



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación
Convocatoria 2016/17
Nº Proyecto: 145

UCMspace-comunicación), un espacio web como herramienta de aprendizaje de carácter multidisciplinar para la mejora de la comunicación científica

Teresa Ortega Hernández-Agero
Facultad de Farmacia
Departamento de Farmacología

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

De acuerdo con los objetivos de calidad incluidos en el Plan Estratégico del Vicerrectorado de Calidad para el cuatrienio 2015-2019 y desde la perspectiva de nuestra experiencia docente, se viene percibiendo un déficit del alumnado en relación a la capacidad para la adquisición y ejecución de algunas de las competencias transversales útiles para la vida universitaria y profesional, debido principalmente al exceso de conductivismo y simplificación en los procesos de comunicación (generación de los 140 caracteres), que incide de manera negativa en las iniciativas y rendimiento del alumnado. Esta situación afecta de forma decisiva en el desarrollo de todas aquellas actividades docentes que impliquen el trabajo autónomo y en equipo en forma de presentaciones orales y escritas.

En proyectos anteriores se plantearon iniciativas que pudiesen mejorar la calidad de la comunicación científica de los alumnos de Farmacia. En la convocatoria 2014 (Proyecto 333, <http://eprints.sim.ucm.es/33858/>), se desarrolló una experiencia de Congreso Virtual "Implementación de la experiencia de un congreso virtual para estudiantes de Farmacología, Farmacognosia y Fitoterapia como herramienta de aprendizaje, emprendimiento, estímulo del trabajo colaborativo y autoevaluación", que fue muy bien aceptada por los alumnos. Sin embargo, se observaron determinadas carencias que causaron una labor tutorial intensa por parte de los profesores intervinientes, y dificultades para alcanzar los objetivos de calidad propuestos. Por ello, nos planteamos la posibilidad de mejorar y ampliar la experiencia para darle un carácter multidisciplinar y extensible hacia al ámbito profesional.

El objetivo principal de este proyecto ha sido el diseño, ejecución y evaluación de un espacio web (**UCMspace-comunica**)), que pueda ser utilizado como herramienta de aprendizaje eficaz, de carácter multidisciplinar, para la correcta comunicación de los contenidos específicos adquiridos por el alumno en las diferentes materias que integran los grados universitarios, incluyendo el Trabajo Fin de Grado. Se ha pretendido además que esta herramienta permita optimizar la labor tutorial del profesor y el desarrollo profesional de los futuros farmacéuticos.

Como objetivos secundarios se plantearon todos aquellos favorables a la adquisición de competencias transversales comunes a todas las materias del Grado en Farmacia y en general, a todos los grados universitarios.

- Gestionar información científica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de Internet. Dominar técnicas de recuperación de información relativas a fuentes de información primarias y secundarias (CT9).
- Mejorar su comprensión lectora y auditiva, producción oral y escrita que le permitan desenvolverse en un contexto profesional en inglés. Interpretación de textos en inglés técnico y científico en el ámbito de la investigación (CT13).
- Elaborar y redactar informes de carácter científico (CT7).
- Utilizar las herramientas y los programas informáticos que facilitan la comunicación de la investigación (CT12).
- Incorporar a sus conductas los principios éticos que rigen la investigación y la práctica profesional (CT10), introduciéndoles en la normativa vigente sobre derechos de propiedad intelectual, tratamiento de imágenes y derechos de autor.
- Adquirir capacidad de organización, planificación y ejecución (CT16).
- Desarrollar la capacidad de trabajo autónomo o en equipo en respuesta a las necesidades específicas de cada situación (CT17).

- Demostrar razonamiento crítico y autocrítico (CT8) y defender los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos (CT14).
- Ser capaz de mostrar creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor para afrontar los retos de su actividad como farmacéutico/a (CT22).
- Adquirir las capacidades necesarias para la presentación y defensa ante el Tribunal universitario de un proyecto Fin de Grado, consistente en un ejercicio de integración de los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas (CT6).
- Desenvolverse en un contexto internacional y multicultural (CT18), mediante la presentación de trabajos en diferentes foros (Congresos, Jornadas, Conferencias, etc.).
- Progresar en su habilidad para el trabajo en grupos multidisciplinares (CT19), a través de grupos de debate entre los alumnos de los diferentes cursos del grado.
- Perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional (CT20), para afrontar con éxito la tendencia actual de la actividad en farmacia comunitaria.
- La aplicación del método científico mediante esta herramienta les capacitará además para la toma de decisiones y de dirección de recursos humanos (CT21).
- Y todas aquellas competencias específicas relacionadas con los contenidos propios de cada una de las asignaturas contempladas en el proyecto, los cuales pueden ser ampliados a través del trabajo autónomo del alumno. La aproximación a un tema ofrecido por el profesor permitirá al alumno profundizar en el mismo y aplicarlo a su vida universitaria y actividad profesional futura.

