



Apellidos, nome /Apellidos, nombre: Fiaño Salinas, Jacobo	
Título: Desarrollo de una aplicación para decidir el receptor más adecuado de un trasplante de riñón	Mención cursada: Tecnologías de la Información

Resumo / Resumen:

En este proyecto se ha elaborado una herramienta de apoyo para los médicos del Hospital Universitario de la Coruña que pueden utilizar durante el proceso de trasplante de riñón procedente de un donante fallecido.

En la actualidad, no existe una herramienta con un fin similar que pueda ser utilizada por los médicos. Esto provoca que la selección de pacientes se deba llevar a cabo de manera manual, siendo un proceso duradero y susceptible a errores.

El *software* desarrollado permite mantener actualizada una lista de pacientes, gracias a la lectura de una hoja de cálculo con sus datos inmunológicos.

Tras la aparición de un donante, la aplicación permitirá crear un caso en el que añadir sus datos, para posteriormente contrastarlos contra los de los pacientes y llevar a cabo una recomendación de los más adecuados.

La recomendación se basa en el cálculo de un *score* por paciente. Dada la carencia de un estándar, se han aplicado los métodos consensuados con el personal médico del hospital. Para ello, se han mantenido reuniones constantes debido a la alta complejidad que ha supuesto formalizar los criterios de selección. Los parámetros aplicados para la determinación del *score*, pueden ser consultados y ajustados por los propios médicos.

Para agilizar el trabajo colectivo, la herramienta también ofrece un servicio de notificaciones por correo electrónico y Telegram Messenger. Con él, los médicos podrán enviar a sus compañeros los enlaces que permitan acceder directamente a un caso. Todos los casos son igualmente accesibles mediante un selector en forma de tabla.

Todo caso tiene asociado un fichero Excel en el que se pueden visualizar los pacientes que este tiene asignados junto a los resultados de la predicción del sistema. Los médicos pueden utilizar este fichero e interactuar con él para llevar a cabo la selección definitiva, determinando los pacientes que serán finalmente trasplantados.

La herramienta se trata de una aplicación web que se ha desarrollado con el lenguaje de programación Python y el *framework* de desarrollo Django. Los ficheros Excel se generan con el módulo XlsxWriter.



Posibles aplicaciones / Posibles aplicaciones:

La herramienta ATR (Asistente de Trasplantes de Riñón) ha sido un desarrollo a medida para facilitar el trabajo en los departamentos de nefrología, inmunología y patología del CHUAC.

Como tal, se ha intentado dar soporte, de la manera más precisa posible, al flujo de trabajo, algoritmos aplicados, herramientas (hojas de Excel) o los conjuntos de datos disponibles en el CHUAC. Es por ello, que actualmente la aplicación es utilizable solo en dicho hospital.

Sin embargo, en las últimas etapas del desarrollo, se han incorporado algunos aspectos que podrían facilitar su implantación futura en otros centros hospitalarios. Destacando el módulo de ajustes para los algoritmos del filtrado inmunológico y selección de pacientes; o la lectura de ficheros en diferentes formatos (Excel, ODS o CSV).

Etapas para o seu desenvolvemento futuro / Etapas para su desarrollo futuro:

- Cumplir el marco legal, especialmente crítico al tratarse de una herramienta que gestiona datos de carácter médico. Por ello, es necesario cumplir la Ley de Protección de Datos y el Reglamento General de Protección de Datos (las medidas necesarias están indicadas en la memoria). Además de un marcado CE de obligatorio cumplimiento por los productos sanitarios.
- Seguimiento post trasplante. Actualmente la aplicación gestiona el seguimiento de un caso desde la aparición de un donante hasta que se ejecuta el trasplante en sí mismo. Sin embargo, podría extenderse para informar sobre el éxito del trasplante a largo plazo, mediante la subida de resultados de las revisiones. En caso de un rechazo, volver a incluir al paciente en lista de espera; e incluso llevar a cabo un análisis de los resultados en función del *score* utilizado, con el fin de mejorarlo.
- Convertir la herramienta en un software genérico, utilizable por más centros hospitalarios. Sería necesario comprobar los procesos seguidos en otros hospitales para analizar en qué aspectos debería extenderse la herramienta.
- Refactorización del código fuente. Considero que tras lo aprendido durante mi experiencia laboral y en el master, estoy capacitado para mejorar la herramienta, especialmente en la aplicación de patrones de diseño que pueden ayudar a hacer un código más comprensible, mantenible y modificable.

