



red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales

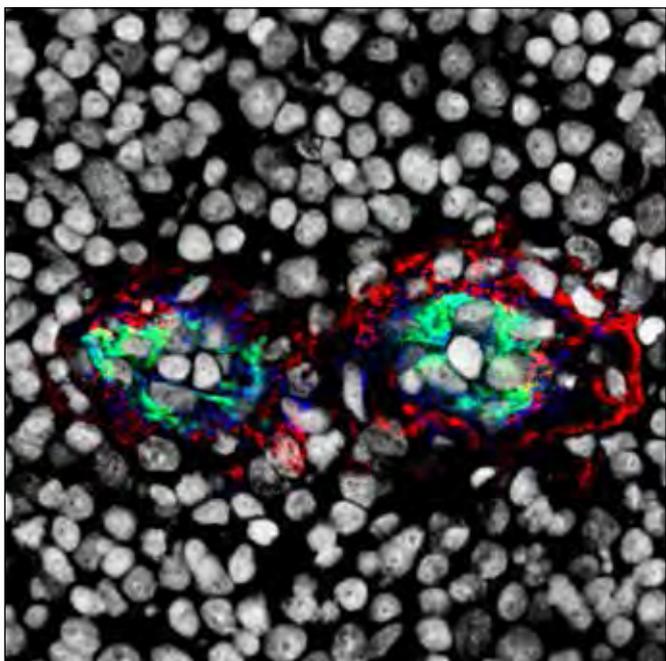
Publicación Quincenal

Del 28 de abril al 12 de mayo de 2014

nº 30

Descubren un nuevo mecanismo para inhibir la infección de *Escherichia coli* enteropatógena (EPEC).

Una investigación realizada recientemente por un grupo de científicos de la Universidad **Complutense** especializado en el estudio del citoesqueleto celular y publicada en la prestigiosa revista *Plos Pathogens*, revela el papel inhibitorio de una familia de proteínas denominadas adaptadores Crk en la formación de pedestales por la bacteria causante de diarreas *Escherichia coli* enteropatógena (EPEC). Este descubrimiento permitiría mejorar el tratamiento y reducir la mortalidad infantil debida a infecciones causadas por esta bacteria.



Nuevos marcadores y dianas terapéuticas para la leucemia linfática crónica

La Leucemia Linfática Crónica (LLC) es un tipo de cáncer que tiene su origen en los linfocitos B. Los estudios dirigidos por los doctores **Agustín Zapata** y **Luis Miguel Alonso Colmenar** de la Universidad **Complutense** identificando a la familia de receptores tirosina quinasa Eph y sus ligandos, ephrin, como posibles biomarcadores y/o dianas terapéuticas en esta enfermedad, abren una puerta a la esperanza de estos enfermos que podrían ver mejorar los tratamientos que actualmente reciben.

Contenido

Ciencia

Nuevos marcadores y dianas terapéuticas para la leucemia linfática crónica 2

Descubren un nuevo mecanismo para inhibir la infección de *Escherichia coli* enteropatógena (EPEC) 6

I Premio de transferencia de tecnología y de conocimiento de la Universidad Complutense 9

V Concurso de divulgación científica de la Universidad Complutense 10

Medioambiente

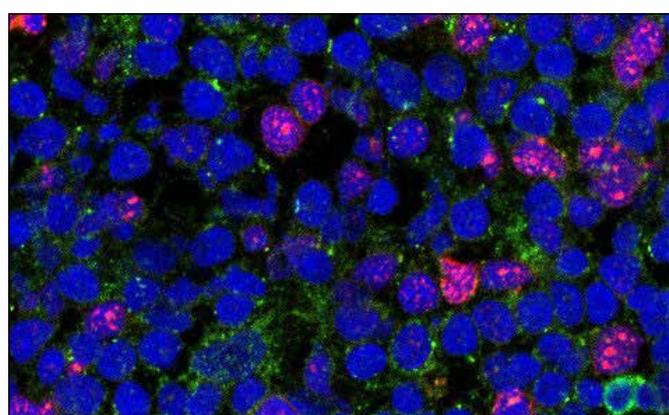
El calentamiento climático alterará el impacto de los parásitos sobre la fauna 11

Comunicación

La red social Google+ complementa y mejora la docencia universitaria 14

Cultura

Exposición "El Archivo General: La memoria de la Universidad Complutense" 16

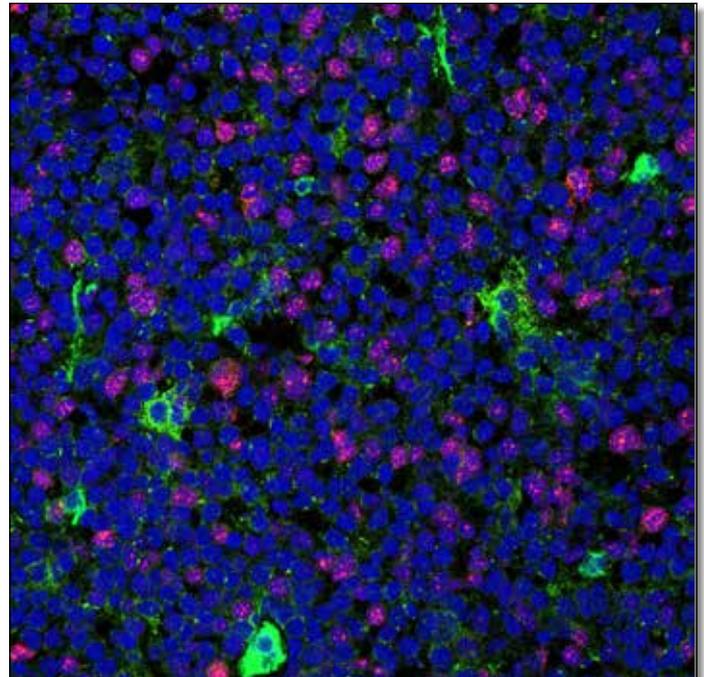


Nuevos marcadores y dianas terapéuticas para la leucemia linfática crónica

La Leucemia Linfática Crónica (LLC) es un tipo de cáncer que tiene su origen en los linfocitos B. Supone una tercera parte del total de las leucemias diagnosticadas anualmente en países occidentales afectando a la población adulta, principalmente mayor de 65 años, por lo que su incidencia aumentará en los próximos años debido a la mayor esperanza de vida de la población. Los estudios dirigidos por los doctores **Agustín Zapata** y **Luis Miguel Alonso Colmenar** de la Universidad **Complutense** identificando a la familia de receptores tirosina quinasa Eph y sus ligandos, ephrin, como posibles biomarcadores y/o dianas terapéuticas en esta enfermedad, abren una puerta a la esperanza de estos enfermos que podrían ver mejorar los tratamientos que actualmente reciben.

La enfermedad evoluciona de forma lenta, pudiendo permanecer estable durante meses o incluso años en un 30-40% de los pacientes. En el resto, por motivos aún desconocidos, la enfermedad empeora con aparición de anemia, trombocitopenia, inmunodeficiencias y/o infecciones, debido generalmente a la acumulación de células leucémicas en distintos órganos (médula ósea, ganglios linfáticos, bazo y/o hígado). Una mejor o peor evolución clínica ha sido relacionada con la presencia o ausencia, respectivamente, de hipermutaciones somáticas en los genes que codifican para

La Leucemia Linfática Crónica supone una tercera parte del total de leucemias diagnosticadas en países occidentales



Identificación, mediante inmunofluorescencia, de células que expresan EphB4 (verde) en un centro linfoproliferativo de una linfadenopatía de paciente LLC en el que se acumulan células leucémicas en división, caracterizadas por la expresión de ki-67 (rojo). Los núcleos celulares aparecen en azul tras tinción con el colorante fluorescente DAPI

las cadenas pesadas de inmunoglobulinas (IgHV) de las LLC y, más recientemente, con la determinación de la expresión de la molécula ZAP-70 o, en menor medida, del antígeno CD38.

