



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO  
GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE  
TELECOMUNICACIÓN, MENCIÓN EN SISTEMAS DE  
TELECOMUNICACIÓN

**Diseño y desarrollo de una aplicación web de  
apoyo a la gestión de la actividad  
investigadora y de divulgación científico-  
técnica**

**Autora: Dña. Isabel Carmen Alonso Garrido**

Tutores:

**Dña. María Ángeles Pérez Juárez y D. Javier Manuel Aguiar Pérez**

Valladolid, Noviembre 2020

---

**TÍTULO: Diseño y desarrollo de una aplicación web de apoyo a la gestión de la actividad investigadora y de divulgación científico-técnica**

**AUTORA: D. Isabel Carmen Alonso Garrido**

**TUTORES: D. María Ángeles Pérez Juárez y D. Javier Manuel Aguiar Pérez**

**DEPARTAMENTO: Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática**

---

**TRIBUNAL**

---

**PRESIDENTE: Dña. M.ª Ángeles Pérez Juárez**

**VOCAL: D. David González Ortega**

**SECRETARIO D. Javier Manuel Aguiar Pérez**

**SUPLENTE Dña. Miriam Antón Rodríguez**

**SUPLENTE D. Mario Martínez Zarzuela**

---

**FECHA:**

**CALIFICACIÓN:**

---

## Resumen

El presente trabajo aborda el diseño y desarrollo de una aplicación web que ayude a la gestión y apoye la actividad investigadora científico-técnica. La aplicación permite de manera sencilla e intuitiva la gestión de las diferentes áreas de la actividad que lleva a cabo un grupo de investigación. Se ha prestado especial atención a los aspectos de responsividad, usabilidad y posicionamiento. De esta manera la aplicación web que se ha desarrollado y sus contenidos tendrán un mayor impacto en la comunidad investigadora y en el tejido empresarial. A su vez se ha hecho uso de los servicios que proporciona Google Analytics para conocer de manera precisa el perfil de usuario que visita el sitio web.

La aplicación web se encuentra dividida en dos partes. La parte pública que es accesible para todos los usuarios. Esta parte de la web es muy visual y se puede consultar en dos idiomas: español e inglés. Además, permite visualizar, si las hubiera, fichas con información relevante y contenido multimedia sobre proyectos, publicaciones, apariciones en prensa, etc., que hayan sido añadidas por los miembros del grupo.

La parte privada, a la que solo se puede acceder si previamente el usuario ha sido dado de alta, permite gestionar la recopilación de datos que posteriormente se harán visibles si así se desea en la parte pública como son las fichas. También se pueden añadir investigadores, publicaciones, premios y proyectos, pero en este caso la información no estará disponible para ser visualizada desde la parte pública. Además, desde esta zona de la aplicación se podrán consultar distintos gráficos estadísticos de la plataforma web. Estos datos estadísticos se podrán consultar también en el sitio web de Google Analytics.

## Palabras clave

Aplicación web, framework, Laravel, Wamp, MySQL, MVC, Google Analytics, SEO, HTML, CSS, JavaScript, PHP, Dropzone, Bootstrap, W3-CSS, Everviz, Diseño responsivo.

## **Abstract**

This work addresses the design and development of a web application that helps management and supports scientific-technical research activity. The application allows in a simple and intuitive way the management of the different areas of activity carried out by a research group. Special attention has been paid to the aspects of responsiveness, usability and positioning. In this way, the web application that has been developed and its contents will have a greater impact on the research community and the business community. In turn, the services provided by Google Analytics have been used to accurately know the user profile visiting the website.

The web application is divided into two parts. The public part that is accessible to all users. This part of the web is very visual and can be consulted in two languages: Spanish and English. In addition, it allows you to view, if any, files with relevant information and multimedia content about projects, publications, press appearances, etc., that have been added by group members.

The private part, which can only be accessed if the user has previously been registered, allows managing the collection of data that will later be made visible if desired in the public part, such as the files. Researchers, publications, awards and projects can also be added, but in this case the information will not be available to be viewed from the public part. In addition, from this area of the application you can consult different statistical graphics of the web platform. These statistical data can also be consulted on the Google Analytics website.

## **Keywords**

Web application, framework, Laravel, Wampp, MySWL, MVC, Google Analytics, SEO, HTML, CSS, JavaScript, PHP, Dropzone, Bootstrap, W3-CSS, Everviz, Responsive Web Design.

## Contenido

Índice de figuras.....	7
Índice de tablas.....	11
Índice de ilustraciones .....	12
1. Introducción.....	13
2. Estado del Arte.....	15
2.1 Webs de Grupos de Investigación.....	15
2.1.1 Universidad de Oxford (UK).....	15
2.1.2 Imperial College London: Intelligent Digital Systems Lab (UK) .....	22
2.1.3 University of Applied Sciences Upper Austria (Austria).....	25
2.1.4 Rpool John Moores University (UK) .....	30
2.1.5 Massachussets Institute of Technology.....	31
2.1.6 MIT Unmanned Aerial Vehicle .....	34
2.1.7 MIT Computer Science & Artificial Intelligence Lab .....	38
2.1.8 Instituto Nacional de Telecomunicaciones de Brasil .....	40
2.2 Herramientas de Promoción Científica .....	44
2.2.1 Researchgate .....	44
2.2.2 ORCID (Open Researcher and Contributor ID, ORCID) .....	46
2.2.3 ResearchidID.....	47
2.2.4 Google Scholar .....	48
2.2.5 Scopus .....	49
3. Revisiones Tecnológicas .....	50
3.1 Big Data.....	50
3.2 Inteligencia Artificial.....	52
3.3 Internet de las Cosas .....	53
3.4 Tecnología de Drones .....	54
3.5 Emisiones Radioeléctricas.....	55
3.6 Tecnología Educativa.....	56
4.Requisitos y Análisis.....	58
4.1 Requisitos Funcionales .....	58
4.2 Requisitos No Funcionales.....	58
4.3 Requisitos de Información .....	59
4.4 Diagrama de Casos de Uso.....	60
4.5 Descripción de los Casos de Uso .....	62
4.6 Descripción de la Base de Datos .....	97
4.7 Descripción de las Relaciones entre Tablas .....	99

4.8 Descripción de Campos de las Tablas Maestras .....	102
5. Herramientas de Desarrollo .....	113
5.1 Laravel .....	113
5.2 WampServer .....	115
5.3 Apache .....	115
5.4 MySQL.....	116
5.5 Diseño y Responsividad .....	116
5.6 Google Analytics.....	117
6. Posicionamiento Web .....	137
7. Manual de Usuario.....	141
8. Presupuesto .....	165
9. Conclusiones y Líneas futuras.....	166
9.1 Conclusiones .....	166
9.2 Líneas futuras.....	167
10.Glosario .....	168
11. Referencias .....	169

## Índice de figuras

Figura 1. Página principal del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford). Parte superior. ....	16
Figura 2. Página principal del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford). Parte inferior.....	16
Figura 3. Apartado Investigación del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford). ....	17
Figura 4. Apartado Investigación del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford). ....	18
Figura 5. Página dedicada a la Inteligencia Artificial del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford). ....	18
Figura 6. Página dedicada a la Inteligencia Artificial del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford). ....	19
Figura 7. Proyectos centrados en la inteligencia artificial del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford). ....	19
Figura 8. Sección Equipo de los proyectos centrados en la inteligencia artificial del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford). ....	20
Figura 9. Apartado Publicaciones del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford). ....	21
Figura 10 . Apartado Eventos del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford). ....	21
Figura 11. Apartado Innovación del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford). ....	22
Figura 12. Laboratorio de Sistemas de Inteligencia Digital (Imperial College London). ....	23
Figura 13. Ejemplos de los posibles usos de los drones por el Laboratorio de Sistemas de Inteligencia Digital ((Imperial College London). ....	23
Figura 14. Pie de página del Laboratorio de Sistemas de Inteligencia Digital (Imperial College London). ....	24
Figura 15. Apartado Miembros del Laboratorio de Sistemas de Inteligencia Digital((Imperial College London). ....	24
Figura 16. Apartado Publicaciones del Laboratorio de Sistemas de Inteligencia Digital((Imperial College London). ....	25
Figura 17. Objetivo del laboratorio de Sistemas integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria). ....	26
Figura 18. Áreas de investigación del Laboratorio de Sistemas integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria). ....	26
Figura 19. Jefes de sección del Laboratorio de Sistemas Integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria).....	27
Figura 20. Información de contacto del Laboratorio de Sistemas Integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria). ....	27
Figura 21. Apartado Internet of Things del Laboratorio de Sistemas Integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria). ....	28
Figura 22. Apartado Publicaciones del Laboratorio de Sistemas Integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria). ....	29
Figura 23. Apartado Sobre Nosotros del Laboratorio de Sistemas Integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria). ....	29
Figura 24. Página principal del Drone Research Group (Rpool John Moores University). ....	30

Figura 25. Áreas de investigación Drone Research Group (Rpool John Moores University).....	31
Figura 26. Apartado Investigadores del Drone Research Group (Rpool John Moores University). .....	31
Figura 27. Página principal del Centro de Ingeniería Computacional(Massachussets Institute of Technology). ....	32
Figura 28. Apartado Sobre Nosotros del Centro de Ingeniería Computacional(Massachussets Institute of Technology). ....	32
Figura 29. Apartado Investigadores del Centro de Ingeniería Computacional (Massachussets Institute of Technology). ....	33
Figura 30. Apartado Investigaciones del Centro de Ingeniería Computacional (Massachussets Institute of Technology). ....	34
Figura 31. Página integrada del Unmanned Aerial Vehicle (Massachussets Institute of Technology). ....	35
Figura 32. Página propia del Unmanned Aerial Vehicle (Massachussets Institute of Technology). .....	35
Figura 33. Patrocinadores del Unmanned Aerial Vehicle (Massachussets Institute of Technology). ....	36
Figura 34. Sección Sobre Nosotros del Unmanned Aerial Vehicle (Massachussets Institute of Technology). ....	37
Figura 35. Apartado Proyectos del del Unmanned Aerial Vehicle (Massachussets Institute of Technology). ....	37
Figura 36. Sección Equipo del Unmanned Aerial Vehicle (Massachussets Institute of Technology). ....	38
Figura 37. Página principal del Laboratorio de Ciencias de la Computación (Massachussets Institute of Technology). ....	39
Figura 38. Apartado Investigación del laboratorio de Ciencias de la Computación(Massachussets Institute of Technology). ....	39
<i>Figura 39. Apartado Equipo del laboratorio de Ciencias de la Computación (Massachussets Institute of Technology). ....</i>	<i>40</i>
Figura 40. Página principal del IoT Research Group de Brasil. ....	40
Figura 41. Líneas de investigación del Research Group de Brasil. ....	41
Figura 42. Investigadores el IoT del Research Group de Brasil.....	41
Figura 43. Instituciones brasileñas con las que colabora el IoT del Research Group de Brasil. ...	42
Figura 44. Instituciones internacionales con las que colabora el IoT del Research Group de Brasil.....	42
Figura 45. Apartado Publicaciones del IoT del Research Group de Brasil. ....	43
Figura 46. Apartado Premios y Distinciones del IoT del Research Group de Brasil. ....	43
Figura 47. Página principal de ResearchGate. ....	44
Figura 48. Página de usuario registrado de ResearchGate. ....	45
Figura 49. Tablón de ResearchGate. ....	45
Figura 50. Página principal de ORCID.....	46
Figura 51. Página de usuario de ORCID.....	47
Figura 52. Página principal de ResearchID. ....	47
Figura 53. Página de un usuario registrado en ResearchID. ....	48
Figura 54. Página principal de Google Scholar. ....	48
Figura 55. Página principal de Scopus. ....	49
Figura 56. Página de usuario registrado en Scopus. ....	49
Figura 57. Modelo Vista Controlador que sigue Laravel. ....	114



Figura 58. Modelo de funcionamiento del patrón Modelo Vista Controlador.....	115
Figura 59. Creación de cuenta en Gmail. ....	117
Figura 60. Creación de cuenta para Google Analytics.....	118
Figura 61. Configuración de la cuenta de Google Analytics. ....	119
Figura 62. Creación de cuenta de servicio en Google Analytics. ....	120
Figura 63. Detalles de la creación de la cuenta de Google Analytics.....	120
Figura 64. Asignación de roles en Google Analytics.....	121
Figura 65. Creación de clave de acceso a cuenta de servicio. ....	122
Figura 66. Opciones de clave de acceso a cuenta de servicio. ....	122
Figura 67. Configuración de cuenta de Google Analytics.....	123
Figura 68. Panel de administrador de Google Analytics. ....	124
Figura 69. Permisos a la cuenta creada.....	124
Figura 70. Clave de seguimiento JavaScript de Google Analytics.....	125
Figura 71. Componentes fundamentales del modelo de usuario en Google Analytics. ....	126
Figura 72. Escenarios posibles en un segmento para Google Analytics.....	127
Figura 73. Segmento que se centra en usuarios de Canadá. ....	127
Figura 74. Escenario de condición secuencial. ....	128
Figura 75. Selección de usuarios por valores métricos. ....	129
Figura 76. Add-on o complementos de las hojas de Google. ....	129
Figura 77. Creación de report en hoja de Google.....	130
Figura 78. Datos para obtener usuarios por semanas. ....	131
Figura 79. Manipulación de los datos en diferentes hojas de Google.....	131
Figura 80. Recopilación y relación de los datos de las distintas semanas.....	132
Figura 81. Obtención de los datos por Everviz. ....	132
Figura 82. Generación de gráficos embebidos. ....	133
Figura 83. Report para obtener usuarios por semanas y meses. ....	133
Figura 84. Usuarios durante la semana actual y la anterior.....	134
Figura 85. Usuarios durante el mes actual y el anterior. ....	134
Figura 86. Report para obtener tasa de rebote por semanas y meses.....	134
Figura 87. Tasa de rebote por semanas. ....	135
Figura 88. Tasa de rebote por meses.....	135
Figura 89. Report para obtener el modelo de móvil, el top de navegadores, el sistema operativo, el mes y la región por meses. ....	136
Figura 90. Navegadores más utilizados durante el mes actual. ....	136
Figura 91. Portada en versión inglesa. ....	141
Figura 92. Portada en versión española.....	141
Figura 93. Carrusel de imágenes (I). ....	142
Figura 94. Carrusel de imágenes (II).....	142
Figura 95. Apartado sobre nosotros. ....	143
Figura 96. Apartado equipo.....	143
Figura 97. Información de contacto del grupo. ....	144
Figura 98. Sección fichas de la parte pública.....	144
Figura 99. Sección fichas en la parte pública.....	145
Figura 100. Ficha en la parte pública de la web. ....	145
Figura 101. Perfil de usuario registrado.....	146
Figura 102. Información de usuario mostrada al identificarse.....	147
Figura 103. Gestionar investigadores. ....	148
Figura 104. Formulario para crear un nuevo investigador.....	149

Figura 105. Formulario para modificar un investigador.....	150
Figura 106. Añadir datos al perfil.....	150
Figura 107. Líneas de investigación. ....	151
Figura 108. Editar líneas de investigación. ....	151
Figura 109. Eliminar líneas de investigación. ....	152
Figura 110. Publicaciones.....	152
Figura 111. Registrar publicación. ....	153
Figura 112. Gestionar publicaciones.....	154
Figura 113. Registrar premio. ....	154
Figura 114. Gestionar premio.....	155
Figura 115. Registrar proyecto. ....	155
Figura 116. Gestionar proyecto. ....	156
Figura 117. Registrar ficha.....	156
Figura 118. Gestión de fichas. ....	157
Figura 119. Añadir archivos con Dropzone. ....	157
Figura 120. Archivos seleccionados para añadir al sistema. ....	158
Figura 121. Información que se muestra tras añadir archivos a la ficha. ....	159
Figura 122. Opción gestionar archivos.....	159
Figura 123. Opción borrar archivos. ....	160
Figura 124. Usuarios por semanas.....	160
Figura 125. Usuarios por meses.....	161
Figura 126. Tasa de rebote por semanas. ....	161
Figura 127. Tasa de rebote por meses.....	162
Figura 128. Modelos dispositivo móvil en el mes actual. ....	162
Figura 129. Navegadores más utilizados durante el mes actual. ....	163
Figura 130. Sistema operativo más utilizado durante el mes actual. ....	163
Figura 131. Países desde los que se visita la web durante el mes actual. ....	164
Figura 132. Regiones desde los que se visita la web para el mes actual. ....	164

## Índice de tablas

Tabla 1. Caso de Uso GestionarInvestigador.....	63
Tabla 2. Caso de Uso CrearInvestigador.....	64
Tabla 3. Caso de Uso VerInvestigador.....	65
Tabla 4. Caso de Uso ModificarInvestigador.....	67
Tabla 5. Caso de Uso EliminarInvestigador.....	68
Tabla 6. Caso de Uso GestionarPublicación.....	70
Tabla 7. Caso de Uso CrearPublicación.....	71
Tabla 8. Caso de Uso VerPublicación.....	72
Tabla 9. Caso de Uso ModificarPublicación.....	73
Tabla 10. Caso de Uso EliminarPublicación.....	75
Tabla 11. Caso de Uso GestionarFicha.....	76
Tabla 12. Caso de Uso CreaFicha.....	77
Tabla 13. Caso de Uso VerFicha.....	78
Tabla 14. Caso de Uso ModificarFicha.....	79
Tabla 15. Caso de Uso EliminarFicha.....	81
Tabla 16. Caso de Uso GestionarPremio.....	82
Tabla 17. Caso de Uso CrearPremio.....	83
Tabla 18. Caso de Uso VerPremio.....	84
Tabla 19. Caso de Uso ModificarPremio.....	86
Tabla 20. Caso de Uso EliminarPremio.....	87
Tabla 21. Caso de Uso GestionarProyecto.....	88
Tabla 22. Caso de Uso Crear Proyecto.....	89
Tabla 23. Caso de Uso VerProyecto.....	90
Tabla 24. Caso de Uso ModificarProyecto.....	91
Tabla 25. Caso de Uso EliminarProyecto.....	92
Tabla 26. Caso de Uso VerEstadísticas.....	93
Tabla 27. Caso de Uso CambiarPrivacidad.....	94
Tabla 28. Caso de Uso CambiarIdioma.....	95
Tabla 29. Caso de Uso VerContenidoPúblico.....	96
Tabla 30. Presupuesto.....	165
Tabla 31. Glosario.....	168

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Diagrama de Casos de Uso. ....	61
Ilustración 2. Esquema de la base de datos.....	98
Ilustración 3. Relación entre Role-User.....	99
Ilustración 4. Relación entre User-Publicación.....	100
Ilustración 5. Relación Ficha-User.....	101
Ilustración 6. Relación Premio-User.....	102
Ilustración 7. Relación Proyecto-User.....	102
Ilustración 8. Tabla Role. ....	102
Ilustración 9. Tabla User.....	103
Ilustración 10. Tabla publicación. ....	104
Ilustración 11. Tabla Url. ....	105
Ilustración 12. Tabla identificador. ....	105
Ilustración 13. Tabla Li.....	106
Ilustración 14. Tabla RRSS. ....	106
Ilustración 15. Tabla Web_p.....	107
Ilustración 16. Tabla IDS.....	107
Ilustración 17. Tabla IMG. ....	108
Ilustración 18. Tabla video.....	108
Ilustración 19. Tabla AUDIO.....	109
Ilustración 20. Tabla FICHA.....	109
Ilustración 21. Tabla DOCUMENTO.....	110
Ilustración 22. Tabla ENTIDAD.....	110
Ilustración 23. Tabla premio.....	111
Ilustración 24. Tabla proyecto.....	111
Ilustración 25. Tabla kw.....	112
Ilustración 26. Tabla financiera.....	112

# 1. Introducción

La aplicación web que se ha diseñado y desarrollado permite la divulgación de contenido científico-técnico, así como dar apoyo a los distintos aspectos de la actividad investigadora y divulgadora, de forma que esta pueda ser más fácilmente gestionada por los usuarios finales.

La aplicación web se encuentra dividida en dos partes: pública y privada. La parte pública es accesible por todos los usuarios, mientras que la parte privada solo es accesible para usuarios que hayan sido previamente dados de alta en el sistema.

En lo referente a la parte pública, con el objetivo de llegar a un número mayor de visitantes, esta parte de la aplicación está disponible en dos idiomas: español e inglés; pudiendo cambiarse fácilmente de uno a otro. Se han priorizado los aspectos visuales de la parte pública de la aplicación, así como la responsividad de la misma, ya que de esta manera se atrae la atención de los posibles visitantes de la web, dejando claro a su vez los objetivos principales del grupo de investigación, sus áreas de trabajo, por quién está formado el equipo y proporcionando información de contacto. Además, se ha desarrollado un sistema de gestión de fichas que permite crear contenido web multimedia a medida, con vídeos, imágenes, audio y texto personalizado de manera sencilla y ágil. Desde la parte privada de la aplicación se permite añadir al sistema investigadores, publicaciones, premios, proyectos, y fichas.

El apartado de las fichas está preparado para la dualidad público-privada. Es decir, configurando la ficha en modo público, esta será accesible desde la zona pública para todos los usuarios. El diseño de la base de datos y los ficheros de los apartados publicaciones, proyectos, y premios se ha preparado para esta misma dualidad; sin embargo, aunque internamente el sistema cuenta con los parámetros necesarios para ello, el desarrollo no se ha llevado a cabo en su totalidad, ya que finalmente se optó por mantener esta información totalmente privada.

Desde la parte privada de la web se permite consultar información sobre las estadísticas de uso de la web a los usuarios de la misma. Esto se ha conseguido gracias a la integración de Google Analytics. De manera transversal se han tenido en cuenta las técnicas de posicionamiento web para mejorar el posicionamiento de la plataforma web en los resultados orgánicos de las búsquedas realizadas con distintos buscadores web.

En lo referente a la estructura de este documento en el capítulo 2 se va a estudiar el estado del arte y se van a revisar las herramientas de promoción científica más relevantes actualmente. En el capítulo 3 se aborda la revisión de las tecnologías que se muestran en la aplicación web. A lo largo del capítulo 4 se detallan los requisitos, el esquema de la base de datos así como la descripción de la misma. También se incluye en este capítulo el diagrama de casos de uso y la descripción de los mismos. En el capítulo 5 se detallan las tecnologías que han sido requeridas para el desarrollo de la aplicación. En el capítulo 6 se explican los aspectos más relevantes del posicionamiento

web. En el capítulo 7 se incluye el manual de usuario. En el capítulo 8 se detalla el presupuesto del proyecto. En el capítulo 9 se encuentran las conclusiones del proyecto así como las líneas futuras del mismo. Finalmente se muestra un anexo con un glosario con los términos más relevantes y el listado de referencias del proyecto.

## 2. Estado del Arte

En el primer punto de este apartado se ha recopilado información sobre un conjunto de webs pertenecientes a diversos grupos de investigación que centran sus estudios en las siguientes áreas: inteligencia artificial, Big Data, internet de las cosas (IoT), tecnología de drones, emisiones radioeléctricas y tecnología educativa centrada en la innovación en el ámbito universitario.

En el segundo punto de este apartado se han probado diferentes herramientas de promoción científica, recopilando a su vez información sobre ellas.

### 2.1 Webs de Grupos de Investigación

El objetivo es observar y estudiar el estado del arte en lo que se refiere al modelo de web de grupos de investigación que desarrollan su actividad en las áreas mencionadas y cómo se lleva a cabo la comunicación de información a los potenciales usuarios de dichas webs.

#### 2.1.1 Universidad de Oxford (UK)

Dentro de la Universidad de Oxford centramos el estudio en la web del Departamento de Ciencias de la Computación (*Department of Computer Science, University of Oxford*, 2020) que desarrolla y centra sus proyectos en los siguientes campos de investigación: algoritmos y teoría compleja, inteligencia artificial, aprendizaje automático, verificación automatizada, biología computacional e informática de la salud, sistemas ciberfísicos, fundamentos y estructuras y quantum, además de la informática centrada en el ser humano, sistemas de información, lenguajes de programación y seguridad.

En la página principal del grupo que se puede observar en la Figura 1 se contempla un diseño bien estructurado, clásico y con una combinación de colores armoniosa. En la parte superior izquierda se muestra el nombre del grupo de investigación que hace de hipervínculo a la página web principal de la Universidad de Oxford. En la parte superior derecha aparecen dos enlaces destacados, uno para el apartado de la web Sobre Nosotros con información de contacto relevante del grupo, y otro a un buscador para consultas en el dominio de la Universidad de Oxford. Posteriormente se muestra un menú superior horizontal con todos los apartados de la web a los que se puede acceder que muestran diferentes apartados relevantes que el grupo de investigación quiere destacar. Después se encuentra el apartado Eventos con fechas destacadas con eventos del grupo y el apartado Noticias con noticias relevantes en el sector.

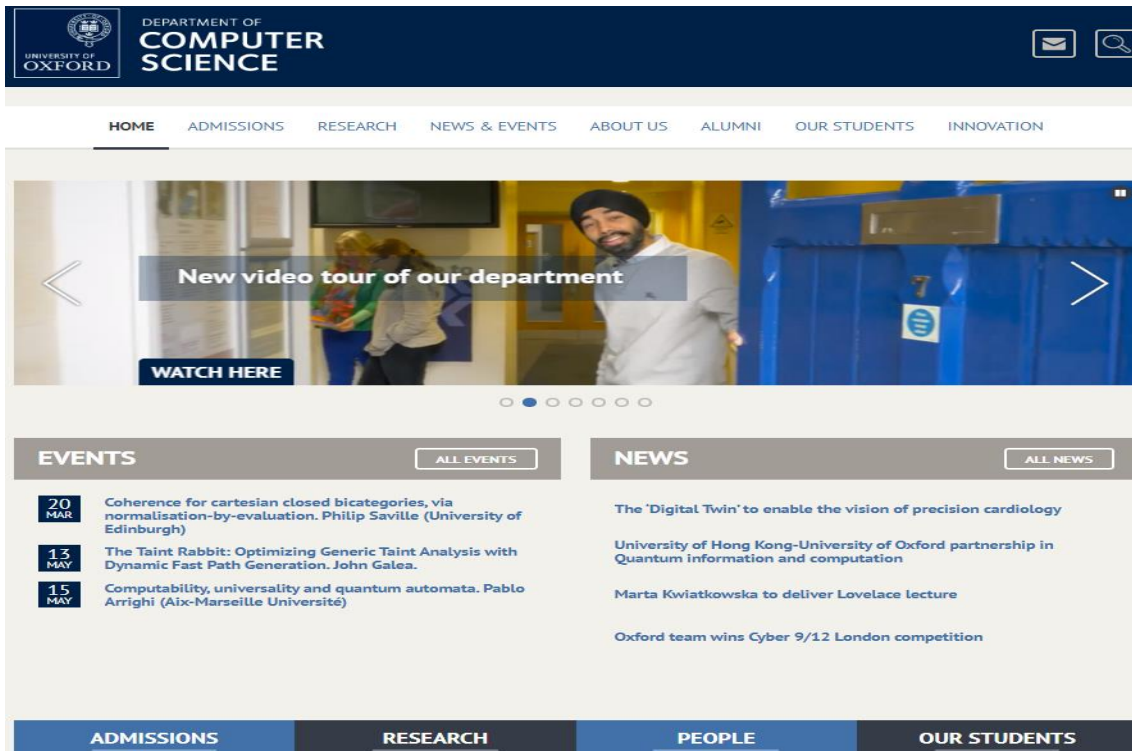


Figura 1. Página principal del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford). Parte superior.

En último lugar, tal y como se puede observar en la Figura 2, hay cuatro mapas de imágenes con enlaces a admisiones, proyectos, equipo y un apartado para los estudiantes. Hay que destacar el apartado final con enlaces a ofertas de empleo para distintos ámbitos del grupo. A modo de pie de página se muestran enlaces a diversas redes sociales e información relevante.

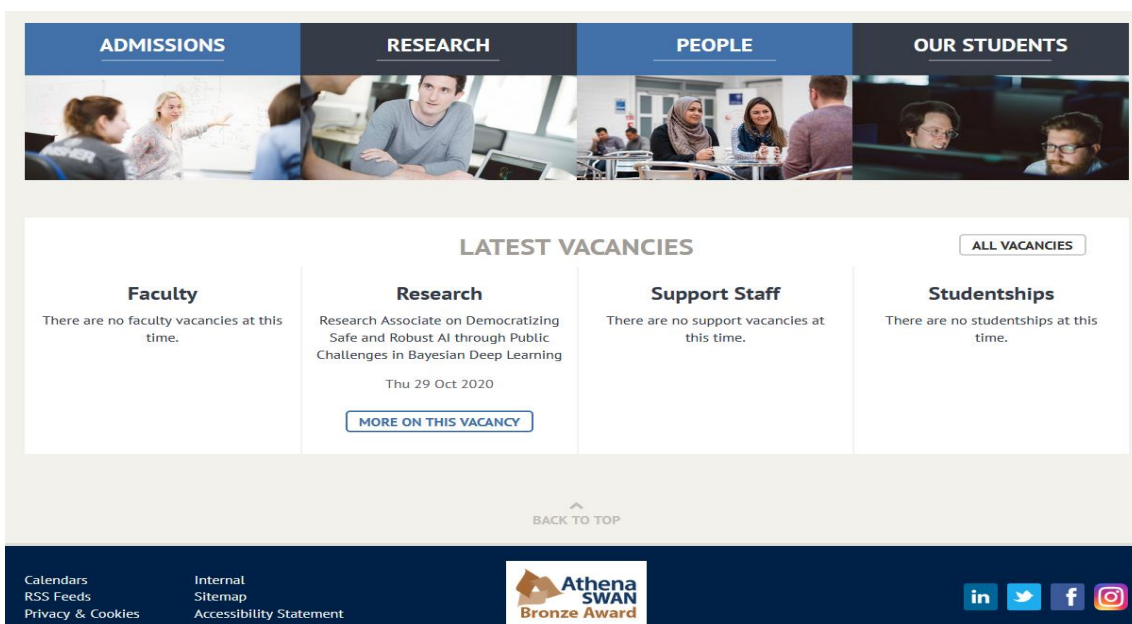


Figura 2. Página principal del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford). Parte inferior.



En el apartado Investigación de la web es posible observar que para cada una de las áreas de estudio se muestra un mapa de imágenes, así como enlaces a otras áreas de la web. Así, como diversos apartados dedicados a eventos, noticias, un buscador para las publicaciones del grupo en base de datos y enlaces a los proyectos, tal y como se puede observar en la Figura 3 y en la Figura 4.

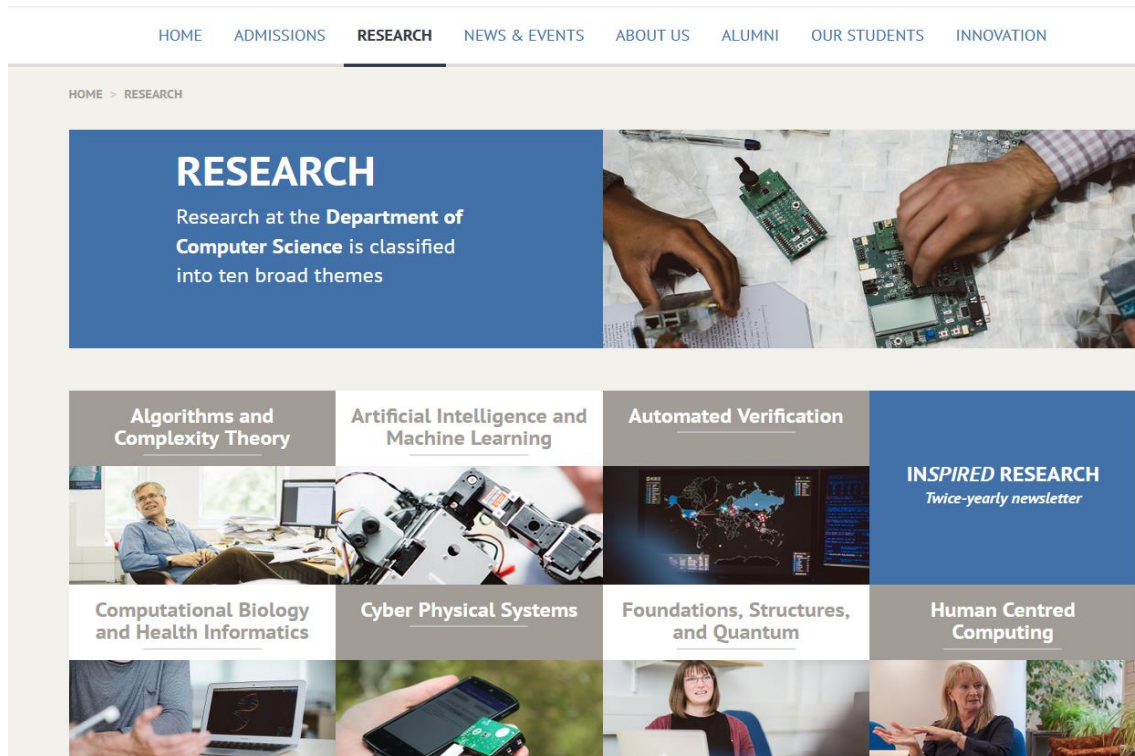


Figura 3. Apartado Investigación del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford).

Al hacer clic sobre cualquiera de las imágenes se accede a una página web dedicada dicho área con una amplia descripción del área en cuestión. Para cada subrama aparece un apartado de actividades, proyectos, equipo y publicaciones.

The screenshot displays a website layout with four main sections:

- EVENTS:** Contains two items dated 5 NOV and 6 NOV. The 5th item is "Morgan Stanley: Cybersecurity anomaly detection. Karl Anderson." The 6th item is "A beacon for global standards in managing cyber-security risk: the UK financial services reforms of operational resilience and outsourcing. Laura Feldman." There is an "ALL EVENTS" button.
- NEWS:** Contains two items: "Joel Ouaknine and James Worrell awarded the Salomaa Prize" and "Oxford ranked first in world for Computer Science". There is an "ALL NEWS" button.
- PROJECTS:** A blue box containing two project cards. The first is "Personalised in Silico Cardiology" with a "READ MORE" button. The second is "Realistic Data Models and Query Compilation for Large-Scale Probabilistic Databases" with a "READ MORE" button.
- SEARCH THE PUBLICATIONS DATABASE:** A white box with a search form. It includes a text input field "Enter Keywords...", a dropdown menu "All Fields", and a search icon. Text above the form reads: "Please enter a search term. You can narrow your search using the dropdown menu. The records of technical reports start from 2003 and monographs start from 1970." There is a "BACK TO TOP" link at the bottom.

Figura 4. Apartado Investigación del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford).

The screenshot shows a dedicated page for Artificial Intelligence and Machine Learning. At the top is a dark blue header with the University of Oxford logo, the text "DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE", and icons for email and search. A "COVID-19 INFORMATION" button is also present. Below the header is a navigation menu with links: HOME, ADMISSIONS, RESEARCH, NEWS & EVENTS, ABOUT US, ALUMNI, OUR STUDENTS, INNOVATION. The main content area has a breadcrumb trail: HOME > RESEARCH > ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING. On the left is a sidebar menu with links: Algorithms and Complexity Theory, Artificial Intelligence and Machine Learning, Activities, Projects, People, Publications, Automated Verification, Computational Biology and Health Informatics, Cyber Physical Systems, Data and Knowledge, Foundations, Structures, and Quantum, Human Centred Computing, Programming Languages, Security. The main content features a large image of a person working with a robotic arm, with the title "Artificial Intelligence and Machine Learning" overlaid. Below the image is a text block describing AI and ML research, followed by a blue plus icon. At the bottom are two sections: "ACTIVITIES" with an "ALL ACTIVITIES" button, and "PROJECTS" with an "ALL PROJECTS" button.

Figura 5. Página dedicada a la Inteligencia Artificial del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford).

Si dentro de la página dedicada a la inteligencia artificial Figura 5 , se pulsa en Proyectos, Figura 6, se muestra en la página un desglose con las distintas ramas de este tema y los proyectos ordenados por orden alfabético. Se puede ver en la Figura 7.

Figura 6. Página dedicada a la Inteligencia Artificial del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford).

Figura 7. Proyectos centrados en la inteligencia artificial del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford).

Para cada proyecto se muestra una fotografía de los investigadores principales, así como del resto de colaboradores, tal y como podemos observar en la Figura 8.

The image shows a webpage titled 'People' for the 'Artificial Intelligence and Machine Learning' group. On the left, there is a navigation menu with links for 'Activities', 'Projects', 'People', and 'Publications'. Below the menu, a list of research areas is provided: Automated Verification, Computational Biology and Health Informatics, Cyber Physical Systems, Data and Knowledge, Foundations, Structures, and Quantum, Human Centred Computing, Programming Languages, and Security. The main content area is titled 'Faculty' and displays a grid of 16 portrait photographs of researchers. The names of the researchers are listed below their photos: Atılım Güneş Baydın, Phil Blunsom, Anisoara Calinescu, Ismail Ilkan Ceylan, Bernardo Cuenca Grau, Edith Elkind, Yarin Gal, Varun Kanade, Thomas Lukasiewicz, Stephen Pulman, Shimon Whiteson, and Michael Wooldrige. Below the 'Faculty' section is the 'Affiliated Faculty' section, which shows four more portrait photographs of researchers.

Figura 8. Sección Equipo de los proyectos centrados en la inteligencia artificial del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford).

En la Figura 9 se muestra el apartado Publicaciones pertenecientes a la inteligencia artificial. Se permite la descarga de publicaciones desde la propia web.

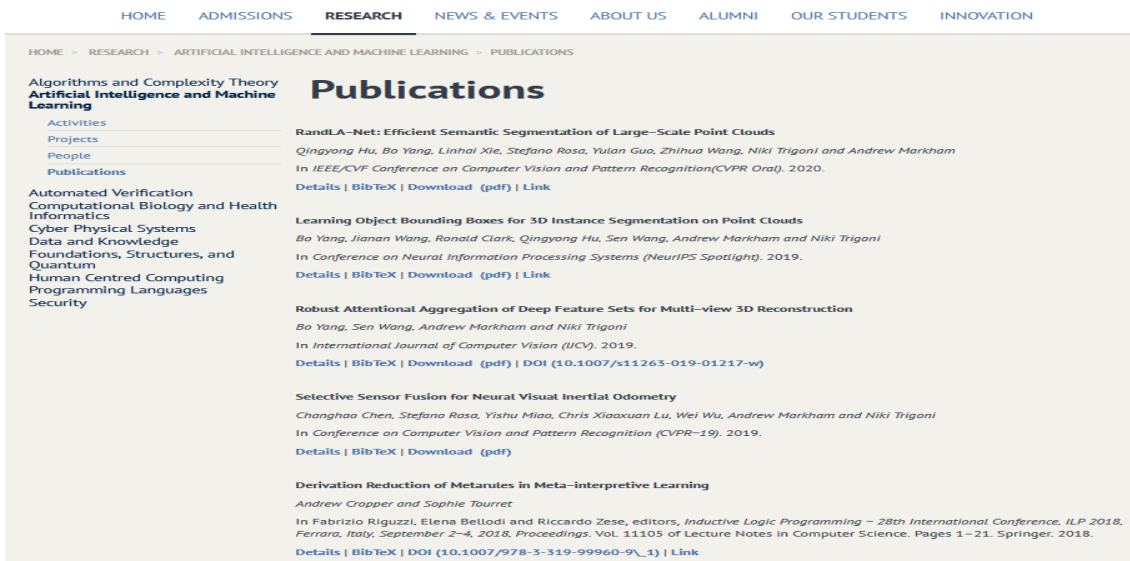


Figura 9. Apartado Publicaciones del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford).

Dentro del apartado Noticias y Eventos, Figura 10, existe una clara división visual entre el apartado noticias y eventos como se puede observar en la En el apartado Noticias aparece una sección con las últimas noticias, una newsletter y un blog. El apartado Eventos está subdividido a su vez en próximos eventos, eventos para futuros estudiantes, escuelas y profesores, seminarios según tema y fecha y un calendario para clases y prácticas.

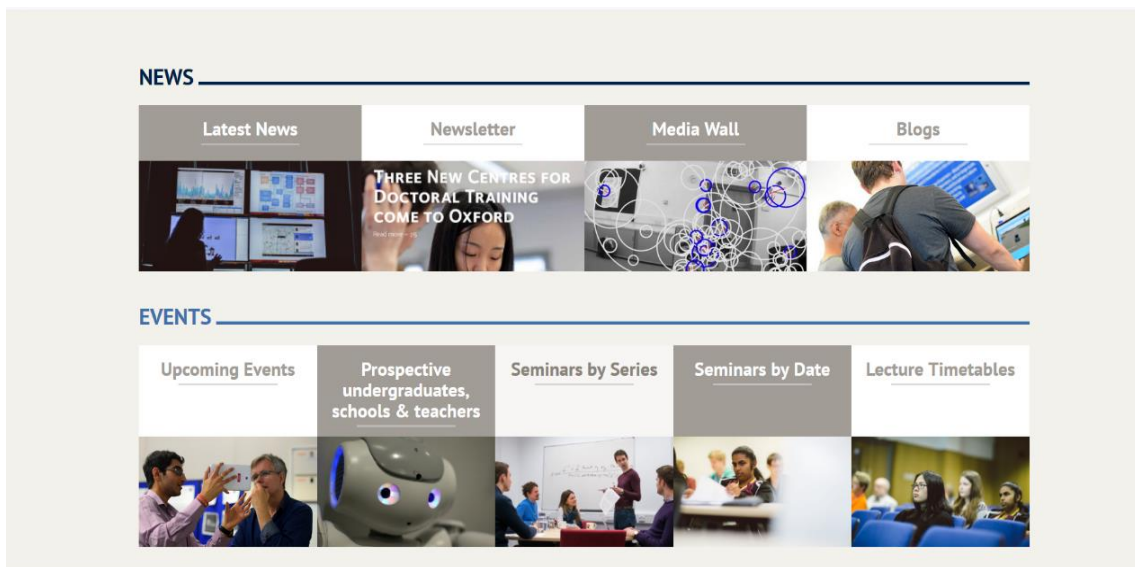


Figura 10. Apartado Eventos del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford).

En el de Innovación, Figura 11, cabe destacar igualmente una buena distribución visual.

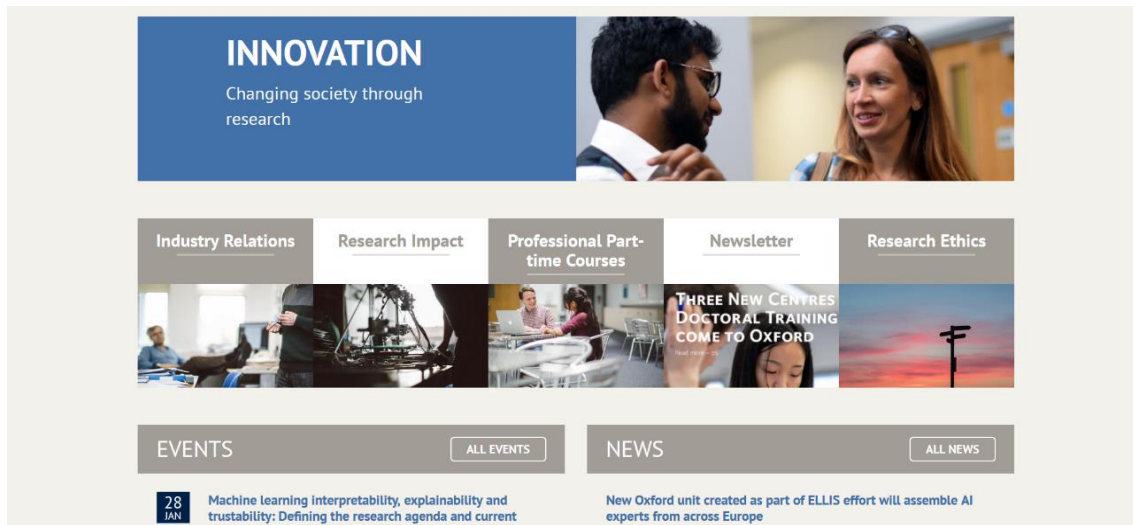


Figura 11. Apartado Innovación del Departamento de Ciencias de la Computación (Universidad de Oxford).