Imaxes representativas / Imágenes representativas:

Asistente Trasplantes Riñón

- Nuevo Caso**: Añade un nuevo caso al sistema. Adjuntará automáticamente al caso la ficha de pacientes actual.
- Seleccionar Caso**: Permite visualizar y seleccionar los casos ya creados.
- Actualizar Pacientes**: Descarga y comprueba la lista actual de pacientes. Permite actualizar la lista mediante la subida de un fichero (.csv o .xlsx/Excel).
- Ajustes**: Consulta y/o modifica los valores actuales del Algoritmo de Cribado Inmunológico o el "Algoritmo Selección de Pacientes".
- Alta Médico**: Añade un nuevo médico al sistema. Debe seleccionar una especialidad: nefrólogo, inmunólogo o patólogo.

Seleccione un caso:

#	F. Creación	F. Cierre	Estado	Donante	Paciente N°1	Paciente N°2
74	12/05/2019 14:18		1. Iniciado	No asignado	No asignado	No asignado
73	12/05/2019 11:02		1. Iniciado	No asignado	No asignado	No asignado
72	12/05/2019 13:44		1. Iniciado	No asignado	No asignado	No asignado
71	11/05/2019 12:57		2. Donante Asignado	75526	No asignado	No asignado
70	11/05/2019 12:56		3. Biotipsa con Donante Receptor	123543343	No asignado	No asignado
69	09/05/2019 12:10	08/05/2019 12:51	7. Finalizado	851556	5932508	1182264
68	08/05/2019 22:53		6. Paciente seleccionando	3817362	504852	4388359
67	01/05/2019 11:21	08/05/2019 12:59	8. Cancelado	2	No asignado	No asignado
66	01/05/2019 13:34		3. Biotipsa con Donante Receptor	1234569	No asignado	No asignado
65	01/05/2019 13:31		1. Iniciado	No asignado	No asignado	No asignado

Mostrando registros del 1 al 13 de un total de 66 registros. [Anterior](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [Siguiente](#)

Caso N°15

Datos

Estado: **1. Iniciado**

Fecha Creación: 25/02/2020 17:16

Fecha Cierre: No asignado

Donante asignado: No asignado

Paciente N°1: No asignado

Paciente N°2: No asignado

Acciones

- Fichero del Caso
- Enviar Notificación
- Añadir Nuevo Donante
- Seleccionar Donante
- Biotipsa
- Finalizar Caso
- Cancelar Caso

Fichero del caso

[Fichero del Caso](#)

Añadir Nuevo Donante al Caso 72

NHC:

¿Es necesaria biotipsa?

Fecha nacimiento:

Sexo:

ABO:

CAUSA de la muerte:

Posibles receptores:

Altura (cm):

Altura en cm:

Peso (kg):

[Limpiar Formulario](#) [Añadir Donante](#)

Caso N°15

Datos

Estado: **6. Paciente Seleccionado**

Fecha Creación: 25/02/2020 17:35

Fecha Cierre: No asignado

Donante asignado: 9347283

Paciente N°1: 5086330

Paciente N°2: 4167106

Acciones

- Fichero del Caso
- Enviar Notificación
- Añadir Nuevo Donante
- Seleccionar Donante
- Biotipsa
- Finalizar Caso
- Cancelar Caso

Fichero del caso

[Fichero del Caso](#)