Los resultados obtenidos en la Universidad **Complutense** apuntan que la aparición de la molécula EphB6 en las células leucémicas (LLC) en estadios muy tempranos de la enfermedad (estadio 0 de Rai o OA de Binnet) está ligada a un peor pronóstico. Los pacientes que expresan esta molécula, independientemente de la presencia/ausencia de mutaciones en los genes IgHV o de la expresión de ZAP-70, evolucionan desfavorablemente requiriendo tratamiento poco después del diagnóstico

(Alonso-Colmenar et al, Leukemia Research, 2008) lo que, en principio, convierte a EphB6 en un excelente marcador de pronóstico de la enfermedad. Más recientemente, el grupo ha encontrado que EphB6 aparece en las células LLC obtenidas de médula ósea, con anterioridad a su expresión en las células circulantes en la sangre (Reunión Anual del GELLC, 2012), por lo que el análisis de su presencia en aspirados de médula ósea tras el diagnóstico serviría, potencialmente, para pronosticar una evolución desfavorable del paciente y, por tanto, iniciar rápidamente su tratamiento anticipándose a la mala evolución de la enfermedad.

Otro aspecto crítico de la enfermedad es la diseminación de las células tumorales a ganglios linfáticos donde se acumulan generando linfadenopatías. En este aspecto crítico de la biología de la enfermedad, el grupo de los doctores **Zapata y Alonso** ha demostrado que la interacción de ephrinA4, uno de los ligandos de la familia Eph, con el receptor EphA2, expresado por los endotelios vasculares, era un proceso indispensable para la infiltración de los tejidos linfoides por parte de las células LLC. Con-

cretamente, las células LLC expresan fuertemente la ephrinA4 cuyo papel principal en la enfermedad sería el de organizar la entrada de las células leucémicas desde el torrente circulatorio, a través de procesos de extravasación, a los tejidos linfoides. En la condición sana, los linfocitos transitan por los

La molécula EphB6 en células leucémicas en estadios muy tempranos agrava el pronóstico de la enfermedad

tejidos linfoides accediendo a los mismos desde la sangre siguiendo un complejo programa molecular de extravasación

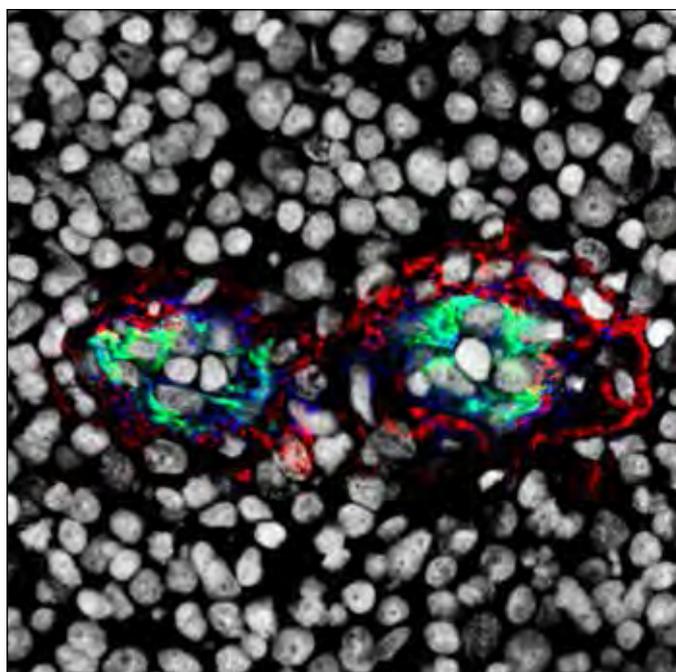
a través de las denominadas vénulas de endotelio alto (HEV). Las LLC se acumulan en la sangre periférica de los pacientes alcanzando niveles del orden de cientos de millones por mL (valores normales de linfocitos en sangre periférica, 4-10 millones / mL), pero no siempre infiltran los tejidos linfoides, lo cual, condujo a los investigadores a proponer la existencia de un mecanismo, alterado en las LLC que las retenía en el torrente circulatorio. La identificación de ephrinA4 en las LLC y su papel, en otros sistemas, como mediadora de procesos de repulsión celular, les llevó a determinar que esta molécula impedía, de forma natural, la extravasación de las LLC a nivel de la HEV donde observaron una alta

La infiltración de los ganglios linfáticos contribuye a la supervivencia de las LLC y al agravamiento de la enfermedad

expresión del receptor EphA2 en las linfadenopatías de los pacientes (Trinidad et al. Cell Adhesion and Migration, 2011).

Las células LLC, tras contactar con las células endoteliales de las HEV sufren una reacción de repulsión originada por las integrinas -moléculas críticas en este tipo de interacciones en linfocitos B sanos- que impide su entrada en los ganglios.

Sin embargo en los pacientes con linfadenopatías se produce una disminución de expresión de esta molécula en la superficie de las células LLC acompañado de la producción de una isoforma no ligada a la membrana plasmática que es liberada al suero



Expresión del receptor EphA2 (V) en vénulas de endotelio alto (HEV) de linfadenopatías procedentes de pacientes LLC. (Verde: EphA2; Rojo: CD31; Azul: PNA; Grises: Núcleos celulares).

de los pacientes donde se acumula. Ambos eventos, caída de la expresión en membrana de ephrinA4 y la acumulación de la isoforma soluble de la misma en plasma, conducen a la inhibición del mecanismo repulsivo mediado por ephrinA4 permitiendo su extravasación y la consiguiente infiltración de los ganglios linfáticos (Trinidad et. Al. Blood, 2010). Más recientemente, los investigadores han encontrado que esta interacción serviría a las células leucémicas para escapar de mecanismos de eliminación mediados por las propias células endoteliales durante la extravasación, lo que les ha llevado a proponer ephrinA4 como una posible diana terapéutica en la prevención de la diseminación linfóide de las LLC.

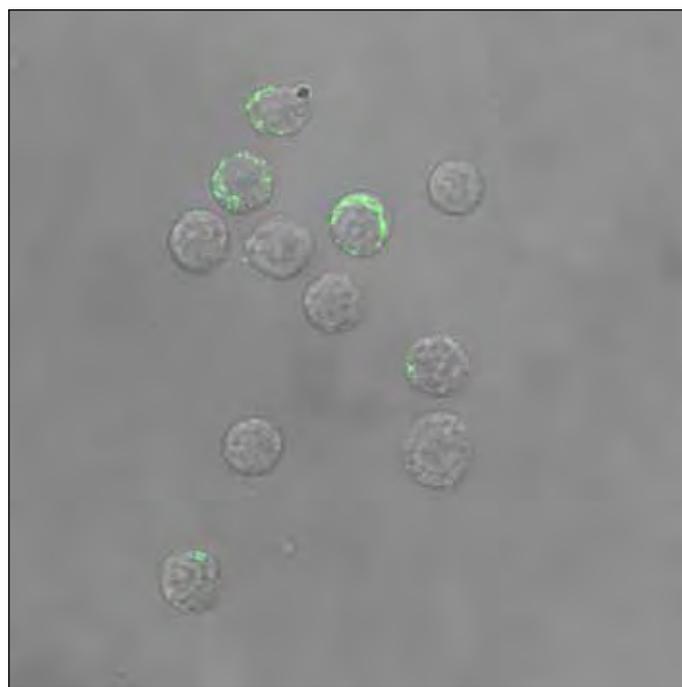
Actualmente, se están llevando a cabo ensayos in vivo, en ratones inoculados con células leucémicas humanas, conducentes al bloqueo de esta interacción con vistas al posible desarrollo de una nueva terapia que impida la diseminación de las células leucémicas.

