

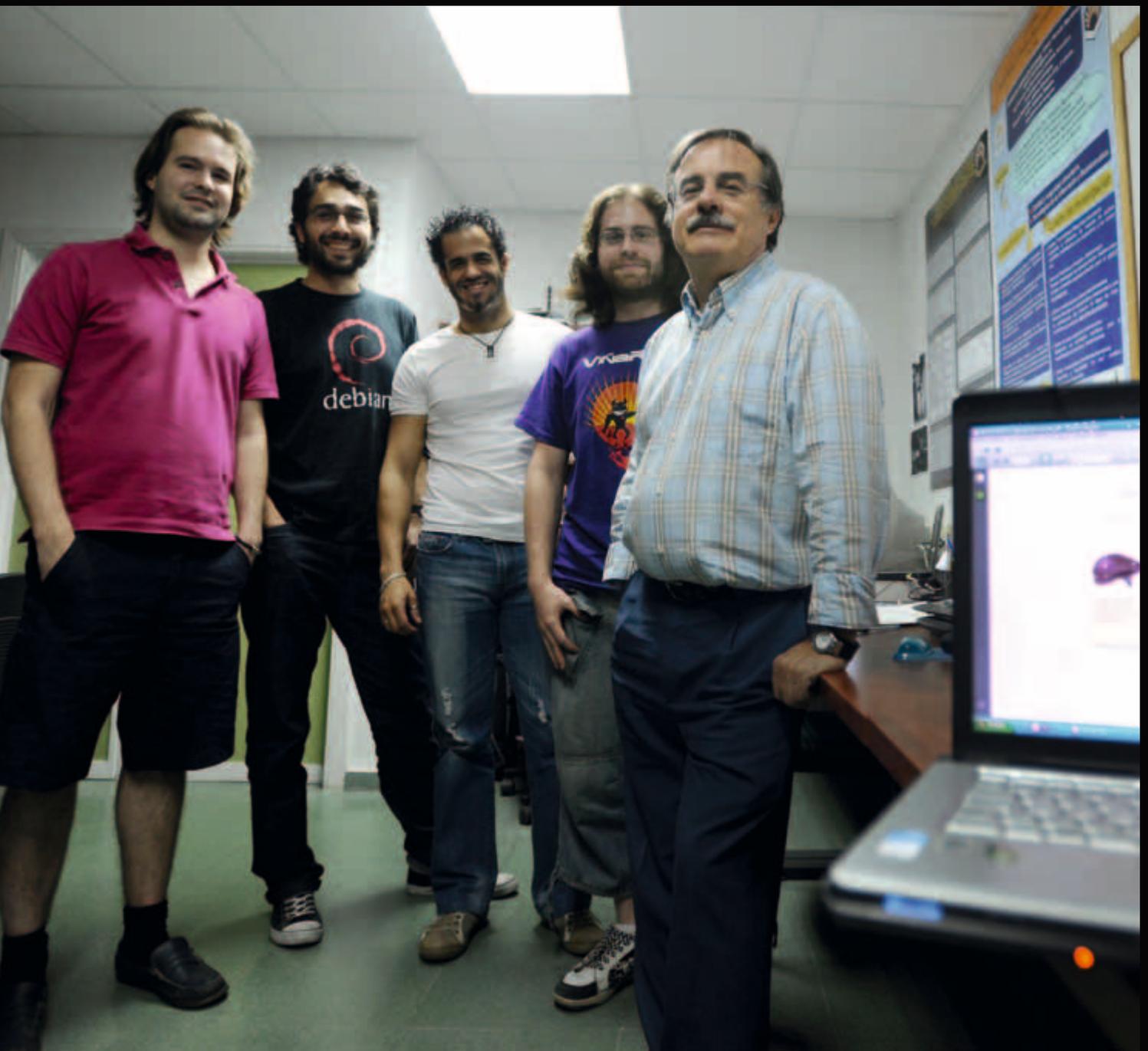
# MODELO DE ASIGNACIÓN DONANTE-RECEPTOR ESPAÑOL EN TRANSPLANTES HEPÁTICOS

**MANUEL CRUZ RAMÍREZ, BECARIO FPU DEL GRUPO AYRNA**  
**JAVIER BRICEÑO DELGADO, DOCTOR EN EL HOSPITAL REINA SOFÍA**  
**MANUEL DE LA MATA GARCÍA, DOCTOR EN EL HOSPITAL REINA SOFÍA**  
**CÉSAR HERVÁS MARTÍNEZ, DOCTOR EN CCIA EN LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

## DESCRIPCIÓN:

El reto que presentan los autores del proyecto se centra en encontrar un modelo español de asignación donante-receptor en trasplantes de hígado que sea válido a un número de pares donantes-receptores. El método que proponen para ello es asociando el hígado del donante con unas determinadas características a un receptor que está en lista de espera y que sea el que tenga una mayor probabilidad de supervivencia. Para ello, los investigadores trabajan en la validación de los modelos obtenidos a partir de un sistema basado en reglas, que cuenta con modelos avanzados de redes neuronales para la alcanzar la máxima probabilidad de supervivencia del injerto a tres meses y también de no supervivencia.