2. Objetivos alcanzados

El interés y el trabajo realizado por parte de los profesores que han intervenido en el proyecto, han permitido alcanzar el objetivo principal del mismo por cuanto se ha conseguido diseñar un espacio web que, tras la adaptación al nuevo entorno UCM, facilitará la adquisición de competencias relacionadas con el estudio y comunicación científica, y podrá ser ofrecido como recurso educativo en abierto a toda la comunidad universitaria.

Asimismo, se han alcanzado parcialmente la mayoría de los objetivos secundarios planteados, muy especialmente los relacionados con la motivación del estudiante para la investigación científica, la implementación del trabajo autónomo y en equipo, y el aprendizaje de los procedimientos para la comunicación científica.

También se han alcanzado la mayor parte de los objetivos específicos relacionados con el aprendizaje de cada una de las asignaturas implicadas en el proyecto.

En nuestra opinión, una de las principales causas de no haber obtenido el resultado esperado en cuanto a su eficacia, ha sido la falta de atractivo visual y de posibilidades de interactividad de la página web **UCMspace-comunica))** obligatoriamente anclada en el antiguo entorno UCM, en la actualidad mejorado y actualizado.

Metodología empleada

1. Fase de Planificación y Diseño del espacio web UCMspace-comunica))

Para la creación del espacio web se realizó la solicitud pertinente a los servicios informáticos de la UCM, nombrando como gestor del mismo a D. Carlos María Castilla. Él ha sido el encargado de trasponer el diseño ideado por los profesores y ser guía de transmisión entre alumnos y profesores por medio del correo electrónico. Para ello, se ofreció a los alumnos la posibilidad de utilizar un tutor virtual a través del cual plantear posibles dudas relacionadas con el desarrollo del proyecto.

En esta fase se elaboraron todos los materiales didácticos y de consulta en forma de texto o de diapositivas powerpoint, todos ofrecidos en formato pdf protegido. También se diseñaron los materiales relacionados con la participación de los alumnos, procedimientos para valoración de la acción tutorial y evaluación final de la experiencia docente.

2. Fase de ejecución

Para el desarrollo del proyecto se han seleccionado cuatro asignaturas troncales de Primero a Cuarto Curso de Grado: Biología e Introducción al Laboratorio Biológico, Farmacología General, Farmacología Especial y Farmacoterapia, y Farmacognosia y Fitoterapia; además se ha incluido una asignatura optativa: Hematología Farmacéutica. En todas ellas han participado de dos a cuatro profesores, excepto en el caso de la asignatura optativa en la que solo intervino un profesor. Además, ha participado una alumna de doctorado que interviene en la docencia del Grado en Farmacia y un PAS especializado en la gestión de páginas web.

Cada uno de los profesores intervinientes ha trabajado con dos equipos de alumnos, cada uno de ellos integrado por dos alumnos de su asignatura. La asignación a cada grupo de estudio: “control” o “herramienta”, se realizó de forma aleatoria, solicitando a todos los alumnos voluntarios intervinientes un consentimiento informado sobre su participación en el proyecto (anexo 1). La presentación del mismo se realizó de forma independiente en ambos grupos.

Todos los alumnos completaron una encuesta inicial para analizar sus conocimientos y habilidades previos en el ámbito de la comunicación científica (anexo 2).

Se diseñaron fichas de “seguimiento presencial” para incluir los datos de los alumnos incluidos en el grupo control. En ellas se computó el tiempo dedicado a la labor tutorial avalado por las firmas de alumnos y profesores (anexo 3).

A los alumnos del grupo herramienta se les informó de su participación en un proyecto de innovación docente, se les dio de alta en el espacio web y se les presentó el cronograma de actividades, incluida la fecha para la presentación del trabajo realizado. A este grupo se le ofreció la posibilidad de establecer una relación tutorial a través de **UCMspace-comunica))**.

3. Fase de evaluación

En esta fase se realizó la valoración final de la eficacia de la herramienta de aprendizaje diseñada en base a los resultados obtenidos.

3. Recursos humanos

Con objeto de disponer de una experiencia multidisciplinar se ha contado con profesores que imparten diferentes asignaturas en distintos cursos del Grado en Farmacia. Todos ellos, así como la alumna de doctorado han intervenido de forma activa y con ilusión en el desarrollo del proyecto.