La molécula ephrinA1 podría constituir un excelente marcador de las formas más agresivas de la enfermedad

La infiltración de los ganglios linfáticos contribuye a la supervivencia de las LLC y al agravamiento de la enfermedad. A diferencia de otras leucemias u otros tipos de células tumorales las LLC son muy dependientes de factores extrínsecos liberados por otros tipos celulares no-leucémicos con los que interaccionan. Frecuentemente, los tejidos infiltrados presentan centros linfoproliferativos, también denominados pseudofolículos, donde se acumulan células LLC en división y que, en gran medida, favorecen la aparición y posterior acumulación de mutaciones génicas y/o alteraciones citogenéticas que derivan en la aparición de nuevos clones leucémicos, en muchos casos, resistentes a los tratamientos utilizados. La detección de estas alteraciones mediante análisis citogenético por FISH resulta complicada en la práctica clínica por lo que la identificación de biomarcadores asociados a las mismas supondría un gran avance.

La aparición de clones positivos para la delección

17p (del17p) representa una de las formas más agresivas de la enfermedad, especialmente, por ser los pacientes con peor respuesta a los tratamientos disponibles por lo que, no sólo su detección, sino también su eliminación temprana es fundamental. En este sentido, los autores han detectado la presencia de ephrinA1 en la población leucémica portadora de la del17p mientras el resto de células LLC o la población B sana no expresan este marcador. La confirmación de estos resultados en un número alto

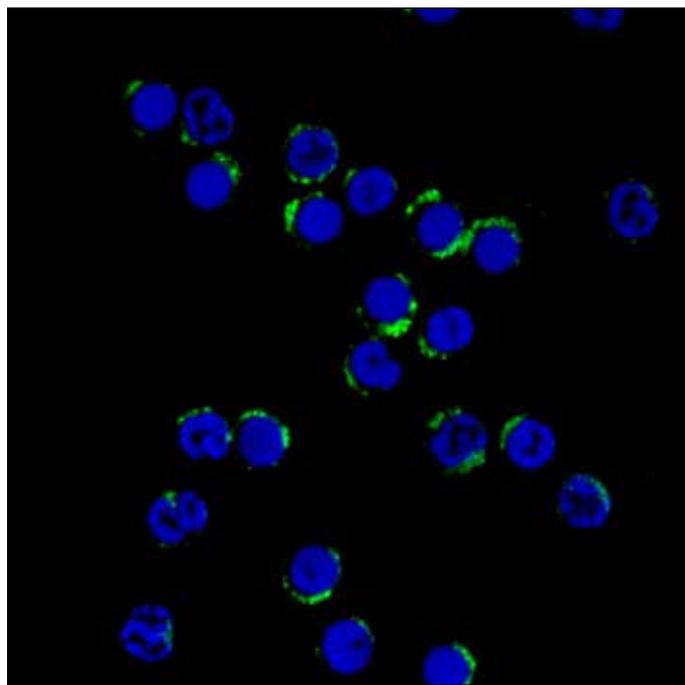


Expresión del receptor EphB6 (verde) en células leucémicas aisladas de médula ósea de pacientes LLC

de pacientes, actualmente en curso, permitiría, no sólo la detección precoz y sencilla de clones del17p, sino también su posible eliminación vía la expresión diferencial de esta molécula. En el extremo opuesto, están los pacientes que expresan del13q que no suelen requerir tratamiento y/o muestran una mejor respuesta a los mismos, en caso de ser necesarios, por lo que la esperanza de vida de estos pacientes es muy alta, mayor incluso que la de pacientes sin alteraciones citogenéticas. En relación con la ausencia de del13q, los investigadores de la Universidad Complutense –cuyo trabajo ha sido financiado por la Asociación Española Contra el

Cáncer (AECC) en colaboración con el British Council School- han descrito el rastro del ligando ephrinB2, generalmente presente en la población leucémica de la mayoría de los pacientes y muy relacionada con la linfocitosis periférica, por lo que su ausencia en los del13q indicaría que ephrinB2 actúa como promotora crítica de este tipo de tumor.

Este hallazgo, ha llevado a los investigadores a profundizar más en el posible papel de ephrinB2 en la supervivencia de las LLC mediada por otros componentes celulares no-leucémicos presentes en los centros linfoproliferativos tales como linfocitos T, células estromales (mesenquimales, reticulares, foliculares dendríticas) y mielomonocíticas (macrófagos asociados a tumores y células dendríticas) así como endoteliales. Este estudio ha revelado la presencia de receptores EphB en algunos de los tipos celulares obtenidos de cultivos de aspirados de médula ósea que podrían jugar un papel crítico en la supervivencia de las LLC a través de ephrinB2 por lo que su ausencia, en las LLC de del 13q, podría explicar, en parte, la evolución más benigna en estos pacientes.



Expresión del ligando ephrinB2 (verde) en células leucémicas de pacientes LLC obtenidas de sangre periférica. (Azul: núcleos celulares).

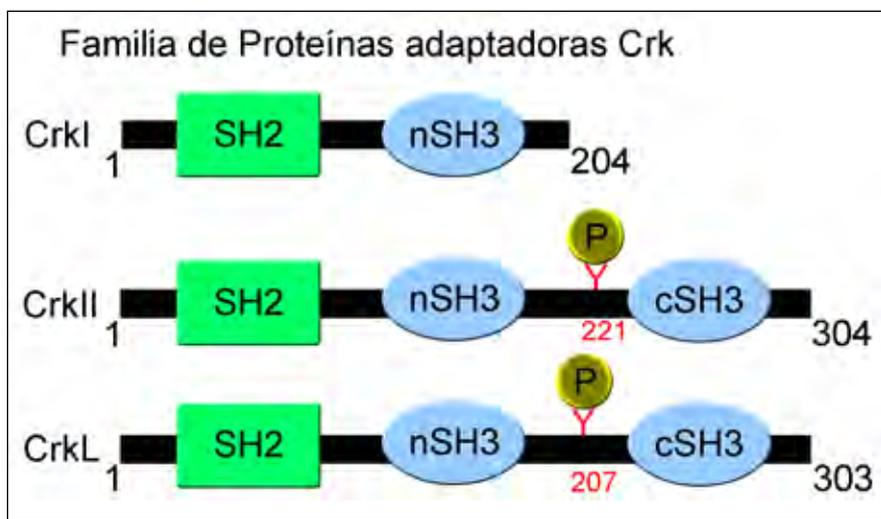
Descubren un nuevo mecanismo para inhibir la infección de *Escherichia coli* enteropatógena

Una investigación realizada recientemente por un grupo de científicos de la Universidad Complutense especializado en el estudio del citoesqueleto celular, (<http://www.ucm.es/microbiologia-1/citoesqueleto-celular-y-su-transduccion-de-senales>) y publicada en la prestigiosa revista Plos Pathogens, revela el papel inhibitorio de una familia de proteínas denominadas **adaptadores Crk** en la formación de **pedestales** por la bacteria causante de diarreas *Escherichia coli* enteropatógena (**EPEC**). Este descubrimiento podría tener una aplicación práctica, demostrando el posible uso de las proteínas **Crk** como diana terapéutica en infecciones por la bacteria **EPEC**, lo que permitiría mejorar el tratamiento y reducir la mortalidad infantil debida a infecciones causadas por esta bacteria.

El pedestal es una estructura rica en actina que se forma en los sitios de adhesión de **EPEC** a las células del epitelio intestinal, quedando la bacteria pegada en la parte exterior de la célula. Desde esta posición **EPEC** altera a la célula dañándola. La formación de los pedestales requiere la inyección del efector bacteriano **Tir** (del inglés *translocated intimin receptor*) al interior de la célula eucariota. Una vez en el interior de la célula, **Tir** es fosforilado por las proteínas quinasas celulares lo cual permite su interacción con la proteína adaptadora **Nck**. **Nck** recluta a la proteína **N-WASP** (del inglés *neuronal Wiskott-Aldrich syndrome protein*) y la activa, promovándose así la polimerización de actina y la formación del pedestal.