Contacto para ampliar la información del contenido del proyecto:  
[mcruz@uco.es](mailto:mcruz@uco.es)



## 1 IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD O EXPECTATIVA A LA QUE DA COBERTURA

Encontrar hígados de donantes que sean adecuados es bastante complicado, a pesar de todos los esfuerzos e investigaciones médicas que se han llevado a cabo hasta la fecha. Es más, en los últimos diez años el criterio para admitir el órgano de un donante ha sido relajado al no tener en cuenta restricciones basadas en la suposición de que, para donantes con criterios expandidos, existe un mayor riesgo en la supervivencia de los receptores o en las pérdidas del injerto en comparación con los hígados de donantes sin criterios expandidos.



Los autores exponen también que hasta poder aceptar donantes de órganos, lograr su asignación y encontrar la mejor combinación del par donante-receptor que proporcione una mayor probabilidad de supervivencia a tres meses se llegan a considerar más de un centenar de variables. También dejan de manifiesto el riesgo que conlleva dejarse llevar por la subjetividad y la probabilidad y alertan de que se trata de riesgos que no pueden subestimarse. Por ello, consideran útiles el uso de métodos de inteligencia computacional para el proceso de toma de decisiones en el trasplante de hígado. El modelo que proponen consiste en un sistema ba-

**EL SISTEMA TRATA DE ASIGNAR EL HÍGADO DE UN DONANTE A UN RECEPTOR EN LISTA DE ESPERA Y QUE, POR SUS CARACTERÍSTICAS, TENGA LA MAYOR PROBABILIDAD DE SUPERVIVENCIA A TRES MESES MEDIANTE EL MODELO DE RED NEURONAL EN PRECISIÓN GLOBAL,...**

**103**

**MANUEL CRUZ RAMÍREZ  
JAVIER BRICEÑO DELGADO  
CÉSAR HERVÁS MARTÍNEZ**

sado en reglas que permita determinar el par donante-receptor con mayor probabilidad de supervivencia del injerto.

## **2 OBJETIVOS, METODOLOGÍA EMPLEADA Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO**

Está más que claro que el objetivo fundamental del proyecto es encontrar un sistema basado en reglas donde se utilicen los mejores modelos de redes neuronales en precisión global y en cada una de las clases de sensibilidad mínima. Así las cosas, el sistema trata de asignar el hígado de un donante a un receptor en lista de espera y que, por sus características, tenga la mayor probabilidad de supervivencia a tres meses mediante el modelo de red neuronal en precisión global, y que además, tenga la menor probabilidad de pertenencia a la clase de no supervivencia en el mismo plazo de tiempo mediante el modelo de red que optimiza el sistema de sensibilidad mínima.

Para el desarrollo de este modelo, los autores proponen un sistema basado en cinco reglas y dos condiciones previas para determinar las diferencias. Así las cosas, la entrada de este sistema basado en reglas serán los valores proporcionados por dos redes neuronales artificiales. Estas redes neuronales serán entrenadas y ajustadas mediante un algoritmo evolutivo multiobjetivo que ya ha desarrollado el grupo de investigación Ayrna de la Universidad de Córdoba. Los objetivos que guían el proceso evolutivo son, por una parte, la precisión global y la precisión en cada una de las clases. Por tanto, las redes que se seleccionan para que el sistema funcione de manera correcta son aquellas que tengan el mejor valor en precisión global y en la precisión en cada una de las clases.

Para poder llevar a cabo todo el estudio, los autores han contado – hasta el 29 de marzo de 2011– con un presupuesto de 14.160 euros.

## **4 RESULTADOS OBTENIDOS, IDENTIFICANDO SU IMPACTO EN EL MUNDO PRODUCTIVO Y/O EN LA SOCIEDAD**

El proyecto es de gran valor puesto que presenta una clara alternativa en la asignación actual de órganos en los trasplantes hepáticos. Es

más, los resultados preliminares del estudio a tres meses de supervivencia, según una clasificación binaria, se han enviado a la prestigiosa revista *Hepatology* y también a tres congresos de carácter internacional.

## **5 SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO Y SU IMPORTANCIA EN CUANTO A LA COLABORACIÓN CON LA UNIVERSIDAD**

La permanencia del estudio está garantizada, ya que servirá de guía para la tesis doctoral de Manuel Cruz Ramírez en el área de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, así como de Rafael Orti en el área de Medicina. Así, los autores del proyecto tienen la intención de continuar con el estudio, siempre que sea posible mejorar los resultados para conseguir, finalmente, un sistema basado en reglas y unos modelos de red más precisos.

Además, la puesta en marcha de esta iniciativa está consolidada gracias al acuerdo de colaboración suscrito entre el propio grupo de investigación Ayrna y la empresa Astellas Pharma, que entró en vigor en abril de 2010.

## **5 DIVERSIDAD DE AGENTES PARTICIPANTES Y RELEVANCIA DE LA PARTICIPACIÓN**

Además de los miembros del grupo de investigación Ayrna de la Universidad de Córdoba ya citados, el proyecto también cuenta con la colaboración de los doctores del Hospital Reina Sofía Javier Briceño y Manuel de la Mata, que se encargarán de interpretar los resultados obtenidos.

La empresa Astellas Pharma y el grupo de trabajo Forum Hepático también participan en el desarrollo del proyecto, en el que sus autores han contado con la colaboración de 11 hospitales de España, de los que se han recopilado los datos de sus unidades de trasplante de hepáticos.