El PAS, al ser experto en el diseño de páginas web, ha tenido como misión la translación de las ideas proporcionadas por los profesores en cuanto al diseño del espacio web **UCMspace-comunica))** y la incorporación al mismo de los materiales didácticos elaborados. Ha realizado además un mantenimiento continuo del espacio diseñado y ha redirigido a los profesores correspondientes las dudas planteadas por los alumnos a través del tutor virtual.

Primer curso: Biología e Introducción al Laboratorio Biológico

Margarita Torres Muñoz
María Soledad Martín Gómez
Ana Pintado Valverde

Tercer curso: Farmacología General

Vicente Ramón Sánchez de Rojas Fernández-Cabrera
Alba Garcimartín Alvarez (alumna doctorado)

Cuarto Curso:

Farmacognosia y Fitoterapia:

Teresa Ortega Hernández-Agero
Olga M. Palomino Ruiz-Poveda

Farmacología Especial y Farmacoterapia:

Juana Benedí González
Beatriz de las Heras Polo

Optativa: Hematología Farmacéutica

Rafaela Raposo González

Diseño y mantenimiento de la página web:

Carlos María Castilla Rodríguez

4. Desarrollo de las actividades

La **primera fase** se dedicó a la Planificación y Diseño del espacio web **UCMspace-comunica**) para lo cual, en primer lugar se solicitó el alta del espacio web en los servicios informáticos de la UCM e igualmente se procedió a dar de alta como gestor del espacio a D. Carlos María Castillo. Se optó por un diseño sencillo compatible con el entorno utilizado en ese momento por la UCM.

El espacio consta de una página principal con tres reclamos básicos: CÉNTRATE, ACTÚA y COMUNICA, con la que se pretende captar la atención del alumno e incentivar su trabajo autónomo. Cada uno de los términos se enlazó a sus correspondientes páginas secundarias (anexo 4).

En la página CÉNTRATE se ofrecen al alumno cuatro propuestas: 1. “Es el momento de pensar en el tema propuesto”; 2. “Selecciona adecuadamente las palabras clave que definan tu tema” (con documento explicativo sobre el significado de las keywords y procedimiento para su elección); 3. “Conoce cuáles son las fuentes de información científica” (con documento explicativo); y 4. “Busca información en las fuentes terciarias”.

Con la página ACTÚA se pretende incentivar al alumno a indagar en la información científica utilizando los recursos disponibles en la UCM por medio de dos secciones: 1. “Profundiza y actualiza la información” (con dos documentos explicativos de la búsqueda de información online en revistas y libros en la biblioteca UCM); y 2. “Indaga en las fuentes de información secundarias y primarias”, enlazando de nuevo al documento sobre fuentes de información científica e incluyendo además dos tutoriales sobre la consulta en bases de datos online como PubMed y Google académico.

Por último, la página COMUNICA consta de tres secciones. La primera, “Prepara la información para presentarla de forma oral o en forma de póster”, está dedicada a informar a los alumnos sobre los procedimientos para optimizar la comunicación científica mediante dos documentos. Con la segunda sección, “¿Has tenido en cuenta los derechos de propiedad intelectual?”, se pretende que los alumnos conozcan los límites legales sobre la utilización de materiales ajenos. En la tercera se les propone la utilización de los códigos QR.

Tanto en la página principal como en las secundarias se incluyó un enlace al tutor virtual (correo electrónico de la página web) e información sobre las características del proyecto.

Durante todo el proyecto se ha realizado un mantenimiento y seguimiento del espacio web, introduciendo mejoras y corrigiendo posibles errores.

En la **segunda fase** o fase de ejecución, se comienza con el desarrollo de la experiencia docente, realizando en clase una presentación muy resumida del proyecto a todos los alumnos y solicitando voluntarios. Por cada una de las asignaturas se seleccionaron cuatro equipos de alumnos, integrados por dos participantes cada uno. Observamos un gran interés teniendo que seleccionar por riguroso orden de solicitud. Para el desarrollo del proyecto los equipos se distribuyeron de forma aleatoria en dos grupos: grupo 1 o **control** y grupo 2 o aplicación de la **herramienta UCMspace-comunica**). Una vez seleccionados, se presentó el proyecto completo de forma independiente a cada grupo, se les conminó a completar una encuesta sobre conocimientos previos y a comprometerse con el proyecto mediante la firma de un consentimiento informado.

El grupo 1 realizó el trabajo por el sistema tradicional, tutorizado por los profesores correspondientes, mientras que el grupo 2 realizó el trabajo valiéndose exclusivamente de la herramienta diseñada. Se intentó evitar en todo momento la comunicación entre ambos grupos, para lo cual el acceso a la herramienta de aprendizaje estuvo restringida a los alumnos que participaban en el grupo 2. En este último caso, la comunicación entre alumnos y profesores se realizó a través de un tutor virtual incorporado a la página web que ofrecía en diferido respuestas a cuantas cuestiones le presentaban los alumnos.