Del sitio web de este grupo se puede tomar ejemplo de las secciones principales que son visuales y están bien estructuradas.

## 2.1.2 Imperial College London: Intelligent Digital Systems Lab (UK)

El Imperial College London (*Robotics & UAVs*, 2020) cuenta una página web genérica para todos los grupos de investigación pudiendo seleccionar aquel que sea del interés del usuario.

El análisis se centrará en el Laboratorio de Sistemas de Inteligencia Digital. Se puede observar en la Figura 12 que a pesar de estar estructurado, no es a nuestro entender un buen ejemplo de diseño visual y usable. En la parte superior se muestra el nombre de la universidad, así como una parte reservada para alertas. Justo debajo aparecen dos menús horizontales. El primero genérico de la universidad, el segundo es el propio del laboratorio. Posteriormente, se pueden observar dos zonas. A la izquierda un apartado con los distintos grupos de proyectos, seguido por enlaces a distintos eventos destacados. A la derecha, se muestra una extensa descripción sobre robots y drones.

Imperial College London **Coronavirus updates** Latest information for staff and students on COVID-19 **Imperial ALERT**

Study Research & Innovation Be Inspired About Visit What's on Give A-Z Information for Search

Intelligent Digital Systems Lab (iDSL)  
Home About us Research Group members Publications Video Highlights Work with us Contact

Home / Research groups / Intelligent Digital Systems Lab (iDSL) / Research / Robotics & UAVs

## Robotics & UAVs



### Robotics and Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)

We believe that drones and unmanned air vehicles will play an important role in the future. Their domain of application ranges from object delivery for humanitarian reasons, find and rescue operations in harsh environments, ensuring safety of the public, and in general providing an ability to sense and interact with the environment in ways that were never through before. Towards this goal, developing autonomous drones that do not require any infrastructure and can "sense" and "interact" with the environment as it is required is of paramount importance.

**Research**

- Machine Learning
- Computer Vision
- Robotics & UAVs**

**PhD studentship MAR 2020**  
Exciting opportunity to join our group and work closely with Arm, on probabilistic ML acceleration.

**HIPEAC WRC 2020 JAN 2020**  
Dr. Bouganis co-organised the 14th HIPEAC Workshop on Reconfigurable Computing.

**IEEE RAS Conf. 2020 JAN 2020**  
Our IROS19 work on UAV-based vehicle detection awarded the 3rd place in the IEEE UK&I RAS Conference

Figura 12. Laboratorio de Sistemas de Inteligencia Digital (Imperial College London).

En la Figura 13 se pueden observar ejemplos de los diferentes usos que se le puede dar a estas tecnologías, como detección de objetos en tiempo real o la estimación de movimientos. Sin embargo, la web resulta, a nuestro juicio, no demasiado visual ni atractiva.

Welcome Alexander  
**OCT 2019**  
We are pleased to welcome Alexander Montgomerie as a PhD Student in iDSL.

**RCML19 SEPT 2019**  
Dr. Bouganis co-organised the 3rd Workshop on Reconfigurable Computing for ML (RCML), in FPL 2019.

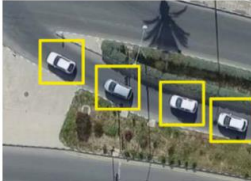
**ISVLSI 2019 Slides JULY 2019**  
Dr. Bouganis presented an overview of our recent work at ISVLSI19 (slides)

**Dr. Konstantinos Boikos JUL 2019**  
Congratulations to our group member Konstantinos Boikos for passing his PhD  
Viva

**Exhibition Road Festival 2019 JUNE 2019**  
iDSL participates on the Exhibition Road Festival. Come and see our drones in action in the Arena.

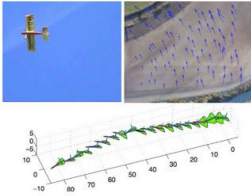
flights, outperforming previously proposed methods from the literature.

### CNN-based Real-Time Object Detection on UAV Images



Unmanned Aerial Vehicles (drones) are emerging as a promising technology for both environmental and infrastructure monitoring, with broad use in a plethora of applications. Many such applications require the use of computer vision algorithms in order to analyse the information captured from an on-board camera. Such applications include detecting vehicles for emergency response and traffic monitoring. In this project we explore the trade-offs involved in the development of real-time object detectors based on deep convolutional neural networks (CNNs) that can enable UAVs to perform vehicle detection under a resource constrained environment such as in a UAV.

### UAV Ego-motion Estimation



This project focuses on the development of a system that estimates the ego-motion of an unmanned plane using a single camera. Using the video feed captured by the camera, information regarding the translation and rotation of the plane is extracted. Issues the need addressing are the complexity of such module, the imposed real-time constraints, and robustness to noisy video feed. Key to the successful estimation of the ego-motion of the plane is the selection of a set of feature points, from which the ego-motion parameters can be extracted. In our work, we demonstrate that by imposing appropriate distance constraints in the feature selection process leads to a significant increase on the precision of the ego-motion parameters. We have developed a real-time FPGA-based ego-motion system which, by utilizing the above distance constraints, has led to a system that achieves high precision in the ego-motion parameter estimation, meeting at the same time the hard real-time constraints.

Figura 13. Ejemplos de los posibles usos de los drones por el Laboratorio de Sistemas de Inteligencia Digital ((Imperial College London).

En el pie de la página que se muestra en la Figura 14 aparecen los enlaces a diferentes secciones de interés para el usuario, así como enlaces a las diferentes redes sociales del grupo.

Figura 14. Pie de página del Laboratorio de Sistemas de Inteligencia Digital (Imperial College London).

Figura 15. Apartado Miembros del Laboratorio de Sistemas de Inteligencia Digital (Imperial College London).



La sección Miembros del grupo que se muestra en la Figura 15 está dividida en: Faculty, Profesores y Antiguos miembros. En cada sección aparece una fotografía de cada investigador, así como su campo de investigación.

El apartado Publicaciones mostrado en la Figura 16 contiene una información muy completa e incluso permite descargar los archivos de las publicaciones, sin embargo, a nuestro entender, no logra transmitir la información de forma amigable y visual.

The screenshot shows the 'Publications' page of the Intelligent Digital Systems Lab (iDSL). The page features a navigation bar with links to Home, About us, Research, Group members, Publications, Video Highlights, Work with us, and Contact. The main content area is titled 'Publications' and includes a sidebar with recent events and a main section for 'Selected Publications per subject'. The sidebar lists events such as 'PHD studentship MAR 2020', 'HIPEAC WRC 2020 JAN 2020', 'IEEE RAS Conf. 2020 JAN 2020', 'DATE 2020 NOV 2019', and 'FPT 2019 NOV 2019'. The main section lists seven publications, each with a title, authors, and a link to the full text (pdf).

**Publications**

Home / Research groups / Intelligent Digital Systems Lab (iDSL) / Publications

**Selected Publications per subject**

Machine Learning	Computer Vision	Statistical Inference	Computing with Unreliable HW	Misc
<ol style="list-style-type: none"> <li>Rui Policarpo Duarte, C.-S. Bouganis, "ARC 2014: Over-Clocking KLT Designs on FPGAs under Process, Voltage, and Temperature Variation", TRETS 9(1):7 (2015) (<a href="#">pdf</a>)</li> <li>Rui Policarpo Duarte, C.-S. Bouganis, "Zero-latency datapath error correction framework for over-clocking DSP applications on FPGAs", ReConfig 2014:1-7 (<a href="#">pdf</a>)</li> <li>Rui Policarpo Duarte, C.-S. Bouganis, "A Unified Framework for Over-Clocking Linear Projections on FPGAs under PVT Variation", ARC 2014:49-60 (<a href="#">pdf</a>)</li> <li>Rui Policarpo Duarte, C.-S. Bouganis, "Over-clocking of Linear Projections Designs through Device Specific Optimisations", IPDPS Workshops 2014: 189-198 (<a href="#">pdf</a>)</li> <li>Rui Policarpo Duarte, C.-S. Bouganis, "Pushing the performance boundary of linear projection designs through device specific optimisations", (abstract), FPGA 2014:245</li> <li>Ioannis Sourdís, Christos Strydis, A. Armato, Christos-Savvas Bouganis, Babak Falsafi, Georgi Nedeltchev Gaydadjiev, Sebastian Isaza, Alirad Malek, R. Mariani, Samuel N. Pagliarini, Dionisios N. Pnevmatikatos, Dhiraj K. Pradhan, Gerard K. Rauwerda, Robert M. Seepers, Rishad Ahmed Shafik, Georgios Smaragdos, Dimitris Theodoropoulos, Stavros Tzilis, Michalis Vavouras: "DeSyRe: On-Demand Adaptive and Reconfigurable Fault-Tolerant SoCs", ARC 2014: 312-317</li> <li>Rui Policarpo Duarte, C.-S. Bouganis, "High-level linear projection circuit design optimization framework for FPGAs under over-clocking", FPL 2012, pp. 723-726 (<a href="#">pdf</a>)</li> </ol>				

Figura 16. Apartado Publicaciones del Laboratorio de Sistemas de Inteligencia Digital (Imperial College London).

### 2.1.3 University of Applied Sciences Upper Austria (Austria)

En la página principal del Laboratorio de Sistemas Integrados Hagenberg perteneciente a Universidad de Ciencias Aplicadas de Austria (*Internet of Things*, 2020) se observa un sitio web con un diseño sencillo y visual. Las secciones se encuentran bien delimitadas siendo estas: objetivo del laboratorio de sistemas, áreas de investigación, jefes de sección e información de contacto.

En la Figura 17 se describe el objetivo principal del grupo.



Figura 17. Objetivo del laboratorio de Sistemas integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria).

En la Figura 18 se observan las tecnologías con las que trabaja el grupo.

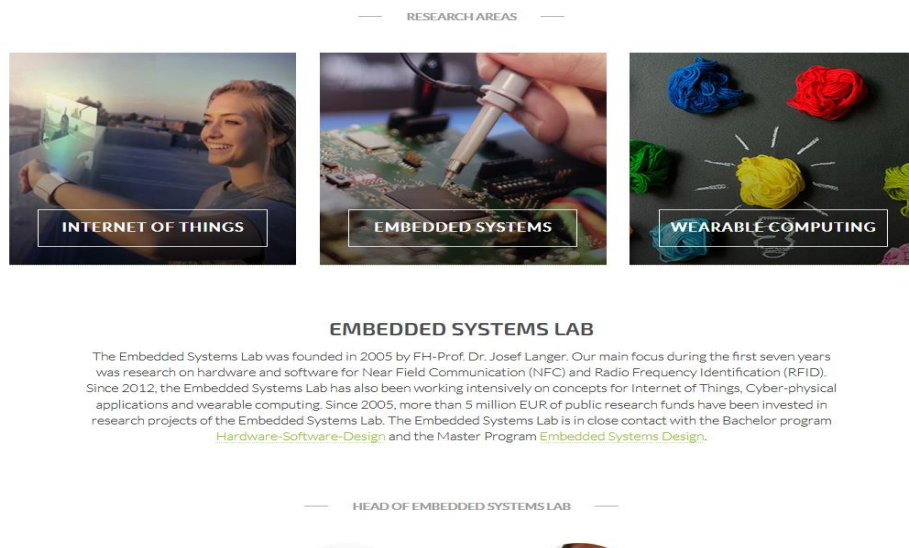


Figura 18. Áreas de investigación del Laboratorio de Sistemas integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria).

En la Figura 19 se muestra a los jefes de sección, e información de contacto en la Figura 20. La correcta estructuración de la web ayuda a transmitir el objetivo y la manera de proceder del grupo de investigación en pocos minutos.

## EMBEDDED SYSTEMS LAB

The Embedded Systems Lab was founded in 2005 by FH-Prof. Dr. Josef Langer. Our main focus during the first seven years was research on hardware and software for Near Field Communication (NFC) and Radio Frequency Identification (RFID). Since 2012, the Embedded Systems Lab has also been working intensively on concepts for Internet of Things, Cyber-physical applications and wearable computing. Since 2005, more than 5 million EUR of public research funds have been invested in research projects of the Embedded Systems Lab. The Embedded Systems Lab is in close contact with the Bachelor program [Hardware-Software-Design](#) and the Master Program [Embedded Systems Design](#).

### HEAD OF EMBEDDED SYSTEMS LAB



FH-Prof. DI Mag. Dr.  
Josef Langer

[CONTACT](#)



FH-Prof. Dr.  
Florian Eibensteiner

[CONTACT](#)

Figura 19. Jefes de sección del Laboratorio de Sistemas Integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria).

The screenshot shows the Embedded Systems Lab website. At the top, there is a navigation menu with the following items: EMBEDDED SYSTEMS LAB, HOME (highlighted), RESEARCH +, PROJECTS, COOPERATION, UNIVERSITY, PUBLICATIONS, and ABOUT US. Below the navigation menu, there are two circular portraits of the lab's heads: FH-Prof. DI Mag. Dr. Josef Langer and FH-Prof. Dr. Florian Eibensteiner. Each portrait is accompanied by their name and a [CONTACT](#) link. At the bottom of the page, there is a green footer section containing the Embedded Systems Lab logo (FH 00 / CAMPUS HAGENBERG) and contact information: Contact us, University of Applied Sciences Upper Austria, Research Group Embedded Systems, Softwarepark 11, 4232 Hagenberg/Austria, and Email Us.

Figura 20. Información de contacto del Laboratorio de Sistemas Integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria).

El apartado Proyectos se encuentra dividido en tres grandes secciones: IoT, sistemas embebidos y wereable computing. Los tres siguen la misma estructura, al igual que el apartado proyectos. Se procederá a describir el apartado IoT cuya vista se puede observar en la Figura 21. En la parte superior se muestra una descripción sobre el tema y sus ventajas para posteriormente centrarse en las diferentes áreas de esta tecnología con una breve explicación junto a una imagen representativa.

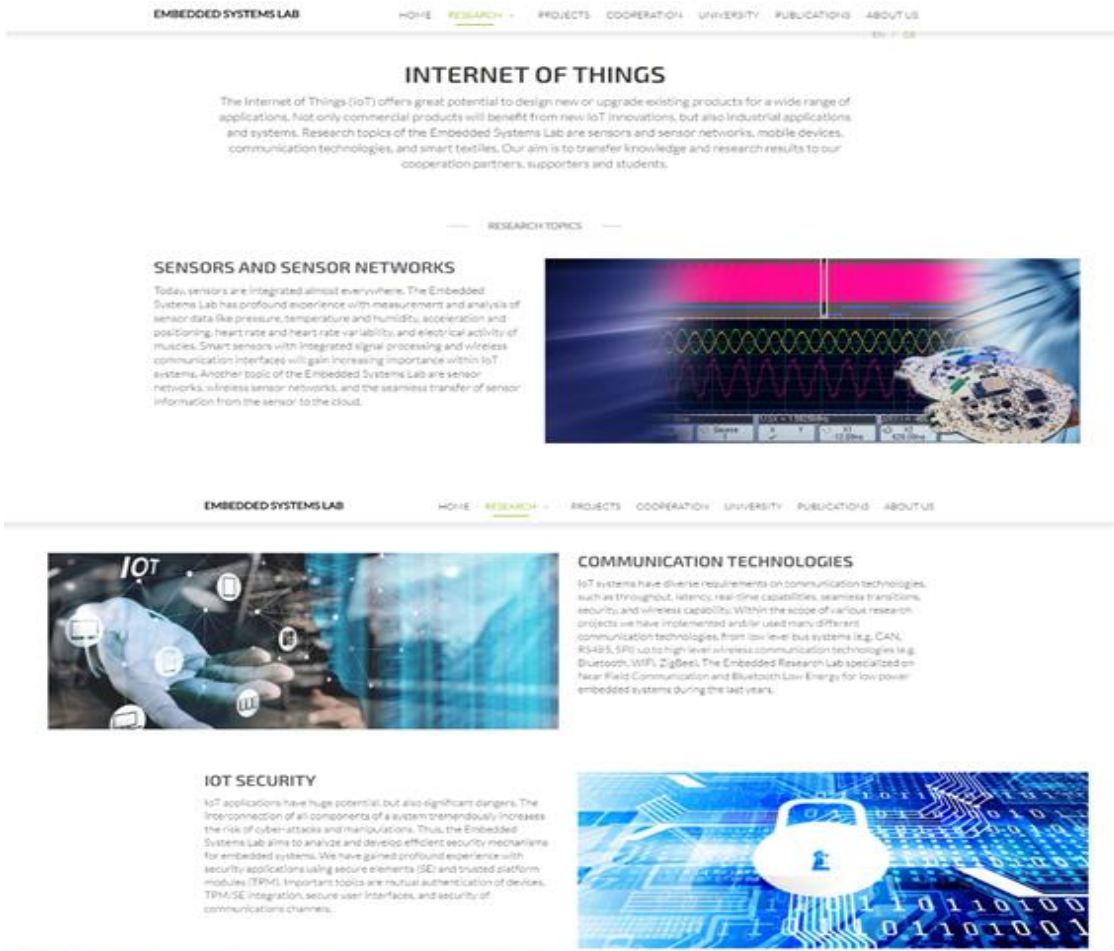


Figura 21. Apartado Internet of Things del Laboratorio de Sistemas Integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria).

El apartado Publicaciones, aunque está bien estructurado no es, en nuestra opinión, visualmente atractivo. Se limita a listar las publicaciones del grupo tal y como se puede ver en la Figura 22.


## PUBLICATIONS

- 2019 **3D Printable Sensors for Smart Textiles, 2019**  
M. Gandler, F. Eibensteiner, J. Langer, 3D Printable Sensors for Smart Textiles - Proceedings of Information and Digital Technologies, Zilina, Slovakia, 2019
- 2019 **A Cost Optimized Data Acquisition System For Predictive Maintenance, 2019**  
E. Strumpf, F. Holzinger, F. Eibensteiner, J. Langer, A Cost Optimized Data Acquisition System For Predictive Maintenance - 6. Tagung Innovation Messtechnik, Linz, Austria, 2019
- 2019 **Evaluation of FMCW Radar for Vibration Sensing in Industrial Environments, 2019**  
C. Zeintl, F. Eibensteiner, J. Langer, Evaluation of FMCW Radar for Vibration Sensing in Industrial Environments - Proceedings of the 29th International Conference Radioelektronika, Pardubice, Tschechische Republik, 2019
- 2019 **Performance Evaluation of Conductive Textiles for Movement Patternrecognition in Smart Socks, 2019**  
P. Petz, J. Langer, Performance Evaluation of Conductive Textiles for Movement Patternrecognition in Smart Socks - Proceedings of Information and Digital Technologies, Zilina, Slovakia, 2019, pp. 370-375
- 2019 **Smart Clothing for Detecting Pressure-Sensitive Gestures, 2019**  
N. Obwaller, J. Langer, F. Eibensteiner, Smart Clothing for Detecting Pressure-Sensitive Gestures - Proceedings of the IEEE 13th International Conference Application of Information and Communication Technologies, Baku, 2019
- 2018 **Analysis of Piezo-Resistive Textiles for Pressure Measurement, 2018**  
J. Langer, F. Eibensteiner, M. Gandler, Analysis of Piezo-Resistive Textiles for Pressure Measurement - 8th International Conference from Scientific Computing to Computational Engineering, Athens, Greece, 2018

Figura 22. Apartado Publicaciones del Laboratorio de Sistemas Integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria).

El apartado Sobre Nosotros, Figura 23, es bastante simple y, a nuestro entender, visualmente mejorable.

EMBEDDED SYSTEMS LAB HOME RESEARCH + PROJECTS COOPERATION UNIVERSITY PUBLICATIONS **ABOUT US**



EN / DE

## ABOUT US

The Embedded Systems Lab is located at the FH OÖ Campus Hagenberg. It is incorporated in the research area of Information and Communication Systems of the Universities Research & Development department. It deals with research topics related to Embedded Systems, Cyber Physical Systems, Internet of Things and Electronic Design Automation.

### CONTACT US

FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH  
Research Group Embedded Systems  
Softwarepark 11  
4232 Hagenberg/Austria

[EMAIL US](#)

Figura 23. Apartado Sobre Nosotros del Laboratorio de Sistemas Integrados Hagenberg (University of Applied Sciences Upper Austria).

## 2.1.4 Rpool John Moores University (UK)

La Universidad Rpool John Moores de Reino Unido cuenta con un grupo de investigación centrado en drones (Drone Research Group) que tiene un apartado en la web (Drone, 2018) de la universidad, tal y como se puede observar en la Figura 24.

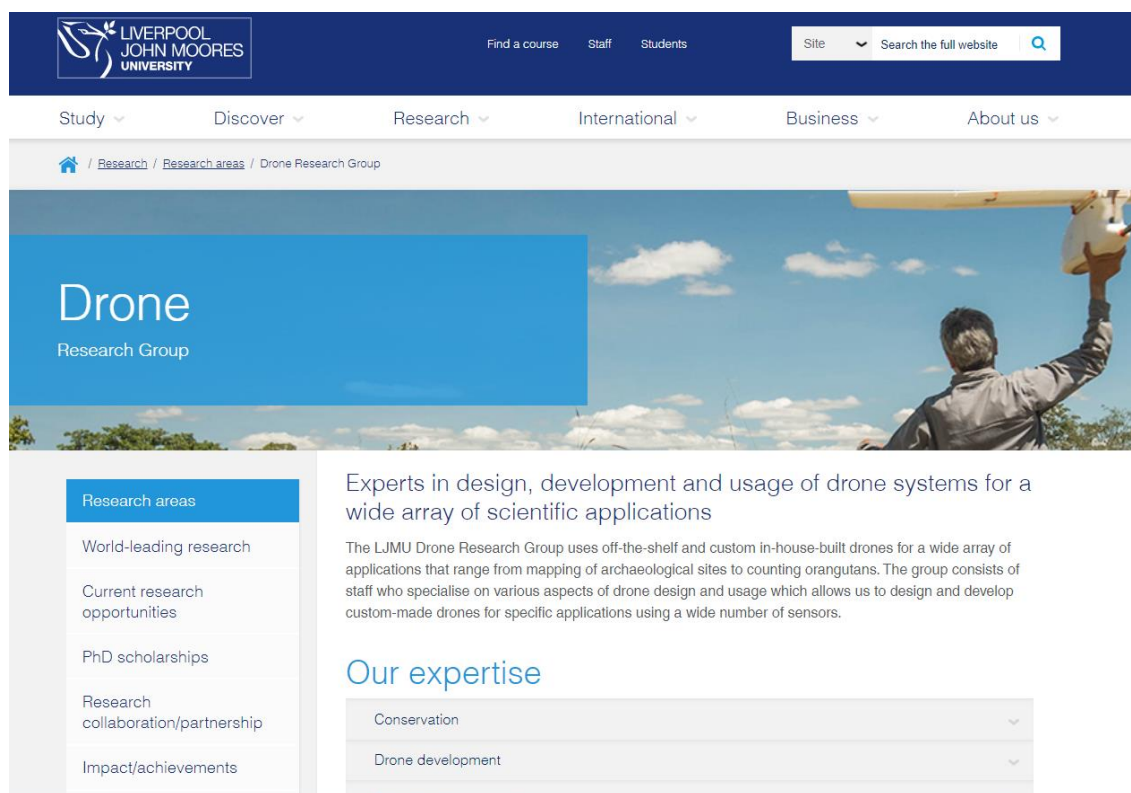


Figura 24. Página principal del Drone Research Group (Rpool John Moores University).

En este espacio se proporciona información relevante sobre el grupo: experiencia, desarrollo de drones, proyectos, instalaciones y people. En la Figura 26 se pueden observar las distintas áreas de investigación del grupo.

El apartado Investigadores, Figura 25, destaca debido a la presencia de las imágenes de cada uno de los investigadores. En general, no es, en nuestra opinión, un sitio web visual, pero sí puede decirse que está bien estructurado y proporciona la información justa y necesaria para exponer los objetivos y la metodología del grupo de investigación.

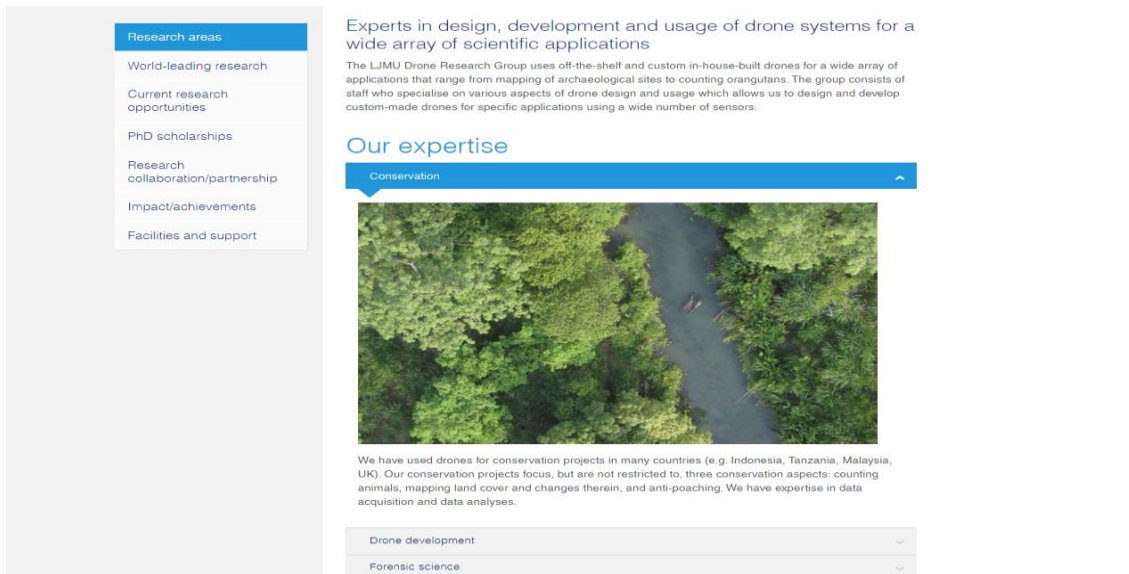


Figura 26. Áreas de investigación Drone Research Group (Rpool John Moores University).

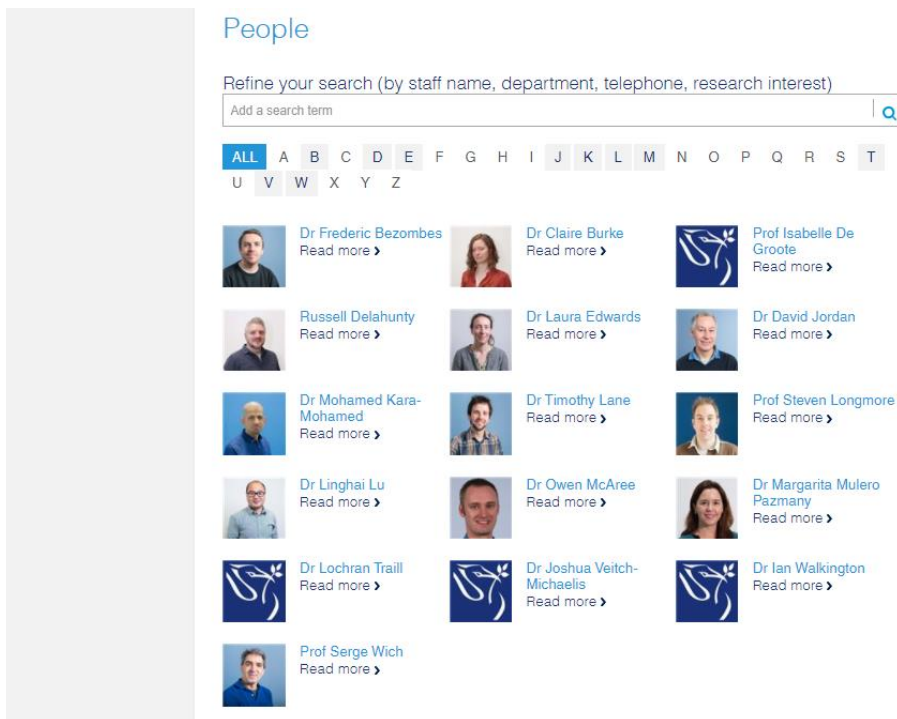


Figura 25. Apartado Investigadores del Drone Research Group (Rpool John Moores University).

## 2.1.5 Massachusetts Institute of Technology

Dentro del Massachusetts Institute of Technology se encuentra el Centro de Ingeniería Computacional que centra parte de su investigación en el estudio de datos. Analizando su sitio web (*Massachusetts Institute of Technology*, 2020) se observa una buena

organización como se puede observar en la Figura 27. En la Figura 28 se muestra el apartado Sobre Nosotros.



Figura 27. Página principal del Centro de Ingeniería Computacional(Massachusetts Institute of Technology).

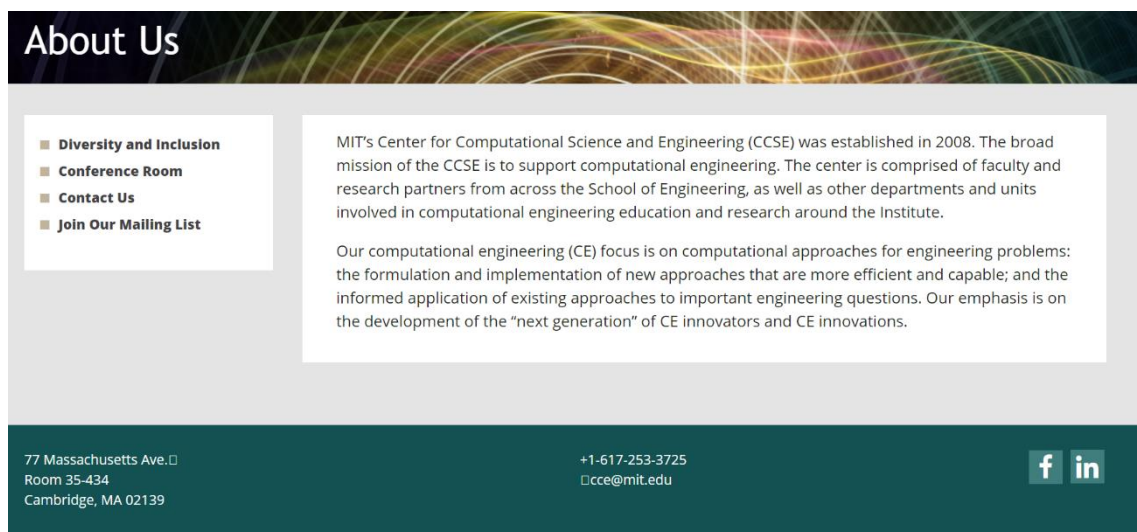


Figura 28. Apartado Sobre Nosotros del Centro de Ingeniería Computacional(Massachusetts Institute of Technology).

El apartado Investigadores se organiza por categorías e incluye una foto de cada uno de los miembros y una pequeña descripción. Si se requiere más información se puede acceder al perfil de cada uno de ellos. Además, como se puede ver en la Figura 29 cuenta con un buscador, así como con un filtro por departamento y área de investigación.



ABOUT US PEOPLE RESEARCH ACADEMIC PROGRAMS ADMISSIONS SEMINARS GET CONNECTED

# People

- Faculty
- Research Scientists
- Current Students
- Staff
- Alumni

Keyword:

Research Areas:

Departments:











	<b>Ahmad Alabdulkareem</b> <i>Current Student (CSE PhD)</i>		<b>Alfredo Alexander-Katz</b> <i>Merton C. Flemings Assistant Professor of Materials Science and Engineering</i>
	<b>Wael Hajj Ali</b> <i>Current Student (CDO SM)</i>		<b>Eric J. Alm</b> <i>Karl Van Tassel (1925) Career Development Associate Professor of Civil and Environmental Engineering and Biological Engineering</i>
	<b>Abdullah Almaatouq</b> <i>Assistant Professor, Information Technology</i>		<b>Omar Alolayan</b> <i>Current Student (CSE PhD)</i>
	<b>Abdullah Alomar</b> <i>Current Student (CDO SM)</i>		<b>Saurabh Amin</b> <i>Associate Professor of Civil and Environmental Engineering</i>
	<b>Anuradha Annaswamy</b> <i>Senior Research Scientist,</i>		<b>Brian Anthony</b> <i>Principal Research Scientist,</i>

Figura 29. Apartado Investigadores del Centro de Ingeniería Computacional (Massachusetts Institute of Technology).

El apartado Investigaciones a pesar de ser muy completo en lo que a información, no es demasiado visual, tal y como se puede ver en la Figura 30.

## Research

- Computational Modeling and Simulation
- Numerical Algorithms and Scientific Computing
- Uncertainty Quantification
- Learning from Data
- Optimization and Design

### Computational engineering plays an increasingly important role in economic competitiveness, national security, environmental stewardship, and public safety.

Indeed, computational engineering is central to all engineering endeavors — from the development of appropriate mathematical models to the prediction of mechanical, electrical, chemical, and biological phenomena to the design of complex natural and engineered systems. Computational engineering has now reached the stage in which further progress — to reach full potential as a pervasive enabling technology — requires the development of new interdisciplinary education and research models.

Our computational engineering focus is on building computational tools for engineering problems: the development of new computational tools that are more efficient, more robust, or more capable; and the informed application of existing computational tools — in concert with modeling, experimental, and “analytical” approaches — to address particular engineering problems and questions. Here computational tool is defined to connote both the underlying formulation of the numerical approach — described in mathematical terms — and a software embodiment of the numerical approach — code implemented in a specific programming language and perhaps for a particular architecture.

Our research projects are focused on several major methodology themes and several major applications themes.



77 Massachusetts Ave. □  
Room 35-434  
Cambridge, MA 02139

+1-617-253-3725  
□cce@mit.edu



Figura 30. Apartado Investigaciones del Centro de Ingeniería Computacional (Massachusetts Institute of Technology).

## 2.1.6 MIT Unmanned Aerial Vehicle

Dentro del MIT y enmarcado en el área de innovación, existe un grupo dirigido por los propios estudiantes que tiene como objetivo desarrollar y enseñar las habilidades prácticas necesarias para la construcción de drones. En la Figura 31 se puede observar su página dentro del grupo de innovación, pero también tienen una web propia (*MIT Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Team*, 2019).

El sitio web propio de este grupo de estudiantes tiene un diseño sencillo, pero efectivo y muestra un volumen de información adecuado; aunque visualmente podría ser más atractivo reorganizando elementos e incluyendo más imágenes en la página principal que se muestra en la Figura 32. Hay que destacar el amplio espacio dedicado a los patrocinadores del grupo en el pie de página como se puede observar en la Figura 33.

## Resources



### MIT Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Team

A student-run group which aims to teach members of the MIT community the necessary hands-on engineering skills involved in building aerial robotic systems

The Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Team is a student-run group which aims to teach members of the MIT community the necessary hands-on engineering skills involved in building aerial robotic systems. They write code, prototype electronics, and machine parts to build quadcopters for remote-controlled and autonomous flight in indoor and outdoor environments.

Figura 31. Página integrada del Unmanned Aerial Vehicle (Massachusetts Institute of Technology).



### CPW 2020

Before you read our intro, please check out, during this coronavirus riddled time, our clubs CPW page, and our video for you guys! We hope you guys are excited to comMIT, and we hope that we can have you join our team!

Please click

[Here](#)

to learn some more and see our awesome events coming up!

### Who are we?

We're MIT's Unmanned Aerial Vehicle Team

We are a student run group which aims to teach members of the MIT community the necessary hands-on engineering skills involved in building aerial robotic systems.

Figura 32. Página propia del Unmanned Aerial Vehicle (Massachusetts Institute of Technology).

[Here](#)

to learn some more and see our awesome events coming up!

## Who are we?

We're MIT's Unmanned Aerial Vehicle Team

We are a student run group which aims to teach members of the MIT community the necessary hands-on engineering skills involved in building aerial robotic systems.

## What do we do?

We write code, prototype electronics, and machine parts to build [quadcopters](#) for remote-controlled and autonomous flight in indoor and outdoor environments

More specifically, our projects span three domains:

- **Flight:** We develop firmware for the UAV's autopilot - a circuitboard which is responsible for handling low-level tasks like processing sensor data and controlling flight. We also work on ground station software, which is a set of tools to command and monitor UAVs when they are in flight.
- **Navigation/Perception:** Using open source robotics frameworks, we work on the high-level aspects of the aircraft, such as flight simulations, localization and mapping in an unknown environment, automatic flight plan generation, and recognition of features.
- **Design:** We build the body and electronics of the UAV. From designing and assembling the frame, to mounting motors and ESCs, to wiring electronics and sensors, to performing calibrations and flight tests, we handle all things mechanical and electrical

## Sponsors



© 2020 MIT UAV Team

[Back to top](#)

Figura 33. Patrocinadores del Unmanned Aerial Vehicle (Massachusetts Institute of Technology).

Por otra parte, en el apartado Proyectos que se puede ver en la Figura 35 se puede encontrar que para cada proyecto hay una pequeña descripción y un vídeo o una imagen del mismo lo que es un acierto.

# Current Projects

This coming semester, we'll be working on the following project

## IARC

### International Aerial Robotics Competition

We will be competing in the 2016 IARC. It involves heavy integration of all three subsections of MIT UAV -- Design, Navigation/Perception, and Flight. We plan on pushing the boundaries of UAV development and blogging about our challenges and progress along the way.

# Past Projects

- Disaster Relief
- Tour Guide Quads
- Techfair Quads
- PX4 Firmware
- Custom Frame
- Flight Controller
- Joystick Control
- ROS/MRPT Simulation
- Plotting tool
- Blade Guards

**Quads In Disaster Relief:** We worked with the SIGUS MIT research group to perform an analysis on the utility of quadrotors in post and pre-disaster scenerios. We presented our findings at Harvard and at the UN World Urban Forum in Medellin, Colombia.



Figura 35. Apartado Proyectos del del Unmanned Aerial Vehicle (Massachussets Institute of Technology).



# About the UAV Team

Launched in the fall of 2012, and re-recognized in the fall of 2019 after a brief hiatus from fall 2017 to spring 2019, we are one of the newer engineering teams on campus. We are organized into a smaller core team and a larger general team. The core team consists of the officers and project leads. The core team meets several times a week to handle administrative tasks, plan team activities, develop technical infrastructure, and manage projects. The general team consists of all members who attend weekly build sessions.

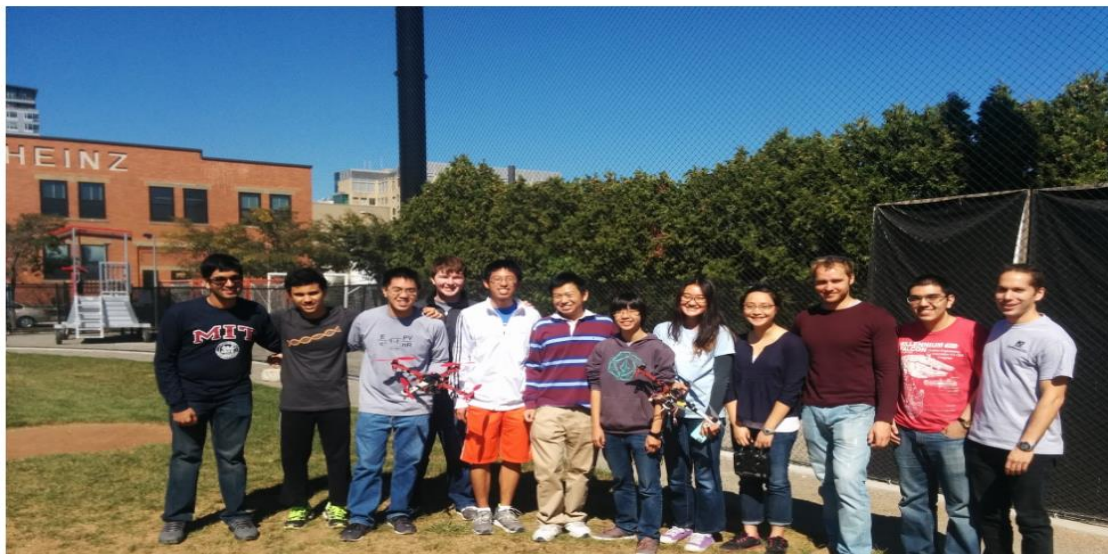










Figura 34. Sección Sobre Nosotros del Unmanned Aerial Vehicle (Massachussets Institute of Technology).

El apartado Sobre Nosotros muestra una foto de los miembros actuales como se puede observar en la Figura 34 cuenta con un breve resumen de los líderes del grupo. Es correcto desde la perspectiva visual tal y como se aprecia en la Figura 36.

**Past Leading Teams**  
 These great people initially conceived the idea for the club and brought it to MIT!  
 Team 2017 and earlier

## The Core Team

	<b>Sims Gautam</b> Co-President Planning Lead Course 6; class of 2017		<b>Surya Bhupatiraju</b> Co-President Modelling Lead Course 6; class of 2017
	<b>Kevin Castro</b> Hardware Co-Lead Course 16; class of 2017		<b>Rohan Banerjee</b> Computer Vision Lead Course 6; class of 2018
	<b>Marshall Wentworth</b> Hardware Co-Lead Course 2; class of 2016		<b>Sam Udotong</b> Communications Co-Lead Course 16; class of 2016
	<b>Chris Sweeney</b> Communications Co-Lead Course 6; class of 2017		<b>Sebastian Quilter</b> Communications Course 6; class of 2019

**Sponsors**



Figura 36. Sección Equipo del Unmanned Aerial Vehicle (Massachusetts Institute of Technology).

### 2.1.7 MIT Computer Science & Artificial Intelligence Lab

Otro laboratorio que existe en el MIT es el de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (*Home Page | MIT CSAIL, 2020*). Se puede observar el diseño de la página principal de su sitio web en la Figura 38. Cuenta con un slider que simula una imagen 3D, lo que lo hace visualmente original.

Sin embargo, en el apartado Research, Figura 37, se muestra un diseño que, aunque está bien organizado, es tradicional y poco visual.

El apartado Equipo, *Figura 39*, cuenta con un filtro por roles de los miembros del grupo de investigación. Además, es algo más visual que el apartado Investigación ya que cuenta con una imagen de cada miembro, además de su categoría.

