 se emitió el spot publicitario *Vamos a la cama*, de 55 segundos de duración, creado por los estudios Moro que señalaba el fin de las emisiones para los más peque-

(aviador militar, sacerdote, camarero, fotógrafo, técnico de turismo, etc.) porque se creía que el fin de la mujer era ser madre y esposa.

En el tercer periodo, de 1969 a 1974 se presentaron menos estrenos, pero aumentaron las horas anuales de emisión de programas infantiles y juveniles de producción propia, lo que indica que estos espacios



**El spot publicitario "Vamos a la cama", creado por los estudios Moro, se emitió por primera vez en junio de 1964 y señalaba el fin de las emisiones para los más pequeños.**

se habían consolidado y tenían una mayor duración. Con vosotros, Hoy también es *fiesta*, *La casa del reloj*, *Los Chipiritifláuticos*, por ejemplo, presentan una vigencia de entre tres y cuatro años. En esta etapa TVE apostó con fuerza por el entretenimiento. La televisión se sumó entonces a un

ños. También se empezó a establecer distinción por edades: se emitieron los primeros programas para preescolares (*Jardilín*) y programas para los chicos más mayores. Se establecieron igualmente diferencias por género: series para chicos (*Santi, botones de hotel*), y series para chicas (*Antoñita la fantástica*) y así se publicitaban. En la primera el protagonista era un chico inquieto,

valiente, aventurero; en la segunda, la chica se preocupaba por su aspecto, era inocente e imaginativa. Se

**Más imaginación que realismo,  
más tradición que modernidad,  
el empeño de la tve franquista  
fue evadir y no movilizar**

incrementó la participación de los niños tanto en el estudio, donde dejaron de ser meros espectadores para constituirse en parte activa del programa (*Cesta y puntos*), como en sus casas. En este sentido cabe destacar la creación del Club infantil de TVE que sirvió para fomentar y canalizar esa participación.

Las necesidades de la incipiente industrialización española impulsó la producción de espacios para orientar a los estudiantes hacia la formación profesional (*Protagonista el hombre y A cinco años vista*), no a la universitaria. Eran profesiones dirigidas a chicos

intento de modernizar y de adaptar la educación a la nueva realidad social y económica española: una sociedad urbana, industrializada y más dinámica. Por ejemplo, se potenciaron los programas deportivos (*Camino del récord y Torneo*) que fomentaban las competiciones entre colegios y la incorporación de alguno de los participantes al deporte profesional. Se abandonó el esfuerzo por atraerse a los jóvenes (los espacios creados para ellos en los años anteriores no habían gustado) y se apostó por los contenedores que ofrecían producciones diversas con los que podían llegar a diferentes franjas de edad. Los dos programas contenedores con más éxito fueron *Un globo, dos globos, tres globos* y *La Guagua*. Precisamente dentro del primero se emitió *Ábrete sésamo*. Se trataba de la versión original doblada de *Sesame Street*, de la National Educational Television Network.

Se redujo notablemente la presión ideológica: desde la aprobación en 1967 de la ley de libertad religiosa (por presión del Concilio Vaticano II) desaparecieron los programas de religión para niños. En otro orden, se optó igualmente por una educación menos ideologizada y más técnica (Ley General de Educación de 1970). Se vislumbraba el final del régimen (por

la edad del dictador) y se contemplaba, en muchos sectores de la sociedad –también en algunos grupos políticos–, la cercanía de un cambio. La oposición interior –laboral, universitaria, nacionalista y eclesiástica– bullía con mayor actividad externa y se hacía presente incluso en algunos organismos pú-

blicos. TVE sería uno de ellos: el activismo político se mezcló con las reivindicaciones laborales y se encendieron enfrentamientos cruzados entre las nuevas posiciones ideológicas que se iban adoptando. Este clima de aperturismo práctico en el país y en los estudios de TVE animó a la creación de programas como