Para el grupo 1 (control) se estableció un sistema de control del tiempo empleado en el trabajo tutorial, similar para todas las asignaturas. El procedimiento para el desarrollo de las tutorías se adaptó a un plan fijado previamente, especialmente en el caso de algunos equipos de primer curso que nunca tuvieron la iniciativa ni el interés particular de solicitar tutorías para resolver dudas sobre el tema. En todos los cursos el tiempo dedicado al trabajo tutorial fue de 60 a 120 minutos, repartido en diferentes sesiones de aproximadamente 30 min.

A todos los alumnos se les realizó una encuesta inicial para valorar sus conocimientos y experiencias previas en el ámbito de la comunicación científica (*base line*) teniendo en cuenta el criterio siguiente: conocimientos previos bajo/muy bajo, igual o inferior a 2,9 y conocimientos previos alto/muy alto, superior a 3, considerando una escala de 0 a 5.

Partiendo de los datos declarados anónimamente por los alumnos, resulta que un porcentaje elevado declara tener un alto conocimiento de las fuentes de información científica, lo cual no es concordante con la consideración del alumno sobre el grado de dificultad (alto o muy alto) acerca de la búsqueda y selección de información para la realización del trabajo. Esta falta de concordancia se refleja claramente en el caso de los alumnos de primer curso, al confesar expresamente en la encuesta no haber utilizado previamente fuentes de información científica.

Todos los alumnos declaran tener un alto o muy alto conocimiento del idioma inglés y de algunos programas de Ofimática, especialmente Word y PowerPoint. Por el contrario, la mayoría dicen tener de medio a bajo conocimiento de Excell y AdobePhotoshop. Curiosamente, mientras que los alumnos de primero dicen tener un nivel de conocimiento alto de paquetes estadísticos, los de cursos superiores refieren un nivel bajo. Esta diferencia puede ser debida a que durante la realización del trabajo asignado, los alumnos de primero se encontraban realizando simultáneamente las prácticas de Estadística.

Respecto a las preferencias sobre la forma de comunicación científica, más de un 70% declara preferir la presentación en formato póster. No obstante, se observa una mayor tendencia a la exposición oral en los alumnos de cuarto curso.

La **tercera y última fase**, correspondiente a la valoración final de la eficacia de la herramienta de aprendizaje diseñada, se ha realizado analizando los resultados obtenidos mediante la aplicación de una matriz de valoración en la que se estimaron entre otros aspectos: el grado de comprensión de la tarea encomendada, pertinencia de los contenidos en relación a las normas de la actividad propuesta, adecuación de la

información científica seleccionada en relación al tema asignado, relevancia de los recursos bibliográficos utilizados, actualización de la información y creatividad y originalidad en el diseño de la presentación (anexo 5). Estos estimadores son similares a los aplicados en la evaluación de los Trabajos de Fin de Grado de la Facultad de Farmacia.

Los resultados obtenidos han mostrado la mayor eficacia de la labor tutorial del profesor (8,9/12) frente al trabajo autónomo del alumno, utilizando los materiales didácticos incluidos en la web diseñada (6,4/12). Excepcionalmente un equipo de alumnos de primer curso asignados a la utilización de la herramienta obtuvo una valoración excelente (12/12).

Pensamos que parte de esa posible ineficacia puede estar relacionada con la falta de atractivo y pobre nivel de interactividad del antiguo entorno web de la UCM y la complicada y poco eficaz comunicación diseñada entre alumnos ↔ tutor virtual (gestor página web) ↔ profesores. Aun existiendo estas diferencias entre los grupos control y herramienta, la mayor parte de los trabajos realizados (anexo 6) tuvieron una alta calidad siendo evaluados positivamente en las XII Jornadas Complutenses. En el caso concreto de Primer Curso, sólo los trabajos que alcanzaron una nota superior a 6 puntos al aplicar la matriz de valoración fueron presentados en dichas Jornadas (señalados con * en el anexo 6).

Confiamos que la adaptación de nuestro espacio web **UCMspace-comunica))** al nuevo entorno UCM, estimule el interés de los alumnos para utilizar la herramienta diseñada como un sistema más ágil para la realización y presentación de sus trabajos científicos.