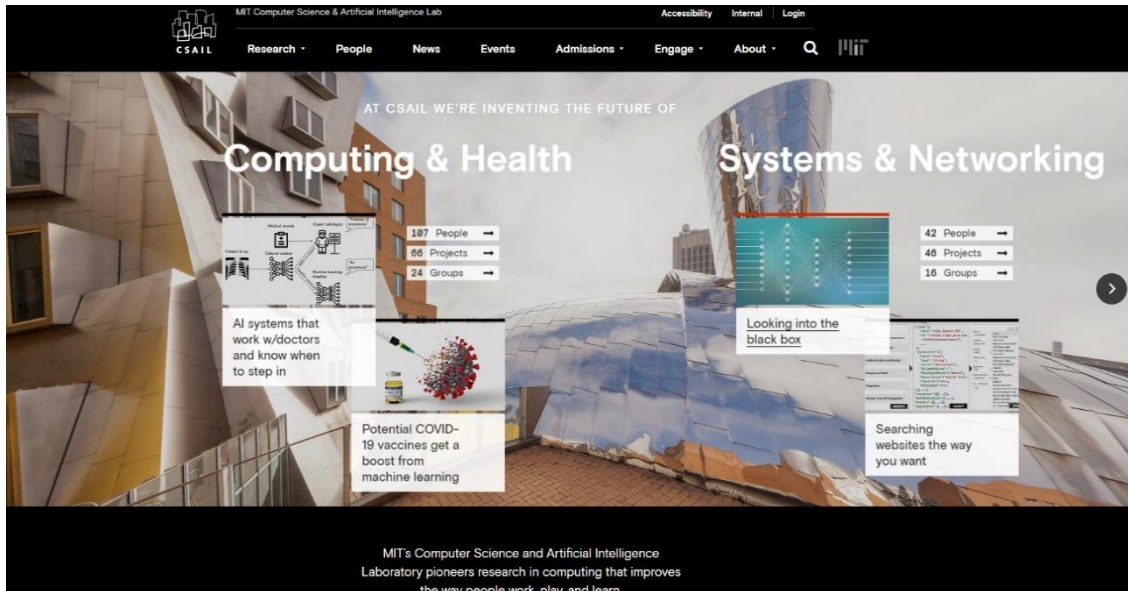


Figura 38. Página principal del Laboratorio de Ciencias de la Computación (Massachusetts Institute of Technology).

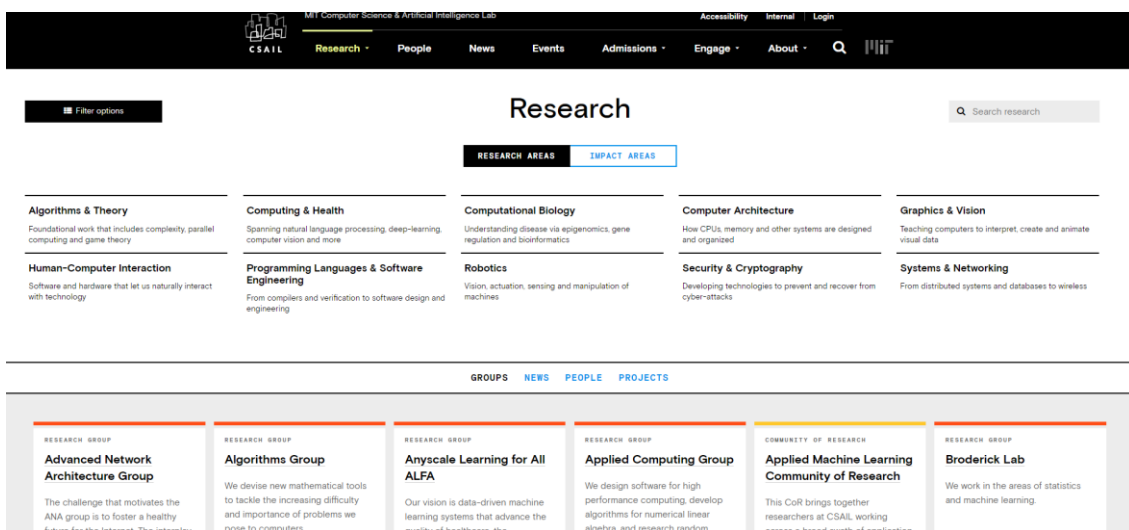


Figura 37. Apartado Investigación del laboratorio de Ciencias de la Computación(Massachusetts Institute of Technology).

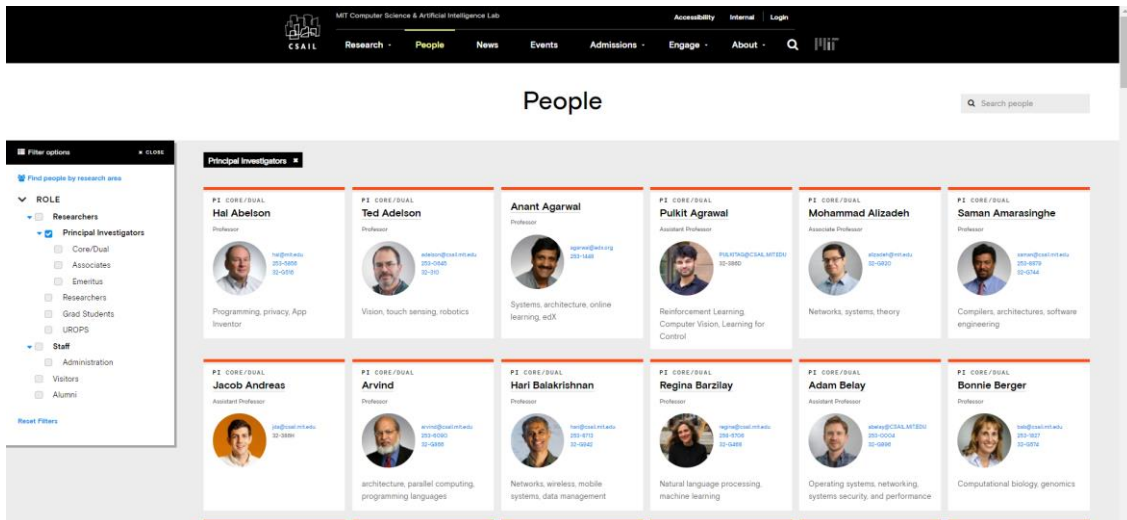


Figura 39. Apartado Equipo del laboratorio de Ciencias de la Computación (Massachusetts Institute of Technology).

## 2.1.8 Instituto Nacional de Telecomunicaciones de Brasil

El análisis se centrará en el grupo de IoT, el cual cuenta con un sitio web (*Internet of Things Research Group*, 2020) visualmente atractivo y original. Además, el volumen de información ofrecido es adecuado y permite comunicar de forma efectiva. En la Figura 40 se puede observar la página principal de este grupo. Existen enlaces a la página principal del Instituto y las redes sociales del mismo. En la parte inferior se encuentran accesos a líneas de investigación, investigadores, instituciones, publicaciones y premios y distinciones.



Figura 40. Página principal del IoT Research Group de Brasil.

El apartado líneas de investigación, Figura 41, está bien estructurado y cuenta con un logo representativo de las líneas y una explicación sencilla. Podría mejorar en la



distribución de colores del “Breadcrumb” ya que al ser gris y azul se fusiona con el fondo y resulta casi invisible. Esto pasa en todos los apartados el grupo.

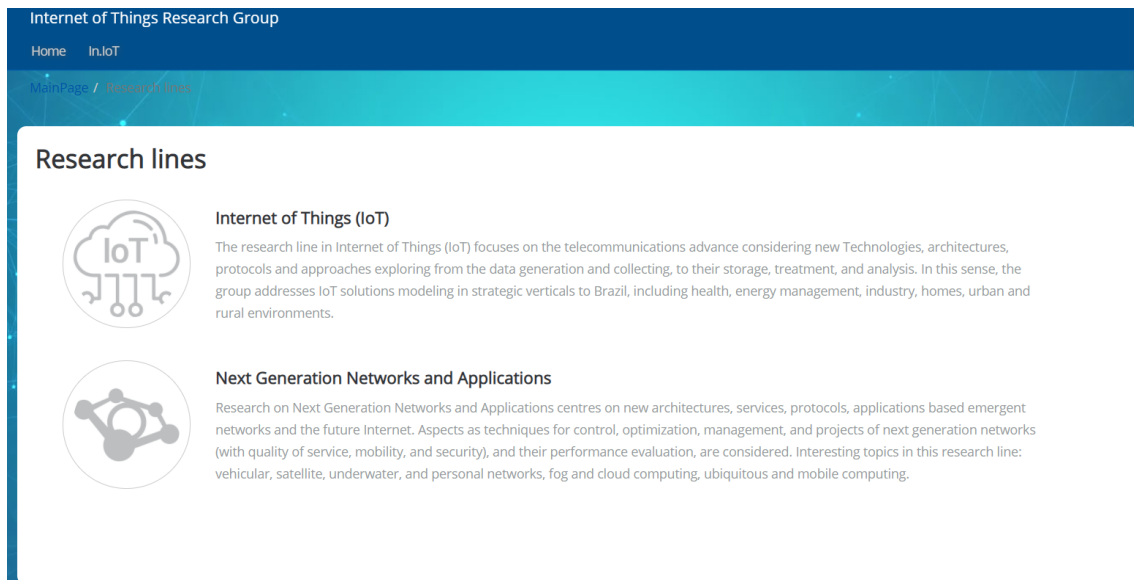


Figura 41. Líneas de investigación del Research Group de Brasil.

El apartado Investigadores que podemos ver en la Figura 42 es simple y visualmente aceptable. Cuenta con una foto de los investigadores, así como con el rol de cada uno de ellos, sus temas de investigación y un enlace a una página externa que sirve para completar la información.

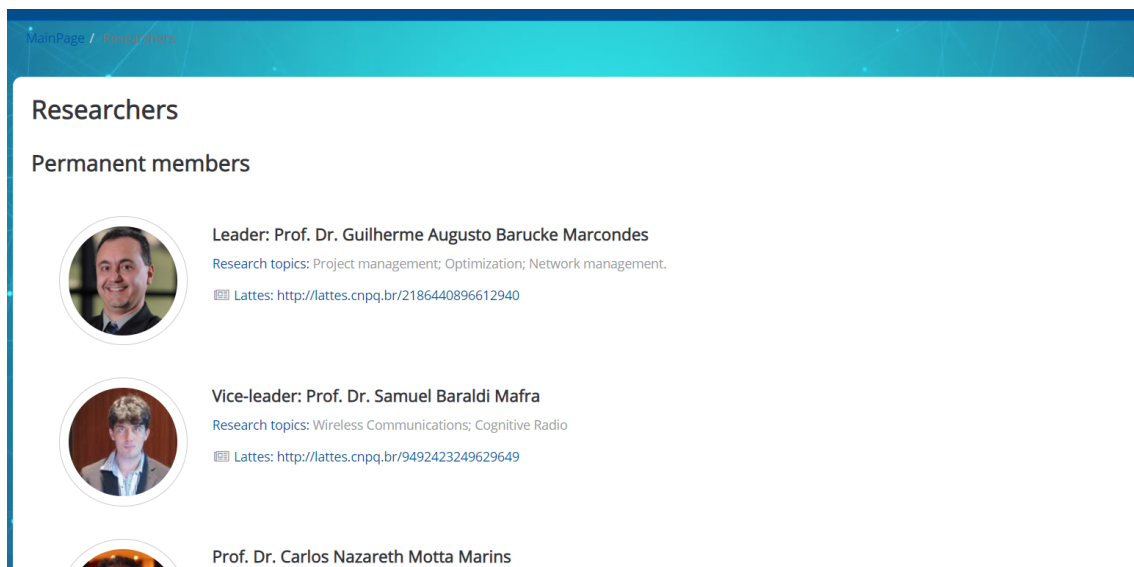


Figura 42. Investigadores el IoT del Research Group de Brasil.

En el apartado Instituciones se muestra el logo y el nombre da las universidades nacionales, Figura 43 , e internacionales, Figura 44 con las que colabora el grupo. Hay

que destacar aquí que la Universidad de Valladolid colabora con este grupo de investigación.

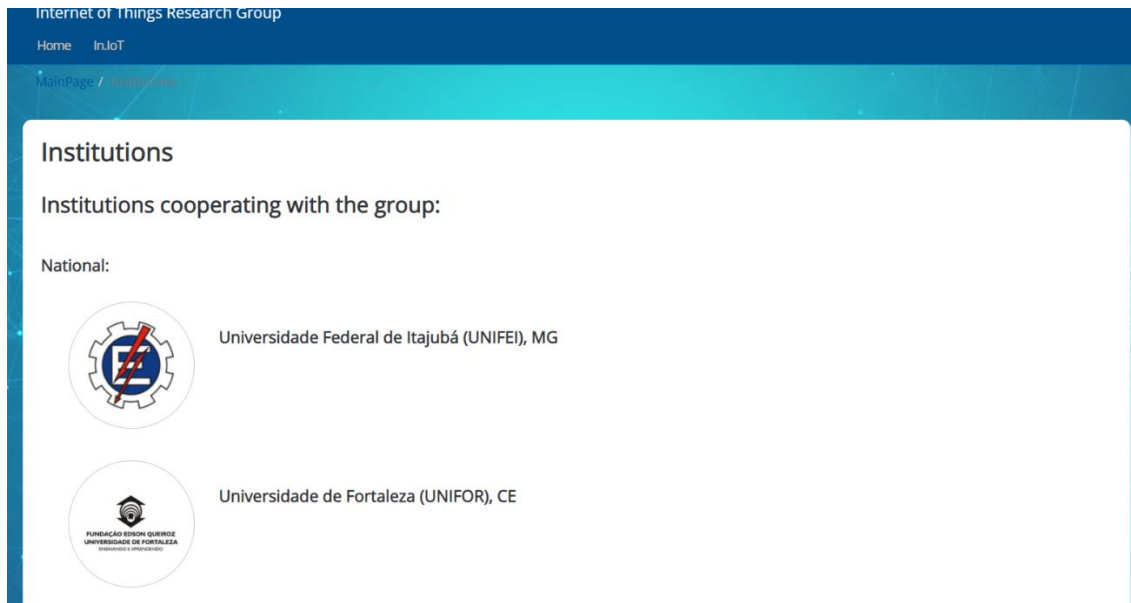


Figura 43. Instituciones brasileñas con las que colabora el IoT del Research Group de Brasil.



Figura 44. Instituciones internacionales con las que colabora el IoT del Research Group de Brasil.

Ni el apartado Publicaciones, Figura 45, ni el apartado de Premios y Distinciones, Figura 46, siguen la línea visual del resto del sitio, aunque su contenido esté bien organizado.

Home In.IoT

MainPage / Publications / Journal Papers

## Publications

### Journal Papers

2019

#### Papers already published

1. Mário W. L. Moreira, Joel J. P. C. Rodrigues, Neeraj Kumar, Kashif Saleem, Igor Illin, "Postpartum Depression Prediction through Pregnancy Data Analysis for Emotion-aware Smart Systems", in Information Fusion, Elsevier, ISSN: 1566-2535, Vol. 47, May 2019, pp. 23-31, DOI: 10.1016/j.inffus.2018.07.001.
2. Danielly B. Avancini, Joel J. P. C. Rodrigues, Simion G. B. Martins, Ricardo A. L. Rabêlo, Jalal Al-Muhtadi, Petar Solić, "Energy Meters Evolution in Smart Grids: A Review", in Journal of Cleaner Production, Elsevier, ISSN: 0959-6526, Vol. 217, April 2019, pp. 702-715, DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.01.229.
3. Shibo Cai, Guanjin Bao, Xiaolong Ma, Wanqing Wu, Gui-Bin Bian, Joel J. P. C. Rodrigues, Victor Hugo C. de Albuquerque, "Parameters Optimization of the Dust Absorbing Structure for Photovoltaic Panel Cleaning Robot based on Orthogonal Experiment Method", in Journal of Cleaner Production, Elsevier, ISSN: 0959-6526 Vol. 217, April 2019, pp. 724-731, DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.01.135.
4. Diego A. A. Santos, Joel J. P. C. Rodrigues, Vasco Furtado, Kashif Saleem, Valery Korotaev, "Automated Electronic Approaches for Detecting Disease Vectors Mosquitoes Through the Wing-beat Frequency", in Journal of Cleaner

Publications

Books

**Journal Papers**

Conference Papers

Keynote Speeches

Figura 45. Apartado Publicaciones del IoT del Research Group de Brasil.

Internet of Things Research Group

Home In.IoT

## Received Awards and Distinctions

### 2018

- Best Paper Award: "Sensitivity and Noise Evaluation of an Optoelectronic Sensor for Mosquitoes Monitoring", International Multidisciplinary Conference on Computer and Energy Science (SpliTech 2018), Split, Croatia, June 26-29, 2018.
- Joel J. P. C. Rodrigues received the 2017 Distinguished Service Award of the IEEE ComSoc Multimedia Communications Technical Committee at the IEEE International Conference on Communications (IEEE ICC 2018), Kansas City, MO, USA, May 20-24, 2018, by IEEE Communications Society "for exemplary service to the Multimedia Communications Technical Committee".

### 2017

- Joel J. P. C. Rodrigues received an Appreciation Award from the IEEE Communications Society as Symposium Chair of the IEEE Global Communications Conference (IEEE GLOBECOM 2017), Symposium on Selected Areas on Communications – Track on eHealth (SAC-EH), Singapore, December 04-08, 2017.
- Best Paper Award: "A Proposal for Route Selection in IoT Based on the Context of Specific Applications", Encontro Unificado de Computação (ENUCOMP 2017), Parnaíba-PI, Brasil, November 15-17, 2017.
- Joel J. P. C. Rodrigues received an Appreciation Award from the IEEE Communications Society as Publications Chair of the IEEE International Conference on Communications (IEEE ICC 2017), Paris, France, May 21-25, 2017.

### 2016

- Joel J. P. C. Rodrigues received the ICTC Service Award by KIKS – Korean Institute of Communications and Information Sciences "to recognize exemplary and dedicated service to the International Conference on ICT Convergence (ICTC)" during ICTC 2016 (International Conference on ICT Convergence), Jeju Island, Korea, October 19-21, 2016.

Figura 46. Apartado Premios y Distinciones del IoT del Research Group de Brasil.

## 2.2 Herramientas de Promoción Científica

### 2.2.1 Researchgate

Es una red social dirigida a científicos pertenecientes a cualquier disciplina. En la Figura 47 se puede observar su página principal (*ResearchGate | Find and share research*, 2020). Esta aplicación cuenta con un motor de búsqueda semántica que permite navegar por recursos internos y externos de diferentes bases de datos como por ejemplo PubMed, CiteSeer, arXiv o la biblioteca de la NASA. Permite la búsqueda semántica de artículos. Gracias a la búsqueda semántica se pueden analizar textos por palabras clave obteniendo así resultados más precisos.

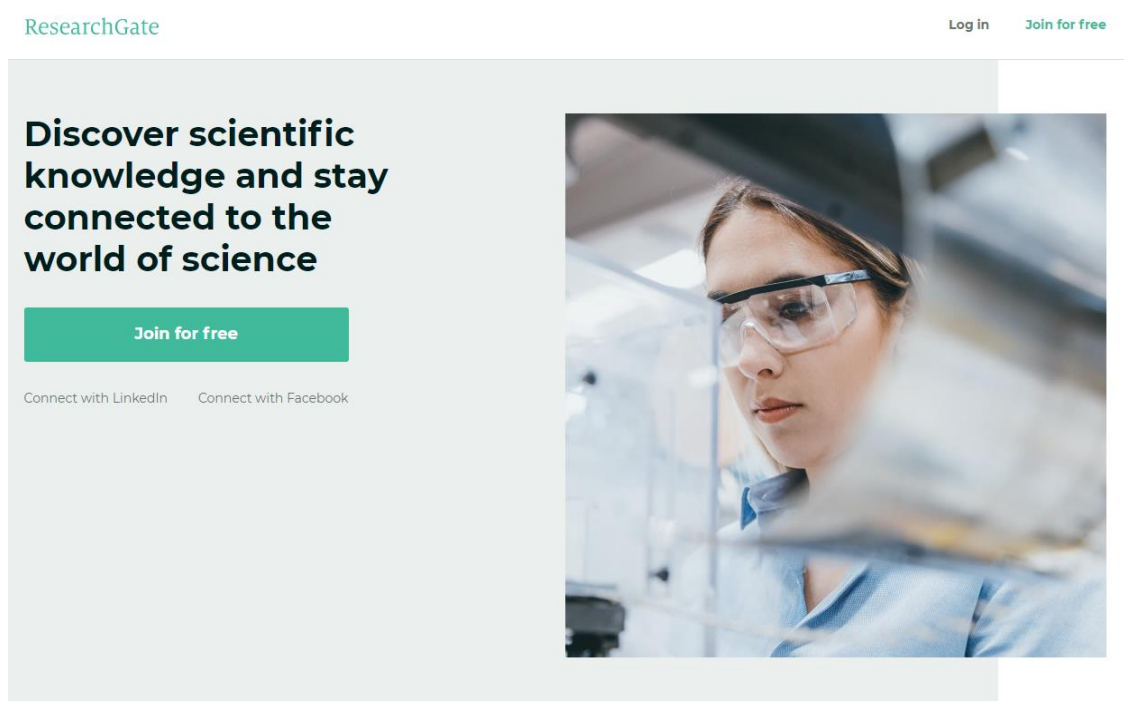


Figura 47. Página principal de ResearchGate.

A la hora de crear el perfil de usuario en la red social también se sigue el principio semántico ya que al registrarse se usará la información personal que se introduzca para poner a su disposición grupos de interés, personas, y literatura que puedan resultarle interesantes y útiles. En la Figura 48 se puede observar una imagen del perfil de usuario de ResearchGate.

Se han creado más de 1.100 grupos que pueden públicos o privados. Cualquier usuario con perfil en la aplicación puede crear un grupo de investigación en cualquier momento.

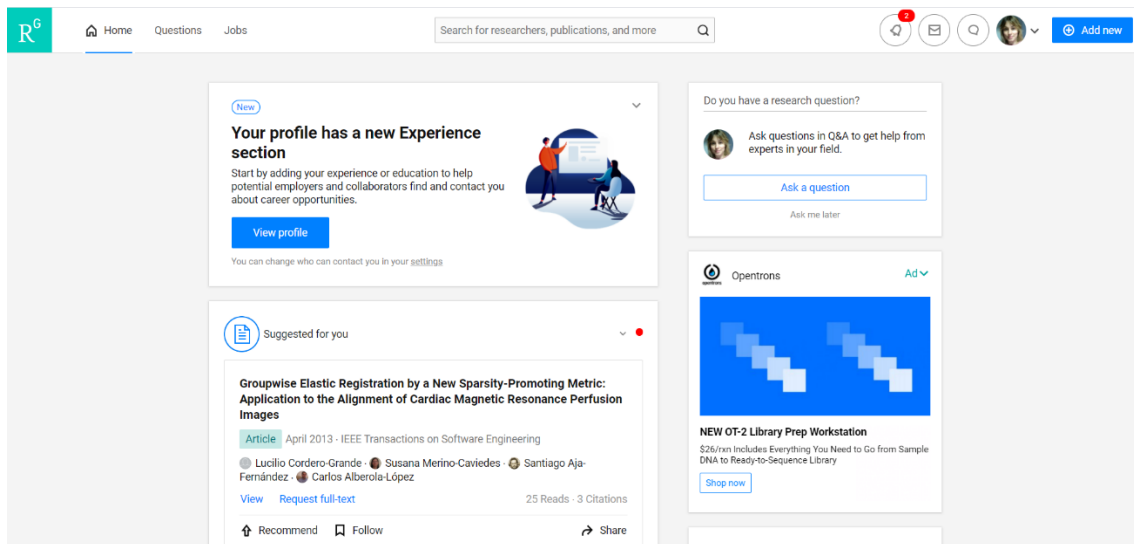


Figura 48. Página de usuario registrado de ResearchGate.

Hay que destacar que esta plataforma permite cargar publicaciones a sus integrantes respetando los derechos de autor. De esta forma pueden ser descargadas o leídas por el resto de los usuarios en cualquier momento.

Esta plataforma también cuenta con una sección de preguntas y respuestas. En la Figura 49 se muestra el tablón de ResearchGate.

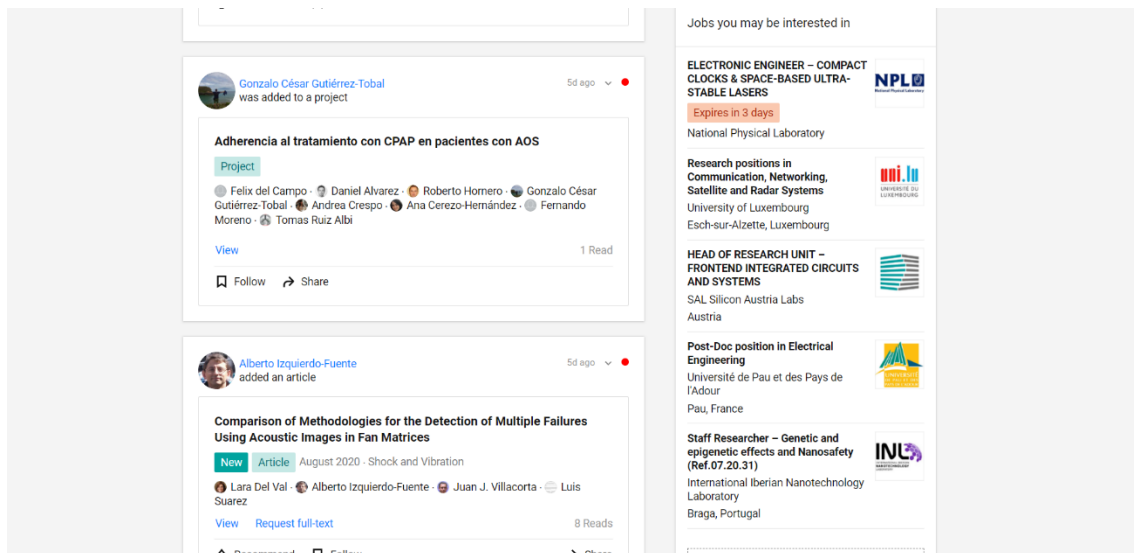


Figura 49. Tablón de ResearchGate.

## 2.2.2 ORCID (Open Researcher and Contributor ID, ORCID)

Se trata de un código alfanumérico, no comercial que identifica de forma única a científicos y autores académicos. En la Figura 50 se puede observar su página principal (*About ORCID | ORCID, 2020*). Ayuda a subsanar problemas en lo referente a los nombres de autores científicos, ya que, debido a las diferencias culturales en el orden de los nombres, pueden surgir incongruencias por el uso de abreviaturas en el nombre de pila o por el uso de distintos sistemas de escritura. Por esto, ORCID proporciona una identidad duradera para los autores que se asimila a los códigos que se crean para las entidades de contenido de redes digitales que se hacen por Identificadores de Objetos Digitales (Digital Object Identifier, DOI).

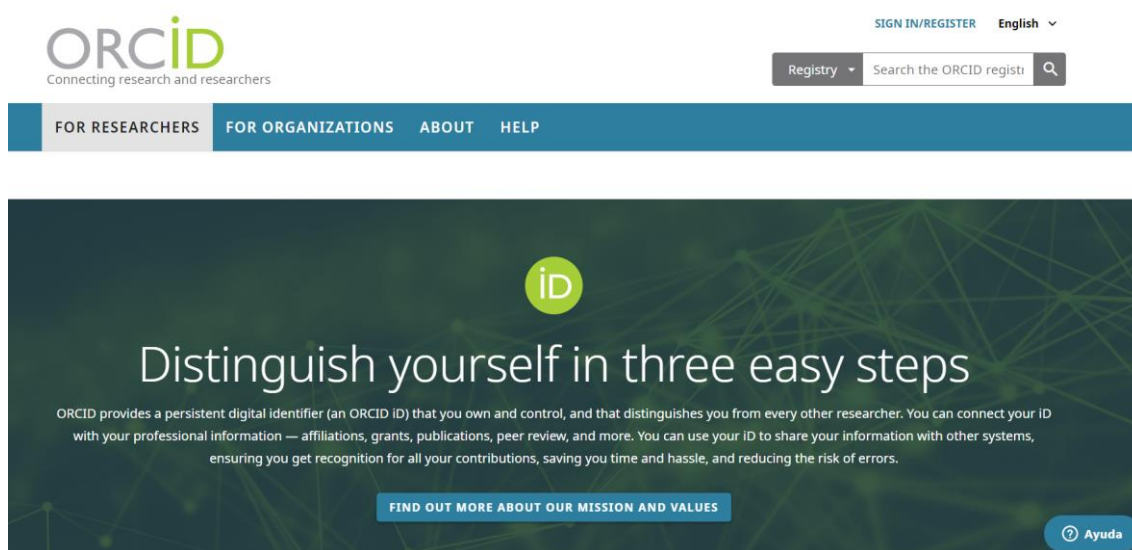


Figura 50. Página principal de ORCID.

El registro en esta organización es abierto e independiente. En la Figura 51 se muestra la página de un usuario registrado en ORCID. Pretende ser un estándar de facto para la identificación de colaboradores en investigación y en publicaciones académicas. Empezó a dar servicio en octubre de 2012.

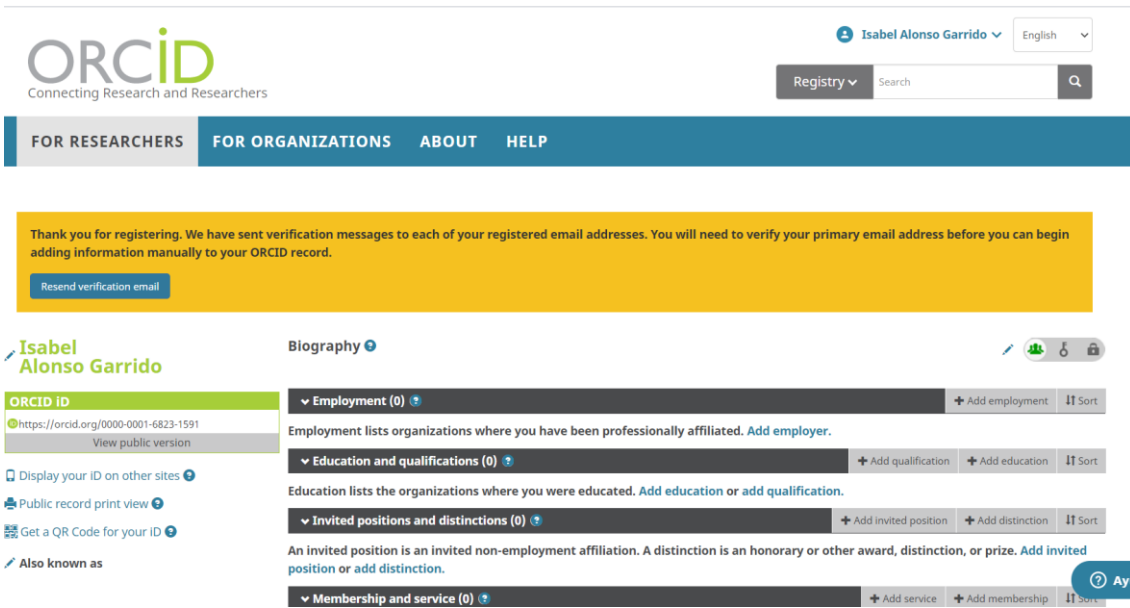


Figura 51. Página de usuario de ORCID.

### 2.2.3 ResearchidID

Sistema de identificación de autores científicos disponible desde 2008. En la Figura 52 se puede observar su página principal (*Publons.com*, 2020). Desde la web de la aplicación se solicita a los autores que enlacen su identificador a sus propios artículos. Así las publicaciones pueden mantenerse actualizadas y en línea obteniendo una obra completa del autor.

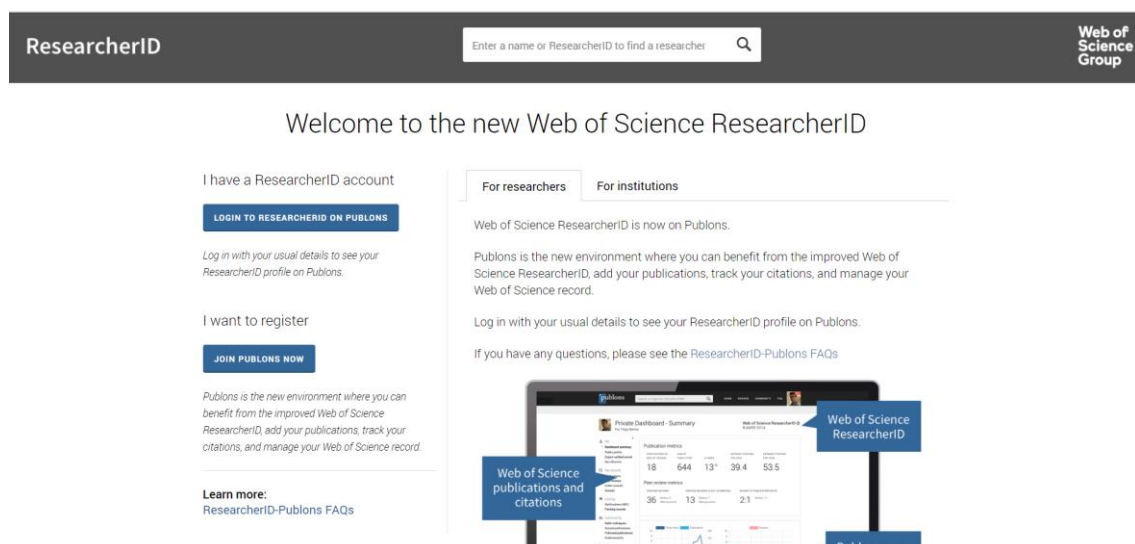


Figura 52. Página principal de ResearchID.

El uso combinado del DOI con el ResearcherID proporciona una asociación única entre autores y artículos científicos. Puede usarse para vincular investigadores con ensayos registrados o para identificar a colaboradores que trabajen en el mismo campo.

Esta aplicación ha recibido críticas por ser de carácter comercial y propietaria. También cabe señalar que ha intercambiado datos entre su sistema y ORCID. En la Figura 53 se muestra la cuenta de un usuario registrado.

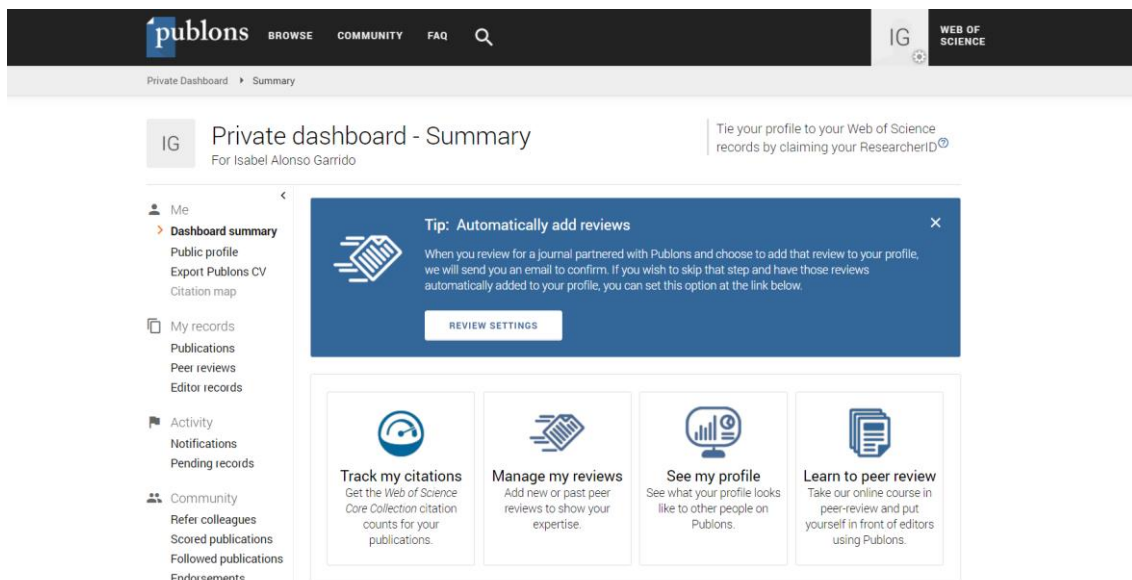


Figura 53. Página de un usuario registrado en ResearchID.

## 2.2.4 Google Scholar

Buscador de Google que se enfoca en información científico-académica indexando autores editoriales, bibliotecas, repositorios y bases de datos, entre otros. Devuelve resultados que pueden ser citas, enlaces a libros o revistas científicas, comunicaciones, congresos, etc. En la Figura 54 se puede observar su página principal (*Google Scholar*, 2020).

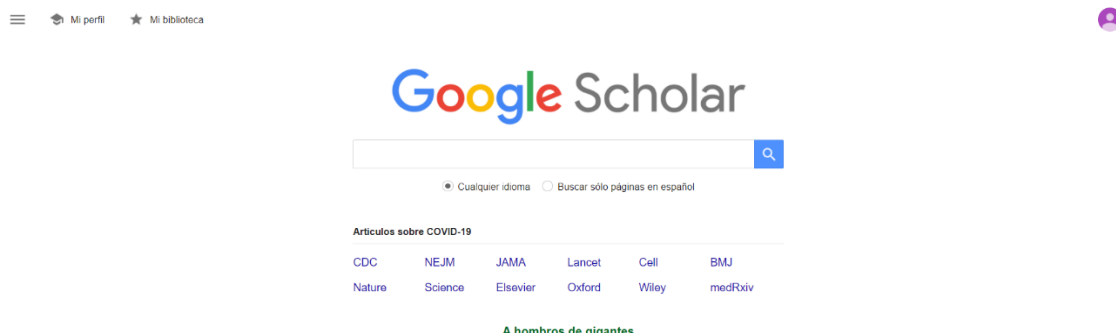


Figura 54. Página principal de Google Scholar.



## 2.2.5 Scopus

Es una base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de revistas científicas. En la Figura 55 se muestra su página principal (*What is Scopus Preview? - Scopus: Access and use Support Center, 2020*). Pertenece a la editorial Elsevier que centra sus publicaciones en el ámbito de la medicina y de la literatura científica. Sus suscriptores pueden acceder a ella a través de la web corporativa. En la Figura 56 se muestra la página de un usuario registrado en Scopus. Cuenta con 18.000 títulos de 5.000 editores internacionales y 16.500 revistas de diversos ámbitos como son ciencia, tecnología, medicina, ciencias sociales, artes o humanidades. Scopus realiza búsquedas en páginas webs científicas mediante Scirus, un motor de búsqueda específico de contenido científico y bases de datos patentes.

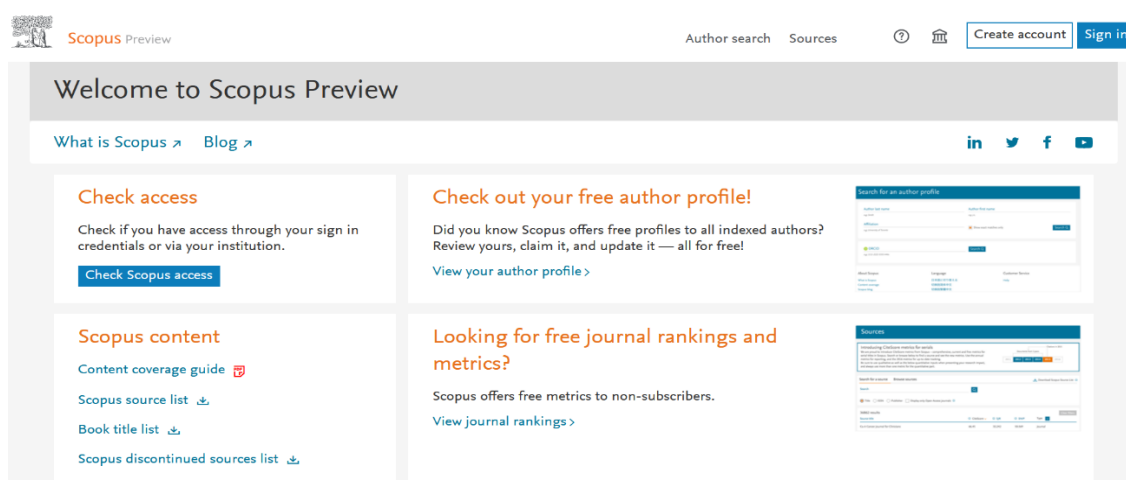


Figura 55. Página principal de Scopus.

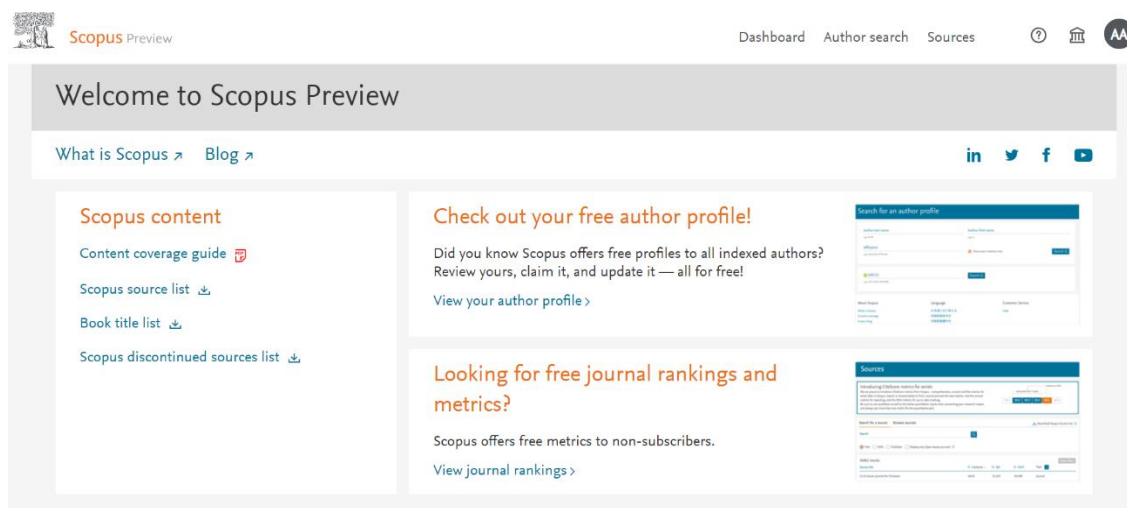


Figura 56. Página de usuario registrado en Scopus.

## 3. Revisiones Tecnológicas

En este capítulo se explican las áreas de investigación sobre las que centra sus proyectos el grupo de investigación que ha colaborado en la definición de los requisitos funcionales y no funcionales de esta plataforma web.

### 3.1 Big Data

El termino Big Data se refiere a una cantidad voluminosa de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados los cuales son extraídos para obtener información. Es decir, que el Big Data está formado por un conjunto de datos de gran tamaño y complejidad procedentes de nuevas fuentes. Al ser datos tan voluminosos se necesitan herramientas especiales para poder procesarlos. Pueden ser útiles para resolver problemas empresariales o de otra naturaleza que antes no se hubieran podido gestionar (Rouse, 2017): De esta definición nacen las tres V: Volumen, Velocidad y Variedad (*What is big data?*, 2020):

- Volumen: Se refiere a la importante cantidad de datos que son procesados. Pueden ser de valor desconocido como por ejemplo feeds de datos de Twitter o alguna red social, así como los flujos de clics de una web o aplicación. Todos estos datos pueden suponer decenas de terabytes.
- Velocidad: Referente al ritmo con el que se reciben los datos y se les aplique alguna acción. Lo más habitual es que la mayor variedad de los datos se transmita directamente a la memoria en vez de escribirse en un disco. Existen dispositivos inteligentes habilitados para internet que funcionan en tiempo real. Lo que implica que también requieren una evaluación y una actuación en tiempo real.
- Variedad: Referente a los distintos tipos de datos disponibles ya que convencionalmente estos se encontraban estructurados y podían organizarse en una base de datos relacional. Con el Big Data se pueden manejar datos no estructurados o semiestructurados como puede ser texto, audio o vídeo. Estos tipos de datos requieren un preprocesamiento adicional para poder obtener un significado y habilitar los metadatos

Actualmente el Big Data es un activo crucial para cualquier empresa ya que los datos tienen gran valor y al analizarse de manera continua es posible generar nuevos productos de manera más eficiente.