*Cuentopos* (1974-1976). Resultó una de las propuestas más origi-

nales de la época. Se trataba de una representación teatral en la que unos personajes nada convencionales interpretaban historias rupturistas para la época. Se concluye que en estos programas se ofreció más imaginación que realismo (nada de temas directamente políticos ni siquiera históricos). La ficción ambientada en épocas lejanas (en *Las Mil y una noches*, la Edad Media, el siglo XIX) predominó sobre la que mostraba el entorno de los niños. Esta tendencia corrobora el empeño franquista de evadir y no movilizar. Se mostró también más tradición que modernidad: música folk, fábulas, cuentos clásicos, canciones infantiles antiguas, bailes regionales, juegos tradicionales, circo... En este sentido, parece que la televisión asumió como misión conservar y difundir todos los elementos de la cultura popular y cimentar la construcción cultural televisiva en base a estos elementos. No hay que descartar también en ello objetivos políticos. Tuvo gran importancia igualmente la consigna de obediencia, respeto a la jerarquía y cumplimiento de las obligaciones en los contenidos emitidos. No obstante hay que tener en cuenta que la presencia de productos de otros países (norteamericanos sobre todo) y las coproducciones permitieron acceder a otros puntos de vistas y a otros estilos de vida. No hay que magnificar esta

influencia, porque algunas producciones también tenían un sentido tradicional: en una encuesta realizada en 1965, los niños españoles señalaban las películas norteamericanas del oeste, entre sus favoritas, sobre todo *Bonanza*, “porque ganan los buenos y la familia está unida”.



Protagonistas de la serie Bonanza

Los programas infantiles enseñaron la importancia de la lectura, al menos, se insistía en ello: se presentaban novedades editoriales, se sorteaban libros, etc. También fue importante su labor en la creación de aficiones, aunque hay que reconocer que algunas propuestas no resultaban ni atractivas ni prácticas (construir una guitarra por ejemplo). Se observa en estos

espacios –también en los dedicados a los juegos– una preocupación por llenar el tiempo libre de los niños. Este empeño se presentaba como necesario: los cambios experimentados por la industrialización y la consolidación de una sociedad urbana aconsejaron orientar el ocio de los pequeños en su nuevo hábitat.

Uno de los méritos más llamativos de los programas infantiles fue la difusión de autores clásicos de diferentes nacionalidades y épocas. Es difícil saber si los niños de aquellas generaciones se aficionaron al teatro gracias a aquellas producciones, como inicialmente se pretendió, pero lo que es seguro es que los medios se pusieron para ello. En definitiva, estos programas de producción constituyeron la primera –y en algunos casos la única– memoria televisiva de varias generaciones de hombres y mujeres que se divertieron, pero también se educaron social, cultural y emocionalmente con estos programas, sus presentadores y sus personajes.

**María Antonia Paz y Lizette Martínez.**

Children's programming on Televisión Española under Franco (1958-1975), *European Journal of Communication*, online 6 May 2014.

DOI: 10.1177/0267323114530359

### Colección de placas fotográficas Eduardo Hernández Pacheco

Se trata de un conjunto de unas 3.000 placas de vidrio de gran calidad y con un objetivo especialmente pedagógico. La mayoría de los contenidos representados corresponden a temas de Geografía Física-Geoformología y, en menor proporción, a otros



**Esquemas del mar Eoceno (izqda.) y Mioceno (dcha.) dibujados en papel vegetal, que introduce entre dos placas de vidrio, fabricándose así una diapositiva muy útil para sus clases**

geológicos, geográficos e, incluso, antropológicos. Casi siempre presentan motivos paisajísticos y un porcentaje importante son fotos originales sobre temas españoles o de las expediciones científicas realizadas por los autores de la colección a las islas Canarias, Marruecos, Ifni, Sahara y Guinea Ecuatorial. Esta colección ha sido entregada en depósito a la biblioteca histórica por el **Departamento de Geodinámica** de la **Facultad de Ciencias Geológicas** de la **Universidad Complutense**.

El conjunto aporta valiosos datos sobre la evolución

de algunos procesos geológicos, pero también sobre la vegetación, los usos del suelo y las costumbres y modos de vida en todas esas regiones. Otro porcentaje importante de diapositivas corresponde a colecciones comerciales adquiridas para la docencia y son de diferentes países y temas. Aquí abundan las de zonas glaciares (Alpes, Noruega, Canadá, etc.)