Anexo 1



UCMspace-comunica)))

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN PROYECTO DE INNOVACION DOCENTE

Título del proyecto: **UCMspace-comunica)))**, *un espacio web como herramienta de aprendizaje de carácter multidisciplinar para la mejora de la comunicación científica.*

Investigador principal: Dra. Teresa Ortega

A usted se le está invitando a participar en este proyecto en calidad de "alumno participante" e intervendrá en el proceso de ejecución de la herramienta de aprendizaje.

Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Si decide participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

Este proyecto permitirá que en un futuro otros estudiantes puedan beneficiarse de la información y pautas de actuación que deriven de la ejecución del mismo.

Su decisión de participar en el proyecto es completamente voluntaria. No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación. La información obtenida en este proyecto, será mantenida **con estricta confidencialidad** por el grupo de participantes.

Yo,

_____ He sido informado y convengo en participar en este proyecto. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante

Fecha

Firma del investigador principal

Anexo 2



UCMspace-comunica)))

Cuestionario sobre conocimientos previos

Año de nacimiento:

Asignatura:

1. Puntúe de 0 a 5 el conocimiento que considera tener sobre:

	0	1	2	3	4	5
Fuentes de Información Científica						
Idioma inglés						
Ofimática:						
Word						
PowerPoint						
AdobePhotoshop						
Excell						
Paquetes estadísticos (SigmaPlot, SPSS, Statgraphics, etc.)						

2. Si en alguna ocasión ha consultado fuentes de información científica, indique cual o cuales ha utilizado.
3. Indique si utiliza algún otro programa ofimático que le resulte útil en el ámbito académico
4. A la hora de hacer un trabajo en clase, prefiere realizar una presentación oral o un póster (razone la respuesta explicando los motivos por los que prefiere una frente a la otra).
5. Indique en la tabla siguiente la dificultad que puede suponerle los diferentes aspectos relacionados con la presentación de un trabajo en forma de póster. Siendo 0=nada complicado y 5=máxima dificultad.

	0	1	2	3	4	5	No sabe/No contesta
Búsqueda de información							
Selección de información							
Diseño y estructuración de contenidos							
Elaboración del poster							

Anexo 4

COMPLUTENSE
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Editar Mi escritorio MARIA TERESA ORTEGA HERNANDEZ-AGERO Salir

Buscar en la web

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

UCMspace-comunica

Proyecto
» Presentación » Objetivos » Equipo » Contacto

Área de Acceso Restringido
» CÉNTRATE » ACTÚA » COMUNICA

UCMspace-comunica)))

CÉNTRATE ACTÚA COMUNICA

Un espacio web como herramienta de aprendizaje, de carácter multidisciplinar, para la mejora de la comunicación científica.

COMPLUTENSE
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Editar Mi escritorio MARIA TERESA ORTEGA HERNANDEZ-AGERO Salir

Buscar en la web

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

UCMspace-comunica

Portada » Área de Acceso Restringido » CÉNTRATE

CÉNTRATE

Es el momento de pensar en el tema propuesto

Selecciona adecuadamente palabras clave que definan tu tema

Palabras Clave

Busca información en las fuentes terciarias

Conoce cuales son las fuentes de información científica

Fuentes de Información

Palabras Clave (keywords)

¿Dónde las elige?: ¿A qué se refieren, qué palabras se le van a buscar en internet?

¿Cuántas y cómo deben ser?: Cuántas y cómo palabras seleccionamos, ¿cuántas y qué palabras seleccionamos? ¿cuántas y qué palabras seleccionamos? ¿cuántas y qué palabras seleccionamos?

Consejo: ¿Cómo seleccionar palabras clave? ¿Cómo seleccionar palabras clave? ¿Cómo seleccionar palabras clave? ¿Cómo seleccionar palabras clave?

Actúa: ¿Cómo seleccionar palabras clave? ¿Cómo seleccionar palabras clave? ¿Cómo seleccionar palabras clave? ¿Cómo seleccionar palabras clave?

¿Quieres y cómo buscar información científica?

Si tienes alguna duda o necesitas ayuda ponte en contacto con nosotros en todo momento, tanto a través de esta dirección electrónica como presencialmente.
ucmspace-comunica@ucm.es

ANEXO 5

	Descripción	Valoración	1	2	3	4	5
Comprensión de la actividad (max.3)	Han comprendido la tarea encomendada. Los contenidos y forma de presentación se ajustan a las normas de la actividad propuesta						
Búsqueda de información (max. 3)	Realizan una revisión en profundidad del tema elegido, discriminando la información no validada científicamente. Incluyen la bibliografía consultada						
Claridad en los contenidos y conclusiones (max.3)	Tras analizar la información, la presentan de forma adecuada, clara y concisa. Realizan su propio análisis crítico del problema y presentan unas conclusiones claras						
Diseño (max.3)	Cuidan el diseño del póster. Presentación novedosa (originalidad), letra e ilustraciones adecuadas.						
Calificación (máxima 12)			0	0	0	0	0