Algunos casos de aplicación o de uso de Big Data en un entorno empresarial son los siguientes:

- Desarrollo de productos: Las grandes empresas usan el Big Data para prever la demanda de los clientes. Se logra construyendo modelos predictivos para los

nuevos productos y servicios. Se clasifican los atributos clave de los productos anteriores y actuales. Se modela la relación entre dichos atributos y el éxito comercial. Se utilizan datos y se analizan grupos de interés, redes sociales, mercados de prueba y avances de salida en tiendas para poder planificar, producir y lanzar nuevos productos.

- **Mantenimiento predictivo:** Hace referencia a factores capaces de predecir fallos mecánicos que por ejemplo pueden estar ocultos entre datos estructurados o entre datos no estructurados que cubren millones de entradas de registros, datos de sensores, mensajes de error etc. Se analizan los indicadores de problemas potenciales antes de que estos lleguen a producirse y las organizaciones sean capaces de implantar un mantenimiento más rentable optimizando el tiempo de servicio de componentes y equipos.
- **Experiencia del cliente:** El Big Data permite recopilar datos de redes sociales, visitas a sitios web, registros de llamadas y otras fuentes. De esta manera se logra mejorar la experiencia de interacción, así como maximizar el valor ofrecido. Y también es posible formular ofertas personalizadas, reducir tasas de abandono de clientes y gestionar incidencias de manera proactiva.
- **Fraude y conformidad:** Los contextos de seguridad y los requisitos de conformidad están en evaluación constante. El Big Data permite identificar patrones en los datos que pueden ser significativos de fraude a la vez que concentra grandes volúmenes de información para agilizar la generación de informes normativos.
- **Machine Learning:** El aprendizaje automático está en auge en la actualidad. Ahora, en lugar de programarse las máquinas, estas pueden aprender. Esto se debe a la disponibilidad de Big Data a para crear modelos de Machine Learning.
- **Eficiencia operativa:** Es el área donde el Big Data tiene mayor impacto ya que permite analizar y evaluar la producción, la opinión de clientes, las devoluciones, así como diversos factores para por ejemplo reducir la falta de stock y anticipar una demanda futura. También puede ayudar en la toma de decisiones en función de la demanda del mercado en cada momento.
- **Impulsar la innovación:** Ayuda a la innovación ya que permite estudiar las interdependencias entre seres humanos, instituciones y entidades. Se aúna la perspectiva que le dan los datos para mejorar las decisiones financieras y la planificación. Se estudian las tendencias y los deseos de los clientes para ofrecer productos nuevos a la vez que se implantan políticas de precios dinámicas.

Los desafíos en este campo son muy importantes: se han desarrollado nuevas tecnologías para almacenar datos; sin embargo, el volumen de datos se duplica cada dos años de manera aproximada. Las organizaciones se esfuerzan por encontrar la manera de almacenar la información de forma eficiente.

Para que estos datos sean útiles se tienen que poder utilizar y esto depende de su conservación y gestión. Esto implica la necesidad de datos limpios, en otras palabras, relevantes para el cliente y organizados de tal manera que se pueda realizar un análisis significativo de los mismos. En la actualidad se invierte gran cantidad de trabajo en seleccionar y preparar los datos antes de que estos se puedan utilizar.

Para que se pueda trabajar adecuadamente con los datos, se requieren tres acciones clave: Integrar, gestionar y analizar.

- **Integrar:** Como se concentran datos de numerosas fuentes y mecanismos diferentes, los mecanismos convencionales como ETL (Extract Transform Load) no están preparados para dicha tarea y se requieren nuevas tecnologías para analizar conjuntos de Big Data.
- **Gestionar:** Se requiere almacenamiento. Puede almacenarse en la nube o en local dependiendo de las preferencias y necesidades. Se puede elegir el modo de almacenamiento en función de donde estén los datos en cada momento. La nube es altamente popular ya que es compatible con los requisitos tecnológicos actuales y permite incorporar recursos a medida que va siendo necesario.
- **Analizar:** La inversión en Big Data es rentabilizada a la vez que se analizan y utilizan los datos. Se adquiere un análisis visual del conjunto permitiendo construir modelos de datos con aprendizaje automático e inteligencia artificial.

## 3.2 Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial (IA) posibilita que las máquinas aprendan de su propia experiencia Así como que se ajusten a nuevas aportaciones y realicen las tareas como lo harían los seres humanos. La Inteligencia Artificial está basada en el Deep Learning y en el procesamiento del lenguaje natural. Gracias al uso de estas tecnologías se pueden entrenar las máquinas para realizar tareas específicas procesando grandes cantidades de datos y reconociendo patrones (*Inteligencia Artificial – Qué es y por qué es importante, 2020*).

La Inteligencia Artificial permite automatizar el aprendizaje y el descubrimiento repetitivo a través de los datos. Es diferente a la automatización de robots basada en hardware. En vez de automatizar tareas manuales, la Inteligencia Artificial lleva a cabo tareas de alto volumen de manera confiable. Para este tipo de automatización es fundamental la investigación humana a la hora de configurar el sistema y hacer las preguntas correctas.

Los productos ya existentes serán mejorados con estos recursos. La automatización, las plataformas de conversación, los bots y las máquinas inteligentes se combinan con

grandes cantidades de datos para mejorar diversas tecnologías como pueden ser las del hogar, la seguridad o el análisis de inversiones.

La Inteligencia Artificial se adapta por medio de algoritmos de aprendizaje progresivos permitiendo así que los datos lleven a cabo la programación. Se encuentra una estructura y regularidades en los datos de manera que el algoritmo adquiera una habilidad. Este algoritmo se convierte en un clasificador o en un indicador. Los modelos son capaces de adaptarse cuando se proporcionan datos nuevos. Es decir, se permite al modelo hacer ajustes mediante el entrenamiento y datos agregados cuando la primera respuesta no es correcta.

La Inteligencia Artificial analiza datos profundamente haciendo uso de redes neuronales que cuentan con muchas capas ocultas. Por ejemplo, construir un sistema de detección de fraude con cinco años de antelación era impensable hace años. Esto ha cambiado gracias a la combinación de Inteligencia Artificial con el Big Data. Se necesitan muchos datos para entrenar modelos de aprendizaje a fondo ya que estos aprenden directamente de los datos. A mayor número de datos, mayor precisión.

La Inteligencia Artificial logra una altísima precisión gracias a las redes neuronales profundas. Por ejemplo, las interacciones con Alexa, Google Search o Google Photos están basadas en el Deep Learning. Además, ganan precisión cuanto más se utilizan. En el ámbito de la medicina también se pueden utilizar procesos de Deep Learning, clasificación de imágenes y reconocimiento de objetos por ejemplo para detectar cáncer en imágenes de una resonancia magnética al igual que harían radiólogos altamente especializados.

La Inteligencia Artificial mejora el aprovechamiento de los datos. Si los algoritmos son de autoaprendizaje pueden volverse de propiedad intelectual. Los datos pueden crear ventaja competitiva.

### 3.3 Internet de las Cosas

Internet de las Cosas (Internet of Things, IoT) es una red de objetos físicos que utilizan sensores y e Interfaces de Programación de Aplicaciones (APIs) para conectarse e intercambiar datos por internet (*What is the Internet of Things? | IoT Technology, 2020*).

Se apoya en un conjunto de tecnologías: las API que conectan los dispositivos a internet. Las herramientas de gestión de Big Data también son importantes, así como analíticas predictivas, la Inteligencia Artificial y el Machine Learning, la nube y la Identificación por Radiofrecuencia (RFID).

La arquitectura y las plataformas IoT basadas en la nube conectan los mundos reales y virtuales ayudando a las empresas a gestionar la seguridad y la conectividad de los dispositivos IoT. Además, se recolectan datos de los dispositivos y se vinculan con sistemas backend. Se asegura la interoperabilidad IoT y se construyen aplicaciones.

Se aprovecha la recopilación de datos obtenidos del IoT ya que los dispositivos que forman la red generan una gran cantidad de información la cual necesita analizarse en tiempo real. Es aquí donde entran en juego tanto las analíticas predictivas como el Big Data. Para sumar contexto a los datos se usa Machine Learning generando así acciones sin intervención humana.

En el ámbito de la fabricación, IoT evoluciona a Internet de las Cosas Industrial o industria 4.0. Este tipo de IoT utiliza la tecnología de Máquina a Máquina (M2M) para dar soporte a todo tipo de aplicaciones como puede ser desde monitoreo remoto o telemetría hasta mantenimiento predictivo.

### 3.4 Tecnología de Drones

La tecnología de drones o Vehículo Aéreo no Tripulado (Unmanned Aerial Vehicle, UAV), está en constante evolución e investigación. Su alcance incluye desde la aerodinámica del dron, su manufacturación, los circuitos internos, así como el software que es el cerebro del vehículo. Sin embargo, la gran mayoría de los drones existentes en el mercado tienen sistemas muy similares. Esta tecnología está compuesta por el equipo visible de vuelo, el control, una base de tierra y un piloto que sigue el protocolo de vuelo (*Drone technology uses and applications for commercial, industrial and military drones in 2020 and the future, 2020*) (Corrigan, 2020).

Este tipo de vehículos están fabricados con materiales ligeros a la vez resistentes para reducir su peso al mínimo incrementando así su habilidad en vuelo. Estos suelen ser compuestos reforzados de fibra de carbono, termoplásticos (polyester, plásticos, nylon, poliestireno), aluminio y litio para la batería. Esto permite a los drones militares cubrir altitudes extremas.

Se pueden distinguir dos partes: el dron y su sistema de control. En la parte delantera del dron se encuentran presentes la mayoría de los sensores y los sistemas de navegación. Las demás tecnologías están distribuidas por el resto del dron que no necesita espacio para transportar humanos. Están equipados con cámaras de infrarrojos, GPS, y laser (comercial o militar, dependiendo de la finalidad). Funcionan bajo sistemas de control remoto y son controlados por pilotos desde tierra o bien pueden tener una misión preprogramada.

Originariamente fueron desarrollados para la industria aeroespacial y militar pero la seguridad y la eficiencia que ofrecen hicieron que su uso se expandiera a otros ámbitos. Existen drones con diferentes rangos de autonomía, es decir, puede ser controlado telemáticamente por un piloto o funcionar mediante un sistema de sensores y detectores LIDAR para calcular su movimiento.

Al ser controlados telemáticamente pueden ser usados en los trabajos más arduos y arriesgados como la búsqueda de supervivientes tras una catástrofe natural, ayudar al cumplimiento de la ley, refuerzo a misiones militares y ayudar a la investigación

científica en los climas más extremos del planeta. También pueden fabricarse en casa como hobby y se han convertido en herramientas indispensables para la fotografía.

Existen diferentes tipos de drones, destacando los siguientes (*What Is A Drone? What Are Uses For Drones? | Built In, 2020*):

- Helicópteros de rotor simple: Parecen pequeños helicópteros y pueden ser de gas o eléctricos. La única hélice con la que cuentan y poder funcionar con gas les proporciona estabilidad poder volar largas distancias. Suelen usarse para transportar objetos pesados. Además, incluyen sistemas LIDAR, lo que permite su uso en el estudio de la tierra, la investigación de tormentas o cartografiar la erosión que causa el calentamiento global.
- Drones multirrotor: Este tipo de drones son los más pequeños y ligeros del mercado. Tienen una autonomía, velocidad y peso limitados, pero son los preferidos por los fotógrafos aéreos. Pueden estar en el aire entre 20 y 30 minutos con una carga ligera como una cámara.
- Drones de ala fija: Este tipo de drones parecen aviones convencionales donde las alas proporcionan una mayor estabilidad a la que dan los rotores. Son muy eficientes. Funcionan con combustible en lugar de con electricidad lo que les proporciona una autonomía en el aire de más de 16 horas. Al tener un diseño más grande, estos drones necesitan despegar y aterrizar como los aviones convencionales. Son usados para misiones militares, por científicos para transportar equipos grandes o por organizaciones sin ánimo de lucro para entregar alimentos y otros bienes en zonas de difícil acceso.

## 3.5 Emisiones Radioeléctricas

Las emisiones de radiofrecuencia están clasificadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones basándose en las características de las señales como pueden ser su ancho de banda, su método de modulación o el tipo de portadora (*Tipos de emisiones de radio, 2020*).

Para designar la notación se sigue la siguiente nomenclatura: BBBB 123 45. BBBB indica el ancho de banda de la señal, 1 es una letra indica la modulación utilizada de la señal portadora principal (sin incluir la subportadora), 2 es un dígito que indica la señal de modulación de la portadora principal, 3 es una letra que indica el tipo de información transmitida, 4 es una letra que indica detalles prácticos de información transmitida, 5 es una letra que indica el tipo de multiplexado. Además, hay que tener en cuenta que los campos 4 y 5 son opcionales.

## 3.6 Tecnología Educativa

El término Tecnología Educativa (TE) se refiere a la incorporación de Tecnologías de información y Comunicación (TIC) en la educación. Tiene como objetivo apoyar el aprendizaje en distintos contextos, tanto en educación formal como no formal (*Tecnología educativa*, 2020) (Intef, 2020).

La tecnología educativa proporciona al docente las herramientas para la planificación y el desarrollo necesarias para la realización de los procesos de enseñanza y aprendizaje por medio de diferentes recursos tecnológicos. De esta forma se consigue mejorar y maximizar el progreso de los objetivos educativos con el fin de buscar el éxito en el aprendizaje.

Los aspectos que trata esta tecnología son, entre otros, los siguientes:

- Teoría y práctica de diferentes enfoques educativos en el aprendizaje.
- Herramientas tecnológicas que ayudan en la comunicación, el desarrollo y el intercambio de conocimiento.
- Gestión de estudiantes, planes de estudio y sistemas de información de gestión educativa por medio de Learning Management System (LMS).
- Gestión administrativa como puede ser capacitación de sistemas de gestión lógica y administración del presupuesto.
- Almacenamiento y análisis de datos de aprendizaje mediante el uso de Learnig Record Store (LRS).

Por otro lado, este tipo de tecnología incorpora propuestas para mejorar el currículum educativo a la hora de trabajar por asignaturas o de manera interdisciplinar. Implica el uso de plataformas educativas en el aula y fuera de ella. Está en actualización constante. Concede versatilidad a las propuestas pedagógicas. Dependiendo del tipo de tecnología y del contenido, se pueden llevar a cabo diferentes propuestas pedagógicas que están basadas en el construccionismo. Existen una gran cantidad de recursos disponibles y es de fácil adaptación. Es interactiva y gráfica, exigiendo conocer el mundo digital.

Las TICs influyen en los procesos educativos de modalidad presencial y online. Así como en las formas de comunicación entre los diferentes actores educativos: profesor, alumno, etc. De esta manera se responde a las necesidades que la sociedad demanda por su inclusión en la planificación curricular.

Las herramientas básicas de esta tecnología son entre otras: servicios en la nube (Google Drive, Onedrive, Dropbox), mensajería y redes sociales (Skype, WhatsApp, Hangouts, Telegram Allo, SnapChat, Twitter y el email), presentaciones de contenido (Slideshare,



Prezi, Padlet), herramientas colaborativas (foros, blogs, wikis, webquest), plataformas y campus online (GoCongr, Google Classroom, Teams, TedEd), LMS (Emodo, Schoology).

Además, existen herramientas de creación asociadas a la programación donde no solo se consume información, programas y diversos contenidos, sino que también se crean. Estas herramientas son Scratch, Turtleblocks, APP Inventor, Wikimedia y sus herramientas.

Hay que destacar que esta tecnología puede ayudar a la inclusión de personas con cualquier tipo de discapacidad para que puedan acceder al proceso de enseñanza-aprendizaje en igualdad de condiciones, ya que la tecnología educativa respeta los ritmos de aprendizaje de cada estudiante. Algunos de los recursos tecnológicos disponibles para la inclusión son: lectores de libros, lupas electrónicas, reproductores de audio especiales para la discapacidad visual; bucles magnéticos, amplificadores y avisadores luminosos para la discapacidad auditiva; pulsadores y teclados visuales para la discapacidad intelectual; o dispositivos para el mapeo del teclado y ratón, mandos, brazos de posición portátiles y sistemas de fijación para la discapacidad motora.

## 4.Requisitos y Análisis

### 4.1 Requisitos Funcionales

A continuación, se recogen los Requisitos Funcionales de la aplicación web desarrollada.

FR001: El sistema deberá estar compuesto por dos partes. Una parte pública cuyo contenido será visible para todos los usuarios y una parte privada que tendrá su contenido restringido a los miembros del equipo de investigación.

FR002: El sistema deberá contar con dos de perfiles: investigador y usuario.

FR003: El sistema deberá permitir a los e investigadores cambiar el carácter de cierto contenido de modo público a modo privado y viceversa.

FR005: El sistema deberá permitir a los investigadores gestionar su perfil. FR006: El sistema deberá permitir a los investigadores gestionar sus publicaciones.

FR007: El sistema deberá permitir a los investigadores gestionar sus proyectos.

FR008: El sistema deberá permitir a los investigadores gestionar sus premios.

FR009: El sistema deberá permitir a los investigadores gestionar fichas con información proporcionada por ellos mismos.

FR010: El sistema deberá mostrar las estadísticas de la web en la zona privada para los investigadores.

FR011: El sistema deberá mostrar el nombre del grupo de investigación en la página principal.

FR012: El sistema deberá mostrar información sobre cómo contactar con los miembros del grupo de investigación.

### 4.2 Requisitos No Funcionales

A continuación, se recogen los Requisitos No Funcionales de la aplicación web desarrollada.

NFR001: El sistema deberá contar con una interfaz de usuario gráfica amigable y visual.

NFR002: El sistema deberá contar con un manual de usuario.

NFR003: El sistema deberá tener un diseño web responsivo para que su interfaz de usuario se visualice de manera adecuada en los diferentes dispositivos de navegación usados por los usuarios.

NFR004: El sistema deberá mostrar los contenidos de la parte pública en español e inglés.

NFR005: El sistema deberá garantizar la compatibilidad con las diferentes versiones de navegadores web usadas por los usuarios.

NFR006: El sistema deberá hacer uso de técnicas SEO para garantizar una buena posición en los resultados orgánicos de las búsquedas realizadas con los motores de búsqueda usados por los usuarios.

NFR007: El sistema deberá poder conectarse a una base de datos de tipo relacional.

NFR008: El sistema deberá permitir el inicio de sesión (zona privada) en el mismo por medio de un email y una contraseña proporcionando una cuenta individual. Garantizando de esta manera la protección de datos.

## 4.3 Requisitos de Información

A continuación, se recogen los Requisitos de Información de la aplicación web desarrollada.

RI001: El sistema deberá almacenar para cada investigador su identificador de usuario, su palabra clave, el nombre, los apellidos, la dirección de correo electrónico, el número de teléfono móvil, la fecha de nacimiento (día / mes / año), su categoría profesional (por ejemplo profesor), su categoría académica (por ejemplo doctor), la institución donde desarrolla habitualmente su actividad investigadora (Universidad u otro tipo de institución), su línea o líneas de investigación, sus enlaces a redes sociales y/o webs relevantes: LinkedIn, ResearchGateNet, Google Scholar, GitHub, Twitter, Facebook, Instagram, etc., web personal, perfil en su Universidad, perfil en la web de su Escuela o Facultad, etc., sus ids como investigador: ORCID, Scopus, ResearcherID (o Publons), etc., e información adicional.

RI002: El sistema deberá almacenar para cada proyecto su título, la referencia o código, la entidad financiadora, la entidad a quién se lo conceden, las palabras clave, el investigador principal, otros investigadores, la fecha de inicio, la fecha de fin, el coste e información adicional.

RI003: El sistema deberá almacenar para cada premio su título, la entidad que lo concede, la fecha, a quién o a qué se concede el premio (grupo, publicación, proyecto, etc.) e información adicional.

RI004: El sistema deberá almacenar para cada publicación que deberá seguir las normas APA el título, el tipo: libro, capítulo de libro, revista o publicación en congreso y si es en formato paper o poster.

RI005: El sistema deberá almacenar para cada ficha de contenidos su título, una o varias imágenes, uno o varios textos, uno o varios vídeos, uno o varios audios, uno o varios enlaces a webs y uno o varios enlaces a documentos (PDFs, etc.).

## 4.4 Diagrama de Casos de Uso

A continuación, se presenta el Diagrama de Casos de Uso de la aplicación web desarrollada.

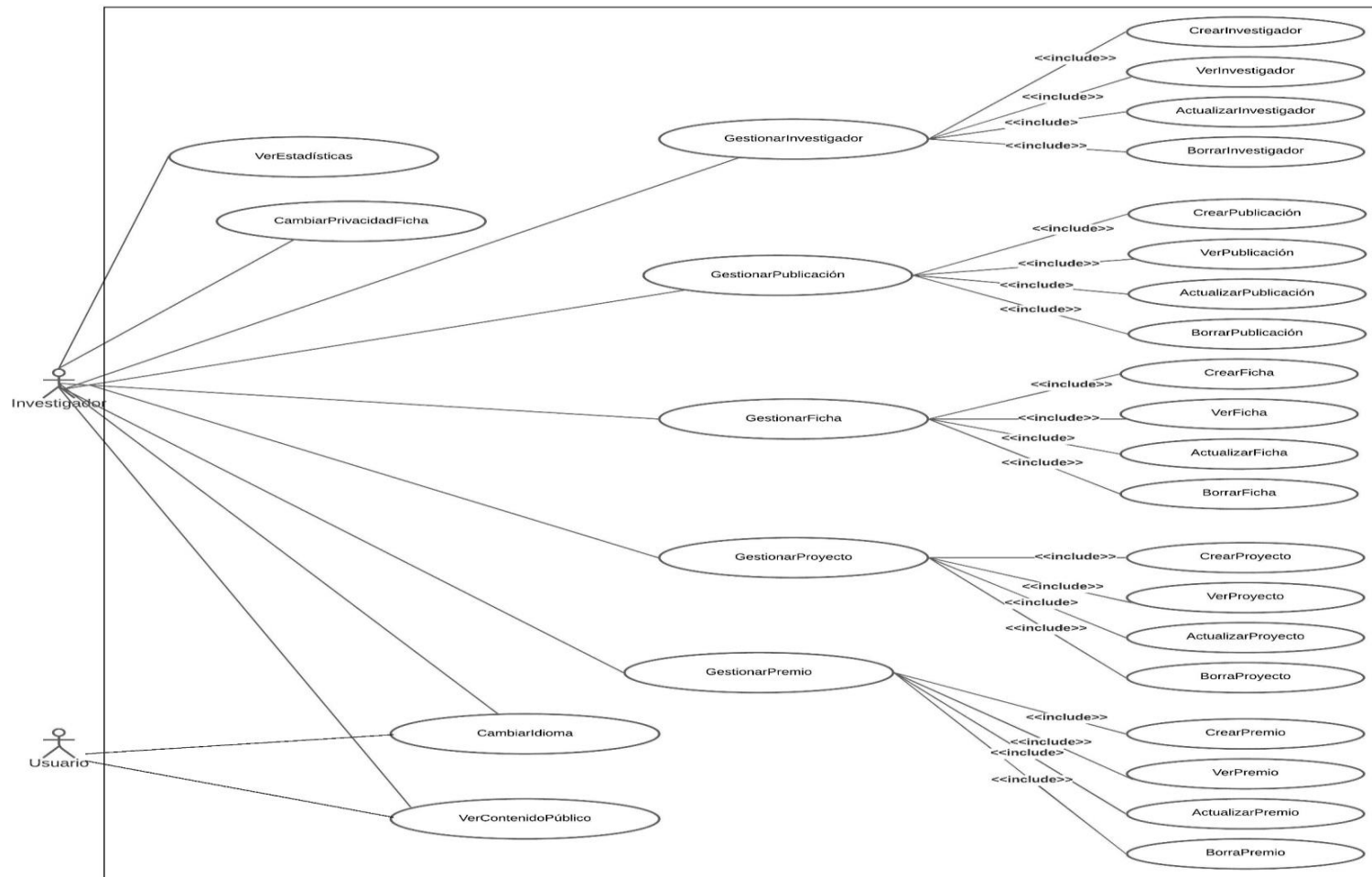


Ilustración 1. Diagrama de Casos de Uso.

## 4.5 Descripción de los Casos de Uso

A continuación, se presenta la descripción el Diagrama de Casos de Uso, que se puede ver en la Ilustración 1, de la aplicación web desarrollada.

Caso de Uso: GestionarInvestigador

Id	GestionarInvestigador	
Descripción	Los Investigadores de la web podrán añadir, consultar, modificar o borrar información relativa a los Investigadores.	
Actor	Investigador.	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El Investigador elige la opción "Gestionar Investigador".
	2	El Sistema presenta las diferentes opciones disponibles para gestionar creadores al Investigador.
	3a	El actor elige la opción "Crear Investigador"
	4a	<<include>> CrearInvestigador.
	3b	El Investigador elige la opción "Ver Investigador".
	4b	<<include>> VerInvestigador.
	3c	El Investigador elige la opción "Modificar Investigador".
	4c	<<include>> ModificarInvestigador.
	3d	El Investigador elige la opción "Borrar Investigador".
	4d	<<include>> BorrarInvestigador.

Postcondiciones	Las de los casos de uso incluidos.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-4	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición por lo que no se realiza ninguna gestión de ningún tipo sobre los Investigadores de la web.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 1. Caso de Uso GestionarInvestigador.

#### Caso de Uso: CrearInvestigador

Id	CrearInvestigador	
Descripción	Los Investigadores de la web podrán añadir nuevos investigadores.	
Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Crear Investigador".
	2	El sistema solicita el nombre, apellidos, la dirección de correo electrónico, la palabra clave, el número de teléfono móvil, la fecha de nacimiento (día / mes / año), la categoría profesional, la categoría académica, la institución docente donde lleva a cabo la investigación, quinquenios, sexenios, su antigüedad, la línea o líneas de

		investigación, sus enlaces (identificadores) a redes sociales (Linkedin, ResearchGateNet, Google Scholar, GitHub, Twitter, Facebook, Instagram) o enlaces a webs personales y/o perfil en la Universidad, sus ids de investigador (ORCID, Scopus, ResearcherID (o Publons)) e información adicional.
	3	El actor proporciona los datos solicitados.
	4	El sistema crea una cuenta del nuevo investigador. Le muestra al actor todos los datos proporcionados en el paso 3.
Postcondiciones	El nuevo investigador ha sido dado de alta en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	3.1	Si el actor no ha proporcionado alguno de los datos pedidos, se vuelve al paso 2, añadiendo un mensaje que indique que deben proporcionarse los datos que faltan o bien Cancelar.
	3.2	Si el Identificador de usuario elegido ya existe en el sistema, se vuelve al paso 2, añadiendo un mensaje que indique que debe elegirse un nombre de usuario diferente o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 2. Caso de Uso CrearInvestigador.

#### Caso de Uso: VerInvestigador

Id	VerInvestigador
Descripción	El Investigador visualiza la información relativa a los Investigadores ya existentes en el sistema.



Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen investigadores en el sistema, al menos uno.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Ver Investigador".
	2	El sistema mostrará una lista con los investigadores registrados.
	3	El actor selecciona el Investigador que desea consultar.
	4	El sistema muestra el nombre, apellidos, la dirección de correo electrónico, la palabra clave, el número de teléfono móvil, la fecha de nacimiento (día / mes / año), la categoría profesional, la categoría académica, la institución docente donde lleva a cabo la investigación, quinquenios, sexenios, su antigüedad, la línea o líneas de investigación, sus enlaces (identificadores) a redes sociales (LinkedIn, ResearchGateNet, Google Scholar, GitHub, Twitter, Facebook, Instagram) o enlace a webs personales y/o perfil en la Universidad, sus ids de investigador (ORCID, Scopus, ResearcherID (o Publons) e información adicional.
Postcondiciones	El Investigador ha visualizado la información del investigador en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 3. Caso de Uso VerInvestigador.

Caso de Uso: ModificarInvestigador

Id	ModificarInvestigador	
Descripción	El actor modifica la información relativa a los investigadores ya existentes en el sistema.	
Actor	Investigador.	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen investigadores en el sistema, al menos uno.	
Escenario principal de éxito.	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Modificar Investigador".
	2	El sistema mostrará una lista con los investigadores registrados.
	3	El actor selecciona el Investigador que desea modificar.
	4	El sistema muestra el nombre, apellidos, la dirección de correo electrónico, la palabra clave, el número de teléfono móvil, la fecha de nacimiento (día / mes / año), la categoría profesional, la categoría académica, la institución docente donde lleva a cabo la investigación, quinquenios, sexenios, la antigüedad, la línea o líneas de investigación, sus enlaces (identificadores) a redes sociales (LinkedIn, ResearchGateNet, Google Scholar, GitHub, Twitter, Facebook, Instagram) o enlaces a webs personales y/o perfil en la Universidad, sus ids de investigador (ORCID, Scopus, ResearcherID (o Publons)) y la información adicional, como campos editables.
	3	El actor realiza las modificaciones oportunas en los datos mostrados.
	4	El sistema registra las modificaciones realizadas en los datos y le muestra al actor todos los datos registrados actualmente en el sistema sobre él mismo teniendo en cuenta las modificaciones realizadas en el paso 3.
Postcondiciones	La información del investigador ha sido modificada en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción

	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	3.1	Si el actor no ha realizado ninguna modificación en los datos mostrados, se vuelve al paso 2, añadiendo un mensaje que indique que es posible modificar los datos del investigador mostrados, o bien Cancelar.
	3.2	Si se modifica el identificador de usuario elegido escogiendo otro que ya existe en el sistema, se vuelve al paso 2, añadiendo un mensaje que indique que debe elegirse un nombre de usuario diferente, o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 4. Caso de Uso ModificarInvestigador.

#### Caso de Uso: EliminarInvestigador

Id	EliminarInvestigador	
Descripción	El Investigador da de baja en el sistema a un investigador.	
Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen investigadores en el sistema, al menos uno.	
Escenario principal de éxito.	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Eliminar Investigador".
	2	El sistema mostrará una lista con los investigadores registrados.
	3	El actor selecciona el Investigador que desea eliminar.

	4	El sistema muestra el nombre, los apellidos, la dirección de correo electrónico, el número de teléfono móvil, la fecha de nacimiento (día / mes / año), la categoría profesional, la categoría académica, institución docente donde lleva a cabo la investigación, su antigüedad, la línea o líneas de investigación, sus enlaces (identificadores) a redes sociales (Linkedin, ResearchGateNet, Google Scholar, GitHub, Twitter, Facebook, Instagram) o enlaces a webs personales y/o perfil en la Universidad, sus ids de investigador (ORCID, Scopus, ResearcherID (o Publons)) y su información adicional.
	5	El actor confirma que desea dar de baja al investigador en el sistema.
	6	El sistema elimina al investigador en cuestión del sistema. Además, se cancela su cuenta de usuario.
Postcondiciones	El investigador ha sido dado de baja en el sistema y su cuenta de usuario se ha cancelado.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	3.1	Si el actor no confirma que desea dar de baja al Investigador, se vuelve al paso 2, añadiendo un mensaje que indique que debe confirmar su baja, o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 5. Caso de Uso EliminarInvestigador.

Caso de Uso: GestionarPublicación

Id	GestionarPublicación	
Descripción	Los investigadores de la web podrán añadir, consultar, modificar o borrar información relativa a las publicaciones del grupo.	
Actor	Investigador.	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Gestionar Publicación".
	2	El Sistema presenta las diferentes opciones disponibles para gestionar la información de la publicación al actor.
	3a	El actor elige la opción "Crear Publicación"
	4a	<<include>> CrearPublicación.
	3b	El actor elige la opción "Ver Publicación".
	4b	<<include>> Ver Publicación.
	3c	El actor elige la opción "Modificar Publicación".
	4c	<<include>> ModificarPublicación.
	3d	El actor elige la opción "Borrar Publicación".
	4d	<<include>> BorrarPublicación.
Postcondiciones	Las de los casos de uso incluidos.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-4	Si el Investigador pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición por lo que no se realiza ninguna gestión de ningún tipo sobre las publicaciones de la web.

Requisitos especiales	Ninguno.
Frecuencia esperada	Media.
Importancia	PD.
Urgencia	PD.
Comentarios	No hay.

Tabla 6. Caso de Uso GestionarPublicación.

#### Caso de Uso: CrearPublicación

Id	CrearPublicación	
Descripción	Los Investigadores de la web podrán añadir información nueva sobre las publicaciones.	
Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción " Crear Publicación".
	2	El sistema solicita al actor la siguiente información sobre la publicación: título, tipo: libros, capítulos de libros, revistas o publicaciones en congresos y si es en formato paper o póster.
	3	El actor proporciona los datos solicitados.
	4	El sistema crea una nueva publicación. Le muestra al actor todos los datos proporcionados en el paso 3.
Postcondiciones	La nueva publicación ha sido dada de alta en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción

	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	3.1	Si el actor no ha proporcionado alguno de los datos pedidos, se vuelve al paso 2, añadiendo un mensaje que indique que deben proporcionarse los datos que faltan, o bien Cancelar.
	3.2	Si el título elegido ya existe en el sistema, se vuelve al paso 2, añadiendo un mensaje que indique que debe elegirse un título diferente, o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 7. Caso de Uso CrearPublicación.

#### Caso de Uso: VerPublicación

Id	VerPublicación	
Descripción	El Investigador visualiza la información relativa a las publicaciones ya existentes en el sistema.	
Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen publicaciones en el sistema, al menos una.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción " Ver Publicación".
	2	El sistema mostrará una lista con las publicaciones.
	3	El actor selecciona la publicación que desea consultar.
	4	El sistema muestra la siguiente información sobre la publicación: título, tipo: libros, capítulos de libros, revistas o publicaciones en congresos y si es en formato paper o póster.

Postcondiciones	El Investigador ha visualizado la información de la publicación en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 8. Caso de Uso VerPublicación.

#### Caso de Uso: ModificarPublicación

Id	ModificarPublicación	
Descripción	El Investigador modifica la información relativa a las publicaciones ya existentes en el sistema.	
Actor	Investigador.	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen publicaciones en el sistema, al menos una.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Modificar Publicación".
	2	El sistema mostrará una lista con las publicaciones.
	3	El actor selecciona la publicación que desea modificar.
4	El sistema muestra la siguiente información sobre la publicación: título, tipo: libros, capítulos de libros, revistas o publicaciones en congresos y si es en formato paper o póster, en formato editable.	



	5	El actor realiza las modificaciones oportunas en los datos mostrados.
	6	El sistema registra las modificaciones realizadas en los datos y le muestra al actor todos los datos registrados actualmente en el sistema sobre la publicación con las modificaciones realizadas en el paso 3.
Postcondiciones	La información de la publicación ha sido modificada en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-5	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	5.1	Si el actor no ha realizado ninguna modificación en los datos mostrados, se vuelve al paso 4, añadiendo un mensaje que indique que es posible modificar los datos de la publicación mostrada, o bien Cancelar.
	5.2	Si se modifica el título de la publicación escogiendo otro que ya existe en el sistema, se vuelve al paso 4, añadiendo un mensaje que indique que debe elegirse un título diferente, o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 9. Caso de Uso ModificarPublicación.

#### Caso de Uso: EliminarPublicación

Id	EliminarPublicación
Descripción	El Investigador da borra del sistema la publicación existente.

Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen publicaciones en el sistema, al menos uno.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Eliminar Publicación".
	2	El sistema mostrará una lista con las publicaciones.
	3	El actor selecciona la publicación que desea eliminar.
	4	El sistema muestra la siguiente información sobre la publicación: título, tipo: libros, capítulos de libros, revistas o publicaciones de congresos y si es en formato paper o póster y pide confirmación.
	5	El actor confirma que desea dar de baja la publicación en el sistema.
6	El sistema elimina la publicación en cuestión del sistema.	
Postcondiciones	La publicación ha sido dada de baja en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-5	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	5.1	Si el Administrador no confirma que desea dar de baja la publicación, se vuelve al paso 4, añadiendo un mensaje que indique que debe confirmar su baja, o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	

Comentarios	No hay.
-------------	---------

Tabla 10. Caso de Uso EliminarPublicación.

Caso de Uso: GestionarFicha

Id	GestionarFicha	
Descripción	Los Investigadores de la web podrán añadir, consultar, modificar o borrar información relativa a las fichas.	
Actor	Investigador.	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Gestionar Ficha".
	2	El Sistema presenta las diferentes opciones disponibles para gestionar fichas al actor.
	3a	El actor elige la opción "Crear Ficha"
	4a	<<include>> CrearFicha.
	3b	El actor elige la opción "Ver Ficha".
	4b	<<include>> VerFicha.
	3c	El actor elige la opción "Modificar Ficha".
	4c	<<include>> ModificarFicha.
	3d	El actor elige la opción "Borrar Ficha".
	4d	<<include>> BorrarFicha.
Postcondiciones	Las de los casos de uso incluidos.	

Alternativas	Paso	Acción
	1-4	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición por lo que no se realiza ninguna gestión de ningún tipo sobre los Investigadores de la web.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 11. Caso de Uso GestionarFicha.

#### Caso de Uso: CrearFicha

Id	CrearFicha	
Descripción	Los Investigadores de la web podrán añadir nuevas fichas.	
Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Crear Ficha".
	2	El sistema solicitará la siguiente información sobre la ficha: su título, autores, textos, imágenes, vídeos, audios, archivos (formato pdf o txt), webs y privacidad.
	3	El actor proporciona los datos solicitados.

	4	El sistema crea una nueva ficha de contenidos. Le muestra al actor todos los datos proporcionados en el paso 3.
Postcondiciones	La nueva ficha de contenidos ha sido dada de alta en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	3.1	Si el actor no ha proporcionado alguno de los datos pedidos, se vuelve al paso 3, añadiendo un mensaje que indique que deben proporcionarse los datos que faltan, o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 12. Caso de Uso CreaFicha.

#### Caso de Uso: VerFicha

Id	VerFicha	
Descripción	El Investigador visualiza la información relativa a las fichas ya existentes en el sistema.	
Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen fichas en el sistema, al menos una.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Ver Ficha".
	2	El sistema mostrará una lista con las fichas.
	3	El actor selecciona la ficha que quiere consultar.

	4	El sistema mostrará la siguiente información sobre la ficha: su título, autores, textos, imágenes, vídeos, audios, archivos (formato pdf o txt) y webs.
Postcondiciones	El Investigador ha visualizado la información de la ficha en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 13. Caso de Uso VerFicha.

#### Caso de Uso: ModificarFicha

Id	ModificarFicha	
Descripción	El Investigador modifica la información relativa a las fichas ya existentes en el sistema.	
Actor	Investigador.	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen fichas en el sistema, al menos una.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Modificar Ficha".
	2	El sistema mostrará una lista con las fichas.
	3	El actor selecciona la ficha que quiere modificar.
	4	El sistema mostrará la siguiente información sobre la ficha:

		su título, autores, textos, imágenes, vídeos, audios, archivos (formato pdf o txt), webs y privacidad, en formato editable.
	5	El actor realiza las modificaciones oportunas en los datos mostrados.
	6	El sistema registra las modificaciones realizadas en los datos y le muestra al actor todos los datos registrados actualmente en el sistema sobre él mismo teniendo en cuenta las modificaciones realizadas en el paso 5.
Postcondiciones	La información de la ficha ha sido modificada en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-5	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	5.1	Si el actor no ha realizado ninguna modificación en los datos mostrados, se vuelve al paso 4, añadiendo un mensaje que indique que es posible modificar los datos del socio mostrados, o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 14. Caso de Uso ModificarFicha.

Caso de Uso: EliminarFicha

Id	EliminarFicha	
Descripción	El Investigador da de baja en el sistema a un investigador.	
Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen fichas en el sistema, al menos una.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Eliminar Ficha".
	2	El sistema mostrará una lista con las fichas.
	3	El actor selecciona la ficha que quiere eliminar.
	4	El sistema mostrará la siguiente información sobre la ficha: su título, autores, textos, imágenes, vídeos, audios, archivos (formato pdf o txt) y webs.
	5	El actor confirma que desea dar de baja la ficha en el sistema.
	6	El sistema elimina la ficha en cuestión del sistema.
Postcondiciones	La ficha ha sido eliminada en el sistema .	
Alternativas	Paso	Acción
	1-5	Si el Investigador pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	5.1	Si el Investigador no confirma que desea dar de baja la ficha, se vuelve al paso 4, añadiendo un mensaje que indique que debe confirmar su baja, o bien Cancelar.



Requisitos especiales	Ninguno.
Frecuencia esperada	Media.
Importancia	PD.
Urgencia	PD.
Comentarios	No hay.

Tabla 15. Caso de Uso EliminarFicha.

Caso de Uso: GestionarPremio

Id	GestionarPremio	
Descripción	Los Investigadores de la web podrán añadir, consultar, modificar o borrar información relativa a los premios.	
Actor	Investigador.	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Gestionar Premio".
	2	El Sistema presenta las diferentes opciones disponibles para gestionar premios al actor.
	3a	El actor elige la opción "Crear Premio"
	4a	<<include>> CrearPremio.
	3b	El actor elige la opción "Ver Premio".
	4b	<<include>> VerPremio.
	3c	El actor elige la opción "Modificar Premio".
	4c	<<include>> ModificarPremio.

	3d	El actor elige la opción "Borrar Premio".
	4d	<<include>> BorrarPremio.
Postcondiciones	Las de los casos de uso incluidos.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-4	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición por lo que no se realiza ninguna gestión de ningún tipo sobre los premios de la web.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 16. Caso de Uso GestionarPremio.

#### Caso de Uso: CrearPremio

Id	CrearPremio	
Descripción	Los Investigadores de la web podrán añadir nuevos premios.	
Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador.	
Escenario principal de éxito.	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Crear Premio".

	2	El sistema pide al actor los siguientes datos sobre el premio: su nombre, autores a los que se les concede, la entidad que lo concede, la fecha, e información adicional.
	3	El actor proporciona los datos solicitados.
	4	El sistema crea un nuevo registro para el premio.
Postcondiciones	El nuevo premio ha sido dado de alta en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	3.1	Si el actor no ha proporcionado alguno de los datos pedidos, se vuelve al paso 2, añadiendo un mensaje que indique que deben proporcionarse los datos que faltan, o bien Cancelar.
	3.2	Si el nombre del premio elegido ya existe en el sistema, se vuelve al paso 2, añadiendo un mensaje que indique que debe elegirse un nombre diferente, o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 17. Caso de Uso CrearPremio.

#### Caso de Uso: VerPremio

Id	VerPremio
Descripción	El Investigador visualiza la información relativa a los premios ya existentes en el sistema.
Actor	Investigador

Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen premios en el sistema, al menos uno.	
Escenario principal de éxito.	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Ver Premio".
	2	El sistema mostrará una lista con los premios.
	3	El actor selecciona el premio que quiere consultar.
	4	El sistema muestra al actor los siguientes datos sobre el premio: su nombre, autores a los que se les concede la entidad que lo concede, la fecha, e información adicional.
Postcondiciones	El Investigador ha visualizado la información del premio en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 18. Caso de Uso VerPremio.

#### Caso de Uso: ModificarPremio

Id	ModificarPremio
Descripción	El actor modifica la información relativa a los premios ya existentes en el sistema.
Actor	Investigador.
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen premios en el sistema, al menos uno.

Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El Investigador elige la opción "Modificar Premio".
	2	El sistema mostrará una lista con los premios.
	3	El actor selecciona el premio que quiere modificar.
	4	El sistema muestra al actor los siguientes datos sobre el premio: su nombre, autores a los que se les concede la entidad que lo concede, la fecha, e información adicional, de manera editable.
	5	El actor realiza las modificaciones oportunas en los datos mostrados.
	6	El sistema registra las modificaciones realizadas en los datos y le muestra al actor todos los datos registrados actualmente en el sistema sobre el proyecto teniendo en cuenta las modificaciones realizadas en el paso 5.
Postcondiciones	La información del premio ha sido modificada en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-5	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	5.1	Si el actor no ha realizado ninguna modificación en los datos mostrados, se vuelve al paso 4, añadiendo un mensaje que indique que es posible modificar los datos del premio mostrado, o bien Cancelar.
	5.2	Si se modifica el nombre de premio elegido escogiendo otro que ya existe en el sistema, se vuelve al paso 4, añadiendo un mensaje que indique que debe elegirse un nombre diferente, o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	

Comentarios	No hay.
-------------	---------

Tabla 19. Caso de Uso ModificarPremio.

Caso de Uso: EliminarPremio

Id	EliminarPremio	
Descripción	El Investigador da de baja un premio en el sistema.	
Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen premios en el sistema, al menos uno.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Eliminar Premio".
	2	El sistema mostrará una lista con los premios.
	3	El actor selecciona el premio que desea eliminar
	4	El sistema muestra al actor los siguientes datos sobre el premio: su nombre, autores a los que se les concede la entidad que lo concede, la fecha, e información adicional.
	5	El actor confirma que desea dar de baja el premio en el sistema.
	6	El sistema elimina el premio en cuestión del sistema.
Postcondiciones	El premio ha sido dado de baja en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-5	Si el Investigador pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.

	5.1	Si el Investigador no confirma que desea dar de baja el premio, se vuelve al paso 4, añadiendo un mensaje que indique que debe confirmar su baja, o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 20. Caso de Uso EliminarPremio.

#### Caso de Uso: GestionarProyecto

Id	GestionarProyecto	
Descripción	Los Investigadores de la web podrán añadir, consultar, modificar o borrar información relativa a los proyectos.	
Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Gestionar Proyecto".
	2	El Sistema presenta las diferentes opciones disponibles para gestionar proyectos al actor.
	3a	El actor elige la opción "Crear Proyecto"
	4a	<<include>> CrearProyecto.
	3b	El actor elige la opción "Ver Proyecto".
	4b	<<include>> VerProyecto.

	3c	El actor elige la opción "Modificar Proyecto".
	4c	<<include>> ModificarProyecto.
	3d	El actor elige la opción "Borrar Proyecto".
	4d	<<include>> BorrarProyecto.
Postcondiciones	Las de los casos de uso incluidos.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-4	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición por lo que no se realiza ninguna gestión de ningún tipo sobre los proyectos de la web.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 21. Caso de Uso GestionarProyecto.

#### Caso de Uso: CrearProyecto

Id	CrearProyecto	
Descripción	Los Investigadores de la web podrán añadir nuevos proyectos.	
Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador.	
	Paso	Acción



Escenario principal de éxito	1	El actor elige la opción "Crear Proyecto".
	2	El sistema pide al actor los siguientes datos sobre el proyecto: su título, investigador principal, autores, fecha de inicio, fecha final, coste (habrá que indicar la moneda), palabras clave y entidad financiera.
	3	El actor proporciona los datos solicitados.
	4	El sistema crea un nuevo registro para el proyecto.
Postcondiciones	El nuevo proyecto ha sido dado de alta en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	3.1	Si el actor no ha proporcionado alguno de los datos pedidos, se vuelve al paso 3, añadiendo un mensaje que indique que deben proporcionarse los datos que faltan, o bien Cancelar.
	3.2	Si el título de proyecto elegido ya existe en el sistema, se vuelve al paso 3, añadiendo un mensaje que indique que debe elegirse un nombre de usuario diferente, o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 22. Caso de Uso Crear Proyecto.

#### Caso de Uso: VerProyecto

Id	VerProyecto
Descripción	El Investigador visualiza la información relativa a los proyectos ya existentes en el sistema.
Actor	Investigador

Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen proyectos en el sistema, al menos uno.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Ver Proyecto".
	2	El sistema mostrará una lista con los proyectos.
	3	El actor selecciona el proyecto que quiere consultar.
	4	El sistema muestra al actor los siguientes datos sobre el proyecto: su título, investigador principal, autores, fecha de inicio, fecha final, coste, palabras clave y entidad financiera.
Postcondiciones	El Investigador ha visualizado la información del proyecto en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 23. Caso de Uso VerProyecto.

#### Caso de Uso: ModificarProyecto

Id	ModificarProyecto	
Descripción	El actor modifica la información relativa a los proyectos ya existentes en el sistema.	
Actor	Investigador.	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen proyectos en el sistema, al menos uno.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El Investigador elige la opción "Modificar Proyecto".
	2	El sistema mostrará una lista con los proyectos.
	3	El actor selecciona el proyecto que quiere modificar.

	4	El sistema muestra al actor los siguientes datos sobre el proyecto: su título, investigador principal, autores, fecha de inicio, fecha final, coste, palabras clave y entidad financiera, con formato editable.
	5	El actor realiza las modificaciones oportunas en los datos mostrados.
	6	El sistema registra las modificaciones realizadas en los datos y le muestra al actor todos los datos registrados actualmente en el sistema sobre el proyecto teniendo en cuenta las modificaciones realizadas en el paso 5.
Postcondiciones	La información del proyecto ha sido modificada en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-5	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	5.1	Si el actor no ha realizado ninguna modificación en los datos mostrados, se vuelve al paso 4, añadiendo un mensaje que indique que es posible modificar los datos del proyecto mostrado, o bien Cancelar.
	5.2	Si se modifica el título de proyecto elegido escogiendo otro que ya existe en el sistema, se vuelve al paso 4, añadiendo un mensaje que indique que debe elegirse un nombre de usuario diferente, o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 24. Caso de Uso ModificarProyecto.

#### Caso de Uso: EliminarProyecto

Id	EliminarProyecto
Descripción	El Investigador da de baja un proyecto en el sistema.
Actor	Investigador
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador. Existen proyectos en el sistema, al menos uno.

Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Eliminar Proyecto".
	2	El sistema mostrará una lista con los proyectos.
	3	El actor selecciona el proyecto que quiere eliminar.
	4	El sistema muestra al actor los siguientes datos sobre el proyecto: su título, investigador principal, autores, fecha de inicio, fecha final, coste, palabras clave y entidad financiera.
	5	El actor confirma que desea dar de baja el proyecto en el sistema.
	6	El sistema elimina el proyecto en cuestión del sistema.
Postcondiciones	El proyecto ha sido dado de baja en el sistema.	
Alternativas	Paso	Acción
	1-5	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
	5.1	Si el actor no confirma que desea dar de baja el proyecto, se vuelve al paso 4, añadiendo un mensaje que indique que debe confirmar su baja, o bien Cancelar.
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 25. Caso de Uso Eliminar Proyecto.

#### Caso de uso: VerEstadísticas

Id	VerEstadísticas
Descripción	El Investigador quiere ver las estadísticas de la web.
Actor	Investigador

Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción " Ver Estadísticas".
	2	El sistema muestra al usuario la información sobre las siguientes estadísticas sobre la web: Usuarios durante la semana actual y la anterior, usuarios durante el mes actual y el anterior, tasa de rebote durante la semana actual y la anterior, tasa de rebote durante el mes actual y el anterior, dispositivo móvil (mes actual), navegadores (mes actual), sistema operativo (mes actual), país (mes actual) y región (mes actual).
Postcondiciones	El sistema muestra al usuario diversas estadísticas sobre la web	
Alternativas	Paso	No hay
Requisitos especiales	Ninguno.	
Frecuencia esperada	Media.	
Importancia	PD.	
Urgencia	PD.	
Comentarios	No hay.	

Tabla 26. Caso de Uso VerEstadísticas.

#### Caso de uso: CambiarPrivacidadFicha

Id	CambiarPrivacidadFicha	
Descripción	El actor Investigador desea cambiar la privacidad de la ficha.	
Actor	Investigador	
Precondiciones	El sistema ha reconocido al usuario como Investigador.	
	Paso	Acción

Escenario principal de éxito	1	El actor elige la opción "Modificar Ficha".
	2	El sistema muestra al actor la información de la ficha mostrando además el estado de privacidad tiene en ese momento.
	3	El actor selecciona cambiar privacidad de la ficha.
	4	El sistema cambia la privacidad de la ficha seleccionada. Si la privacidad es ahora pública la información de la ficha podrá consultarse desde la parte pública de la web.
Postcondiciones	El sistema cambia la privacidad de la ficha seleccionada.	
Alternativas	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
Requisitos especiales	Ninguno	
Frecuencia esperada	Media	
Importancia	PD	
Urgencia	PD	
Comentarios	No hay	

Tabla 27. Caso de Uso CambiarPrivacidad.

#### Caso de uso: CambiarIdioma

Id	CambiarIdioma	
Descripción	El actor Usuario o Investigador cambia el idioma de visionado de la parte pública de la web.	
Actor	Usuario o Investigador	
Precondiciones	El sistema reconoce un usuario de cualquier tipo en el sistema.	
	Paso	Acción

Escenario principal de éxito	1	El actor elige la opción "Cambiar idioma" seleccionando en la bandera del menú superior de la web.
	2	El sistema muestra al actor la información de la parte pública de la web en el idioma que corresponda según la bandera que ha seleccionado, pudiendo ser español o inglés.
Postcondiciones	El sistema muestra al actor la información de la parte pública de la web en el idioma seleccionado.	
Alternativas	Paso	No hay
Requisitos especiales	Ninguno	
Frecuencia esperada	Media	
Importancia	PD	
Urgencia	PD	
Comentarios	No hay	

Tabla 28. Caso de Uso CambiarIdioma.

Caso de uso: VerContenidoPúblico

Id	VerContenidoPúblico	
Descripción	El actor Usuario o Investigador solicita ver el contenido clasificado como público en la web.	
Actor	Usuario o Investigador	
Precondiciones	El sistema reconoce un usuario de cualquier tipo en el sistema.	
Escenario principal de éxito	Paso	Acción
	1	El actor elige la opción "Fichas" o "Docs".
	2	El sistema muestra en otra ventana las fichas que han sido clasificadas como públicas por sus autores. Se mostrará para cada ficha la siguiente información: título, autores y

		un pequeño texto, así como una imagen si existiera, y se dará la opción de “Saber más” para cada una de ellas.
	3	El actor elige la opción selecciona la opción “Saber más” de una ficha en cuestión.
	4	El sistema muestra toda la información referente sobre la ficha seleccionada. Esta es: título, texto, distintos tipos de archivos como imágenes, videos, audios, archivos de texto (que podrán descargarse) y webs de interés con las que se enlaza.
Postcondiciones	El sistema muestra toda la información referente sobre la ficha de carácter público seleccionada.	
Alternativas	Paso	No hay.
	1-3	Si el actor pulsa Cancelar, el Caso de Uso finaliza sin ninguna postcondición.
Requisitos especiales	Ninguno	
Frecuencia esperada	Media	
Importancia	PD	
Urgencia	PD	
Comentarios	No hay	

Tabla 29. Caso de Uso VerContenidoPúblico.



## 4.6 Descripción de la Base de Datos

La base de datos está compuesta por tablas maestras, en verde, y tablas intermedias, en azul. Estas últimas serán necesarias dependiendo de la relación que se haya definido en los modelos en el framework de desarrollo utilizado Laravel. Es posible observar el esquema de la base de datos en la Ilustración 2. Esquema de la base de datos..

Si se ha definido la relación BelongsToMany será necesaria una tabla intermedia para relacionar dos tablas maestras. Esto indica una relación muchos a muchos entre los modelos que lo componen.

Las tablas maestras son: ROLE, USER, PUBLICACION, URL, IDENTIFICADOR, LI, RRSS, WEB\_P, IDS, FICHA, IMG, VIDEO, AUDIO, WEB, DOCUMENTO, PREMIO, ENTIDAD, PROYECTO, KW, FINANCIERA.

El nombre de las tablas intermedias se forma por orden alfabético entre las tablas que unen. Además, tienen una clave primaria (PK, Primary Key) doble que se indica a continuación:

PUBLI\_USER (USER\_ID, PUBLICACION\_ID)  
FICHA\_USER (USER\_ID, FICHA\_ID)  
PREMIO\_USER (USER\_ID, PREMIO\_ID)  
PROYECTO\_USER (USER\_ID, PROYECTO\_ID)

El nombre de las claves de las tablas intermedias se forma por convenio siendo el nombre de las tablas que se unen seguido de id.

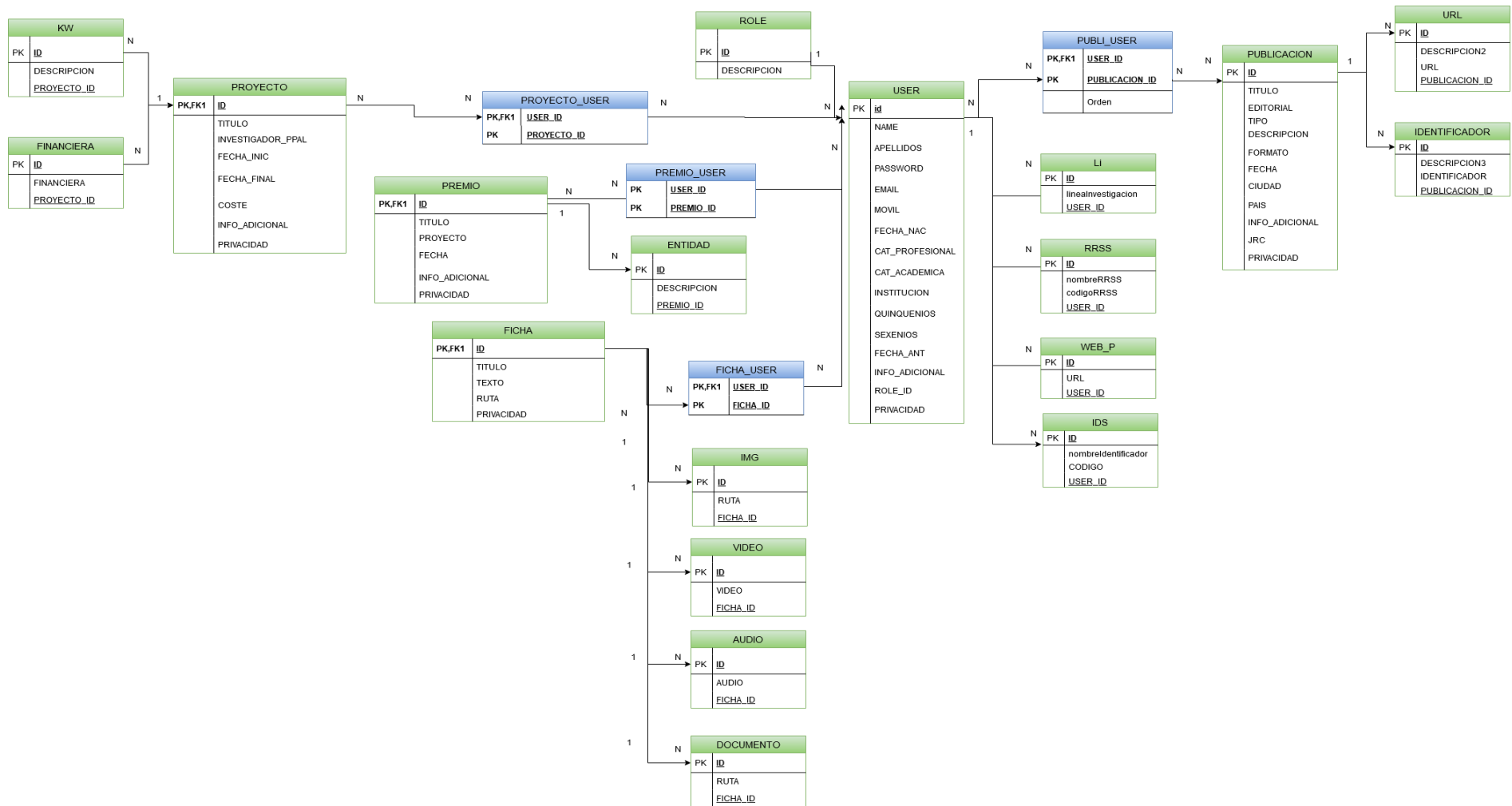


Ilustración 2. Esquema de la base de datos.

## 4.7 Descripción de las Relaciones entre Tablas

A continuación se describen las relaciones entre tablas:

Tabla ROLE: El parámetro ID (integer) actúa como Primary Key (PK) de la tabla.

La tabla ROLE no tiene funcionalidad ninguna ya que en un principio se diseñó la aplicación para que hubiera administradores e investigadores. Finalmente, y debido a un cambio en los Requisitos Funcionales de la aplicación, solo habrá investigadores en el sistema, aunque el mismo esté preparado para que existan también administradores. Como existe una relación BelongsTo no es necesaria una tabla intermedia. En la tabla USER el rol lo determina la clave foránea ROLE\_ID. Se puede observar el esquema de esta relación en la Ilustración 3.

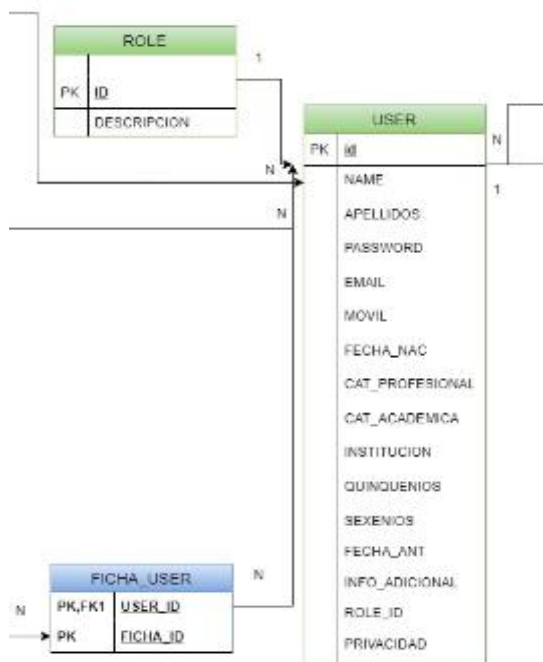


Ilustración 3. Relación entre Role-User.

Por otro lado, la tabla USUARIO se relaciona con la tabla PUBLICACION por medio de la tabla intermedia PUBLI\_USER (USER\_ID, PUBLICACION\_ID). Es posible observar el esquema de esta relación en la Ilustración 4. Esto es así porque se ha definido en el modelo de Laravel una relación BelongToMany. Por otro lado, la tabla PUBLICACION se relaciona con la tabla URL e IDENTIFICADOR. En este caso no es necesaria una tabla intermedia ya que hay definida una relación BelongsTo pero ambas tablas tienen la clave foránea PUBLICACION\_ID.

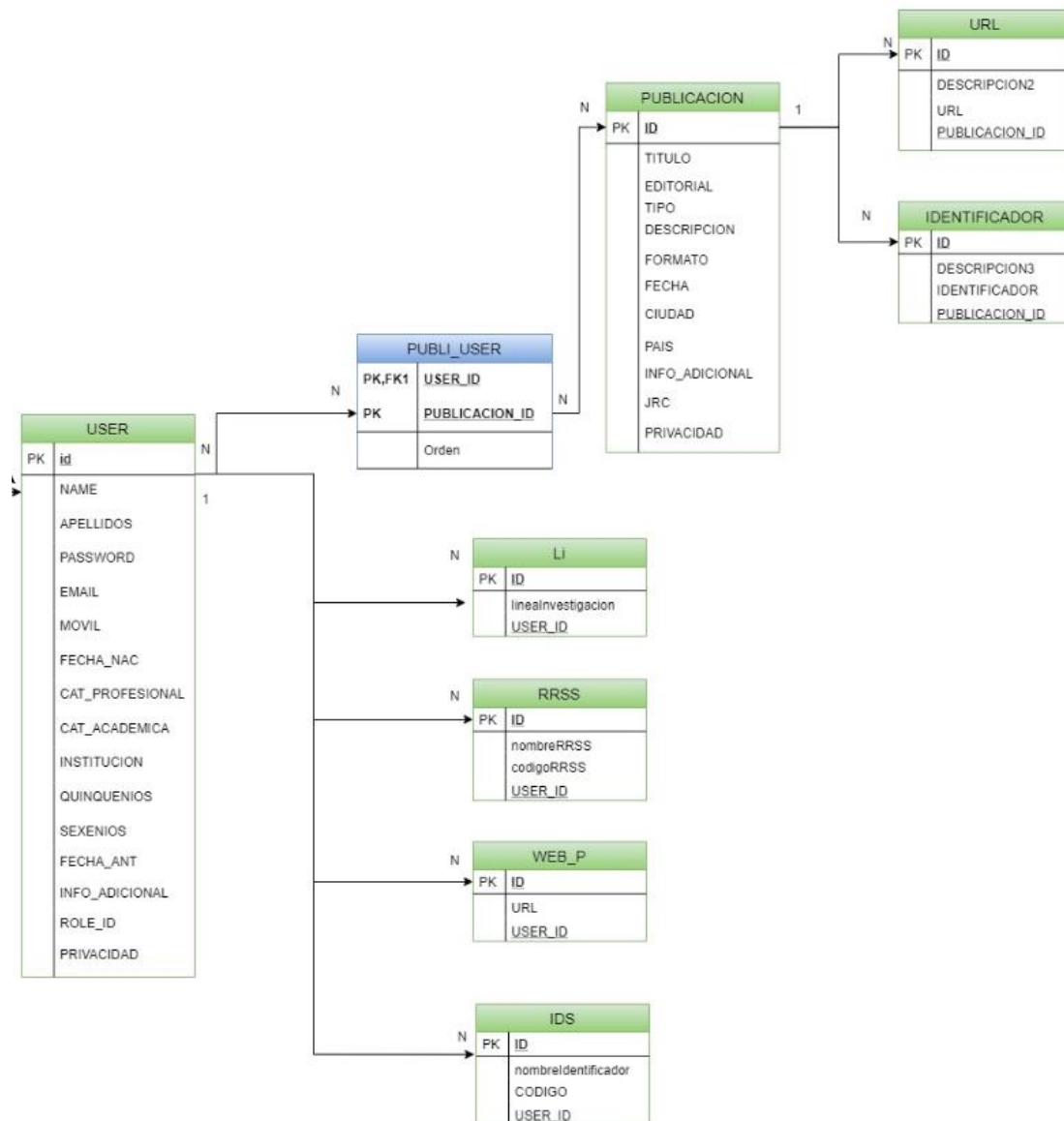


Ilustración 4. Relación entre User-Publicación.

El modelo **USER** tiene una relación **BelongsTo** con los modelos **LI**, **RRSS**, **WEB\_P**, **IDS** por lo que encontramos la clave foránea **USER\_ID** en cada una de estas tablas.

La tabla **FICHA** se relaciona con la tabla **USER** por medio de la tabla intermedia **FICHA\_USER** ya que hay definida una relación **BelongsToMany** entre los dos modelos. Se puede observar el esquema de esta relación en la Ilustración 5. Por otro lado, la tabla **FICHA** se relaciona con la tabla **IMG**, **VIDEO**, **AUDIO**, **WEB** Y **DOCUMENTO** sin necesidad de tabla intermedia, pero todas las tablas cuentan con la clave foránea **FICHA\_ID**. Por otra parte, la tabla **FICHA** se relaciona con las siguientes tablas **IMG**, **TXT**, **VIDEO**, **AUDIO**, **WEB**, **DOCUMENTO**. Todas tienen la clave foránea **FICHA\_ID** gracias a la relación **BelongsTo**.

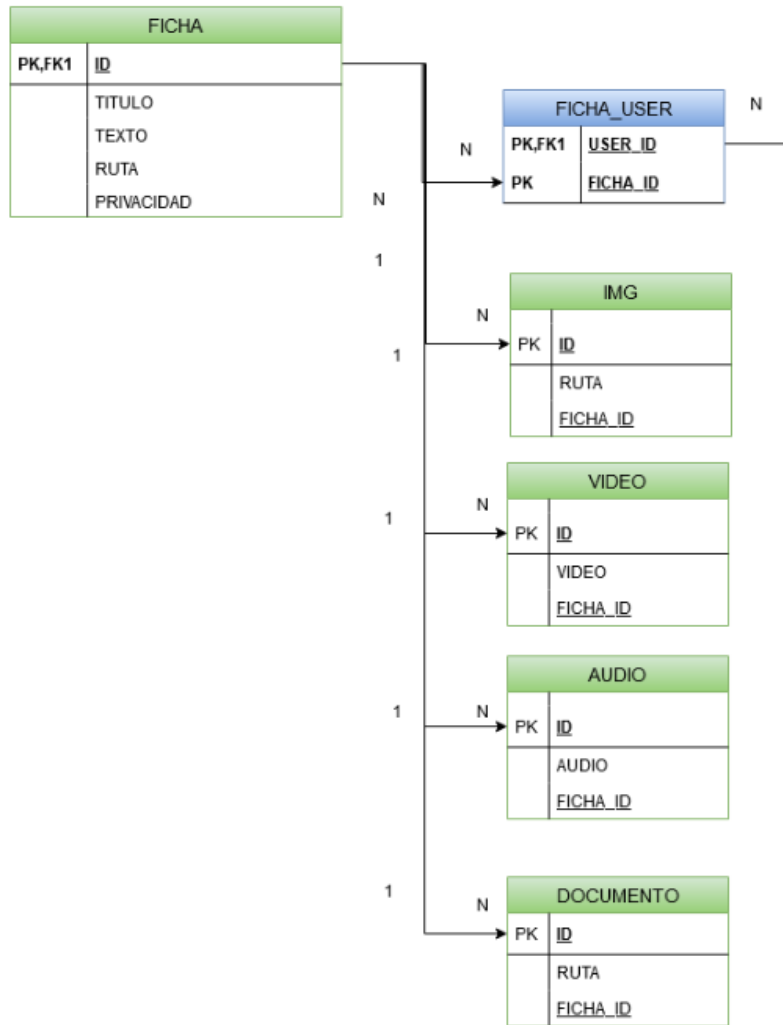


Ilustración 5. Relación Ficha-User.

La tabla PREMIO se relaciona con la tabla USER por medio de PREMIO\_USER(USER\_ID, PREMIO\_ID) debido a la relación BelongsToMany existente entre los modelos. Se puede observar el esquema de esta relación en la Ilustración 6. Por otro lado, se relaciona con la tabla ENTIDAD sin tabla intermedia gracias a la relación BelongsTo de los modelos. La tabla ENTIDAD tiene como clave foránea PREMIO\_ID.

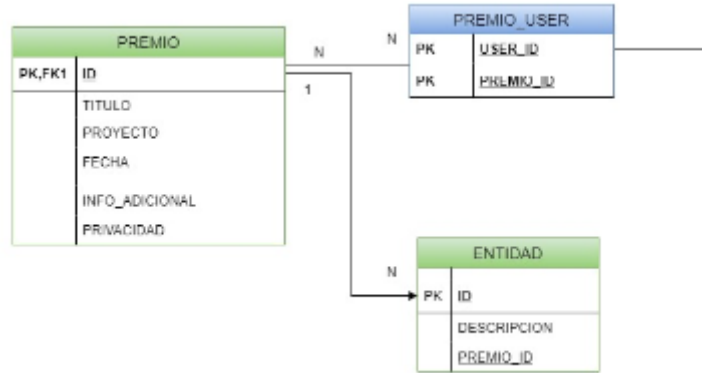


Ilustración 6. Relación Premio-User.

La tabla PROYECTO se relaciona con la tabla USER por medio de la tabla intermedia PROYECTO\_USER gracias a la relación BelongsToMany existente entre estos dos modelos. Es posible observar el esquema de esta relación en la Ilustración 7. Se relaciona por otro lado con las tablas KW y FINANCIERA teniendo ambas la clave foránea PROYECTO\_ID. Esto es posible gracias a la relación BelongsToMany.

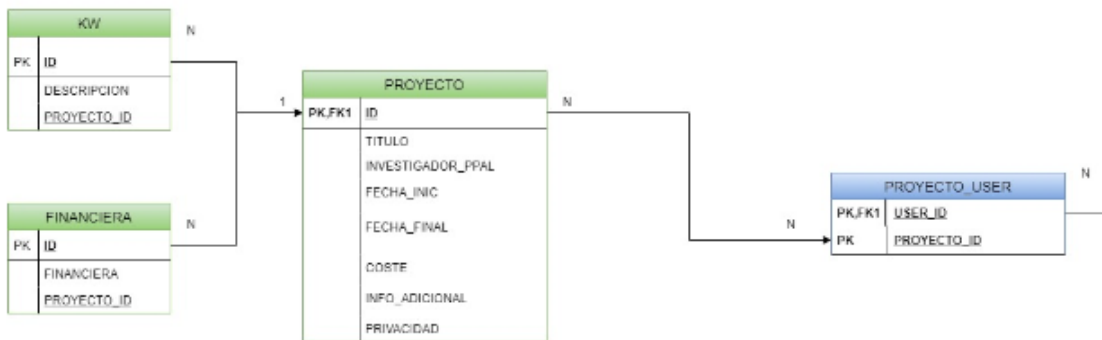


Ilustración 7. Relación Proyecto-User.

## 4.8 Descripción de Campos de las Tablas Maestras

### ROLE

Se observa la tabla ROLE en la Ilustración 8.

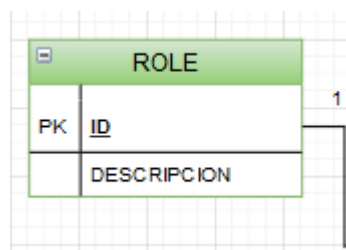


Ilustración 8. Tabla Role.

ID (integer): Es la Primary Key (PK) de la tabla. Es un identificador único para los registros.  
 DESCRIPCION (integer): Indica el tipo de usuario que pueden registrarse en el sistema. Serán Administrador (1) e Investigador (2). Actualmente el sistema solo trabaja con investigadores.

## USER

Se observa la tabla USER en la Ilustración 9.



Ilustración 9. Tabla User.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema. Autoincremental.

**NAME** (String): Nombre del investigador

**APELLIDOS** (String): Apellidos del investigador.

**PASSWORD** (String): Palabra clave elegida por el investigador para iniciar sesión en el sistema.

**ROLE\_ID** (integer): Número que identifica el papel del usuario registrado dentro del sistema. 1 es asignado al Administrador y 2 al Investigador.

**EMAIL** (String): Email elegido por el investigador.

**MOVIL** (String): Número de teléfono del investigador.

**FECHA\_NAC** (Date): Fecha de nacimiento del investigador.

**CAT\_PROFESIONAL** (String): Categoría profesional del investigador, por ejemplo, profesor.

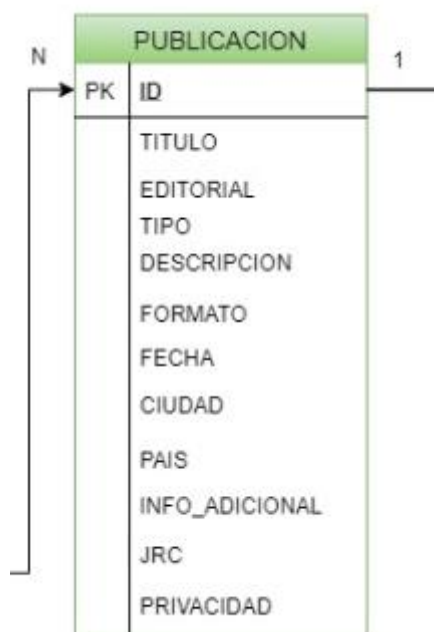
**CAT\_ACADEMICA** (String): Categoría académica del investigador, por ejemplo, doctor.

**INSTITUCION** (String): Institución principal en la que el investigador realiza sus tareas.

**QUINQUENIOS** (integer): Que tenga el usuario.  
**SEXENIOS** (integer): Que tenga el usuario.  
**FECHA ANT** (integer): Años de antigüedad totales que tenga el usuario.  
**INFO\_ADICIONAL** (String): Información relevante que quiera registrar el investigador.

## PUBLICACION

Se observa la tabla PUBLICACION en la Ilustración 10.



*Ilustración 10. Tabla publicación.*

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer la publicación inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**TÍTULO** (String): Título de la publicación.

**EDITORIAL** (String): Editorial a la que pertenece la publicación.

**DESCRIPCIÓN** (varchar): Resumen breve del contenido de la publicación.

**TIPO** (varchar): Tipo de publicación, por ejemplo libro, capítulo libro, revista o publicación en congreso.

**FORMATO** (String): Soporte de la publicación, por ejemplo papel o web.

**FECHA** (DATE): Fecha de la publicación.

**CIUDAD** (String): Ciudad de la publicación.

**PAIS** (String): País de la publicación.

**INFO\_ADICIONAL** (varchar): Información adicional que se quiera almacenar sobre el proyecto.

**JCR** (String): Journal Citation Report, Indicador de calidad usado por los organismos de evaluación de la actividad investigadora.

**PRIVACIDAD** (Boolean): Visibilidad de los datos de la publicación. Puede ser pública o privada.



## URL

Se observa la tabla URL en la Ilustración 11.



Ilustración 11. Tabla Url.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer la publicación inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**DESCRIPCION2** (String): Nombre que se le quiera dar a la url.

**URL** (String): Dirección web.

**PUBLICACION\_ID** (integer): Es la clave foránea (Foreign Key, FK). Clave foránea que hace referencia a la publicación a la que pertenece la url.

## IDENTIFICADOR

Se observa la tabla IDENTIFICADOR en la Ilustración 12.

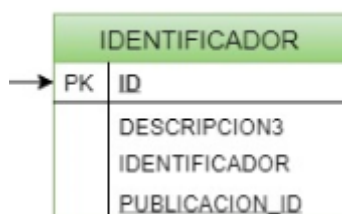


Ilustración 12. Tabla identificador.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer la publicación inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**DESCRIPCION2** (String): Identificador tipo ISBN, DOI...

**IDENTIFICADOR** (String): Identificador tipo ISBN, DOI...

**PUBLICACION\_ID** (integer): FK. Clave foránea que hace referencia a la publicación a la que pertenece la url.

## LINEAS DE INVESTIGACION

Se observa la tabla LI en la Ilustración 13.

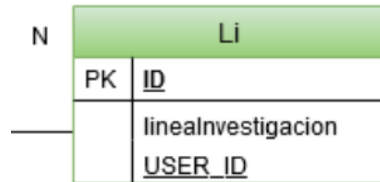


Ilustración 13. Tabla Li.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer la línea de investigación inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**LineaInvestigación** (String): Línea de investigación, por ejemplo, Inteligencia artificial, Big Data, Internet of Things, Tecnología de Drones, Emisiones Radioeléctricas o Tecnología Educativa

**USER\_ID**(integer): FK. Clave foránea que hace referencia al usuario.

## REDES SOCIALES

Se observa la tabla RRSS en la Ilustración 14.

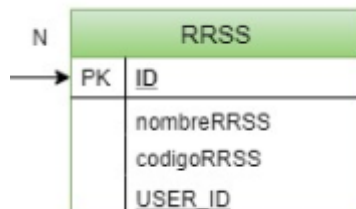


Ilustración 14. Tabla RRSS.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer la publicación inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**NombreRRSS** (String): Nombre de la red social: Enlaces a Redes Sociales, por ejemplo, LinkedIn, ResearchGateNet, Google Scholar, GitHub, Twitter, Facebook o Instagram...

**CodigoRRSS** (String): Enlaces a Redes Sociales por ejemplo Usuario en la red social.

**USER\_ID** (integer): FK. Clave foránea que hace referencia al usuario.

## WEB\_P

Se observa la tabla WEB\_P en la Ilustración 15

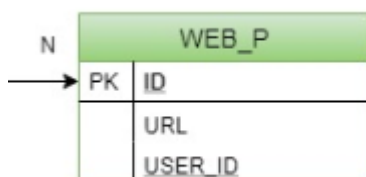


Ilustración 15. Tabla Web\_p.

**ID** (integer): PK, Identificador único generado por el sistema para reconocer la web inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**URL** (String): Dirección web.

**USER\_ID** (integer): FK. Clave foránea que hace referencia al usuario.

## IDENTIFICADORES

Se observa la tabla IDS en la Ilustración 16.

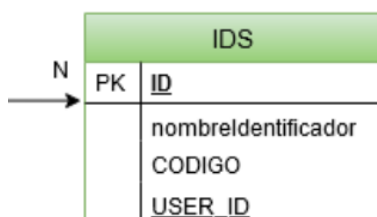


Ilustración 16. Tabla IDS

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer el identificador inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**CODIGO** (string): Identificadores de investigación como por ejemplo ORCID, Scopus, ResearcherID (o Publons).

**USER\_ID** (integer): FK. Clave foránea que hace referencia al usuario.

## IMG

Se observa la tabla IMG en la Ilustración 17.



Ilustración 17. Tabla IMG.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer la imagen inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**RUTA** (String): Ruta en la que se encuentra la imagen asociada.

**FICHA\_ID** (integer): FK. Clave foránea que hace referencia a la ficha.

## VIDEO

Se observa la tabla VIDEO en la Ilustración 18.



Ilustración 18. Tabla video.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer el video inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**VIDEO** (String): Ruta en la que se almacena el vídeo.

**FICHA\_ID** (integer): FK. Clave foránea que hace referencia a la ficha.

## AUDIO

Se observa la tabla AUDIO en la Ilustración 19.



Ilustración 19. Tabla AUDIO.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer el audio inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**RUTA** (String): Ruta en la que se almacena el audio.

**FICHA\_ID** (integer): FK. Clave foránea que hace referencia a la ficha.

## FICHA

Se observa la tabla FICHA en la Ilustración 20.



Ilustración 20. Tabla FICHA.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer la ficha inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**TITULO** (String): Título de la ficha en cuestión.

**TEXTO** (String): Información relativa a la ficha.

**RUTA** (String): Ruta en la que se almacena la url asociada a la ficha..

**PRIVACIDAD** (Boolean): Información relativa a la visibilidad de la ficha.

## DOCUMENTO

Se observa la tabla DOCUMENTO en la Ilustración 21.

DOCUMENTO	
PK	ID
N	RUTA
	FICHA_ID

Ilustración 21. Tabla DOCUMENTO.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer el documento inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**RUTA** (String): Ruta en la que se almacena el documento.

**FICHA\_ID** (integer): FK. Clave foránea que hace referencia a la ficha.

## ENTIDAD

Se observa la tabla ENTIDAD en Ilustración 22.

ENTIDAD	
PK	ID
N	DESCRIPCION
	PREMIO_ID

Ilustración 22. Tabla ENTIDAD.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer la publicación inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**DESCRIPCION** (String): Nombre de la entidad en cuestión.

**PREMIO\_ID** (integer): FK. Clave foránea que hace referencia al premio.

## PREMIO

Se observa la tabla PREMIO en Ilustración 23.



Ilustración 23. Tabla premio.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer el premio inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**TITULO** (String): Nombre del premio.

**PROYECTO** (String): Proyecto premiado.

**FECHA** (DATE): Fecha en la que se recibe el premio.

**INFO\_ADICIONAL** (String): Información relevante adicional que se quiera registrar sobre el premio.

## PROYECTO

Se observa la tabla PROYECTO en la Ilustración 24.

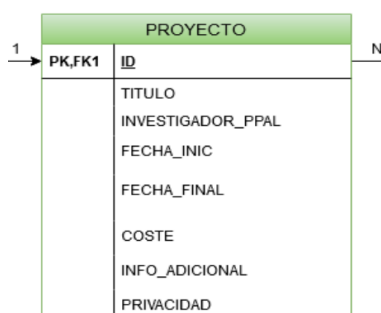


Ilustración 24. Tabla proyecto.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer el proyecto inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**TITULO** (String): Nombre del proyecto.

**INVESTIGADOR\_PPAL** (String): Código del investigador responsable del proyecto.

**FECHA\_INIC** (DATE): Fecha en la que comienza el proyecto.

**FECHA\_FIN** (DATE): Fecha en la que termina el proyecto.

**COSTE** (String): Cantidad de dinero asignada al proyecto.

**INFO\_ADICIONAL** (String): Información adicional que quiera guardarse referente al proyecto.

## KW

Se observa la tabla KW en la Ilustración 25.



Ilustración 25. Tabla kw.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer la palabra clave inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**DESCRIPCION** (String): Palabra clave.

**PROYECTO\_ID** (integer): FK. Clave foránea que hace referencia al proyecto.

## FINANCIERA

Se observa la tabla FINANCIERA en la Ilustración 26.



Ilustración 26. Tabla financiera.

**ID** (integer): PK. Identificador único generado por el sistema para reconocer la entidad financiera inequívocamente con el formato indicado en los requisitos.

**FINANCIERA** (String): Entidad financiera que da dinero para realizar el proyecto.

**PROYECTO\_ID** (integer): FK. Clave foránea que hace referencia al proyecto.



# 5. Herramientas de Desarrollo

## 5.1 Laravel

Para el desarrollo de la aplicación web se ha utilizado el framework de código abierto php Laravel. Un framework es un entorno o marco de trabajo compuesto por un conjunto de herramientas, librerías y buenas prácticas para la programación. Todo esto ayuda a agilizar el trabajo a la hora de programar pudiendo reutilizar el código. Se creó en 2011 y está altamente influenciado por otros frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC (García, 2019) (*Laravel - The PHP Framework For Web Artisans*, 2020).

Permite crear código de forma sencilla con una sintaxis refinada y elegante con el fin de evitar el “código spaguetti” o lo que es lo mismo una estructura de control de flujo incomprensible. Por otro lado, permite implementar multitud de funcionalidades y utiliza características de las últimas versiones de PHP.

Su estructura está formada en gran parte por dependencias, en especial de Symfony por lo que el desarrollo de Laravel dependerá del desarrollo de sus dependencias.

Las principales características de Laravel son:

- Sistema de rutas RESTful: Cuenta con una arquitectura que usa solicitudes HTTP para interactuar y relacionarse con los datos. Los tipos de solicitudes pueden ser GET (obtener), POST (crear), PUT (actualizar) y DELETE (borrar) (Rouse, 2020)
- Motor de plantillas Blade: No restringe a utilizar PHP como lenguaje predeterminado en las vistas, sino que ofrece determinados comandos que Laravel comprende y traduce. Las vistas de Blade son compiladas a PHP. (*Jesús Chicano*, 2020)
- Peticiones Fluent: Fluent es un constructor de consultas SQL sobre la base de datos basado en PDO (PHP Data Object), es una extensión que provee una capa de abstracción de acceso a datos en PHP 5. Se consigue hacer uso de las mismas funciones y consultas y obtener datos de distintos gestores de bases de datos. Facilita la interacción con la base de datos ya que las consultas generadas tienen por defecto niveles de seguridad que evitan inyecciones SQL en nuestras consultas. (Palacios, 2020)
- Basado en Composer: Es un sistema de gestión de paquetes para programar en PHP. Provee formatos estándar que son necesarios a la hora de trabajar y manejar dependencias y librerías PHP. (*Composer*, 2020) (*Qué es Composer y cómo usarlo*, 2020)
- Eloquent ORM: Un ORM es un modelo de programación. Permite mapear estructuras de una base de datos relacional sobre una estructura lógica de entidades simplificando y acelerando el desarrollo de nuestras aplicaciones. (*¿Qué es un ORM?*, 2018)

Laravel trabaja con Eloquent para un manejo más sencillo de las bases de datos. Mediante las funciones que provee se pueden realizar consultas y peticiones complejas a la base de datos sin escribir código SQL. (*Aprende a usar Eloquent el ORM de Laravel, 2020*)

- Soporte para MVC: Laravel utiliza la arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC, Model View Controller). El modelo MVC, del cual se puede observar un esquema en la Figura 57. Modelo Vista Controlador que sigue Laravel. es un patrón de diseño que puede utilizarse para la creación de aplicaciones web. Según este patrón de diseño la aplicación se divide en tres módulos. El modelo se comunica con la base de datos y es el encargado de realizar las peticiones a la misma. La vista muestra mediante interfaces gráficas la información de la aplicación en cuestión. El controlador es el intermediario entre el modelo y la vista. Al final, los módulos se unen como si fueran una sola pieza y funcionan como una única unidad.