En este estudio se describe por primera vez la interacción de los adaptadores **Crk** con **Tir**, dicha

interacción evita que **Tir** se una a **Nck** inhibiendo así la formación de pedestales. La diarrea es una de las causas más frecuentes de absentismo laboral en los países desarrollados siendo además la segunda causa en importancia de mortalidad infantil en todo el mundo. Se ha calculado que, globalmente en el año 2010 hubo 1.731 billones de episodios de diarrea de los cuales, 36 millones fueron graves en niños menores de 5 años (1). La diarrea es responsable de la muerte de aproximadamente un millón niños menores de 5 años al año en países menos desarrollados (2). La bacteria *Escherichia coli* es el microorganismo comensal más abundante de la flora intestinal normal del ser humano. Sin embar-



Estructura de las proteínas adaptadoras Crk. Las isoformas CrkII y CrkL están compuestas por un dominio SH2 seguido de dos dominios SH3, sin embargo la isoforma CrkI carece de un dominio SH3. Se muestran los residuos de tirosina que son fosforilados.

go, algunos tipos patógenos de *E. coli* son uno de los agentes más importantes causantes de diarreas (según la Organización Mundial de la Salud, OMS). Uno de los objetivos de la OMS es acabar con las diarreas infecciosas para el año 2025 (2).

EPEC es una bacteria patógena transmitida por aguas fecales y alimentos contaminados, causando diarrea. **EPEC** se adhiere a las células del epitelio intestinal y provoca la desaparición de las microvellosidades intestinales, alterando la permeabilidad de las mismas y originando la pérdida de líquidos. En el lugar donde la bacteria queda adherida indu-

ce la formación de unos pequeños promontorios denominados pedestales. Dichos pedestales son estructuras microscópicas enriquecidas en filamentos de actina, el polímero del que está formado el esqueleto celular (citoesqueleto). Además otras proteínas de la célula hospedadora son reclutadas a los sitios de adhesión de la bacteria, entre ellas

las proteínas adaptadoras

Crk. Por ello se considera que muchos patógenos, tales como **EPEC**, manipulan el citoesqueleto de actina para infectar las células y propagarse.

La familia de adaptadores **Crk** comprende tres formas muy parecidas entre sí o isoformas: CrkI y CrkII, codificados en el mismo gen, y CrkL (Crk-like) codificado en un gen diferente. Las proteínas Crk tienen distintos motivos de unión a otras proteínas, dominios SH2 y SH3. Las proteínas CrkII y CrkL están reguladas por fosforilación de un residuo de tirosina, lo que permite la interacción del dominio SH2 con la fosfotirosina.

Desde su descubrimiento en 1992, las proteínas Crk se han implicado en la progresión de cáncer, pues contribuyen a los procesos de formación de metástasis. En concreto CrkL está implicada en la leucemia crónica mieloide, observándose un aumento de la fosforilación de CrkL en las células de pacientes con dicha leucemia. Además, los adaptadores Crk son una diana de patógenos como la bacteria *Helicobacter pylori*. Por lo tanto, el estudio de la función y regulación de estas proteínas es relevante para comprender importantes enfermedades humanas (3).

A pesar de conocerse la formación de los pedestales

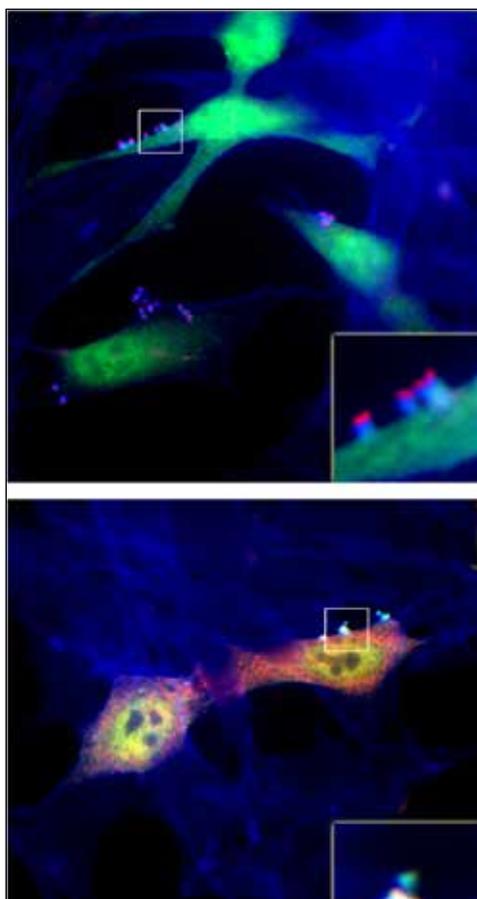
en la infección por **EPEC** desde hace más de dos décadas, la función biológica de estas estructuras sigue sin estar clara. Algunas hipótesis afirman que el pedestal contribuye a la adhesión de la bacteria a la célula, lo que constituye un mecanismo para evadir la respuesta inmune manteniéndose en la parte exterior de la célula hospedadora.

En las primeras fases de la adhesión de **EPEC** a la célula, la bacteria usa un sistema especializado que actúa como una jeringa para inyectar sus propias proteínas en el interior de la célula, denominadas efectores, que actuarán en conjunto con las propias proteínas celulares para promover la infección.

Uno de los efectores conocidos más importantes para la patogénesis de **EPEC** es **Tir**, que una vez en el interior celular se inserta en la membrana celular y actúa como receptor de una proteína de la superficie bacteriana denominada **Intimina**. Esta interacción permite la adhesión fuerte de la bacteria a la célula y desencadena una cascada de señalización que permite el reclutamiento de la proteína adaptadora **Nck**, que activa **N-WASP**, el cual, junto al complejo Arp2/3, media la polimerización de actina, culminando en la formación del pedestal (4).

En nuestro estudio hemos descubierto que la eliminación de

todas las isoformas de la proteína adaptadora **Crk** conlleva un aumento de pedestales formados en la célula. Encontrar este resultado nos llevó más de un año de trabajo experimental, pues, como sabemos ahora, las distintas isoformas actúan de manera compensatoria, esto es, al eliminar una, la otra sustituye su función en el proceso. Asimismo eliminar



Crk desplaza a Nck de los pedestales formados por EPEC. Foto superior: localización de Nck justo en la parte externa del pedestal, donde se pega EPEC. Foto inferior: Nck es desplazado del pedestal cuando se expresa en la célula infectada el dominio SH2 de CrkII.

todas las isoformas es técnicamente complicado, por ello tuvimos que recurrir al uso de células procedentes de ratones en los que se había eliminado una de las isoformas (ratones knock-out de CrkI/II y de CrkL) e inhibir la restante.

El siguiente reto fue establecer la razón de nuestro sorprendente hallazgo inicial: ¿por qué al eliminar los adaptadores **Crk** encontramos un aumento de bacterias adheridas con sus respectivos pedestales? En respuesta a esta pregunta demostramos que **Crk** interacciona con el efector bacteriano **Tir** a través de la misma tirosina fosforilada que une la proteína **Nck**, compitiendo

El uso de las proteínas Crk permitiría mejorar el tratamiento y reducir la mortalidad infantil por infecciones causadas por esta bacteria

así con esta última e inhibiendo la polimerización de actina. De esta manera establecimos un papel inhibitorio para las proteínas Crk en la formación del pedestal. Además demostramos que la infección de **EPEC** induce la fosforilación inhibitoria de **Crk**, evitando de esta manera la interacción entre **Crk** y **Tir** y favoreciendo la formación de pedestales a través de **Nck**.