Anexo 6 Primer Curso

ESTUDIO DE LAS VACUNAS COMESTIBLES: PLANTAS MODIFICADAS GENÉTICAMENTE
Ana Sarabia Vallejo & María Vicente Valor

Departamento de Biología Vegetal II, Facultad de Farmacia, UCM, 28040, Madrid

INTRODUCCIÓN

La vacunación es uno de los principales mecanismos existentes en la actualidad en la prevención y lucha contra las enfermedades. Esta técnica consiste en la administración de microorganismos, o partes de ellos, muertos o atenuados para prevenir enfermedades infecciosas al generar la inmunización contra las mismas. Existen distintos tipos de vacunas en función de su procedencia y composición. La vacunación ha supuesto un gran avance para la protección de la salud mundial y constituye una de las intervenciones médicas más eficaces.

OBJETIVOS

Estudiar el método de selección y producción de vacunas comestibles a partir de plantas modificadas genéticamente para mejorar la salud pública e investigar métodos más económicos, eficaces y seguros para su adquisición y administración.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características de las vacunas comestibles:

- Propios de transformación eficientes.
- Susceptibilidad de la planta a ser transformada genéticamente.
- Preservación de las características del antígeno en el tiempo.
- Inducción de la respuesta inmunitaria.
- Nivel de expresión adecuado.
- Expresión en tejidos que puedan ser consumidos.

¿Por qué las plantas?

- Continúa entre los sistemas de cultivos vegetales y los sistemas de cultivos de células de mamíferos.
- Estructuras celulares especializadas en almacenar proteínas.

Selección del material

Plantas empleadas en transgénesis

Ventajas

- Elevada seguridad biológica.
- Bajo coste: no proceso purificación, ni cadena de frío.
- Fácil administración y producción (accesible).
- Alta probabilidad de adquirir inmunidad.
- Reducción de posibles reacciones e instrumental.

Desventajas

- Desconocimiento de la dosificación necesaria para una inmunización eficiente. Niveles de expresión insuficientes o desajustes de inmunización por el exceso de dosis.
- Controlar calor aplicado: desnaturalización proteínas.
- Posible degradación de los antígenos en el estómago.
- Estudio si supone o no una alteración en la composición del alimento.

Investigación y actualidad

¿Plantas pueden producir antígenos capaces de activar la respuesta inmune? **FACTIBLE**

Ejemplos: vacunas comestibles en patatas *Solanum tuberosum* animales y humanos *Streptococcus*. Producen antígenos de la bacteria *Escherichia coli*, del virus de la hepatitis B y del Norwalk.

Tomates, planta de tabaco y otros *transf.* del virus de la DCA, de la bacteria de la colera y del virus de la rabia.

Modificación genética de 5 grupos vegetales: leños foliares, tubérculos, hortalizas, frutas y cereales.

CONCLUSIONES

Las vacunas comestibles constituyen una parte importante de la investigación más reciente. Se está trabajando para mejorar los niveles de expresión de los proteínas inmunológicas en plantas transgénicas. Su aplicación puede favorecer los programas de inmunización en países en vías de desarrollo. Se debe evitar que el transgénico contamine a otras especies para conservar la diversidad genética natural.

MÉTODOS DE TRANSFORMACIÓN

Transformación estable

Región de ADN
Plasmido
Agrobacterium tumefaciens
Célula vegetal
Célula vegetal transformada

Transformación transitoria

Agrobacterium tumefaciens
Vectores virales

ADAPTACIONES

El presente estudio está financiado por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social y el Plan Nacional sobre Drogas (2017-2026) de la Secretaría de Estado de Consumo y el Plan Nacional sobre Drogas (2017-2026) de la Secretaría de Estado de Consumo y el Plan Nacional sobre Drogas (2017-2026) de la Secretaría de Estado de Consumo.

ENTRE PÓLENES Y EXÁMENES
Patricia Pimila Torres, Anaís Carrillo Burdalo
Tutoras: M. S. Martín Gómez, A. Pintado Valverde
Dpto. Biología Vegetal II, Facultad de Farmacia, UCM.

449

INTRODUCCIÓN

La polinización es la enfermedad causada por la sensibilización a los alérgenos presentes en los polen que genera en el organismo que padece, que a su vez causa con estos (80%), conjuntivitis (60%) y/o asma (50%).