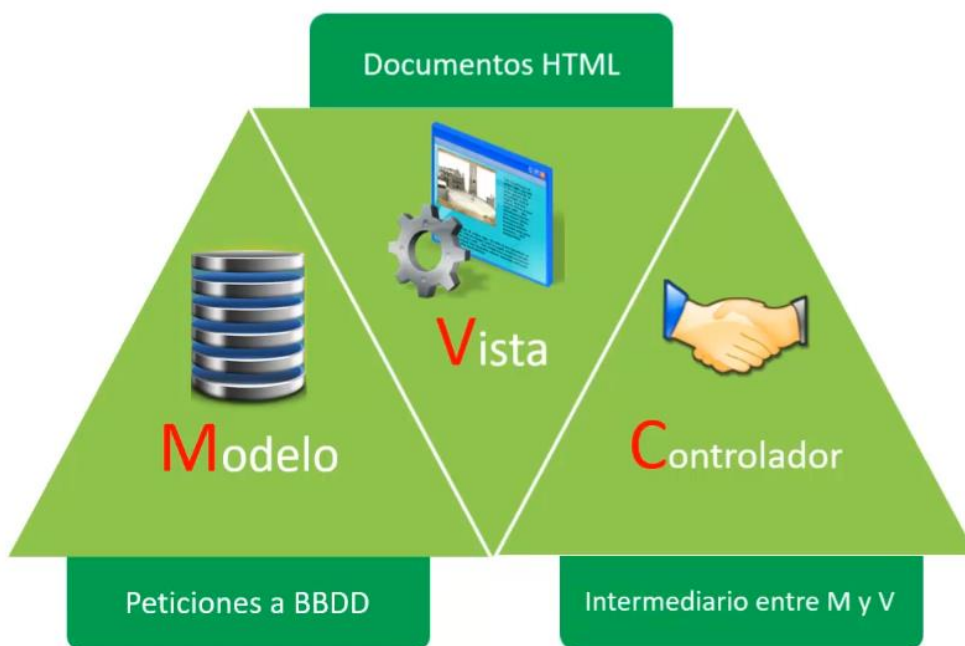


Figura 57. Modelo Vista Controlador que sigue Laravel.

El esquema de funcionamiento de este patrón de diseño es el siguiente: Existe un usuario con un documento con el que hará una petición, por ejemplo, el login. Cuando se pulsa enviar, se realiza una petición que se lleva a cabo por medio de una vista gracias a un formulario. La petición que recibe la vista se lanza hacia el controlador (routing). El controlador demanda datos al modelo que se comunica con la base de datos. El modelo devuelve los datos que le ha solicitado el controlador y este los envía a la vista (interfaz gráfica de usuario) para que lo vea

el usuario. En la Figura 58, se muestra un esquema del funcionamiento de este patrón de diseño.

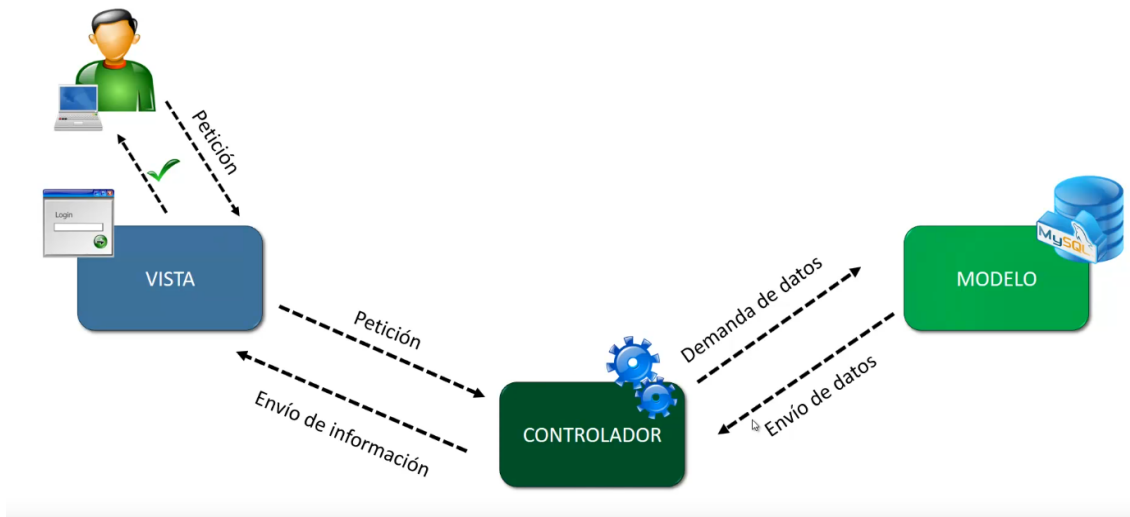


Figura 58. Modelo de funcionamiento del patrón Modelo Vista Controlador.

Este patrón de diseño permite realizar código funcional y mantenible. Estos son factores que influyen positivamente a la hora de escalar la aplicación, añadir funcionalidades nuevas o corregir algún fallo. En el modelo se usa Eloquent.

## 5.2 WampServer

WAMP son las siglas de Windows, Apache, MySQL y PHP que son un conjunto de soluciones software que se instalan empaquetadas en Windows. WAMP actúa como servidor virtual en la máquina local. Permite probar todas las funcionalidades de la aplicación sin estar conectados a Internet. (B., 2020)

## 5.3 Apache

Apache un servidor web HTTP de código abierto. Está disponible para diferentes plataformas como Unix, Microsoft Windows y Macintosh. Este servidor se desarrolla y mantiene por una comunidad de usuarios con la supervisión de la Apache Software Foundation (*Servidor HTTP Apache*, 2020) (B., 2020b). Apache presenta características altamente configurables como pueden ser bases de datos de autenticación y negociado de contenido. La arquitectura de este servidor es muy modular. Tiene una sección core y módulos diversos que aportan funcionalidades. En resumen, presenta

diversas ventajas como que es modular, de código abierto, multi-plataforma, extensible y que es fácil conseguir ayuda y soporte gracias a su popularidad.

## 5.4 MySQL

Se trata de un sistema de gestión de bases de datos relacional. Fue desarrollado bajo una licencia dual, es decir, una licencia pública general y una licencia comercial de Oracle Foundation. Se considera la base de datos de código abierto más popular en el mundo en la actualidad (MySQL, 2020) (MySQL, 2020b).

MySQL es muy utilizado para desarrollar aplicaciones web mediante diferentes frameworks como por ejemplo Joomla, Drupal o Wordpress. También se utiliza en herramientas de seguimiento de errores como puede ser Bugzilla. Su popularidad en el desarrollo de aplicaciones web se debe a que está ligada a PHP ya que a menudo se utilizan de manera combinada.

Se trata de una base de datos muy rápida en lo que se refiere a la lectura, pero puede haber problemas de integridad en entornos de alta concurrencia a la hora de realizar modificaciones. Hay que destacar que en las aplicaciones web hay una baja concurrencia en la modificación de datos, siendo a su vez un entorno intensivo en lectura de datos, por lo que MySQL resulta idóneo para este tipo de aplicaciones.

## 5.5 Diseño y Responsividad

Para la parte pública se ha utilizado el framework CSS “W3-CSS”. Ofrece soporte para navegadores de escritorio utilizados en ordenadores de sobremesa y portátiles, tablets y móviles. Permite diseños responsivos. Es más sencillo y fácil de aprender y de usar que otros frameworks CSS, aunque a su vez es menos potente. Puede verse como una alternativa a Bootstrap. Hay que destacar además que es independiente de jQuery u otras librerías de JavaScript (W3.CSS Home, 2020).

Por otra parte, se ha integrado el uso del framework CSS Bootstrap en la parte privada de la web que es más compleja, lo cual permitirá dar formato al sitio web haciéndolo responsivo. Esto quiere decir que se adaptará al tamaño del viewport de cualquier dispositivo desde el cual se realice la navegación. Hay que destacar que Bootstrap es compatible con la mayoría de los navegadores como pueden ser Chrome, Firefox, Safari, Edge u Opera (Otto, 2020).

Entre sus principales ventajas destacan las siguientes:

- Creación de sitios web con formato organizado.
- Reutilización de elementos como menús desplegados, barras de progreso, iconos, pies de imágenes etc.
- Ofrece un diseño adaptable.

- Creación de grids de forma sencilla. Diseño estructurado en columnas y filas.
- Existe una comunidad muy activa para novedades, actualizaciones y soporte.
- Permite el uso de LESS que son un conjunto de herramientas que agregan funcionalidades CSS.

## 5.6 Google Analytics

Para obtener información agrupada sobre el tráfico del sitio web se ha utilizado la API de Google Analytics (GA) pudiendo de esta manera visualizar gráficos de interés en nuestro dominio. Este proceso se logra mediante el uso de una biblioteca JavaScript. (*Descripción general | API de inserción de Analytics, 2020*) (*¿Qué es Google Analytics? ¿Cómo usar Google Analytics?, 2020*)

Para este proyecto se ha creado la siguiente cuenta de usuario: dataunituva@gmail.com, como se puede ver en la Figura 59 , para poder acceder a GA tal y como se muestra en dicha imagen.

Figura 59. Creación de cuenta en Gmail.

Una vez creada la cuenta de usuario en Gmail (también puede usarse una ya existente) se tiene que configurar la cuenta en GA, como se puede ver en la Figura 60 . Será necesario dar un nombre a la cuenta. Google nos informa de que la cuenta puede tener más de un ID de seguimiento.

## Crear cuenta

### 1 Configuración de la cuenta

#### Datos de la cuenta

##### Nombre de la cuenta (obligatorio)

Las cuentas pueden contener más de un ID de seguimiento.

#### Configuración de uso compartido de datos de la cuenta ?

Los datos que recopila, procesa y almacena con Google Analytics ("datos de Google Analytics") son descritos en nuestra [política de privacidad](#).


Las opciones para compartir datos proporcionan mayor control a la hora de compartir

- Productos y servicios de Google** **RECOMENDADO**  
Si ha habilitado [Google Signals](#), este ajuste también se aplicará a los datos de vi los datos podrán seguir enviándose a otros productos de Google que haya vincu
- Comparativas** **RECOMENDADO**  
Ceder datos anónimos para agregarlos a un conjunto de datos totales a fin de h identificar su sitio web y se combina con otros datos anónimos. [Mostrar ejempl](#)
- Asistencia técnica** **RECOMENDADO**  
La opción permite que los representantes del servicio de asistencia técnica de C problemas técnicos.
- Especialistas en cuentas** **RECOMENDADO**  
Esta opción permite a los especialistas en marketing y ventas de Google accede asignado ningún de especialistas en ventas, permita el acceso a representantes

Descubra cómo Google Analytics [protege los datos](#).

Figura 60. Creación de cuenta para Google Analytics.


Tras haber dado un nombre específico a la cuenta, hay que especificar la fuente de los datos que se desea medir. Estas pueden ser web, aplicaciones móviles o ambas. Estas opciones se pueden ver en la Figura 61. En este caso seleccionaremos web que es la opción que nos interesa.



### Web

Mida su sitio web

- Consultar de dónde proceden sus usuarios y convertir sus datos en información valiosa.
- Analizar el comportamiento de los usuarios y aplicar optimizaciones para aumentar su volumen de negocio.
- Descubrir tendencias a partir de análisis de conversiones y de rendimiento.




### Aplicaciones

Mida los usuarios de aplicaciones iOS y Android

- Saber de qué forma aumenta el número de usuarios y obtener información valiosa sobre su comportamiento en la aplicación.
- Registrar eventos clave automáticamente o definir eventos propios.
- Añadir un flujo web para medir el comportamiento multiplataforma. **BETA**

\* Si quiere crear una propiedad para un proyecto de Firebase que ya tenga, vaya a su cuenta de Firebase



### App + Web **BETA**

Mida los usuarios de las aplicaciones y la Web

- Consultar analíticas multiplataforma centradas en el usuario.
- Configurar eventos rápidamente y sin código, y consultar informes predefinidos.
- Hacer implementaciones sin tener que volver a etiquetar el sitio web (en caso de que ya utilice gtag.js o Tag Manager).

\* Si quiere crear una propiedad para un proyecto de Firebase que ya tenga, vaya a su cuenta de Firebase

[Siguiente](#) [Anterior](#)

Figura 61. Configuración de la cuenta de Google Analytics.

Se habilitarán los pertinentes permisos a la API de Google para interactuar con la aplicación web. Se creará una cuenta de servicio para poder autenticar la aplicación como se puede ver en la Figura 62. Esto se hace desde el centro de APIs de Google tal y como se puede observar en dicha imagen.

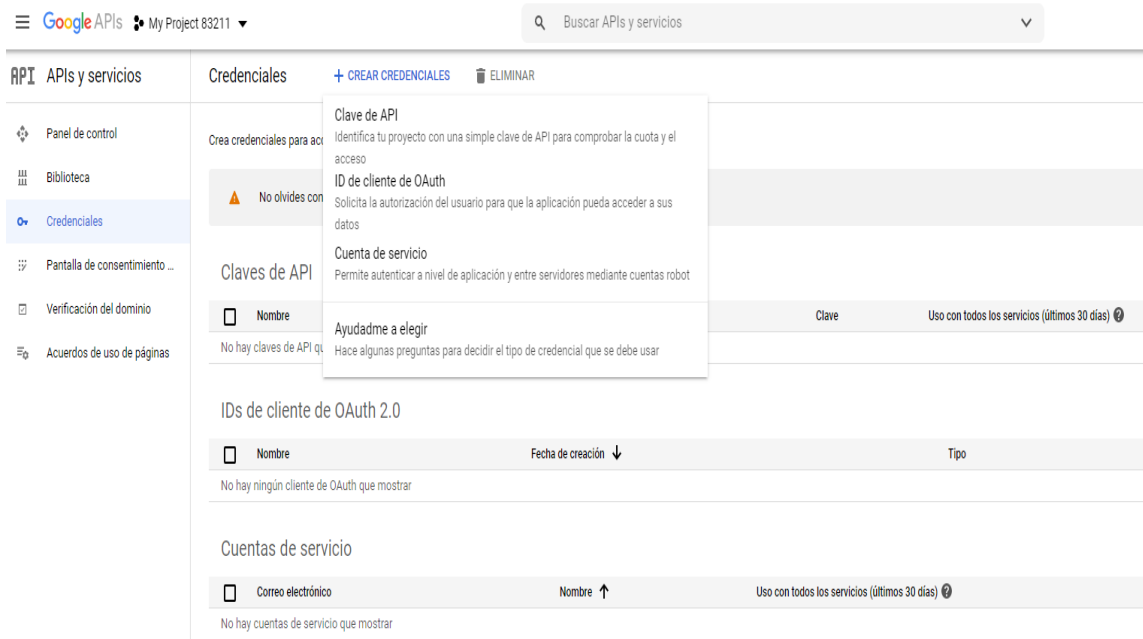


Figura 62. Creación de cuenta de servicio en Google Analytics.

Para crear la cuenta de servicio de Google se nos pedirá un nombre y un ID, tal y como se muestra en la Figura 63.

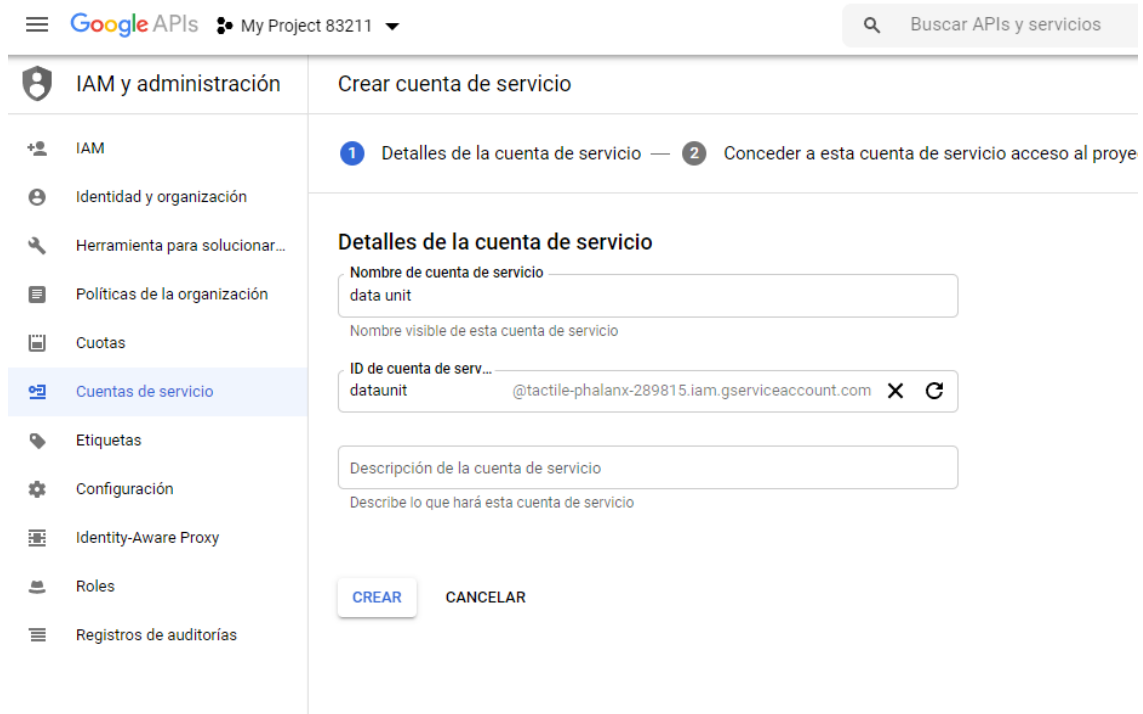


Figura 63. Detalles de la creación de la cuenta de Google Analytics.



Una vez creada la cuenta de servicio concedemos el rol de administrador al email con el que hemos solicitado el seguimiento con Google Analytics, como se puede observar en la Figura 64.

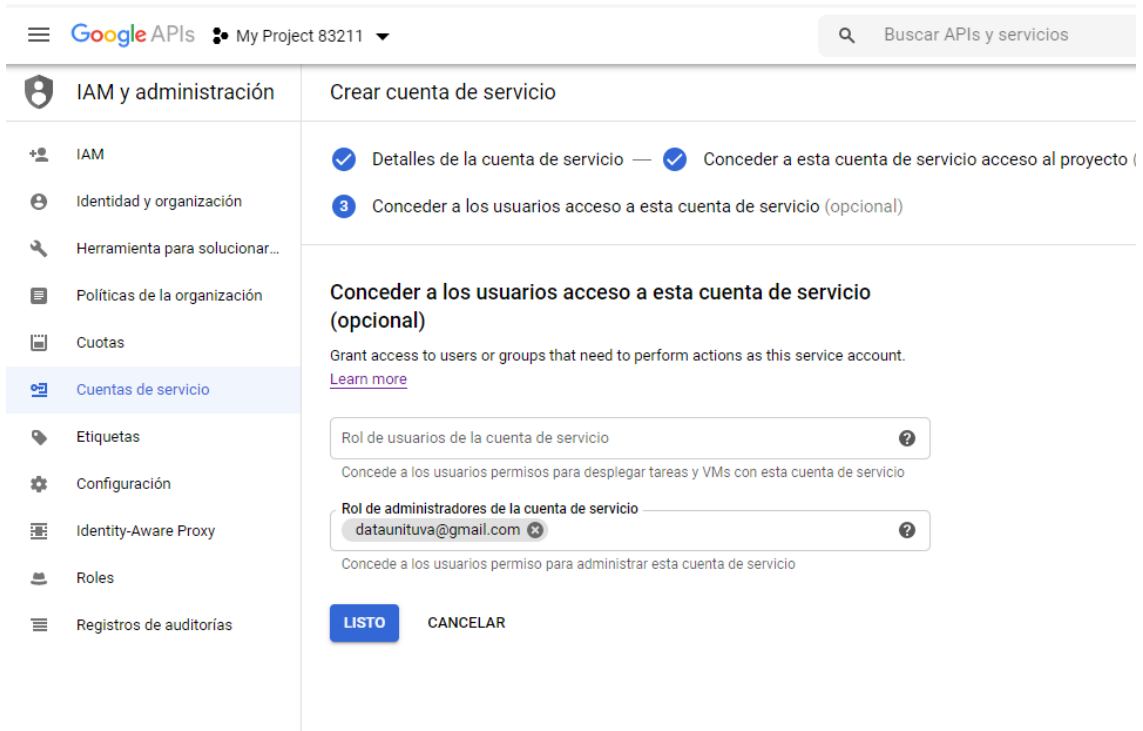


Figura 64. Asignación de roles en Google Analytics.

Por otro lado, necesitaremos una clave de acceso en formato JSON. Este fichero lo introduciremos en el proyecto. Contendrá información sensible y relevante del mismo por lo que no es recomendable subirlo a sitios de terceros. Este proceso es lo que podemos ver en las siguientes dos imágenes. En la Figura 65 se puede ver dónde está la opción de creación.

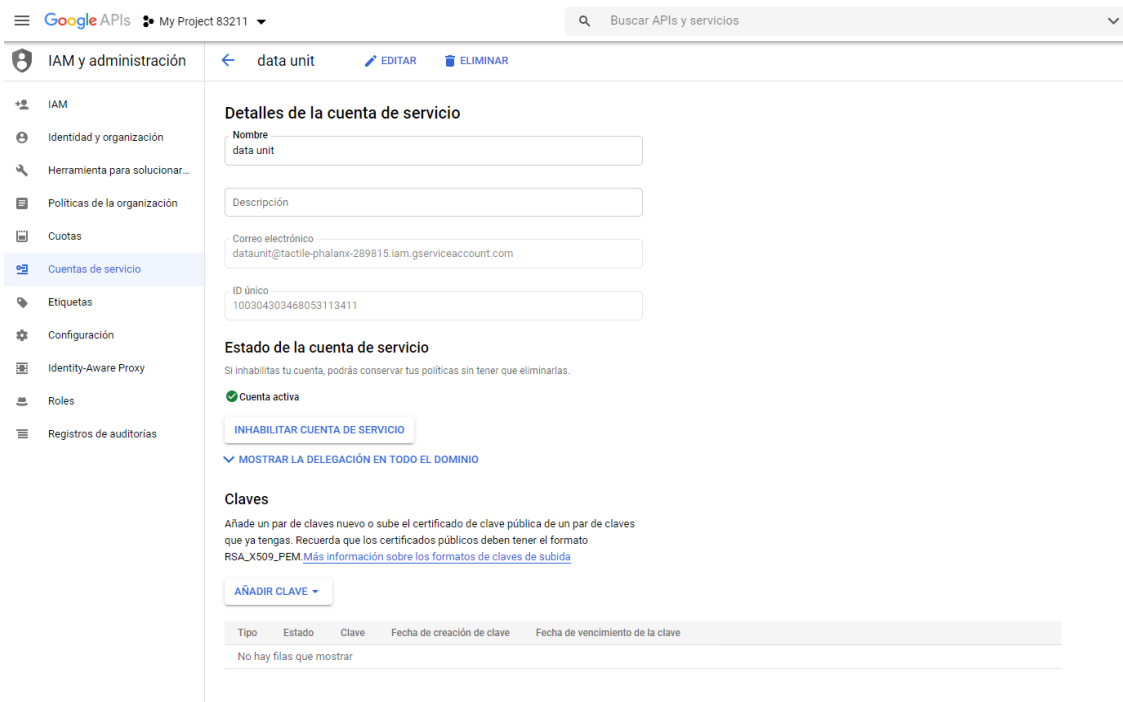


Figura 65. Creación de clave de acceso a cuenta de servicio.

Y en la Figura 66 , se pueden ver las opciones que tiene Google Analytics para crear una clave de servicio. Nos interesa el formato JSON.

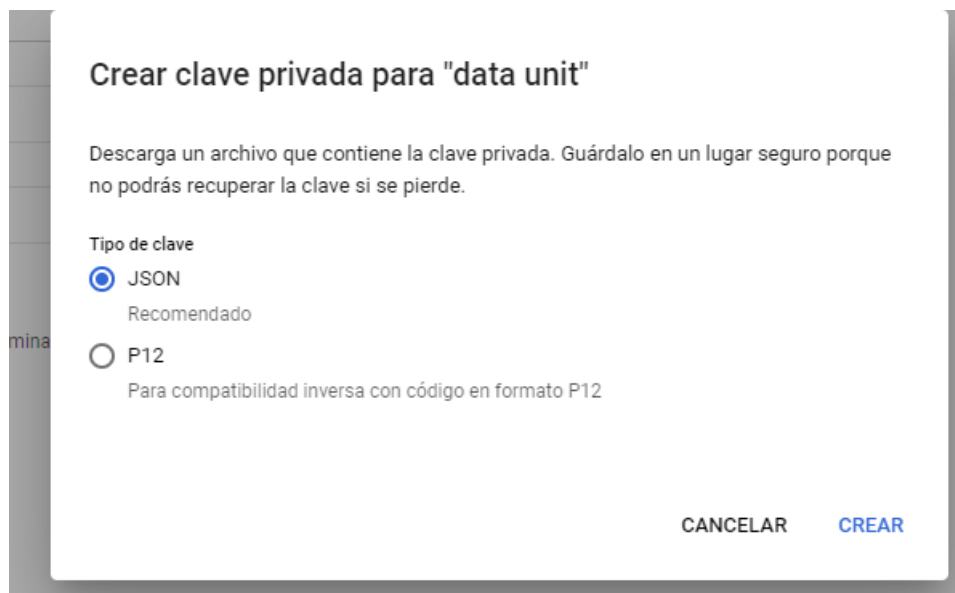
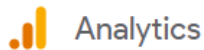


Figura 66. Opciones de clave de acceso a cuenta de servicio.

El fichero que se genera tendrá que insertarse en la ruta indicada en el archivo analytics.php que se crea al instalar el paquete de composer.

Se necesita crear una propiedad en Google Analytics. Identifica a una web o a una aplicación móvil. Se solicita el nombre del sitio web, la url del mismo y la categoría a la que pertenece. También hay que especificar la hora de referencia para los informes. Todo esto se puede observar en la Figura 67.



## Crear cuenta

- ✓ Configuración de la cuenta Editar
- ✓ ¿Qué quiere medir? Editar
- 3 Configuración de la propiedad

### Detalles de la propiedad

Nombre del sitio web

URL del sitio web

Categoría de sector

Zona horaria de informes

Figura 67. Configuración de cuenta de Google Analytics.

Se creará después una vista y se insertará el ID de seguimiento de esta en el archivo de configuración .env de nuestro proyecto en el campo ANALYTICS\_VIEW\_ID. También habrá que dar permisos al email dataunituva@gmail.com. En la Figura 68 se pueden ver los distintos componentes de Google Analytics: cuenta, propiedad y vista desde el panel de administrador.

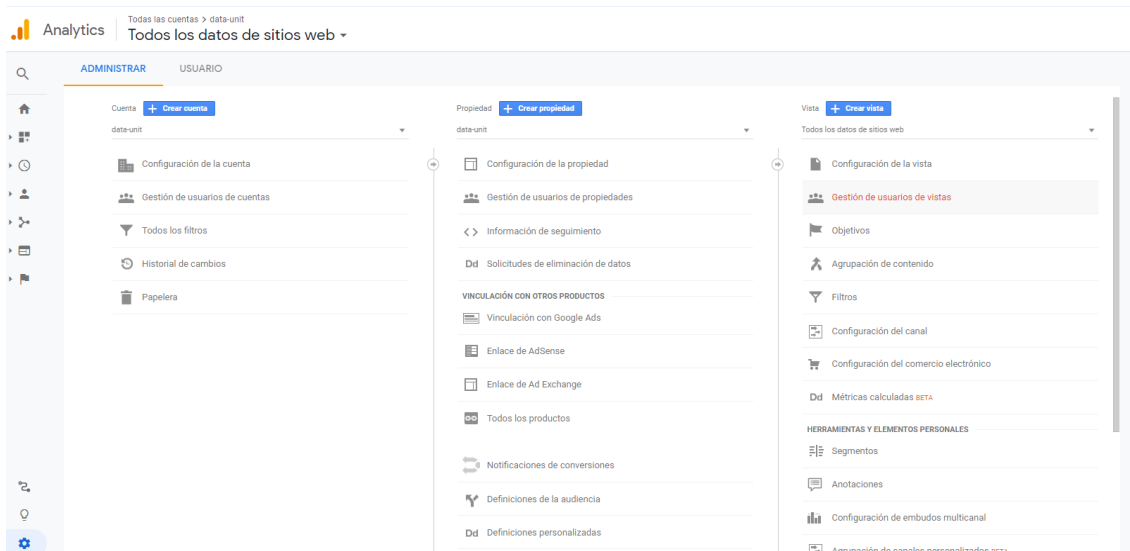


Figura 68. Panel de administrador de Google Analytics.

En la Figura 69 se añaden permisos a la cuenta creada en la clave de usuario.

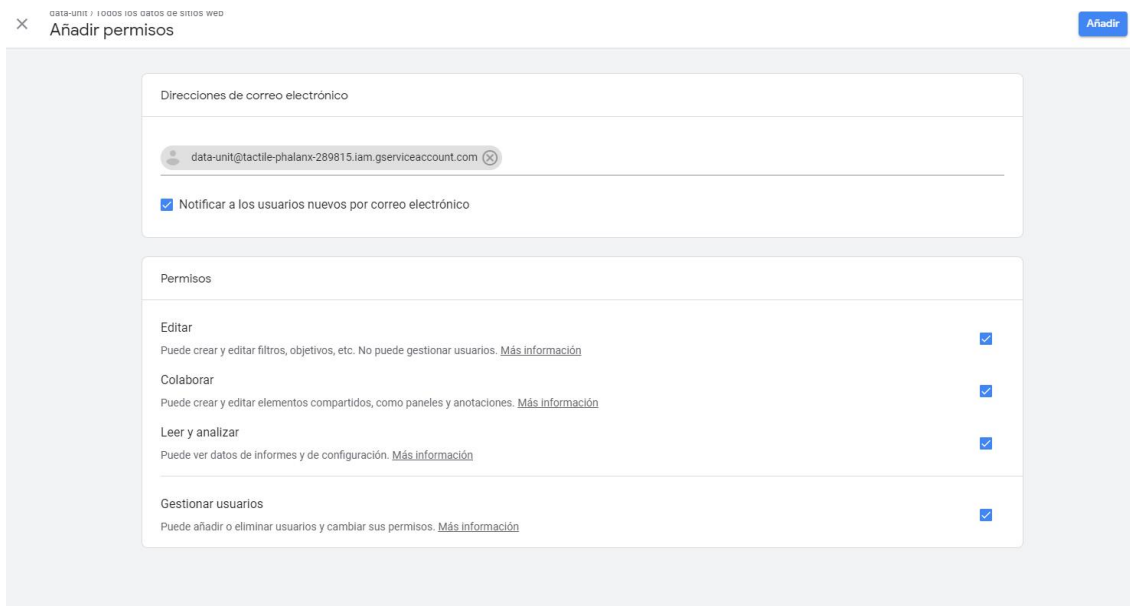


Figura 69. Permisos a la cuenta creada.

Por último, habrá que insertar en las cabeceras del código fuente el código JavaScript de seguimiento. En la Figura 70 podemos ver esta clave.

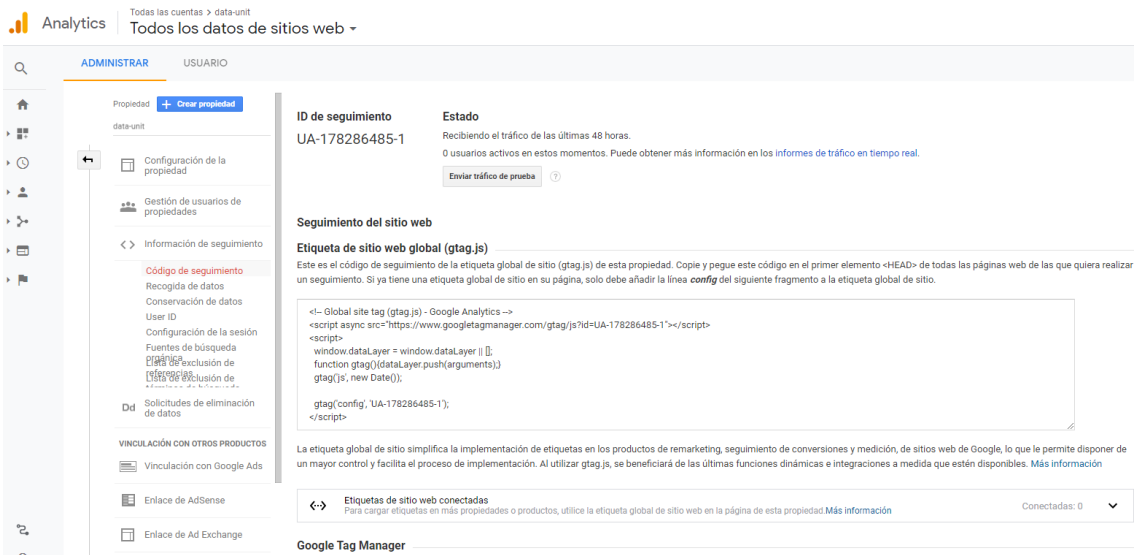


Figura 70. Clave de seguimiento JavaScript de Google Analytics.

Existen tres variables fundamentales para que GA obtenga la información pertinente, que son el navegador, las cookies y el código JavaScript. Este código JavaScript se crea tras registrarse en GA (*Dimensions & Metrics Explorer — Google Analytics Demos & Tools, 2020*).

Antes de desarrollar el proceso de creación de los gráficos que han sido insertados en la aplicación web es necesario comprender el modelo de usuario que es usado por GA (*Segments - Feature Reference | Analytics Core Reporting API, 2020*)

Existen tres componentes fundamentales en el modelo de usuario:

- User: Los usuarios representan el nivel más básico de este modelo.
- Sessions: Un usuario accede e interactúa con cierta aplicación web. Todas las interacciones de ese usuario se agrupan en lo que se conoce como sesión.
- Hit: Durante una sesión el usuario interactúa con la aplicación. Cada una de las interacciones se conoce como Hit y podrían ser: eventos, transacciones, páginas vistas etc.

Un usuario puede tener múltiples sesiones y cada sesión estar compuesta por múltiples hits. En la Figura 71 se muestra una representación visual de esta composición.

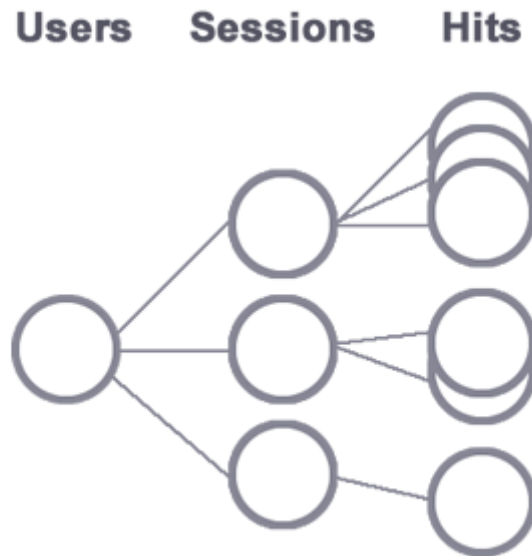


Figura 71. Componentes fundamentales del modelo de usuario en Google Analytics.

Por otro lado, encontramos la dimensión y la métrica que permiten buscar por grupos. Hay que tener en cuenta que no todas las combinaciones de dimensiones y métricas son válidas. Es decir, no se pueden consultar de manera conjunta. Solo determinadas dimensiones y métricas permiten crear combinaciones válidas. Un ejemplo de dimensión sería “tipo de usuario” que devuelve un booleano indicando si se trata de un visitante nuevo o de uno que retorna a la web. La métrica correspondiente será “new users” que indica el número de sesiones marcadas como primera sesión de cada usuario.

Otro ejemplo de dimensión sería la duración de la sesión que devuelve un string con la duración de esta en segundos. Las posibles métricas serían sesiones (número total de sesiones), bounces (número total de sesiones de una sola interacción con la página), duración de la sesión (duración total en segundos de las sesiones de los usuarios) y hits (número total de interacciones para un perfil con la página teniendo en cuenta todos los tipos de visitas, los eventos personalizados, el comercio electrónico y otros tipos).

Una vez comprendido el modelo de usuario y después de haber introducido las ideas de dimensión y métrica se explicará la idea de segmento (segment).

Para crear un segmento es necesario detallar una condición, una dimensión y una métrica. Las condiciones se usarán para seleccionar usuarios o sesiones basados en determinados valores de la dimensión y de las métricas. Es decir, se podrán crear segmentos que centren su búsqueda con condiciones simples, excluyentes, combinadas, secuenciales, así como combinaciones de sesiones y usuarios.

Tal y como se muestra en la Figura 72, se podrán tener los siguientes escenarios: excluidos del segmento, incluidos en el segmento, incluidos en el segmento y cumplir la

condición, incluidos en el segmento cumpliendo una secuencia (condiciones secuenciales donde importa el orden).

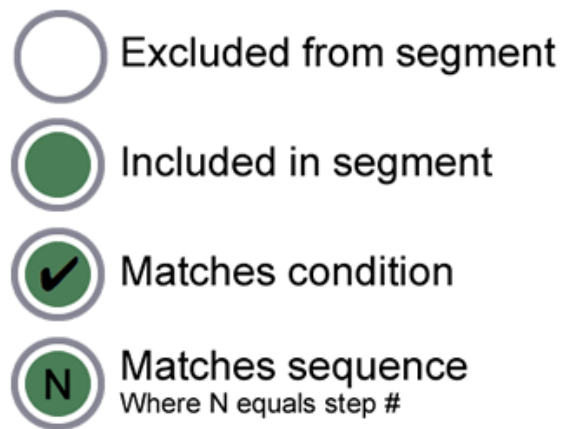


Figura 72. Escenarios posibles en un segmento para Google Analytics.

En la Figura 73 se presenta un ejemplo de un segmento que tiene como condición que los usuarios sean de Canadá.

Users

Select **users** who came from Canada.

```
users::condition::ga:country==Canada
```

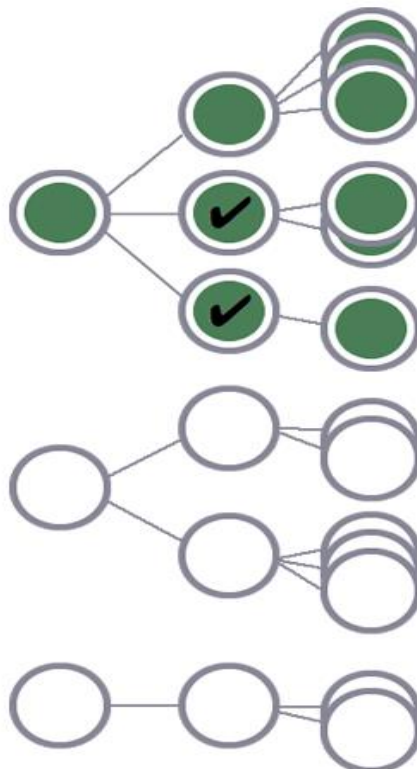


Figura 73. Segmento que se centra en usuarios de Canadá.

En la Figura 74 se puede observar un escenario de condición secuencial, es decir, se quiere centrar el análisis en usuarios que primero hayan visitado la web con un móvil y después mediante un ordenador de escritorio. Podemos ver que lo cumplen dos usuarios (en verde). Además, se identifica el orden de las condiciones de la sesión mediante un número.

Select users who visited on mobile **followed by** a visit on desktop.

```
users::sequence::ga:deviceCategory==mobile;->>ga:deviceCategory==desktop
```

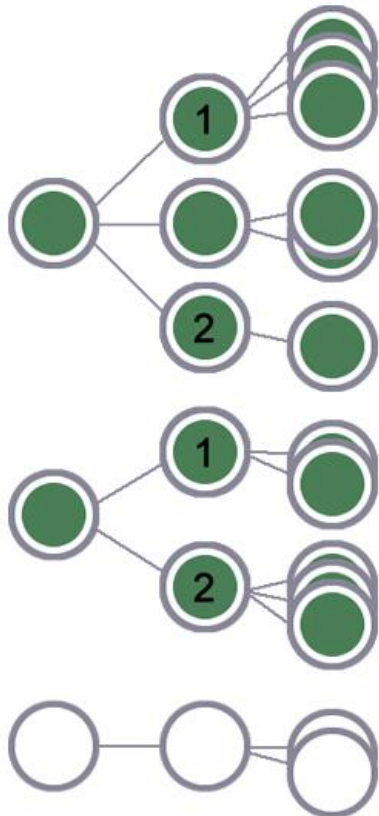


Figura 74. Escenario de condición secuencial.

También se pueden seleccionar usuarios o sesiones basándose únicamente en valores métricos como se puede observar en la Figura 75. Se buscan usuarios que en una determinada interacción con la web hayan realizado una única transacción con ingresos totales por venta mayores a 100 dólares.



Select users whose total revenue in a single transaction was greater than \$100.  
users::condition::perHit::ga:transactionRevenue>100

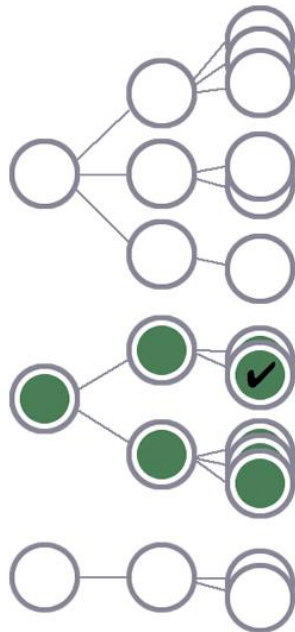


Figura 75. Selección de usuarios por valores métricos.

Una vez explicados los conceptos fundamentales con los que trabaja Google Analytics a la hora de recopilar información, se procederá a explicar los diferentes parámetros que se quieren medir en la aplicación web y cómo se ha llevado a cabo.

Tras haber configurado la cuenta de Google Analytics se recogerán los datos mediante su add-on en las hojas de cálculo de Google vinculando de esta manera los datos. Se puede observar donde se encuentra esta opción en la Figura 76. En el apartado complementos de las hojas de cálculo de Google se selecciona “Crear new report” donde se pedirá un nombre para el informe, una cuenta de donde se extraerán los datos y por último, se pedirá seleccionar los factores “metrics” y “dimensions”, en esta ocasión se seleccionará sesión como métrica y date como dimensión. Podemos ver este escenario en la Figura 77, el cual proporcionará las sesiones por fecha.