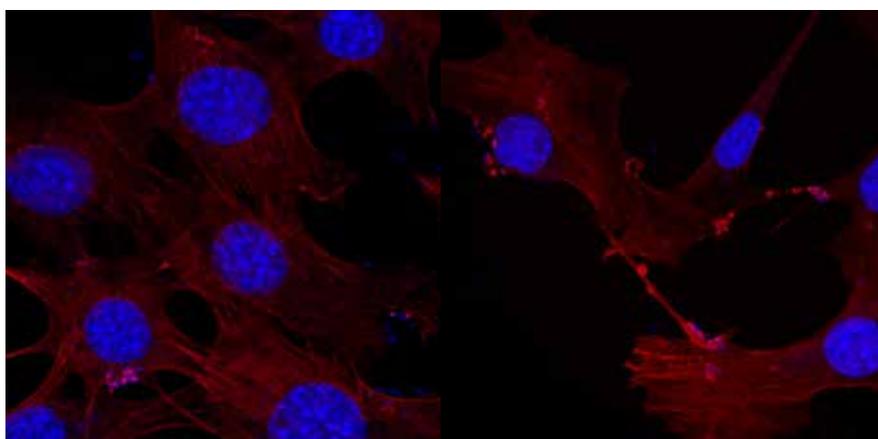
Este trabajo abre nuevas líneas de investigación en el análisis de la función de los adaptadores **Crk** en muchas otras rutas de polimerización de actina, así como en la infección de otros patógenos. El estudio, cuyos resultados principales fueron incluidos en la tesis doctoral de **Elvira Nieto Pelegrín**,

se ha publicado recientemente en la revista Plos Pathogens (<http://www.plospathogens.org/article/info:doi/10.1371/journal.ppat.1004022>) y ha sido dirigido por la profesora **Narcisa Martínez Quiles** del **Departamento de Microbiología** (Sección de Inmunología) de la **Facultad de Medicina** de la **Universidad Complutense**. En el trabajo han participado además la doctoranda **Eugenia Meiler**, el Prof. **José Manuel Martín Villa**, y la estudiante de Grado **María Benito León** (5).

Elvira Nieto Pelegrín y Narcisa Martínez Quiles.

Referencias

- 1) Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea. Walker CL, Rudan I, Liu L, Nair H, Theodoratou E, Bhutta ZA, O'Brien KL, Campbell H, Black RE. Lancet. 2013 Apr 20; 381(9875): 1405-16.
- 2) Ending Preventable Child Deaths from Pneumonia and Diarrhoea by 2025. The integrated Global Action Plan for Pneumonia and Diarrhoea (GAPPD). World Health Organization/The United Nations Children's Fund (UNICEF) 2013. ISBN 978 92 4 150523 9.
- 3) Roles for crk in cancer metastasis and invasion. Tsuda M, Tanaka S. Genes Cancer. 2012 May; 3(5-6):334-40. doi: 10.1177/1947601912458687.
- 4) Actin cytoskeleton manipulation by effector proteins secreted by diarrheagenic Escherichia coli pathotypes. Navarro-García F, Serapio-Palacios A, Ugalde-Silva P, Tapia-Pastrana G, Chavez-Dueñas L. Biomed Res Int. 2013; 2013:374395.
- 5) Crk adaptors negatively regulate actin polymerization in pedestals formed by enteropathogenic Escherichia coli (EPEC) by binding to Tir effector. Elvira Nieto-Pelegrin, Eugenia Meiler, José Manuel Martín-Villa, María Benito-León and Narcisa Martínez-Quiles. Plos Pathogens 2014 Mar 27; 10(3):e1004022. XXX



Mecanismo de acción de Crk en la formación de pedestales por EPEC. Los adaptadores Crk inhiben la formación de pedestales compitiendo con la proteína Nck por la unión a la proteína bacteriana Tir. En la parte de la derecha la inhibición de las proteínas Crk por fosforilación o la eliminación de dichas proteínas, hace que Tir se encuentre más libre para interaccionar con Nck, lo cual promueve la formación de pedestales.

I Premio de transferencia de tecnología y de conocimiento de la Universidad Complutense

La **Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación** (OTRI) de la Universidad **Complutense** convoca el **I Premio de Transferencia de Tecnología y de Conocimiento de la UCM**. Los objetivos del premio son: Impulsar la transferencia a la sociedad y al ámbito productivo del conocimiento generado por la Universidad. Reforzar la importante contribución de la Universidad al desarrollo social, cultural y económico visibilizando el trabajo de los investigadores. Contribuir a la difusión social de la ciencia, la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico originados en la Universidad. Estimular la transferencia a la sociedad y al ámbito productivo, de conocimientos y servicios producidos por la Universidad y la puesta en valor del conocimiento acumulado.

El premio tendrá tres modalidades: Ciencias Biomédicas y de la Salud; Ciencias Experimentales e Ingenierías y Ciencias Sociales y Humanidades

El plazo de presentación de candidaturas finaliza el 15 de mayo. Pueden consultarse las bases de la convocatoria en esta dirección: <http://www.ucm.es/otri-1>

Se establecen tres modalidades de premios por áreas científico-tecnológicas y de conocimiento: Ciencias Biomédicas y de la Salud; Ciencias Experimentales e Ingenierías y Ciencias Sociales y Humanidades. En todas las modalidades se valorará fundamentalmente aspectos como patentes, acuerdos de licencia, contratos universidad-empresa, creación de empresas de base tecnológica, nivel de desarrollo de la tecnología transferida o puesta en el mercado del producto desarrollado. Todos los

méritos deberán estar relacionados con un resultado de investigación concreto por el que se opte al premio y poder acreditarse a fecha de cierre de la convocatoria.

Podrán optar a los premios equipos de investigadores de la Universidad **Complutense** de Madrid, con un historial en transferencia de tecnología y conocimiento. Los equipos deberán llevar un investigador principal complutense a la cabeza de la candidatura. En todas las modalidades se entregará un primer y segundo premio que consistirá en un diploma y un recuerdo de valor simbólico.

El jurado estará compuesto por el Vicerrector de Investigación y el director de la OTRI de la Universidad Complutense, acompañados por un conjunto de expertos externos de otras Universidades y centros de investigación.



V Concurso de divulgación científica de la Universidad Complutense

La Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), el Gabinete de Comunicación y el Campus de Excelencia Internacional Campus Moncloa convocan la **V edición del Concurso de Divulgación Científica de la UCM** con el objetivo de contribuir a la divulgación de la investigación que se realiza en los diferentes centros,

motivar a los investigadores en tareas de divulgación científica e incentivar la actividad conjunta de los grupos de investigación y de los clústeres del CEI Campus Moncloa. Los plazos de presentación de trabajos van del 28 de abril al 15 de mayo de 2014. Se pueden consultar las bases del Concurso en la web: <http://www.ucm.es/cultura-cientifica>

Se establecen cuatro modalidades de participación:

- **Noticias científicas divulgativas** inéditas sobre investigaciones publicadas recientemente en artículos científicos de revistas de cierta relevancia. Su extensión no deberá exceder las 2 páginas (máximo 600 palabras o 4.000 caracteres con espacios), incluyendo una ilustración (fotografías, mapas o gráficos originales incluyendo la fuente o autor de los mismos).

- **Videos cortos científico-divulgativos** inéditos, relacionados con investigaciones realizadas en la UCM (nuevas líneas de investigación, resultados o temáticas científicas de actualidad, nuevas patentes, instalaciones y equipos de laboratorios,...). Su duración no deberá exceder los 5 minutos, podrán presentarse en formato libre, con un título e ir acompañadas de un texto explicativo.