Ficha del Caso N°3

Donante	Fecha nacimiento	Sexo	ABO	CAUSA de la muerte	Posibles receptores	Altura (cm)	Altura en cm	Peso (kg)	Peso en kg
1	1970-01-01	M	A	Accidente de tráfico	1	170	170	70	70
2	1975-03-15	F	B	Accidente de tráfico	2	160	160	60	60
3	1980-05-20	M	O	Accidente de tráfico	3	180	180	80	80
4	1985-07-10	F	A	Accidente de tráfico	4	150	150	50	50
5	1990-09-05	M	B	Accidente de tráfico	5	165	165	65	65
6	1995-11-12	F	O	Accidente de tráfico	6	175	175	75	75
7	2000-01-08	M	A	Accidente de tráfico	7	185	185	85	85
8	2005-03-22	F	B	Accidente de tráfico	8	155	155	55	55
9	2010-05-18	M	O	Accidente de tráfico	9	168	168	68	68
10	2015-07-03	F	A	Accidente de tráfico	10	172	172	72	72
11	2020-09-14	M	B	Accidente de tráfico	11	182	182	82	82
12	2025-11-25	F	O	Accidente de tráfico	12	158	158	58	58
13	2030-01-10	M	A	Accidente de tráfico	13	162	162	62	62
14	2035-03-28	F	B	Accidente de tráfico	14	178	178	78	78
15	2040-05-15	M	O	Accidente de tráfico	15	188	188	88	88
16	2045-07-02	F	A	Accidente de tráfico	16	152	152	52	52
17	2050-09-19	M	B	Accidente de tráfico	17	166	166	66	66
18	2055-11-07	F	O	Accidente de tráfico	18	174	174	74	74
19	2060-01-24	M	A	Accidente de tráfico	19	184	184	84	84
20	2065-03-11	F	B	Accidente de tráfico	20	154	154	54	54
21	2070-05-29	M	O	Accidente de tráfico	21	164	164	64	64
22	2075-07-16	F	A	Accidente de tráfico	22	176	176	76	76
23	2080-09-04	M	B	Accidente de tráfico	23	186	186	86	86
24	2085-11-21	F	O	Accidente de tráfico	24	156	156	56	56
25	2090-01-09	M	A	Accidente de tráfico	25	160	160	60	60

Caso N°15

Datos

Estado: **7. Finalizado**

Fecha Creación: 25/02/2020 17:16

Fecha Cierre: 25/02/2020 17:27

Donante asignado: 9347283

Paciente N°1: 5086330

Paciente N°2: 4167106

Acciones

- Fichero del Caso
- Enviar Notificación
- Añadir Nuevo Donante
- Seleccionar Donante
- Biotipsa
- Finalizar Caso
- Cancelar Caso

Se ha creado el caso 74

Enviar:

Telegram:

Escribir el mensaje que será notificado a las personas de alta en el sistema de notificaciones:

Se acaba de crear el caso N°14. Puede acceder a sus datos utilizando el siguiente enlace: <http://localhost:8000/cases/74/>

[Finalizar](#) [Cerrar y volver a caso](#)

Ajustes Cribado

Score

Nombre	Identidad	Disparidad
HLA_A	0	-1
HLA_B	0	-1
HLA_DR	2	0

Compatibilidades ABO

D > R	O	A	B	AB
O	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Filtros Activos

Nombre	Activo
Edad	<input type="checkbox"/>
Estado	<input type="checkbox"/>
Abo	<input type="checkbox"/>
Disparidades	<input type="checkbox"/>

[Volver](#) [Ajustes por Defecto](#) [Guardar Cambios](#)

Perfil de jacob

Datos Usuario

Especialidad: nefrólogo Correo: jacob.fano.salinas@udc.es

Nombre: Jacobo Apellidos: Fano

Notificaciones Activas

Correo electrónico: Telegram:

Acciones

[Eliminar Usuario](#) [Rehabilitar Contribución](#)

Imágenes a mayor resolución [aquí](#)



Sí	Autorizo a consulta por parte dos membros da comisión evaluadora da memoria do meu proxecto / Autorizo la consulta por parte de los miembros del tribunal de la memoria de mi proyecto.
----	--

Instruções para o depósito da memoria / Instrucciones para el depósito de la memoria:

Débase depositar no OneDrive da UDC, dentro da carpeta co seu nome de usuario incluída en:

[5 edición Premio TFG aplicado](#)

Se debe depositar en el OneDrive de la UDC, dentro de la carpeta con su nombre de usuario incluída en:

[5 edición Premio TFG aplicado](#)