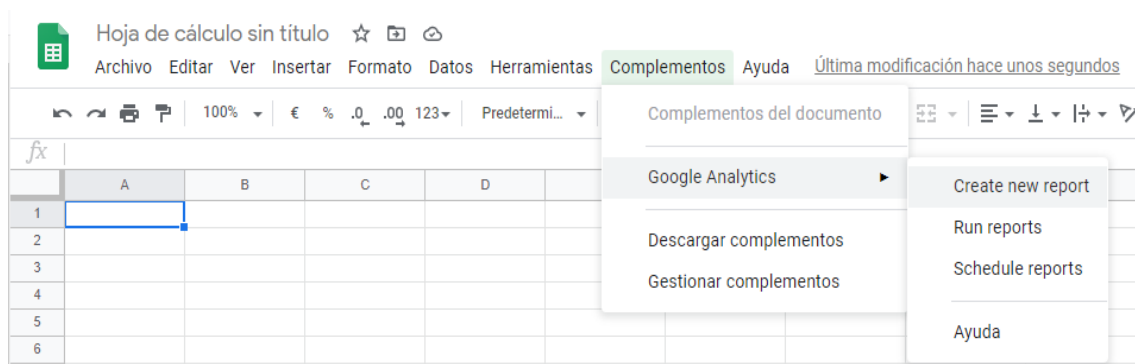


Figura 76. Add-on o complementos de las hojas de Google.

### Create a new report ×

**1) Name your report**

Name

**2) Select a view**

Account

Property

View

**3) Choose configuration options**

Metrics  
 [Metrics Reference](#)

Dimensions  
 [Dimensions Reference](#)

Segments  
 [Segments Reference](#)

If you have questions about using this add-on, check out the [developer guide](#) for more detailed instructions.

Figura 77. Creación de report en hoja de Google

Los datos se extraen de la hoja de Google “Datos” asociada a la cuenta dataunituva@gmail.com. Para obtener los datos explícitamente habrá que seleccionar la opción “Run reports” en complementos Google Analytics. Se genera entonces otra hoja con el nombre dado en “Report name”. En este caso se tendrá “This week” y “Last week”. Los datos que hay que introducir se muestran en la Figura 78.

Configuration Options	Your Google Analytics Reports	
Report Name	This week	Last week
View ID	229119132	229119132
Start Date	28/09/2020	21/09/2020
End Date	2/10/2020	27/09/2020
Metrics	ga:users	ga:users
Dimensions	ga:date	ga:date
Order		
Filters		
Segments		
Limit	1000	1000
Spreadsheet URL		
Skip Report		
		For help with this add-on: <a href="https://developers.google.com/a/">https://developers.google.com/a/</a>

Figura 78. Datos para obtener usuarios por semanas.

Como se necesita un gráfico conjunto llevaremos, mediante una función de Excel, los datos del apartado “Results Breakdown” a la Hoja 1. Se puede ver este apartado en la Figura 79.

This week	
Last Run On	2020-10-03 0:50:10
View Name	Todos los datos de sitios web
Total Results Found	5
Total Results Returned	5
Contains Sampled Data	No
Totals For All Results	
	<b>Users</b>
	9
Results Breakdown	
Date	Users
2020-09-28	2
2020-09-29	2
2020-09-30	3
2020-10-01	2
2020-10-02	0

Figura 79. Manipulación de los datos en diferentes hojas de Google.

En la Figura 80 se puede ver cómo se recopilan los datos de las dos semanas de las cuales se quieren obtener los usuarios. Además, se puede ver cómo se referencia a la hoja “This week”.

fx | ='This week'!B20

	A	B	C
1		Semana actual	Semana pasada
2	Lunes	2	1
3	Martes	2	2
4	Miércoles	3	1
5	Jueves	2	1
6	Viernes	0	2
7	Sábado		2
8	Domingo		1

Figura 80. Recopilación y relación de los datos de las distintas semanas.

Una vez se tienen los datos necesarios, se generarán los gráficos. Los gráficos de Google se descartaron ya que no eran responsivos. Por este motivo, se hace uso del complemento Everviz el cual mediante los datos proporcionados por las hojas de Excel creará gráficos responsivos. En Everviz se optó por seleccionar la opción “embed” a la hora de insertar los gráficos, ya que la opción “insert” consume gran cantidad de recursos. Este proceso se puede observar en la Figura 81 (everviz, 2020).

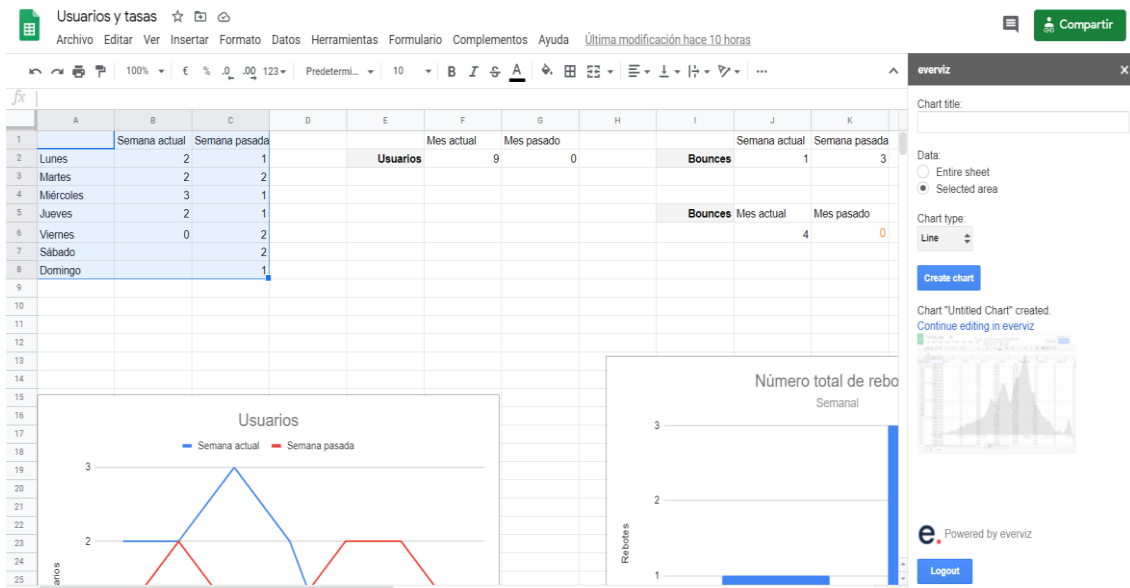


Figura 81. Obtención de los datos por Everviz.

Al pulsar publish se genera un iframe que se copiará en el código fuente de la web. Este proceso se repetirá con todos los gráficos que se quieran insertar. Este proceso se observa en la Figura 82.

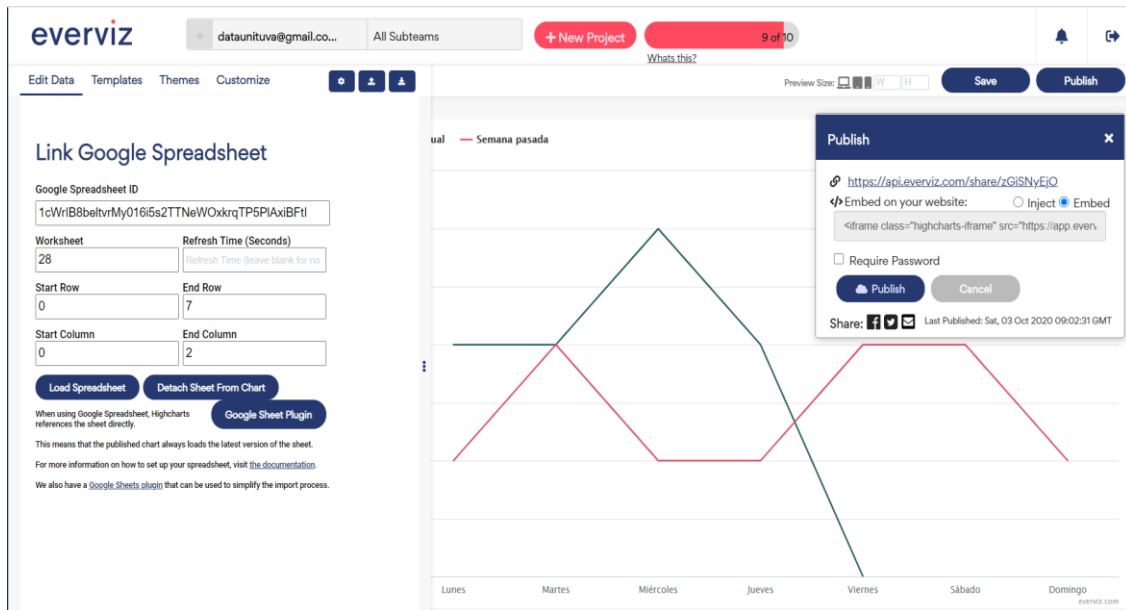


Figura 82. Generación de gráficos embebidos.

En la Figura 83 se pueden ver los parámetros que hay que insertar para obtener el número. La primera columna (This week) se ocupa de los últimos seis días anteriores, no de los últimos siete, porque entonces se mostraría en el gráfico que en el día actual no habría visitas, aunque no fuese cierto, ya que los datos se actualizan automáticamente entre media noche y la 1 am. La segunda columna (Last week) engloba de la semana pasada a la actual. La tercera y la cuarta columna proporcionan información mensual. A partir de estos datos se generan los gráficos de la Figura 84 y la Figura 85.

Configuration Options	Your Google Analytics Reports			
	This week	Last week	Usuarios (Mes actual)	Usuarios(Mes pasado)
Report Name				
View ID	229119132	229119132	229119132	229119132
Start Date	28/09/2020	21/09/2020	3/09/2020	4/08/2020
End Date	2/10/2020	27/09/2020	3/10/2020	2/09/2020
Metrics	ga:users	ga:users	ga:users	ga:users
Dimensions	ga:date	ga:date	ga:date	ga:date
Order				
Filters				
Segments				
Limit	1000	1000		
Spreadsheet URL				
Skip Report				

For help with this add-on: <https://developers.google.com/analytics/solutions/google-analytics-spreadsheet-add-on>

Figura 83. Report para obtener usuarios por semanas y meses.

### Usuarios por semana

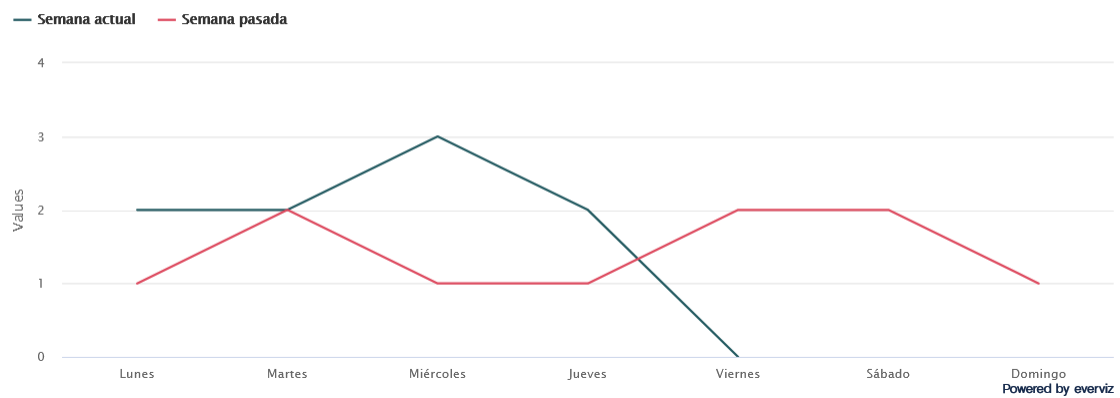


Figura 84. Usuarios durante la semana actual y la anterior.

### Usuarios por meses

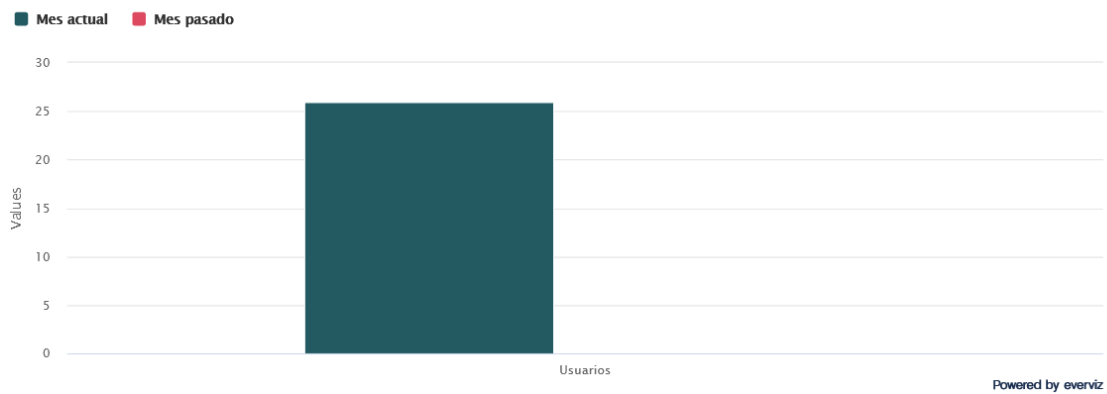


Figura 85. Usuarios durante el mes actual y el anterior.

La tasa de rebote (Bounce Rate) indica el porcentaje de visitas que entran en nuestra web y que salen sin haber visitado otras páginas del sitio o en muy poco tiempo (Romero, 2016). Se recogerá la información de la semana actual y de la anterior. Lo mismo para el mes anterior. Se puede ver el informe de estos datos en la Figura 86.

Configuration Options				
Report Name	BounceRate(Semana actual)	BounceRate(Semana pasada)	BounceRate(Mes actual)	BounceRate(Mes pasado)
View ID	229119132	229119132	229119132	229119132
Start Date	28/09/2020	21/09/2020	3/09/2020	4/08/2020
End Date	3/10/2020	27/09/2020	3/10/2020	2/09/2020
Metrics	ga:bounceRate	ga:bounceRate	ga:bounceRate	ga:bounceRate
Dimensions	ga:sessionDurationBucket	ga:sessionDurationBucket	ga:sessionDurationBucket	ga:sessionDurationBucket
Order				
Filters				
Segments				
Limit				
Spreadsheet URL				
Skip Report				

Figura 86. Report para obtener tasa de rebote por semanas y meses.

Las Figura 87 y la Figura 88 representan las tasas de rebote semanal y mensual que se obtienen de los datos de la Figura 86.

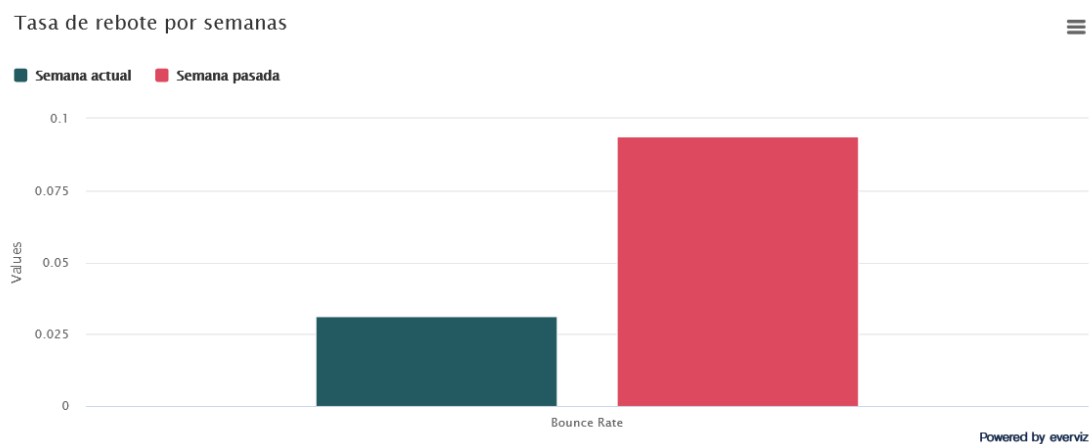


Figura 87. Tasa de rebote por semanas.

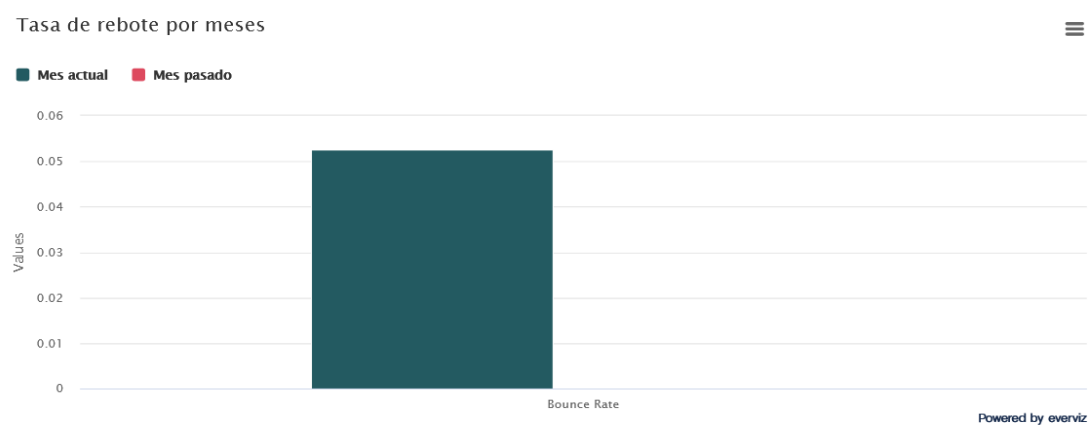


Figura 88. Tasa de rebote por meses.

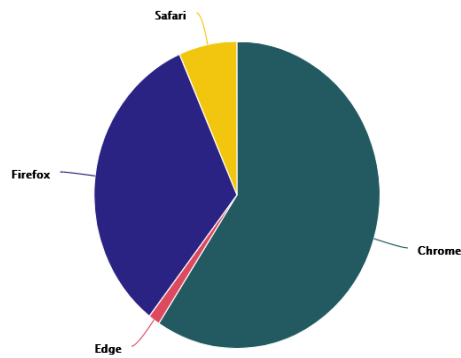
Las dimensiones indicadas en la Figura 89 indican el dispositivo móvil (mobileDeviceModel), navegador (browser), sistema operativo (operatingSystem), país (country) y región (región) del usuario. Todas estas medidas se toman para el mes actual.

	A	J	K	L	M	N
<b>Configuration Options</b>						
<b>Report Name</b>	Modelo movil(Mes actual)	Top navegadores(Mes actual)	SO(mes actual)	Pais(mes actual)	Region(mes actual)	
<b>View ID</b>	229119132	229119132	229119132	229119132	229119132	229119132
<b>Start Date</b>	3/09/2020	3/09/2020	3/09/2020	3/09/2020	3/09/2020	3/09/2020
<b>End Date</b>	3/10/2020	3/10/2020	3/10/2020	3/10/2020	3/10/2020	3/10/2020
<b>Metrics</b>	ga.sessions	ga.sessions	ga.sessions	ga.sessions	ga.sessions	
<b>Dimensions</b>	ga:mobileDeviceModel	ga:browser	ga:operatingSystem	ga:country	ga:region	
<b>Order</b>						
<b>Filters</b>						
<b>Segments</b>						
<b>Limit</b>						
<b>Spreadsheet URL</b>						
<b>Skip Report</b>						

Figura 89. Report para obtener el modelo de móvil, el top de navegadores, el sistema operativo, el mes y la región por meses.

En la Figura 90 se puede observar la información sobre el navegador.

Navegadores(Mes actual)



Powered by everiz

Figura 90. Navegadores más utilizados durante el mes actual.



## 6. Posicionamiento Web

El posicionamiento web en buscadores y la optimización en motores de búsqueda o técnicas Search Engine Optimization (SEO) engloba un conjunto de acciones, técnicas disciplinas y estrategias cuya finalidad es mejorar el posicionamiento de un sitio web a la hora de aparecer en los resultados de los diversos buscadores de Internet (Google, Bing, Yahoo, etc). (*SEO: guía completa del posicionamiento en buscadores [2020]*, 2020)

El SEO tiene en cuenta aspectos técnicos como son la optimización de la estructura y los metadatos de una web. Por otro lado, también se tiene en cuenta el nivel de contenidos volviéndolos más útiles y relevantes.

Los principales objetivos del SEO son aumentar el volumen de tráfico orgánico (el que proviene de la página de resultados de un buscador) que genera un mayor número de visitas y de calidad, ya que es generado por usuarios que ya tienen un interés, y garantizar un aumento de visibilidad para las páginas web. (InboundCycle, 2017)

Es necesario destacar que el SEO engloba solo las acciones que se pueden llevar a cabo dentro y fuera de un sitio web de manera orgánica, es decir, sin un pago de por medio. No se paga al motor de búsqueda por ganar posiciones en la página de resultados del buscador (Search Engine Result Page, SERP). Esto se genera gracias a un contenido de valor y con las optimizaciones pertinentes. El posicionamiento de pago se engloba en el SEM (Search Engine Marketing) que incluye el uso de anuncios de pago (*¿Cómo funciona la Búsqueda de Google? - Ayuda de Search Console*, 2020).

Por otro lado, es necesario conocer cómo funcionan los buscadores de Internet. En este trabajo el análisis se centrará en Google por ser el más conocido y utilizado en nuestro entorno. En concreto, se analizarán tres aspectos: rastreo, indexación, publicación (y posicionamiento).

### Rastreo

Es necesario averiguar las páginas que hay en la web. Al no existir ningún registro central que tenga guardadas todas las páginas web, se tienen que buscar páginas nuevas de forma constante y añadirlas a la lista de páginas conocidas por Google. Ciertas páginas se conocen porque ya se han visitado en algún momento, pero otras se encuentran al seguir enlaces de páginas ya conocidas. También se descubren páginas cuando los propietarios de los sitios web facilitan una lista con sus páginas, lo que se conoce como un "sitemap" para que se rastree. Por otro lado, puede suceder que los proveedores de alojamiento web gestionado como Wix o Blogger soliciten que se rastreen páginas webs nuevas o que hayan sido actualizadas.

Tras haber descubierto la url de una web, esta se visita (rastrea) averiguando así que contiene. Se renderiza la página y se analiza el contenido textual y no textual, así como el diseño visual para decidir cómo mostrarla en los resultados de búsqueda. Cuanto

mejor se entienda un sitio web, mejor se relacionará con los usuarios que busquen su contenido.

Para mejorar el rastreo de los sitios web se pueden seguir estas recomendaciones:

- Acceso correcto a las páginas del sitio web y que estas se muestren de forma correcta. El rastreo web se realiza con un usuario anónimo, lo que quiere decir un usuario sin contraseñas ni otro tipo de información. Para que una página web sea correctamente interpretada hay que confirmar que todas las imágenes y otros elementos sean accesibles de manera anónima. Google tiene un servicio de prueba de optimización para móviles mediante url. Cabe destacar que en nuestra web existe una parte totalmente pública con imágenes e información accesible de forma anónima.
- Si se modifica únicamente una sola página web se puede enviar una url concreta. Si es necesario informar de muchas páginas es mejor enviar un sitemap. En el caso de la aplicación web desarrollada no se ha considerado necesario la realización de un sitemap.
- Si se solicita que se rastree una sola página web es altamente recomendable marcarla como página web principal para considerarla como la más importante del sitio web. Es necesario tener un buen sistema de navegación en la página web si se desea que se rastree entera. Esto se consigue con enlaces a todas las secciones.
- Tener enlaces de la aplicación web en páginas que Google ya conozca. Aquí hay que tener en cuenta que no se siguen enlaces que estén anunciados (patrocinados), ni los que puedan aparecer en comentarios. Tampoco se seguirán los que infrinjan las directrices de webmaster de Google. En relación a la aplicación web desarrollada, podría solicitarse a la web de la Universidad de Valladolid, así como a su Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de dicha Universidad la inclusión de la url de la aplicación web creada en sus respectivos sitios web para que fuera rastreada de esta manera por el robot de Google.

### Indexación

Tras descubrir la página web se interpreta el contenido de esta. Durante el proceso de indexación se analizan los archivos, las imágenes y los vídeos. Es decir, se trata de comprender el contenido del sitio web. La información indexada es guardada en el índice de Google que es una base de datos almacenada en numerosos ordenadores.

Para mejorar la indexación de una aplicación web se pueden tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Utilizar títulos de página cortos y descriptivos. La aplicación web desarrollada está dividida en varias secciones y cada una cuenta con un título preciso.
- Uso de encabezados de página web que reflejen fielmente el tema principal.
- Usar texto mejor que imágenes. Se pueden interpretar vídeos e imágenes, pero no con la facilidad con la que se entiende el texto. Es altamente recomendable incluir un texto alternativo y otros atributos en vídeos e imágenes. Para mejorar la indexación de la web se ha añadido a todas las imágenes, logos e iconos un texto alternativo a la vez que descriptivo con el atributo alt.

### Publicación (y posicionamiento)

Cuando los usuarios realizan sus búsquedas se intenta encontrar la respuesta más adecuada en el índice teniendo en cuenta muchos factores. Se trata de determinar las respuestas de mayor calidad teniendo en cuenta diversos aspectos como podrían ser: la ubicación, el idioma o el dispositivo de los usuarios (ordenador o teléfono). Todo esto ayuda a dar un resultado mejor y una respuesta acertada. Se mejora así la experiencia de usuario. No se aceptan pagos a la hora de mejorar el posicionamiento web. La clasificación se hace automáticamente.

Para mejorar la publicación y el posicionamiento se pueden seguir estas recomendaciones:

- La página web debe estar optimizada para móviles, es decir, que debe ser responsiva. También es importante que se cargue de forma rápida. En este sentido cabe destacar que la aplicación web desarrollada es totalmente responsiva.
- Añadir contenido útil y mantenerlo actualizado.
- Seguir las directrices de webmaster de Google. De esta manera se garantiza una buena experiencia de usuario. Los principios más importantes son (*Directrices para webmasters - Ayuda de Search Console, 2020*):
  - Crear páginas enfocadas en los usuarios y no en los motores de búsqueda. En la aplicación web creada esto se refleja en el objetivo principal de llamar la atención del usuario de manera visual: se ha introducido el texto necesario, pero sin recargar la web y evitando que el usuario pudiera saturarse.
  - No engañar a los usuarios. La información introducida en la aplicación web desarrollada, incluyendo nombres, email, ubicación etc. es real, siendo fácil su comprobación con una simple búsqueda en Google. Además, se puede contactar directamente por email desde la web con los miembros del grupo de investigación.

- No recurrir a “trucos” para que el motor de búsqueda mejore la clasificación del sitio web. Es decir, no introducir información que no sea importante para los usuarios, aunque mejore los resultados en el motor de búsqueda.
- Hacer un sitio web único y valioso que destaque dentro de su campo. La aplicación web creada tiene un diseño visual, responsivo y claro. Además, se pueden generar fichas para introducir temas de interés lo que genera contenido original fácilmente actualizable.

A la hora de diseñar la web se ha evitado el uso de las siguientes técnicas:

- Generar contenido automáticamente. Esto engloba textos que no tienen sentido pero que pueden contener palabras clave de búsqueda, o textos traducidos por una herramienta automática que no haya sido supervisados ni editados por una persona física.
- Creación de páginas web sin contenido original o copiado.
- Texto o enlaces ocultos.
- Páginas puerta. Esto se refiere a páginas web creadas para tener una buena clasificación en resultados de búsqueda concretos. No obstante, para los usuarios no son buenas, ya que pueden dirigir a páginas web similares o intermedias que no son relevantes para el contenido final.
- Creación de páginas web que tengan contenido malicioso. Esto puede incluir suplantación de identidad, instalación de virus, troyanos o cualquier tipo de software malicioso existente.

Además de todo esto se ha utilizado el paquete específico SEOTools para Laravel a través de Composer. Esto hace que se añadan ciertas etiquetas útiles para el SEO como pueden ser:

- setTitle que define el título de la página.
- setDescription que incluye una descripción.
- setCanonical que referencia la url de la web.

Todo esto genera información en la cabecera de la web que es reconocida por los motores de búsqueda y puede comprobarse inspeccionando el código de la cabecera de la web.

## 7. Manual de Usuario

La aplicación está dividida en dos partes, pública y privada.

La parte pública es accesible para todos los usuarios. Se puede cambiar el idioma (español e inglés) en el que se muestra la información haciendo click en la bandera correspondiente en el menú superior. En la Figura 91 se muestra la opción inglesa de la portada con la opción de cambiar a español pulsando la bandera. En la Figura 92 se muestra la versión en español de la portada con la opción de cambiar a inglés.

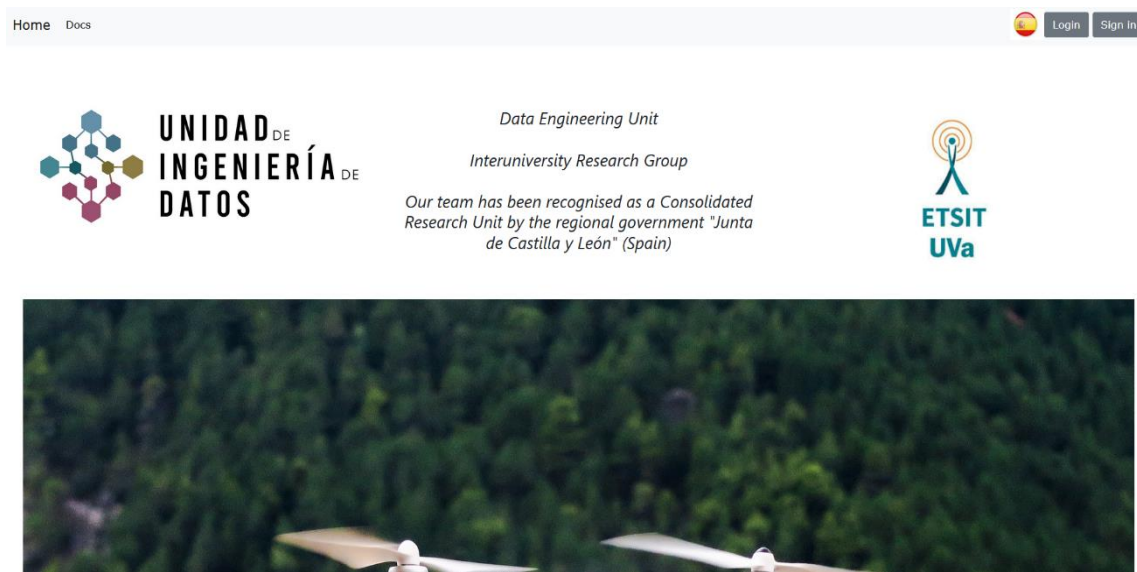


Figura 91. Portada en versión inglesa.

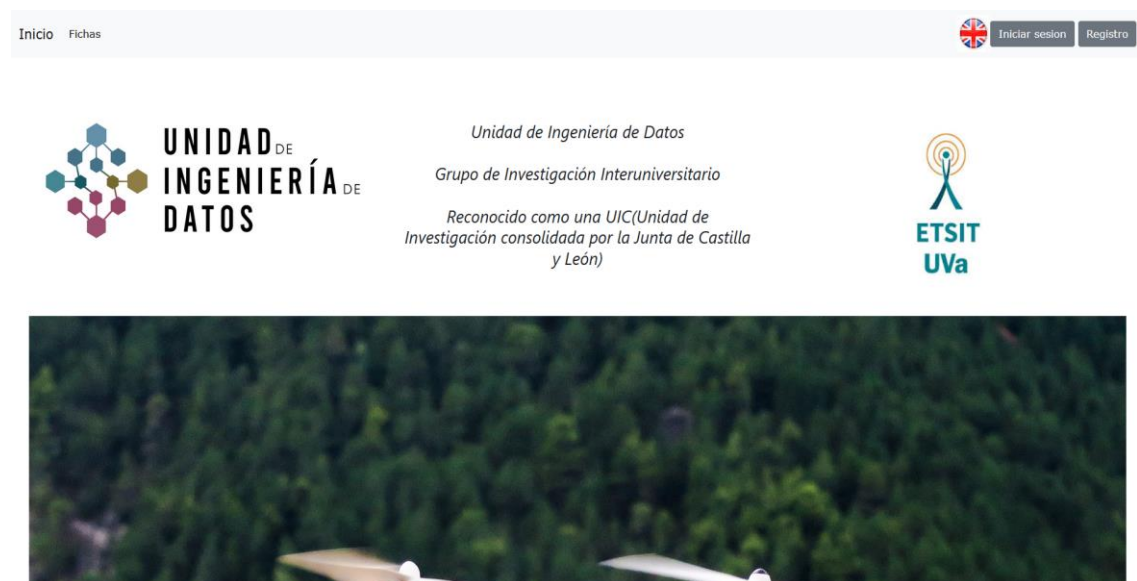


Figura 92. Portada en versión española.

En la parte superior de la portada de la plataforma web se encuentran las pestañas de Inicio, Fichas e Iniciar sesión (Home, Docs y Login en la versión en inglés). El objetivo principal de la parte superior de la portada web es la estética visual para conseguir llamar la atención de los usuarios.

En la pestaña Inicio se presenta diversa información relevante del grupo de investigación. En un carrusel de imágenes se muestran las tecnologías en las que se centran las investigaciones de la Unidad de Ingeniería de Datos. Se pueden observar distintas imágenes del carrusel en la Figura 93 y Figura 94.

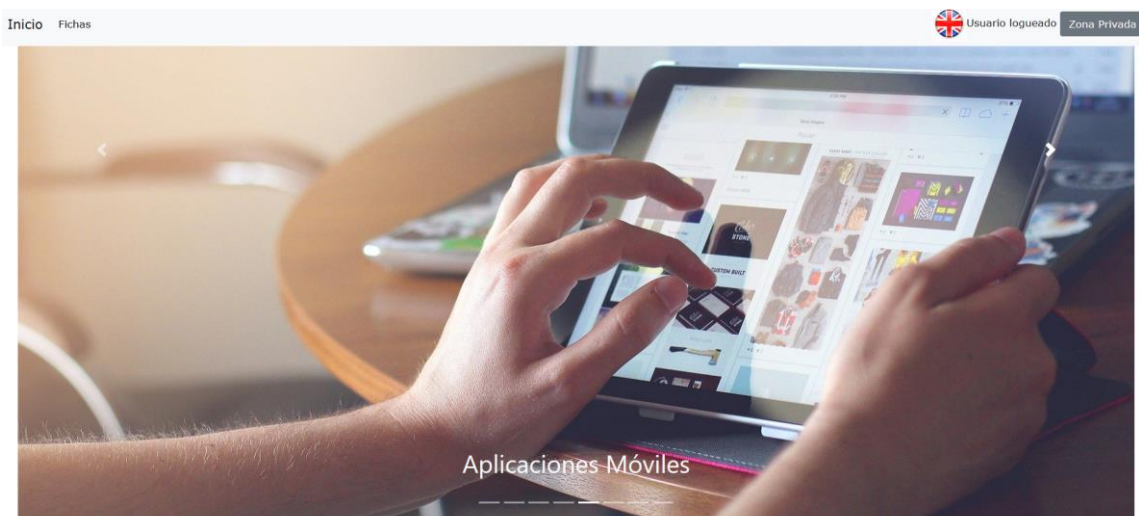


Figura 93. Carrusel de imágenes (I).



Figura 94. Carrusel de imágenes (II).

Seguidamente se encuentra el apartado Sobre Nosotros que sintetiza los valores del grupo de investigación apoyándose en iconos y con una breve descripción, evitando así

la saturar al usuario. A esta parte le siguen cifras de interés como pueden ser la relativa a los socios con los que se colabora, el volumen de publicaciones y las contribuciones a proyectos y conferencias. Estas secciones se pueden ver en la Figura 95.

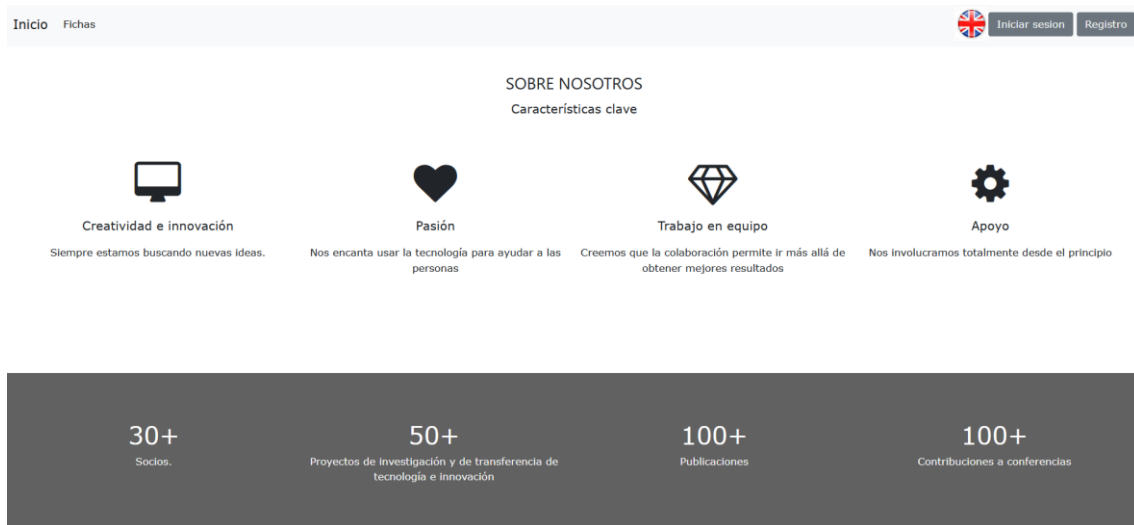


Figura 95. Apartado sobre nosotros.

En la siguiente sección se muestran unas fichas con la información básica para cada miembro del equipo. En cada una se incluye un botón contactar que permite enviar un email a cada investigador en cuestión. Esto se puede ver en la Figura 96.

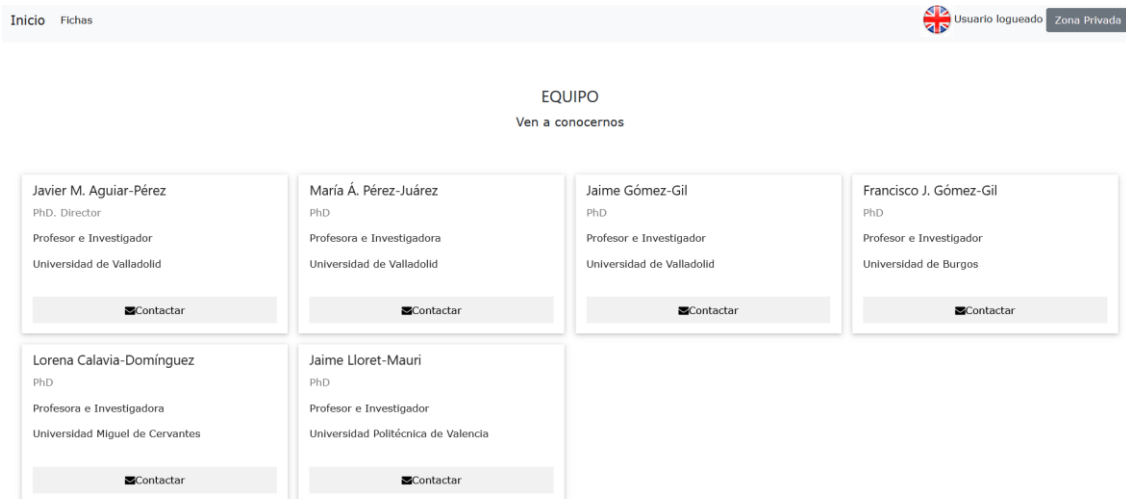


Figura 96. Apartado equipo.

Para finalizar esta sección se incluye información de contacto, ubicación y teléfono del grupo que se puede ver en la Figura 97.

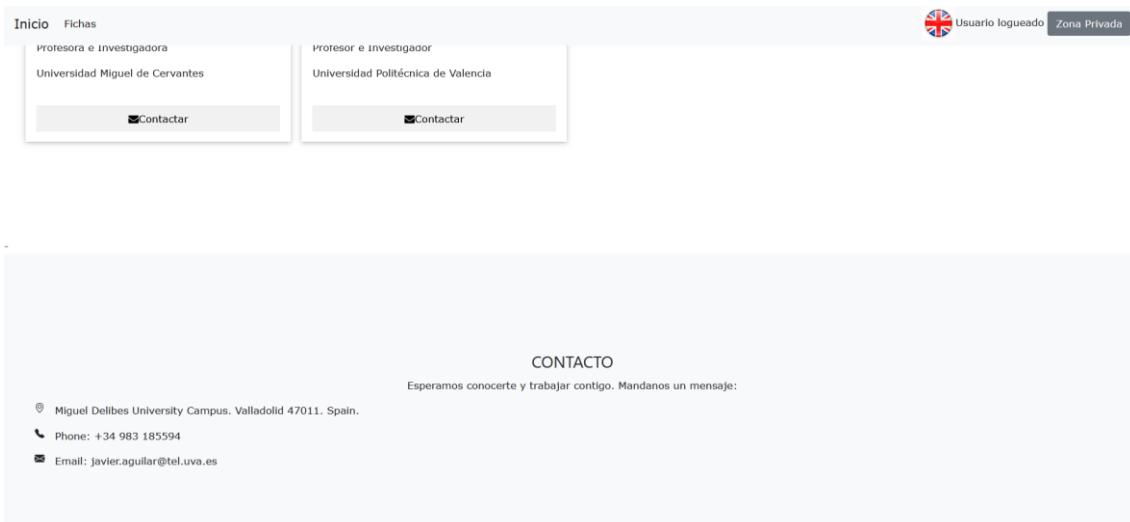


Figura 97. Información de contacto del grupo.

En la sección Fichas (docs en inglés) se pueden ver fichas creadas por los investigadores que han sido clasificadas como públicas. Si no hay fichas disponibles se indicará con un mensaje como se muestra en la Figura 98.



Figura 98. Sección fichas de la parte pública.

Si existen fichas disponibles, se muestran en pequeñas secciones con título, autor, un pequeño resumen y un botón para ver la ficha completa. Si la ficha contiene imágenes también se verá una de ellas como portada. Un ejemplo es el que se muestra en la Figura 99.



### Información sobre la actividad del grupo



Figura 99. Sección fichas en la parte pública.

Si se selecciona la opción Saber más, se abrirá la ficha completa con toda la información de esta, esto es: título, autores, texto, imágenes, vídeos, audios y documentos como se puede observar en la Figura 100. Además, el creador puede referenciar una página web.

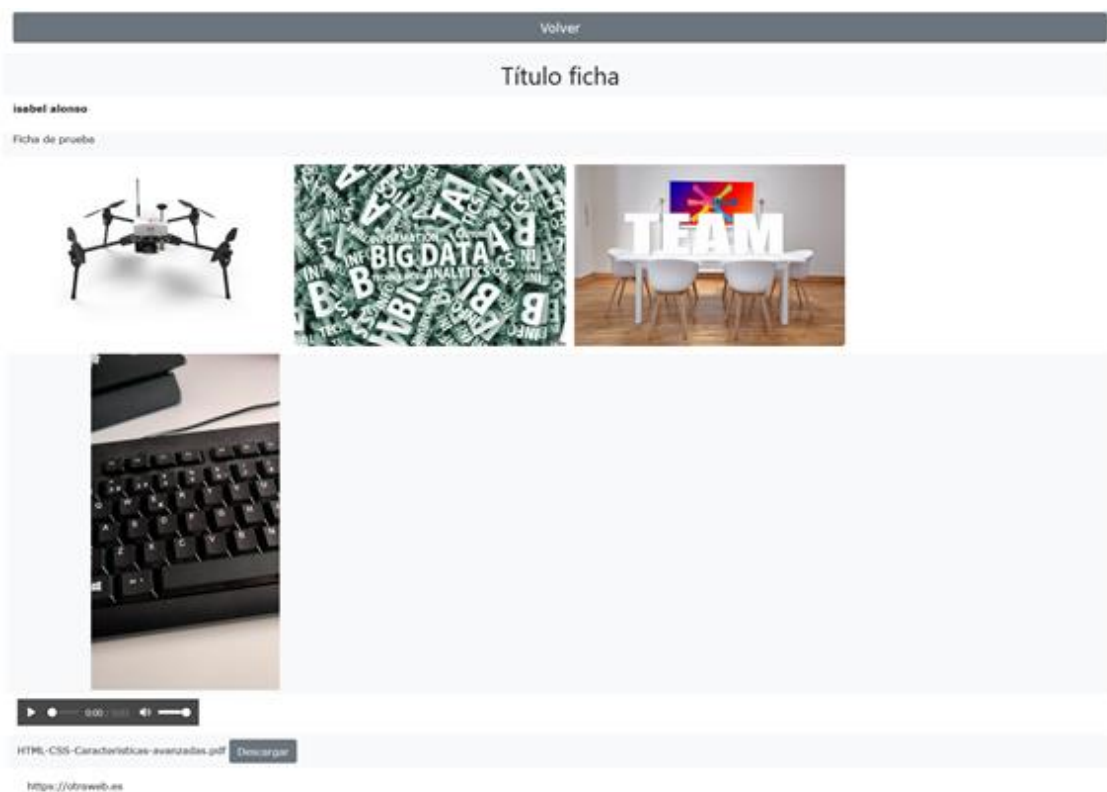


Figura 100. Ficha en la parte pública de la web.