- **Fotografías científicas** originales inéditas, relacionadas con investigaciones realizadas en la UCM

(instalaciones o equipos de laboratorios, imágenes de microscopio, paisajes, patrimonio arqueológico o monumental,...).

Se puede optar a concursar en las tres modalidades a la vez y se podrán enviar cuantos trabajos se deseen. Se valorará fundamentalmente la capacidad divulgativa del trabajo presentado, así como su actualidad temática. Los trabajos han de conseguir hacer entender a un público no especializado los objetivos y resultados de una investigación, con el apoyo de un título sugerente y de imágenes ilustrativas.



En todas las categorías el jurado considerará especialmente aquellas propuestas que procedan de la actividad común de un grupo de investigación o clúster del CEI. Podrá optar a los premios toda persona perteneciente a la comunidad complutense, tanto de forma individual como de manera colectiva, en cuyo caso uno de los autores actuará como coordinador de la candidatura en representación de los restantes autores.

En todas las modalidades se entregarán un primer y segundo premios. Habrá, además, un premio especial en cada categoría de igual cuantía que el primer premio, para los beneficiarios del Programa Internacional de Captación de Talento (PICATA) del CEI Campus Moncloa que participen en cualquiera de ellas y que a criterio del jurado resulten ganadores.

El autor o coordinador de cada uno de los trabajos premiados, obtendrá una plaza gratuita al Curso-taller de Periodismo Científico organizado posteriormente por el Gabinete de Comunicación de la UCM.

La presentación de los trabajos se realizará exclusivamente a través de la aplicación telemática habilitada en la página web de la UCM y accesible en la siguiente dirección: <http://www.ucm.es/cultura-cientifica>

La presentación de los trabajos se realizará exclusivamente a través de la aplicación telemática habilitada en la página web de la UCM y accesible en la siguiente dirección: <http://www.ucm.es/cultura-cientifica>

El calentamiento climático alterará el impacto de los parásitos sobre la fauna

Actualmente la mayoría de los científicos está de acuerdo en incluir el cambio global entre los principales retos de la sociedad del siglo XXI. Lo que no está tan claro es cuáles van a ser sus efectos concretos. En un trabajo publicado en la revista *Global Change Biology*, (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.12226/abstract>)

investigadores del **Grupo de Biología y Conservación de Vertebrados** perteneciente al **Departamento de Zoología y Antropología Física** de la Universidad **Complutense** han establecido que el calentamiento global promoverá la expansión de los tipos más virulentos de parásitos de la malaria en las poblaciones de aves silvestres.

Ya tenemos suficientes pruebas de que nuestro desarrollo socioeconómico está provocando el calentamiento del clima y una profunda alteración del entorno, y ahora urge saber cómo será el mundo si continuamos modificándolo al ritmo actual. Para ello,

los científicos desarrollan modelos que, teniendo en cuenta cómo funcionan los procesos naturales,

Un ambiente más cálido favorecerá a los insectos picadores aumentando su capacidad para transmitir enfermedades

permiten predecir cómo será la naturaleza con las condiciones esperables en el futuro. Y sus predicciones no son muy halagüeñas: si no tomamos cartas en el asunto, en muy pocos decenios el sur de Europa será más árido, y probablemente padecerá la expansión de enfermedades que, como

la malaria o la leishmaniasis, son transmitidas por insectos picadores. La idea generalizada es que las poblaciones de estos insectos se verán favorecidas por un ambiente más cálido, lo que aumentará su capacidad para transmitir agentes patógenos en zonas donde éstos no causaban problemas.



La curruca capirotada es una especie muy ubicua y con una rica fauna de parásitos sanguíneos. Por eso se ha elegido como modelo para estudiar los riesgos de malaria aviaria.

Para predecir los problemas que puede producir la expansión de enfermedades parasitarias en el futuro, necesitamos saber cuáles son las condiciones ambientales que favorecen la proliferación de sus agentes causales, pues es razonable pensar que el impacto futuro de los parásitos será mayor allí donde el cambio climático genere esas mismas condiciones. Sin embargo, la distribución de los parásitos puede verse influida por numerosos factores capaces de favorecer o entorpecer su transmisión. Y cuanto más complejo sea el entramado de influencias ambientales responsables de la proliferación de los parásitos en la actualidad, más difícil será predecir su impacto futuro.

Investigadores del **Grupo de Biología y Conser-**

vacación de Vertebrados de la Universidad **Complutense** han analizado la distribución de los parásitos causantes de la malaria aviaria (una enfermedad parecida a la que padecemos los humanos y que afecta a la mayoría de las especies de aves) entre las poblaciones ibéricas de una pequeña ave, la curruca capirotada. Su investigación, publicada en la revista *Global Change Biology*, ha permitido identificar varias características del ambiente que fomentan la proliferación de estos parásitos, sentando así las bases para la predicción de su impacto futuro sobre las poblaciones de aves en un entorno modificado por el cambio climático.

Los investigadores han podido comprobar que la abundancia de parásitos varía mucho entre las poblaciones ibéricas de estas aves. Dicha variación depende en parte de algunos elementos del paisaje que pueden cambiar de manera impredecible, como la cobertura forestal o el desarrollo urbanístico

La investigación muestra que serán los tipos más virulentos de la malaria los más favorecidos

(cuyas características futuras dependerán de las decisiones que se tomen acerca de los usos del terreno). Sin embargo, lo que más influye sobre los parásitos es el clima. Esto permite hacer predicciones razonables acerca de su impacto futuro en cada región, ya que disponemos de buenos modelos del cambio climático esperable en diferentes escenarios de desarrollo socioeconómico.

Sin embargo, estas investigaciones revelan algunos hechos inquietantes. Los parásitos que afectan a las aves silvestres son de muy diversos tipos, y los factores ambientales que favorecen a unos parásitos perjudican a otros. Esto significa que el cambio global probablemente promoverá la expansión de algunos parásitos a costa de otros. Y desafortunadamente para las aves, la investigación muestra



Estudiar los parásitos de la fauna silvestre requiere un pequeño laboratorio ambulante para garantizar el bienestar de los animales y la calidad de las muestras recogidas en el campo.

que, de entre todos los parásitos de la malaria que las afectan, los que resultarán más favorecidos son los tipos más virulentos. ¿Qué consecuencias puede tener ese cambio del impacto de las enfermedades sobre las poblaciones de aves silvestres? Es difícil aventurar una respuesta; seguramente dependerá de su capacidad para adaptarse a las nuevas condiciones, desarrollando mecanismos de resistencia o colonizando regiones donde el impacto de los parásitos sea menor. Lo que sí muestra

El estudio muestra que los efectos del cambio climático pueden ser mucho más complejos de lo que pensábamos

tra claramente el estudio es que los efectos del cambio climático pueden ser mucho más complejos de lo que pensábamos.

Ya no se sostiene el escenario simple en el que el calentamiento climático favorecerá a cualquier tipo de parásito transmitido por insectos: unos pueden verse favorecidos y otros perjudicados, y de cuáles salgan mejor parados dependerán las consecuencias para los animales afectados. Esto hace más difícil prever con suficiente detalle el impacto futuro de las enfermedades sobre la

fauna. Y por extensión sobre nosotros mismos, pues nuestros parásitos no están ni más ni menos sujetos a las influencias del clima que los de los animales silvestres. Si no habíamos recibido ya suficientes avisos, semejante incertidumbre debería hacernos reflexionar acerca de la oportunidad de mantener nuestro actual modelo de desarrollo socioeconómico.

Referencias:

Pérez-Rodríguez, A., De la Hera, I., Fernández-González, S. & Pérez-Tris, J. 2014. Global warming will reshuffle the areas of high prevalence and richness of three genera of avian blood parasites. *Global Change Biology*, en prensa.