*La colección consta de 3.000 placas de vidrio de gran calidad y con un objetivo especialmente pedagógico*

La colección toma su nombre de **Eduardo Hernández Pacheco**, eminente geólogo que fue quien la inició a principios del siglo XX, como responsable de la cátedra de Geología de la Universidad Central (luego Geografía Física, precedente del actual Departamento de Geodinámica) y de la sección correspondiente al Museo Nacional de Ciencias Naturales de la Junta de Ampliación de Estudios. El arco cronológico

*Hay motivos paisajísticos y un porcentaje importante son fotos originales sobre temas españoles o expediciones científicas*

de realización de las fotos es amplio pues hay placas desde finales del siglo XIX, pero la mayoría son de la primera mitad del siglo XX. En la elaboración de esta colección tuvieron también un papel destacado su hijo **Francisco Hernández Pacheco** y, **Carlos Vidal Box**, prestigiosos geólogos. El profesor **Eduardo Hernández** debió utilizarlas en sus clases, como material de apoyo docente.

En la actualidad esta colección ha pasado a tener consideración de patrimonio de especial reserva por

y dada la evolución actual de estos procesos con notables retrocesos de los hielos, su valor documental es evidente.

el valor que tiene, tanto por su contenido científico y cultural como por su significado testimonial como instrumento histórico pedagógico. Por ello, y en razón de las especiales necesidades de protección y conservación de este material, el **Departamento de Geodinámica** de la **Facultad de Ciencias Geológicas** de la Universidad **Complutense** tomó la decisión de trasladarlo a la Biblioteca Histórica, que se ocupará de la gestión integral de la colección: limpieza y restauración, almacenamiento, inventario, digitalización, difusión, etc.

### Diapositivas de vidrio

Las primeras imágenes negativas se obtenían exponiendo a la luz, durante un cierto tiempo, en el interior de una cámara fotográfica, unas **placas de vidrio** revestidas por una fina **película sensible**. Esta película sensible podía estar preparada a partir del **blanco de huevo** -básicamente clara de huevo a



punto de nieve con un poco de yoduro de potasio- y **nitrato de plata** (*Nièpce de Saint-Victor, 1848*) o a partir de colodio - básicamente mezcla de dinitrocelulosa, alcohol y éter sulfúrico- y nitrato de plata (Scott Archer, 1851). Una vez expuestas a la luz, la imagen impresa en ellas se desarrolla y se fija en forma de **negativo**, a base de introducir estas placas en diversos líquidos.

Si estos negativos se colocan sobre un papel sensible y se exponen a la luz, se obtienen las imágenes **positivas**, y si en lugar de utilizar un papel sensible

se emplea otra placa de vidrio (con las mismas características y/o propiedades que hemos explicado en el párrafo anterior para hacer los negativos) se obtienen los fotogramas de vidrio o **imágenes diapositivas** que se emplean para proyectar y que permiten ampliar a voluntad las imágenes obtenidas. Los primeros aparatos de proyección fueron las **linternas mágicas**. Éstas inicialmente eran como un juguete, pero poco a poco fueron mejorando y perfeccionándose hasta jugar un papel esencial como medio educador e instructivo.

Al material citado se han incorporado unas 80 láminas murales enteladas con motivos docentes que también forman parte del legado docente de **Eduardo Hernández Pacheco** y sus discípulos inmediatos. En los próximos meses se elaborará en la Biblioteca Histórica un plan de actuación para la gestión de esta colección de placas fotográficas, como ya se está haciendo con la del Archivo fotográfico de Lafuente Ferrari. "La Biblioteca Histórica agradece la salvaguarda y custodia de este material todas estas décadas a la Facultad de Geológicas, al Departamento de Geodinámica, a su Directora Rosa María Tejero López y al resto de los profesores, especialmente, al profesor Javier Pedraza Gilsanz, quien desde 1978 se responsabilizó de la colección".

Información elaborada a partir de textos de **Marta Torres** y del libro "LOS GRANDES INVENTOS" de *Francisco Reuleaux, 1888. Traducida al español por Federico Gillman*

Las fotos son del Museo de la Geología  
<https://www.ucm.es/museogeo>

# red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales

Si desea recibir este boletín en su correo electrónico envíe un mensaje a [gprensa@ucm.es](mailto:gprensa@ucm.es)

Diseño: Departamento de Estudios e Imagen Corporativa UCM

Realización: Gabinete de Comunicación