OBJETIVOS

- Informar sobre los pólenes de la Ciudad Universitaria y su evolución estacional por el interés sanitario y académico de los polenistas.
- Comunicar y difundir nuestra aportación al Proyecto de Innovación Docente "UCM España Especialista" desde la posición de alumnas de Primer Curso de Grado de Farmacia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ESTACIÓN DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE LA RED PALINOLÓGICA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Figura 1. CALENDARIO POLÍNICO DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA

El calendario polínico muestra las concentraciones medias de polen (granos/m³ año) y la evolución de los tipos polínicos identificados en un período dado.

Figura 2. PÓLEN DE DRAMINELAS: PERFL. ESTACIONAL / PERFL. CLÍNICO

La posible repercusión en el rendimiento académico de estudiantes mono o polialérgicos, dados los tipos polínicos registrados en la Ciudad Universitaria, su concentración y capacidad alergénica (Fig.1) durante meses de intensas actividades académicas (semestre-julio), coincide además con los términos exámenes (Tabla 1, Fig. 2).

Tabla 1. PERFL. ACADÉMICO / PERFL. ESTACIONAL

CONCLUSIONES

El conocimiento de la información polínica de la Ciudad Universitaria es un sistema preventivo que contribuye a mejorar la calidad de vida de los estudiantes sensibilizados alérgicos, especialmente la de aquellos de nuevo ingreso. La aplicación de la herramienta empleada permite aludir tanto competencias específicas del tema desarrollado como competencias básicas autónomas y en equipo, uso de recursos tecnológicos, habilidades bibliográficas, contacto con expertos, importancia del copyright y formas de comunicación científica.

TERAPIA GÉNICA CRISPR-Cas9: REGENERACIÓN EN CÉLULAS RETINIANAS

Patricia Pérez Isla, Marina Marin Rodriguez
Facultad de Farmacia, Jornadas Complutenses 2017
Universidad Complutense de Madrid, España

Resumen

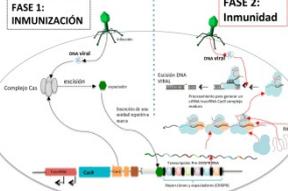
La técnica CRISPR-Cas9 se esta usando con éxito como tratamiento de diversas enfermedades hereditarias oculares

Introducción

CRISPR-Cas9 es un sistema inmunológico de bacterias que recientemente ha conseguido adaptarse a la edición genómica, abriendo un nuevo campo de posibilidades

Objetivos

Revisión bibliográfica de la técnica CRISPR-Cas9 en el ámbito de la medicina en el campo de oftalmología.



Resultados

- Efectivo en más de la mitad de los pacientes con amaurosis congénita de Leber (LCA)
- Rendimiento óptimo en ensayos de degeneración macular.
- Técnica más prometedora: HITI (Suzuki, 2017).

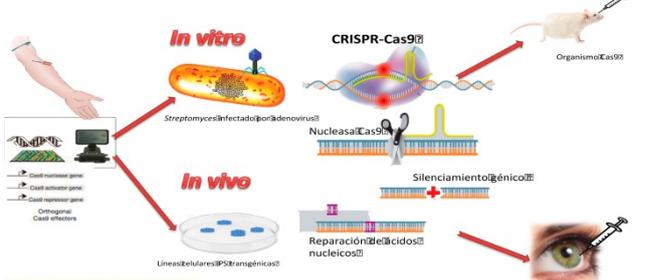
Conclusiones

- Futuro esperanzador en el tratamiento de enfermedades genéticas
- Surgen cuestiones éticas relativas a la edición genómica en otros ámbitos, por ejemplo, reproducción *in vitro*.

Técnica Crispr-Cas9 en bacterias



Jennifer Doudna, Emmanuelle Charpentier y Francisco Mojica



Bibliografía

- Bakondi B, Lu W, Lu B, Jones M, Tsai Y, Kim K et al. In Vivo CRISPR/Cas9 Gene Editing Corrects Retinal Dystrophy in the S334ter-3 Rat Model of Autosomal Dominant Retinitis Pigmentosa. *Molecular Therapy*. 2016;24(3):556-563.
- Kim K, Park S, Kim J, Lee S, Kim D, Koo T et al. Genome surgery using Cas9 ribonucleoproteins for the treatment of age-related macular degeneration. *Genome Research*. 2017;27(3):414-426.
- Mali P, Esvelt K, Church G. Cas9 as a versatile tool for engineering biology. *Nature Methods*. 2013;10(10):957-963.
- Ruan G, Bany E, Yu D, Lukason M, Cheng S, Scarso A. CRISPR/Cas9-Mediated Genome Editing as a Therapeutic Approach for Leber Congenital Amaurosis 10. *Molecular Therapy*. 2017;25(2):331-341.
- Tucker B, Mullins R, Stone E. Stem cells for investigation and treatment of inherited retinal disease. *Human Molecular Genetics*. 2014;23(1):R9-R16.