Pérez-Rodríguez, A., Fernández-González, S., De la Hera, I., & Pérez-Tris, J. 2013. Finding the appropriate variables to model the distribution of vector-borne parasites with different environmental preferences: climate is not enough. *Global Change-Biology* 19: 3245-3253.



El trabajo de campo implica capturar aves silvestres mediante métodos incruentos autorizados para fines científicos, como las redes japonesas

La red social Google + complementa y mejora la docencia universitaria

La llegada de la Web Social, también denominada Web 2.0 ha revolucionado nuestras formas de comunicación, relación y socialización. La gran aportación de los medios sociales ha sido la democratización de las herramientas comunicativas: actualmente cualquier persona con conocimientos básicos de ofimática puede producir y distribuir contenidos a escala global. Un experimento dirigido por el catedrático **Hipólito Vivar**, junto con las profesoras **Natalia Abuín** y **Raquel Vinader** en la **Facultad de Ciencias de la Información** de la Universidad **Complutense** ha medido el potencial de Google+ como herramienta educativa.

De todas las redes sociales que existen en el mercado se eligió ésta por sus elevadas prestaciones: permite crear comunidades privadas, es la que gestiona el correo institucional de la Universidad **Complutense**, ofrece la posibilidad de realizar Hangouts (charlas en grupo y videollamadas entre un máximo de diez personas) y tiene aplicaciones para móviles tanto para Android como para iPhone.

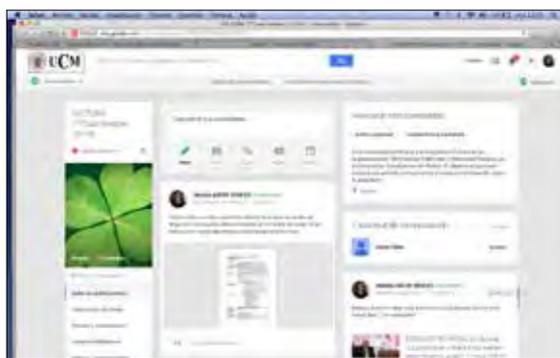
La experiencia se llevó a cabo entre 487 alumnos de la **Facultad de Ciencias de la Información** de la Universidad **Complutense**, con profesores y asignaturas de las titulaciones de Comunicación Audiovisual y Publicidad y Relaciones Públicas. El experimento de campo se desarrolló en cuatro fases: creación de las

comunidades, pre-test, diseño experimental y post-test.

En primer lugar los profesores participantes en el estudio crearon una comunidad privada para cada una de las asignaturas objeto de estudio. Estos espacios estaban restringidos, sólo se podía acceder mediante la invitación del profesor, de manera que todos los contenidos publicados en la comunidad quedaban reservados al ámbito docente.

El pre-test era un cuestionario compuesto por una docena de preguntas de respuesta cerrada y semi-cerrada cuyo objetivo era medir las expectativas de los alumnos sobre el uso de una red social como herramienta docente. Este cuestionario se publicó en las comunidades y fue respondido por los alumnos antes de comenzar a utilizar el espacio.

Una vez obtenido un número representativo de respuestas los profesores empezaron a compartir contenidos y a explotar todas las funcionalidades de Google+ que podían ser útiles para la docencia: convocatoria de eventos, creación de documentos colaborativos,



Captura de la Comunidad 1

celebración de Hangouts...

Antes de finalizar el cuatrimestre, se les pasó a los estudiantes un post-test, un cuestionario cuya finalidad era medir si se habían cumplido las expectativas iniciales y el grado de satisfacción. Una vez llevado a cabo el análisis estadístico de los datos, se extrajeron los siguientes resultados:

- Durante el pre-test, la mayoría de los alumnos, casi un 74% creían que la experiencia sería positiva. Estas expectativas fueron superadas tras la realización del diseño experimental, puesto que un 91% afirma que el

uso de esta red social ha sido muy beneficioso para la docencia ya que les ha permitido estar más conectados entre si y con el profesor y acceder a contenidos que, sin la mediación de la red social, nunca habrían podido consultar.

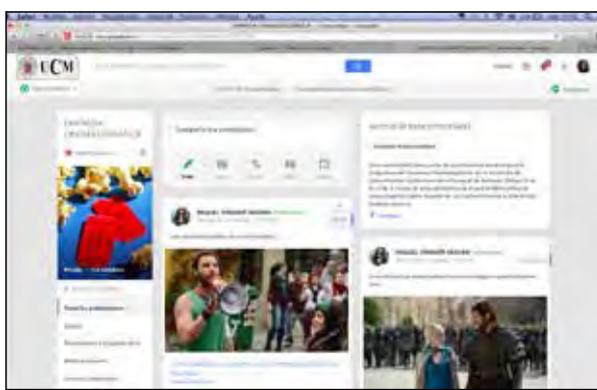
- Tanto en el pre como en el post-test, los alumnos consideran Google+ como un complemento a la docencia presencial y un espacio de reflexión e intercambio.
- Los alumnos consideran que el uso de la red social en la docencia ha facilitado mucho la participación en las asignaturas (75%) y es una gran forma de aprovechar los nuevos espacios de comunicación (60%).
- Los alumnos hacen una valoración altamente positiva de la experiencia, ya que un 85% de los estudiantes recomendarían su uso a profesores de otras asignaturas. Estos datos ponen de manifiesto el alto grado de satisfacción con la utilización de la herramienta en el entorno docente.

Además de medir cuantitativamente las expectativas de los alumnos mediante el pre y el post-test, es necesario aportar una serie de valoraciones cualitativas derivadas del experimento de campo y que aportan datos muy relevantes sobre la eficacia de esta herramienta educativa en el ámbito universitario:

- Su utilización ha permitido la implantación efectiva del EEES al posibilitar el trabajo online con los alumnos, solicitarles ejercicios y realizar tutorías vía Hangout, algo imposible de conseguir sin la mediación de una herramienta de estas características, lo que nos permite afirmar que mejora la productividad de los docentes.
- La red social ha mejorado sensiblemente la comunicación y la relación entre los alumnos y el profesor, extendiéndola más allá de la docencia presencial. La interacción entre los miembros de la comunidad ha sido diaria, y la atención constante del profesor a las comunidades ha sido valorada muy positivamente por

los alumnos.

- La herramienta ha potenciado el trabajo en equipo y la generación de conocimiento colectivo. Los alumnos emplearon las diferentes comunidades para compartir apuntes, esquemas y contenidos relacionados con las materias objeto de estudio y ayudar al resto de los compañeros a aprobar el examen. Los espacios creados se han convertido en un repositorio de recursos de alto valor educativo tanto para los alumnos como para los profesores.
- Tras la realización de los exámenes finales, los docentes han notado un incremento del índice de aprobados en las diferentes materias objeto de estudio que



Captura de la Comunidad 2

ha oscilado entre un 30 y un 40%. La única variable que se introdujo como novedad en todas ellas fue el uso de esta herramienta docente, lo que nos permite concluir que esta red social mejora el nivel educativo en la enseñanza superior.

- Los docentes participantes en el experimento han resaltado el gran valor de

Google+ como herramienta de relación y comunicación con los alumnos y para la gestión de los contenidos de la asignatura. Los profesores que han formado parte del proyecto han manifestado su intención de seguir usando la red social objeto de estudio como complemento a la docencia tradicional.

Los datos obtenidos tras la ejecución de este proyecto, nos permiten afirmar que el futuro de la educación superior pasa por utilizar los medios que nos proporcionan las herramientas 2.0 para conectar con los estudiantes, incrementar la productividad de los docentes y facilitar la implantación del EEES en las diferentes titulaciones.

Hipólito Vivar Zurita, Natalia Abuín Vences,
Raquel Vinader Segura

Grupo de Investigación FONTA
Universidad Complutense

Exposición “El Archivo General: La memoria de la Universidad Complutense”, en la Biblioteca Histórica

Desde el pasado 1 de abril hasta el 18 de junio de 2014 puede visitarse en la Biblioteca Histórica la exposición “[El Archivo General: La memoria de la Universidad Complutense](#)”, organizada por el Archivo General de la Universidad **Complutense** (Facultad de Derecho. Planta Sótano. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid), custodio de la memoria de más de quinientos años de labor educativa y científica al servicio de la sociedad. La exposición que aquí se presenta es solo una pequeña muestra de algunos de los testimonios más interesantes, más llamativos o más sorprendentes del trabajo de la Universidad **Complutense** en todo este tiempo.

La muestra da testimonio de más de quinientos años de labor educativa y científica al servicio de la sociedad. Se organiza en forma de recorrido por la historia de la Universidad **Complutense** a través de sus documentos, incluyendo objetos procedentes del Museo Veterinario **Complutense**, pero también de paseo por los documentos a través del devenir histórico de la Universidad. El itinerario propuesto no es cronológico sino que se centra en algunos de los aspectos más interesantes de esta larga simbiosis entre historia y archivos universitarios.

La muestra se ha estructurado en torno a siete secciones:

1. Las sedes. A lo largo de su historia, la Universidad Complutense se ha establecido en lugares diversos. Nacida en Alcalá de Henares, donde todavía se conservan los edificios que la albergaron, su traslado a Madrid, a partir de 1836, hubo de

hacerse ocupando distintos edificios diseminados por la capital -los Estudios de San Isidro, las Salesas Nuevas, el Seminario de Nobles- hasta hacer del antiguo Noviciado de Jesuitas su sede. Con el tiempo, el edificio de la calle San Bernardo quedó pequeño y obsoleto. Desde 1927, en antiguos terrenos reales de la Moncloa, se empezó a construir un nuevo “campus”: la Ciudad Universitaria de Madrid.

2. Facultades y Estudios. Los estudios que la Universidad **Complutense** ha ofertado a lo largo de su dilatada trayectoria, han sido muchos y variados. Las primitivas cátedras alcaínas de los siglos XVI al XVIII, de Teología, Cánones, Leyes,



Inauguración de la Facultad de Filosofía y Letras en 1933. SG-2402-1,1.

Artes y Medicina, dieron paso entre 1857 y 1943, a las denominadas “cinco facultades”: Filosofía y Letras, Ciencias, Derecho, Medicina y Farmacia. Posteriormente, aparecen nuevas Facultades, por división de las anteriores, por incorporación de estudios ajenos a la Universidad, o por la creación de nuevos estudios, hasta llegar a la actual oferta de casi 500 titulaciones, entre oficiales, propias y programas de doctorado.

3. El Distrito Universitario. Durante el siglo XIX



Plano de la ciudad universitaria durante la guerra civil con datos militares como ocupación de edificios y trincheras. 111-12-01

y buena parte del XX, las universidades fueron, además de centros de educación superior e investigación, parte de la administración educativa general. El Rector era la máxima autoridad académica en una zona que se denominaba "Distrito Universitario", en el que se encargaba de la inspección y la gestión de todo el sistema educativo, desde la provisión de maestros de "primera enseñanza" a la revisión de los planes de estudio de los seminarios conciliares. El distrito de Madrid incluía esta provincia y las de Toledo, Ciudad Real, Guadalajara, Cuenca, Segovia y, durante algún tiempo, Ávila.

4. Los profesores. La Universidad **Complutense**, a lo largo de su historia, ha contado con un brillante elenco de profesores. Destacan los tres Premios Nobel: **José Echegaray**, **Santiago Ramón y Cajal** y **Severo Ochoa**. No menos importantes, fueron los tres Jefes de Estado: **Nicolás Salmerón**, **Emilio Castelar** y **Niceto Alcalá-Zamora**. Además, se añade una larga lista de personalidades científicas, políticas y culturales que encontraron aquí el lugar adecuado para enseñar e investigar, a veces en circunstancias muy difíciles.

5. Los alumnos. Junto con los profesores, los alumnos son la razón de ser de la Universidad. Nos asomamos aquí a su vida cotidiana: sus matrículas,

sus exámenes, sus problemas disciplinarios... Un aspecto significativo es la incorporación de las mujeres al alumnado **complutense**. Durante mucho tiempo sus estudios se restringieron al Magisterio, Filosofía y Letras o Farmacia. Los estudiantes, a lo largo de la historia universitaria, participaron activamente en los cambios sociales y políticos, destacando los movimientos estudiantiles contra el régimen franquista.

6. La Guerra Civil. La guerra civil ha sido quizá el episodio más traumático para la Universidad **Complutense**. En un momento de florecimiento de la actividad cultural y académica, la guerra primero paralizó y después destruyó la Universidad. La Ciudad Universitaria, convertida en campo de batalla, quedó arrasada, los profesores y el personal dispersos, la actividad académica y administrativa paralizadas. La reconstrucción, eficaz en lo material, supuso una quiebra en lo académico de la que tardaría mucho tiempo en recuperarse. Había nacido una nueva Universidad edificada sobre otros presupuestos ideológicos.

7. Fondos Especiales. Las permanentes relaciones entre la Universidad y la sociedad han hecho que el Archivo General conserve no solo los documentos producidos por la propia **Complutense**, sino también por otras instituciones que, con el tiempo, se han incorporado a nuestro patrimonio documental.



Albert Einstein posa con personalidades de la Universidad Complutense en su visita para recibir el doctorado honoris causa de esta Universidad en el año 1923. 161-07-13

Algunas tuvieron una vida relativamente efímera o discreta, como la Academia Greco-Latina. Otras, como el Colegio Imperial o los Reales Estudios de San Isidro, jugaron un papel esencial en la sociedad de su tiempo. También se conservan archivos personales como los de los médicos Estanislao Lluesma y Elisa Soriano, el farmacéutico Rafael Folch o el industrial vasco Enrique Echeverría, cuya relación con la Universidad nos resulta todavía completamente desconocida.

Entre los documentos que se exponen encontramos desde la fotografía de **Albert Einstein** el día de su doctorado honoris causa hasta la tarjeta postal de un miliciano enviada a su familia durante la guerra civil, pasando por el plano completo de las trincheras de la Ciudad Universitaria, un espectacular escudo del Cardenal **Cisneros** en un libro de censos del siglo XVI, la fotografía del acto de inauguración de la Facultad de Filosofía y Letras en 1933, un estupendo cartel publicitario de la Junta Constructora de 1928 o los ejercicios de una oposición a profesor de hebreo en el siglo XVIII.

El Archivo General custodia no solo la documentación de la **Complutense** actual, sino también

de las instituciones que la han precedido, como la Universidad Central o la Universidad Literaria de Madrid, y de las que, de un modo u otro, han acabado integrándose en ellas, como el Colegio Imperial, las escuelas normales y de magisterio y varias escuelas profesionales y especiales.

La exposición, patrocinada por la Fundación ACS, se puede visitar desde el 1 de abril al 18 de junio de 2014, de lunes a viernes, de 9:00 a 20:30 h., con entrada libre gratuita, en la sede de la Biblioteca Histórica de la universidad **Complutense** (calle del Noviciado, 3. Madrid). Existe la posibilidad de concertar visitas guiadas a la exposición a cargo del personal del archivo.

Se ha creado además una completa exposición virtual El Archivo Ge-

neral: La memoria de la Universidad **Complutense**, con todo el contenido de la exposición, en la página web de la Biblioteca Histórica. Como complemento a la exposición, el Departamento de Estudios e Imagen Corporativa de la Universidad **Complutense** ha realizado un vídeo explicativo sobre el archivo, sus fondos y la historia de nuestra Universidad.



Aurora Díez Baños

red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales

Si desea recibir este boletín en su correo electrónico envíe un mensaje a gprensa@rect.ucm.es