CULTIVO IN VIVO DE ÓRGANOS HUMANOS: ¿EL FUTURO DEL TRASPLANTE?

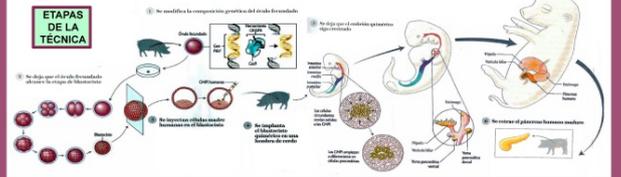
Paula Alfaro Chacón, Marta Moreno Fernández
Profesora Tutora. Dña. Rafaela Raposo González
Facultad de Farmacia, UCM

INTRODUCCIÓN

El análisis histórico de los datos demuestra un aumento constante de donaciones y trasplantes a nivel mundial. En los últimos cinco años, el número total de trasplantes registrados se ha incrementado en un 10%, con un ritmo de crecimiento anual 3%.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN



PROBLEMAS TÉCNICOS	POSIBLES SOLUCIONES	PROBLEMAS BIOÉTICOS
Selección de especie animal ratón mayor adaptación ética, tamaño y periodo de gestación insuficiente	Selección de cerdo o vaca	Las células madre indiferenciadas puede dar lugar a cualquier tejido, incluso tejido nervioso, espermatozoides y óvulos
Tiempo de desarrollo del embrión huesped/embrión humano desacomodado (4 meses/9 meses)	Utilizar técnicas bioquímicas para acelerar su maduración acorde a la del embrión huesped	Eliminar el material genético que dirige el desarrollo neural de las CMPI humanas antes de implantarlas lo cual evitaría su desarrollo aunque dichas células migraran al nicho embrionario
Los órganos codificados por varios genes complican el vaciado del nicho	Recurrir a la herramienta de edición genética (CRISPR/Cas9 modificada para eliminar varios genes	Crucos de animales quiméricos entre sí por migración al nicho que conformará el sistema reproductor con gestación de un feto humano
Célula madre insuficientemente pluripotencia para dar cualquier tejido	Emplear CMPI (sin rechazo, mayor aceptación ética). La combinación única de factores de crecimiento permite integración	Garantizar que cada animal quimérico creado se cree desde cero por fecundación de óvulo con espermatozoides porcinos
Distancia evolutiva entre cerdos y humanos puede hacer que CMPI humanas no perciba señales bioquímicas embrionarias	Estrategias bioquímicas avanzadas, o utilización de otra especies	

CONCLUSIONES

- Aunque aun en etapas tempranas, el estudio debe afrontar cada vez mayores retos éticos, sociales y legislativos. La generación de órganos funcionales para eliminar las listas de espera es su principal meta. Sin embargo, por el camino se están adquiriendo grandes logros adicionales.
- Un mayor perfeccionamiento de herramientas de edición genética
- Profundizar el conocimiento de la embriogénesis y las señales embriológicas para el desarrollo.
- Comprender mejor la evolución de las especies y la organogénesis.
- La posibilidad de ensayar nuevos tratamientos farmacológicos en modelos vivos.
- Comprender mejor la aparición, progresión y desenlace clínico de numerosas enfermedades, entre ellas la investigación sobre el cáncer.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dworkin Barreira, J.C. (Enero 2017). Órgano humano fabricado. *Investigación y Ciencia* 484, 37-39.
2. Yli, J., Palomaa-Luoma, A., Sillanpää, M., Miettinen, O., Ranta, P.J. *Spinal Biotissue*. 12, en línea (2015).
3. *International Consortium for Mammalian Pluripotent Stem Cells*. *Cell* 168, 473-489.
4. *Ministry of Health, Mexico*. *Organos de reserva*. 2017. Los embrios, más cerca de convertirse en miembros de nuestra familia. *ABC*. Consultado el 14/05/2017.
5. *Ministry of Health, Mexico*. *Organos de reserva*. 2017. Los embrios, más cerca de convertirse en miembros de nuestra familia. *ABC*. Consultado el 14/05/2017.
6. *Ministry of Health, Mexico*. *Organos de reserva*. 2017. Los embrios, más cerca de convertirse en miembros de nuestra familia. *ABC*. Consultado el 14/05/2017.
7. *Organización Nacional de Trasplantes*. (2016). *Newsletter Transplant International* figures on donation and transplantation 2015. Recuperado de: www.ontr.org
8. *European Transplant International Foundation*. *Visible body*. *Statista*. Report Library. Recuperado de: www.european-transplant.com