La última sección de la parte pública es el Login que permite acceder a la parte privada de la aplicación web mediante un email y una contraseña únicos para cada usuario.

En la parte privada, Figura 101, se muestra el perfil del investigador logeado, así como los enlaces para acceder a investigadores, publicaciones, fichas, premios, proyectos y estadísticas. Todo esto se puede ver en la barra de navegación.

The screenshot shows a web interface with a navigation bar at the top containing links: Inicio, Perfil, Investigadores, Publicaciones, Fichas, Premios, Proyectos, Estadísticas. On the right of the navigation bar is a user dropdown menu labeled 'isabel'. Below the navigation bar, a box displays the user's profile information. The title of the box is '¡Estás logeado isabel!'. The main heading is 'Su información de usuario es:'. Below this heading is a table with the following data:

<b>Nombre</b>	isabel
<b>Apellidos</b>	alonso
<b>Móvil</b>	645543388
<b>Rol</b>	Investigador
<b>Email</b>	isabel@gmail.com
<b>Fecha de nacimiento</b>	1993-02-19
<b>Categoría profesional</b>	Investigador
<b>Categoría académica</b>	Profesora
<b>Institución</b>	Universidad de Valladolid
<b>Quinquenios</b>	2
<b>Sexenios</b>	1
<b>Información adicional</b>	Información adicional

Figura 101. Perfil de usuario registrado.

También hay un enlace a Inicio que enlaza con la parte pública. En la parte superior derecha, también dentro de la barra de navegación, aparece un botón desplegable en el que el usuario puede cerrar sesión.

A la parte privada se accede identificándose en la aplicación web. Previamente el usuario ha debido ser dado de alta. Una vez identificado en el sitio web se muestra la información que el sistema tiene del usuario en cuestión, tal y como puede observarse en la Figura 102. Esta será nombre, apellidos, móvil, rol, email, fecha de nacimiento, categoría profesional, categoría académica, institución habitual donde se desarrolla la actividad investigadora, quinquenios, sexenios, información adicional, líneas de investigación, redes sociales, web e identificadores personales. En la sección perfil se puede acceder a la misma información que se muestra al identificarse en la aplicación.

¡Estás logeado isabel!

### Su información de usuario es:

<b>Nombre</b>	isabel
<b>Apellidos</b>	alonso
<b>Móvil</b>	645543388
<b>Rol</b>	Investigador
<b>Email</b>	isabel@gmail.com
<b>Fecha de nacimiento</b>	1993-02-19
<b>Categoría profesional</b>	Investigador
<b>Categoría académica</b>	Profesora
<b>Institución</b>	Universidad de Valladolid
<b>Quinquenios</b>	2
<b>Sexenios</b>	1
<b>Información adicional</b>	Información adicional
<b>Líneas de investigación</b>	Drones, IoT
<b>Redes sociales</b>	Twitter: IoT_uva
<b>Web personal</b>	<a href="https://isabel.es">https://isabel.es</a>
<b>Identificadores personales</b>	Orcid: 0000-0003-2263-7388

Figura 102. Información de usuario mostrada al identificarse.

En la sección Investigadores se ofrece un menú de gestión de investigadores del sitio, tal y como se puede observar en esta sección en la Figura 103.

Es posible dar de alta un nuevo investigador, modificar la información de un investigador ya existente, ver la información registrada de los investigadores o eliminar perfiles de usuario. También es posible completar el perfil, esta opción permite gestionar información adicional del usuario como son las líneas de investigación, las redes sociales, webs personales y diversos identificadores.



UNIDAD DE  
INGENIERÍA DE  
DATOS

Unidad de Ingeniería de Datos  
Grupo de Investigación Interuniversitario  
Reconocido como una UIC (Unidad de Investigación  
consolidada por la Junta de Castilla y León)



## Gestionar investigadores

Código	Nombre	Apellidos	Acciones Perfil usuario	Completar perfil
1	isabel	alonso	<a href="#">Modificar</a> <a href="#">Ver</a> <a href="#">Eliminar</a>	<a href="#">Añadir ▾</a>

Figura 103. Gestionar investigadores.

Si se selecciona la opción Crear Investigador se muestra un formulario en el que hay que introducir la siguiente información: nombre, apellidos, móvil, rol, email, fecha de nacimiento, en el cual se muestra un desplegable con calendario, categoría profesional, categoría académica e institución habitual donde se desarrolla la actividad investigadora. Estos campos son obligatorios para dar de alta un nuevo investigador. Se diferencian de los opcionales por estar seguidos por un asterisco. Se puede ver este formulario en la Figura 104.

En la información opcional nos encontramos con quinquenios, sexenios e información adicional, así como líneas de investigación, redes sociales, web e identificadores personales.

CREAR nuevo INVESTIGADOR

Nombre *	<input type="text" value="Nombre"/>
Apellidos *	<input type="text" value="Apellidos"/>
E-Mail *	<input type="text" value="Email"/>
Password *	<input type="text" value="Password"/>
Confirmar Password *	<input type="text" value="Password"/>
Movil *	<input type="text" value="Movil"/>
Fecha de nacimiento *	<input type="text" value="dd / mm / aaaa"/>
Categoría profesional *	<input type="text" value="Categoría academica"/>
Categoría académica *	<input type="text" value="Categoría profesional"/>
Institucion habitual*	<input type="text" value="Institucion habitual"/>
Quinquenios	<input type="text" value="Quinquenios"/>
Sexenios	<input type="text" value="Sexenios"/>
Antigüedad	<input type="text" value="dd / mm / aaaa"/>
Información adicional	<input type="text" value="Informacion adicional"/>
Líneas de Investigación	<input type="text" value="Líneas de Investigación"/>
Nombre identificador	<input type="text" value="Nombre Identificador personal"/>
Identificador	<input type="text" value="Identificador"/>
Nombre red social	<input type="text" value="Nombre red social"/>
Identificador rrss	<input type="text" value="Identificador rrss"/>
WEB	<input type="text" value="Url"/>

Figura 104. Formulario para crear un nuevo investigador.

En la sección Modificar se puede cambiar la información ya introducida para cada investigador y se puede introducir información nueva. Se puede ver esta sección en la Figura 105.

chase Premios Proyectos Estadísticas

Cancelar

EDITAR investigador

Nombre

Apellidos

E-Mail

Movil

Fecha de nacimiento

Categoría profesional

Categoría académica

Institución

Quinquenios

Sexenios

Antigüedad

Información adicional

Modificar

Figura 105. Formulario para modificar un investigador.

En la sección Ver se muestra para cada investigador la información del perfil del investigador en cuestión.

En la sección Eliminar se muestra previamente la información de usuario, como en el apartado Volver, pero añadiendo un botón que permite eliminar el perfil del sistema. Si se borra el perfil del usuario logeado, el sistema devuelve automáticamente al usuario a la parte pública de la aplicación web.

En el desplegable Añadir se puede añadir la siguiente información: Líneas de investigación, redes sociales (twitter, Facebook, researcherID...), webs personales (una o varias), identificadores (Orcid...). Se pueden ver estas opciones en la Figura 106.

## Gestionar investigadores

Volver Crear Investigador

Código	Nombre	Apellidos	Acciones Perfil usuario	Completar perfil
1	isabel	alonso	<span>Modificar</span> <span>Ver</span> <span>Eliminar</span>	<span>Añadir</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>Líneas investigación</li> <li>RRSS</li> <li>Web personal</li> <li>Identificadores</li> </ul>

Figura 106. Añadir datos al perfil.

En la Figura 107 se puede ver el menú al que se accede si se pulsa en la opción Líneas de Investigación en el desplegable Añadir. Si se desea volver al menú anterior, es decir, a Gestionar Investigadores, se pulsará Volver. Para añadir nuevas líneas de investigación se seleccionará Crear Línea de Investigación. Las líneas de investigación se podrán modificar, ver o eliminar.

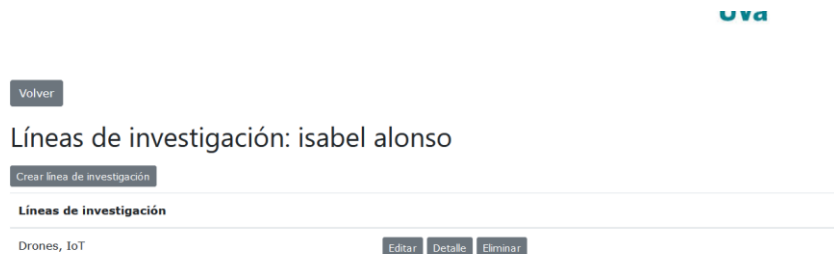


Figura 107. Líneas de investigación.

En la Figura 108 se observa la opción para editar líneas de investigación.

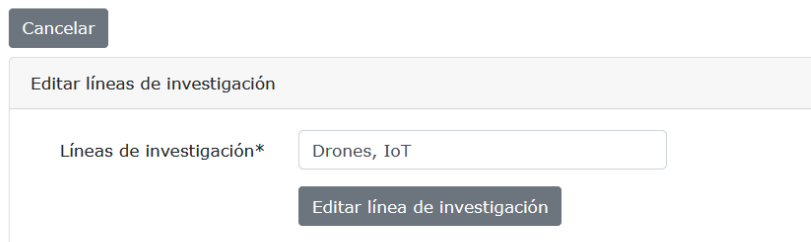


Figura 108. Editar líneas de investigación.

A la hora de eliminar líneas de investigación del sistema, se pedirá confirmación para llevarlo a cabo. Esto se puede ver en la Figura 109.

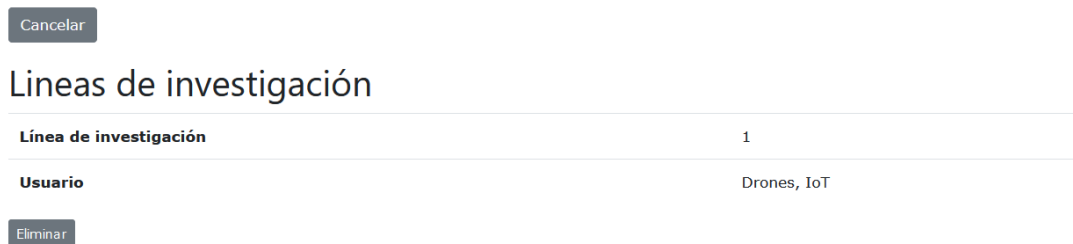


Figura 109. Eliminar líneas de investigación.

Las opciones RRSS, Web, e Identificadores también disponibles en la pestaña Añadir del menú Gestionar Investigadores siguen el mismo esquema que la opción Línea de Investigación.

Si alguna de las secciones no tiene datos registrados se mostrará un mensaje indicándolo. Se dará la opción de añadir (crear) datos.



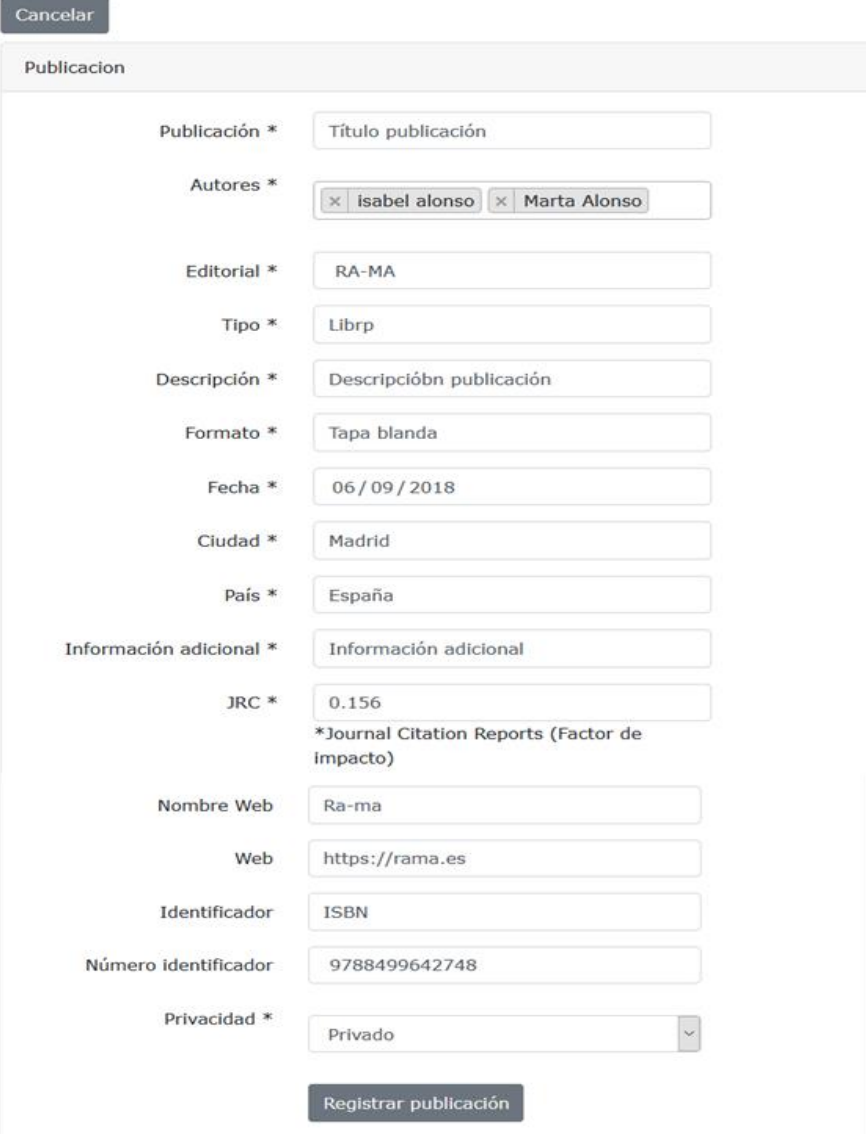
Figura 110. Publicaciones.

En la Figura 110 se puede ver el menú Publicaciones cuando no hay datos registrados en el sistema. Se mostrará un mensaje indicando que no hay publicaciones registradas y se dará la opción de crear una publicación. Esta manera de proceder se repetirá en los menús de Fichas, Premios y Proyectos.

Se pedirá la siguiente información: Título de la publicación, autores (tendrán que estar registrados en la web y se podrán seleccionar varios), editorial de la publicación, tipo de publicación (capítulo de libro...), descripción de la publicación, formato (papel, poster digital...), fecha de publicación, ciudad, país, información adicional que se quisiera añadir, Journal Citation Reports (JRC) que mide el factor de impacto de la publicación, nombre de web y web si existiera, identificador de la publicación y privacidad. Se puede



ver el formulario pertinente en la Figura 111. Finalmente, las publicaciones se podrán ver, modificar, y eliminar (previa confirmación). Además se podrán añadir url e identificadores.



Cancelar

**Publicacion**

Publicación \* Título publicación

Autores \* isabel alonso Marta Alonso

Editorial \* RA-MA

Tipo \* Librp

Descripción \* Descripción publicación

Formato \* Tapa blanda

Fecha \* 06 / 09 / 2018

Ciudad \* Madrid

País \* España

Información adicional \* Información adicional

JRC \* 0.156  
\*Journal Citation Reports (Factor de impacto)

Nombre Web Ra-ma

Web https://rama.es

Identificador ISBN

Número identificador 9788499642748

Privacidad \* Privado

Registrar publicación

Figura 111. Registrar publicación.

En la Figura 112 se observa como quedaría el menú gestionar publicaciones.

## Publicaciones

Crear publicación

Código	Autor	Título	Editorial	Acciones	Otras acciones
1	Isabel alonso Marta Alonso	Título publicación	RA-MA	Modificar Ver Eliminar	Url Identificadores

Figura 112. Gestionar publicaciones.

En la sección Premios se pueden añadir galardones que ha conseguido el grupo o algún investigador perteneciente a el mismo.

Para crear un premio nuevo se deberá proporcionar los siguientes datos: nombre del premio, a quién se le entrega, fecha del premio, información adicional que se desee almacenar, entidad que concede el premio y privacidad. Se puede ver el formulario en la Figura 113.

Cancelar

Premio

Premio \*

Autores \*

Fecha \*

Información adicional \*

Entidad \*

Privacidad \*

Registrar premio

Figura 113. Registrar premio.

En la Figura 114 se muestra cómo sería el menú Gestionar Premio con datos en el sistema. Se pueden añadir y gestionar entidades en la pestaña Entidades. Las entidades se refieren a quienes conceden o entregan el premio.

## Premios

Crear premio

Código	Autor	Título	Acciones	Añadir
1	isabel alonso Marta Alonso	Nobel	<a href="#">Detalle</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>	Entidades ▾

Figura 114. Gestionar premio.

En la sección Proyectos se necesitará rellenar este formulario para añadir un proyecto al sistema. Se puede ver el formulario pertinente en la Figura 115.

### Proyecto

Proyecto \*

Investigador principal \*

Otros investigadores \*

Fecha inicio \*

Fecha final \*

Coste \*   
\*Indicar moneda

Informacion adicional

Palabras clave

Entidad financiera

Privacidad \*

Figura 115. Registrar proyecto.

En la Figura 116 se muestra cómo sería el menú Gestionar Proyecto con datos en el sistema. Se podrán modificar palabras clave y añadir nuevas en la pestaña Palabras clave. Así como entidades financieras en la pestaña Entidades financieras.

## Proyectos

Crear proyecto

Código	Investigador principal	Otros investigadores	Título	Acciones	Añadir
1	isabel alonso	Marta Alonso	Drones	Detalle Editar Eliminar	Palabras clave Entidad financiera

Figura 116. Gestionar proyecto.

En la sección Fichas se puede añadir información al sistema que luego se podrá ver en la parte pública. Primero se deberá crear la ficha. El formulario correspondiente se muestra en la Figura 117.

Cancelar

Ficha

Nombre ficha \*

Autores \*

Texto \*

Web \*

Privacidad \*

Registrar ficha

Figura 117. Registrar ficha.

Una vez registrada la ficha en el sistema se podrán añadir archivos a la misma en la pestaña Archivos. El menú gestionar ficha se observa en la Figura 118. Para que la ficha sea visible en la parte pública de la web es necesario que su privacidad sea pública.

### Fichas

Crear ficha

Código	Autor	Título	Acciones datos	Acciones archivos
3	isabel alonso	Título ficha	Ver Modificar Eliminar	Archivos ▾
4	isabel alonso Marta Alonso	Drones	Ver Modificar Eliminar	Archivos ▾ <ul style="list-style-type: none"> <li>Añadir</li> <li>Gestionar</li> <li>Borrar</li> </ul>

Figura 118. Gestión de fichas.

Si se selecciona Añadir, gracias al uso de Dropzone es posible subir imágenes, vídeos, audios y pdf arrastrándolos o clicando el rectángulo a la vez. Después habrá que seleccionar Subir Archivos. El menú subir archivos se observa en la Figura 119.

Cancelar

Adjuntar archivos

Subir archivos

Click aquí o arrastre para subir archivos

\*Imágenes, vídeos, audios, pdf

Figura 119. Añadir archivos con Dropzone.

En la Figura 120 se observan los archivos seleccionados para subir al sistema.

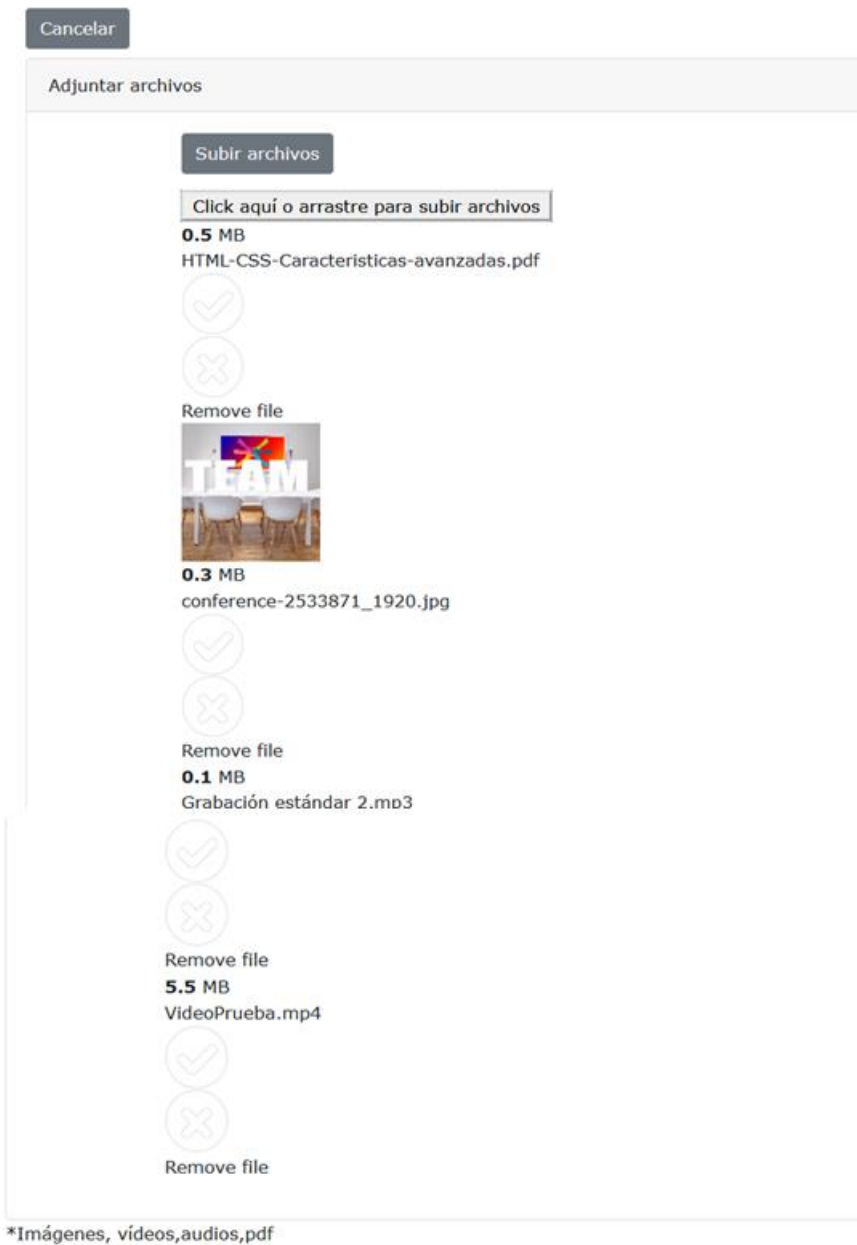


Figura 120. Archivos seleccionados para añadir al sistema.

Tras pulsar Subir Archivos se mostrará toda la información y archivos que tenga el sistema como se puede ver en la Figura 121.

[Volver](#)

## Ficha: Título ficha

---

**Código ficha** 3

---

**Autores** isabel alonso

---


**Texto** Ficha de prueba

---

**Título** Título ficha

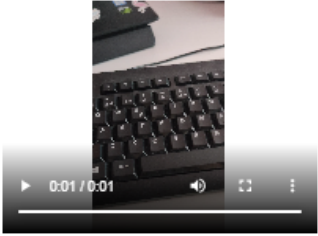
---

**Imágenes**



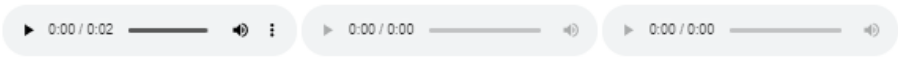

---

**Videos**




---

**Audios**




---

**Documentos** HTML-CSS-Caracteristicas-avanzadas.pdf [Descargar](#)

---

**Web** <https://otraweb.es>

---

**Privacidad** Público

Figura 121. Información que se muestra tras añadir archivos a la ficha.

Si se selecciona gestionar en la pestaña archivos se podrá elegir qué archivos se desea eliminar del sistema tal y como se puede ver en la Figura 122.

[Volver](#)

## Ficha: Título ficha

---


**Código ficha** 3

---

**Título** Título ficha

---

**Imágenes**




---

**Videos**

---

**Audios** Grabación estándar 2.mp3 Grabación estándar 2.mp3

---

**Documentos**



[Eliminar archivos](#)

Figura 122. Opción gestionar archivos.

Si se selecciona la opción Borrar en la pestaña Archivos se borrarán todos los archivos de la ficha previa confirmación. En ningún caso se borrará la ficha del sistema en esta opción. Se puede observar la opción Borrar Archivos en la Figura 123.

Volver

## Ficha: Título ficha

<b>Codigo ficha</b>	3
<b>Título</b>	Título ficha
<b>Imágenes</b>	 
<b>Videos</b>	
<b>Audios</b>	Grabación estándar 2.mp3 Grabación estándar 2.mp3
<b>Documentos</b>	

Eliminar archivos

Figura 123. Opción borrar archivos.

Para eliminar la ficha completamente se tendrá que seleccionar Eliminar en la sección Acciones de Datos. Se puede borrar la ficha entera sin haber borrado previamente los archivos.

En la sección Estadísticas se puede observar información relativa a los usuarios que visitan la web. Se podrá ver el número de usuarios en la semana actual y durante la semana anterior. Puede observarse un ejemplo en la Figura 124.



Figura 124. Usuarios por semanas.



También se mostrarán los usuarios que han visitado la web en el mes actual y durante el mes anterior como muestra la Figura 125.



Figura 125. Usuarios por meses.

También se podrá ver información sobre la tasa de rebote para la semana actual y la semana pasada tal y como se muestra en la Figura 126.

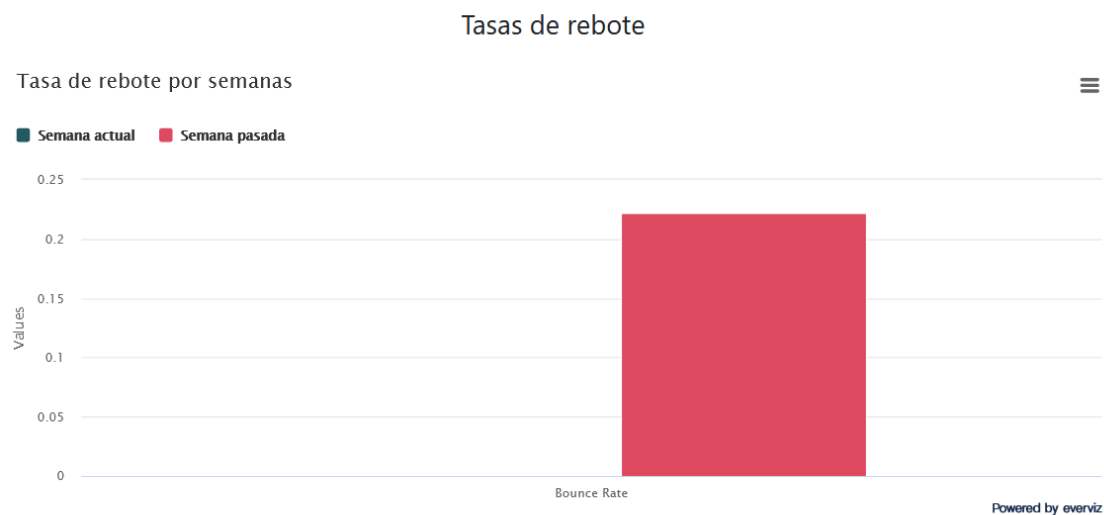


Figura 126. Tasa de rebote por semanas.

E igualmente también se podrá ver información sobre la tasa de rebote para el mes actual y el mes pasado tal y como se muestra en la Figura 127.

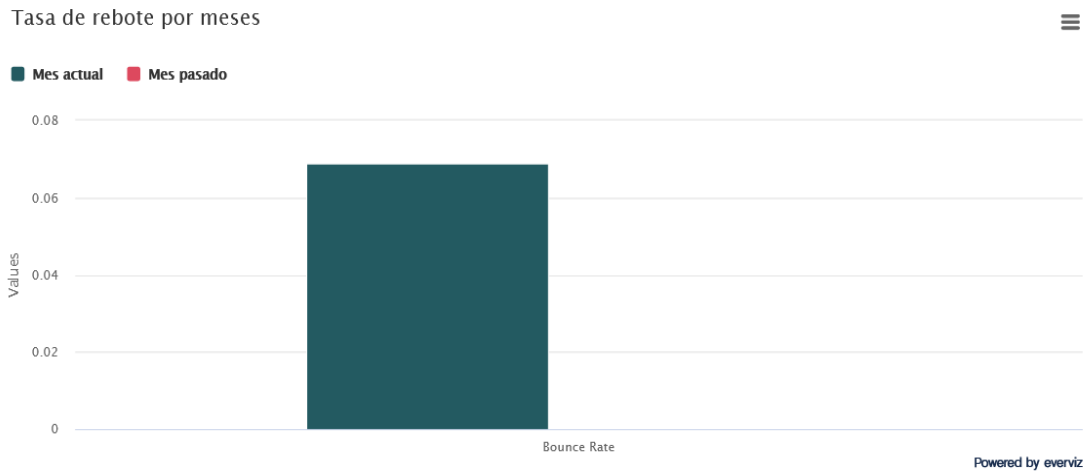


Figura 127. Tasa de rebote por meses.

Otra información disponible es la relativa al dispositivo móvil usado para acceder al sitio web durante el mes actual, tal y como se muestra en la Figura 128; a los navegadores usados para navegar por el sitio web durante el mes actual, tal y como se muestra en la Figura 129; y a los sistemas operativos de los usuarios que navegan por la aplicación web durante el mes actual, tal y como se muestra en la Figura 130.



Figura 128. Modelos dispositivo móvil en el mes actual.

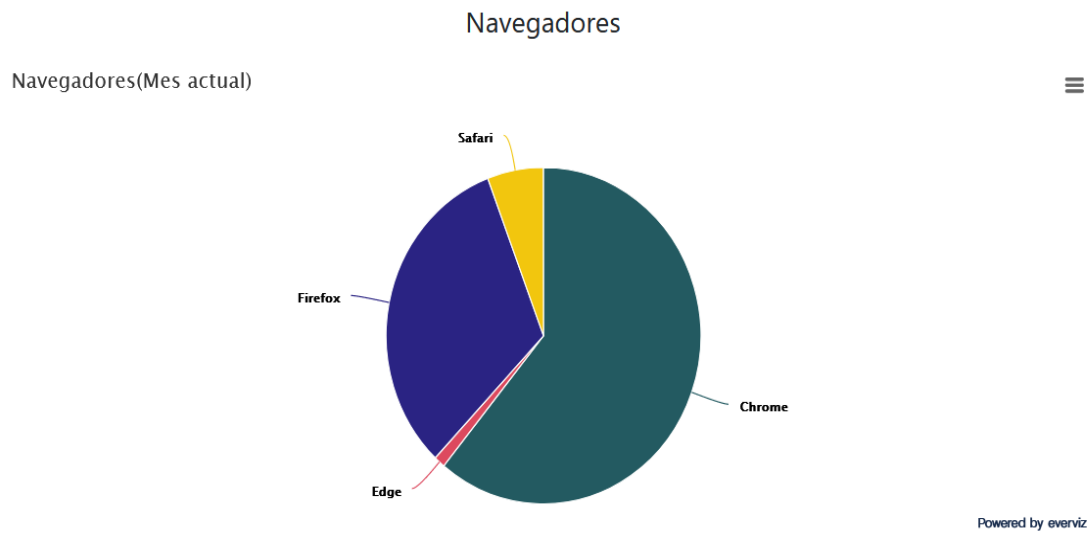


Figura 129. Navegadores más utilizados durante el mes actual.

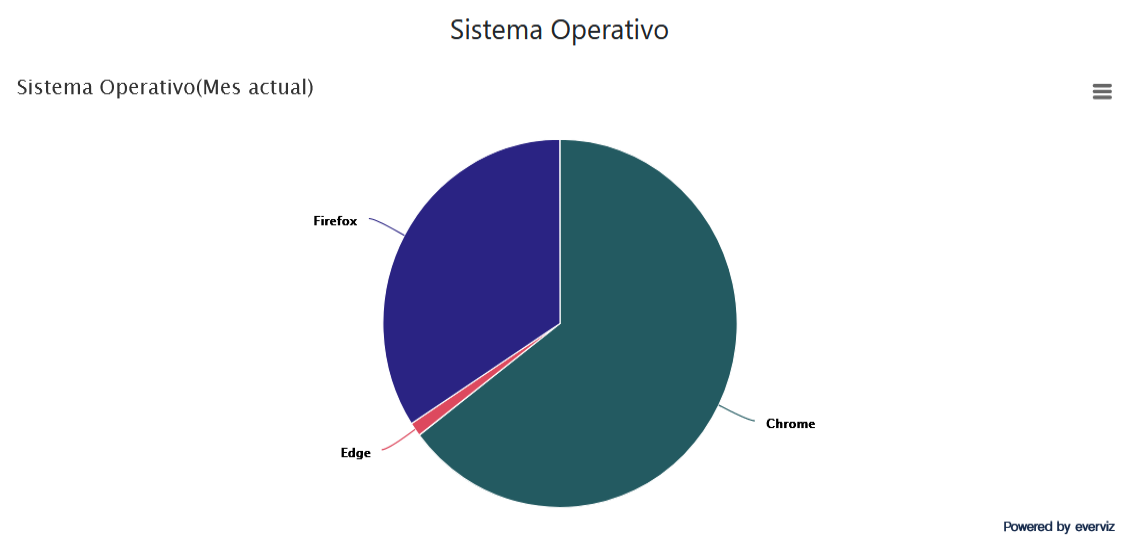


Figura 130. Sistema operativo más utilizado durante el mes actual.

Finalmente, también están disponibles gráficas con información sobre los países desde los que se visita la web para el mes actual, tal y como se muestra en la Figura 131 así como gráficas con información sobre las regiones desde las que se visita la web para el mes actual, tal y como se muestra en la Figura 132.



Figura 131. Países desde los que se visita la web durante el mes actual.



Figura 132. Regiones desde los que se visita la web para el mes actual.

## 8. Presupuesto

A continuación se presenta una estimación del coste de desarrollar la aplicación web objeto de este Trabajo Fin de Grado, incluyendo tanto los medios humanos como los medios materiales. No se han incluido los costes de suministros (Internet, luz...) e instalaciones, por considerarse, bien despreciables frente a otros costes, o bien que no aplican puesto que la autora de este proyecto ha trabajado desde su domicilio.

Razón	Presupuesto
Servidor local web: <b>Wampp</b>	0
Framework php: <b>Laravel</b>	0
Frameworks: <b>Diseño Web: W33-CSS y Bootstrap</b>	0
PC: <b>Portátil - HP Laptop 15s-fq1081ns, 15.6" Full-HD, Intel® Core™ i5-1035G1, 8GB, 512GB SSD, W10 Home, Blanco</b>	Precio total PC: 629 € Vida útil: 5 años (60 meses) Tiempo dedicado al proyecto: 11 meses <b>Amortización: 115,30 €</b>
Diseño y desarrollo web y testeo y pruebas	Horas: 600 h aprox. Salario Ingeniero Jr: 9€/h <b>Total=5.400 €</b>
Total	<b>5.515,30 €</b>

Tabla 30.Presupuesto

# 9. Conclusiones y Líneas futuras

## 9.1 Conclusiones

En el presente Trabajo Fin de Grado se ha llevado a cabo el diseño y desarrollo global de una aplicación web de apoyo a la gestión de la actividad investigadora y de divulgación científico-técnica. Esto implica afianzar la metodología propia del desarrollo de software propuesta por el Proceso Unificado de Desarrollo de Software como son la captura y el análisis de los requisitos dados por un cliente y la realización de los casos de uso correspondientes. Uno de los principales objetivos de esta plataforma web era lograr un diseño visual atractivo para captar la atención de los potenciales usuarios.

Se han utilizado diferentes herramientas de desarrollo web para lograr una aplicación web funcional adaptada a las necesidades actuales. La herramienta tecnológica más relevante de las utilizadas es Laravel, ya que simplifica el desarrollo de las aplicaciones web (una vez afianzado el conocimiento de las funcionalidades del framework) y optimiza los recursos creados. Por otro lado, también simplifica la interacción con la base de datos, lo que mejora el tiempo de respuesta de la aplicación web.

Es necesario destacar la importancia que tiene la responsividad web actualmente, ya que existe una gran cantidad de dispositivos desde los cuales se realiza la navegación web y es necesario que el contenido se adapte al tamaño del viewport en todos ellos para que los usuarios finales puedan acceder con facilidad a la información y los recursos disponibles. Se han utilizado dos frameworks diferentes: W3-CSS y Bootstrap, en función de la complejidad de los requisitos para lograr un contenido web totalmente responsivo.

La obtención de datos relativos al tráfico web se ha conseguido integrando en la aplicación Google Analytics. Para visualizar los datos con mayor relevancia se ha utilizado la herramienta Everviz.

Por otra parte, para simplificar la creación rápida de las fichas con contenido multimedia a medida sobre tecnologías, proyectos, publicaciones... de la aplicación web se ha utilizado Dropzone para el manejo de archivos ahorrando así tiempo y recursos.

Además del conocimiento de todas las herramientas ya mencionadas como Laravel, Google Analytics, Dropzone y Everviz, la realización de esta aplicación web me ha permitido profundizar y ampliar en gran medida los conocimientos de las tecnologías con las que ya había tenido que trabajar puesto que son necesarias en algunas asignaturas del Grado y siendo estas HTML, CSS, JavaScript, SQL, PHP, así como el manejo y diseño de bases de datos relacionales. A su vez he podido ampliar mis conocimientos sobre posicionamiento web y el funcionamiento de los buscadores.

## 9.2 Líneas futuras

En futuras versiones de la aplicación podrían implementarse las siguientes funcionalidades:

- Dar uso real al rol de usuario administrador que está contemplado en el diseño de la base de datos relacional y en el planteamiento del código fuente y que estaba recogido en los requisitos funcionales iniciales de la aplicación web.
- Añadir un perfil de usuario invitado para usuarios que estuvieran interesados en el grupo de investigación pudiendo acceder a cierto contenido reservado.
- Desarrollar una versión pública/privada para el resto de información que se tiene almacenada en la base de datos relacional. Esta información es sobre los proyectos, los premios, las publicaciones, así como sobre los perfiles de usuario que se quieran registrar. Se seguiría la misma filosofía que en el caso de las fichas. Esto es algo que también estaba recogido en los requisitos funcionales inicialmente y por ello en el planteamiento de la base de datos relacional; aunque posteriormente se descartó puesto que se optó por mantener esa información privada para los miembros del grupo de investigación.
- Introducir una mayor gama de gráficos de Google Analytics relativos a información sobre los usuarios que navegan por la aplicación web.
- Si aumentase considerablemente el volumen de la web se podría crear un sitemap para mejorar el SEO.
- Posibilidad de traducir a inglés la parte privada de la web.
- Introducir otros idiomas en la web para aumentar su público potencial.
- Crear un foro en la sección de fichas para poder interactuar con los usuarios que podrían mostrar sus dudas, sugerencias, comentarios etc.
- Posibilidad de suscribirse a la web. Se avisaría de los nuevos cambios introducidos en las fichas, publicaciones, nuevas tecnologías, etc.
- Crear una sección de cursos impartidos por los investigadores del grupo.
- Añadir una sección de noticias relevantes que estén relacionadas con las áreas de investigación del grupo.

## 10.Glosario

Término	Definición e Información	Alias
<b>Search Engine Optimization</b>	Posición en buscadores, posicionamiento web u optimización en motores de búsqueda.	SEO
<b>Digital Object Identifier</b>	Enlace alfanumérico permanente que identifica de manera única el contenido electrónico.	DOI
<b>Internet of Things</b>	Internet de las cosas. Interconexión digital de los objetos a Internet.	IoT
<b>Machine to Machine</b>	Maquina a máquina. Se refiere al concepto genérico del proceso de intercambio de información entre dos máquinas remotas.	M2M
<b>World Wide Web Consortium</b>	Grupo internacional que desarrolla protocolos y directrices que garantizan el crecimiento a largo plazo en lo relativo a estándares web.	W3C
<b>Open Researcher and Contributor ID</b>	Código alfanumérico, no comercial, que identifica de manera única a científicos y otros autores académicos.	ORCID
<b>Application Programming Interface</b>	La interfaz de programación de aplicaciones.	APIs
<b>Unmanned Aerial Vehicle</b>	Vehículo aéreo no tripulado.	UAV
<b>Google Analytics</b>	Herramienta de analítica web de la empresa Google. Ofrece información agrupada del tráfico que llega a los sitios web según la audiencia, la adquisición, el comportamiento y las conversiones que se llevan a cabo en el sitio web.	GA

Tabla 31.Glosario



# 11. Referencias

*About ORCID / ORCID.* (2020). ORCID. <https://orcid.org/about>

*Aprende a usar Eloquent el ORM de Laravel.* (2020). Styde Limited.

<https://styde.net/aprende-a-usar-eloquent-el-orm-de-laravel/>

B., G. (2020a). *Qué es Wamp (Guía para principiantes)*. Tutoriales Hostinger.

<https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-wamp/>

B., G. (2020b, agosto 20). *¿Qué es Apache? Descripción completa del servidor web*

*Apache*. Tutoriales Hostinger. <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/>

colaboradores de Wikipedia. (2020a). *Modelo–vista–controlador*. Wikipedia, la enciclopedia libre, Modelo Vista Controlador.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo%20%80%93vista%20%80%93controlador>

colaboradores de Wikipedia. (2020b, septiembre 10). *Tipos de emisiones de radio*.

Wikipedia, la enciclopedia libre.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Tipos\\_de\\_emisiones\\_de\\_radio](https://es.wikipedia.org/wiki/Tipos_de_emisiones_de_radio)

*¿Cómo funciona la Búsqueda de Google? - Ayuda de Search Console.* (2020). *¿Cómo*

*funciona la Búsqueda de Google?*

<https://support.google.com/webmasters/answer/70897?hl=es>

*Composer.* (2020, 16 abril). Wikipedia, la enciclopedia libre, Composer.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Composer>

Corrigan, F. (2020, 1 octubre). *How Do Drones Work And What Is Drone...* DroneZon.

<https://www.dronezon.com/learn-about-drones-quadcopters/what-is-drone-technology-or-how-does-drone-technology-work/>

*Department of Computer Science, University of Oxford.* (2020). Department of

Computer Science, University of Oxford. <https://www.cs.ox.ac.uk/>

*Descripción general | API de inserción de Analytics.* (2020). Google Developers.

<https://developers.google.com/analytics/devguides/reporting/embed/v1?hl=es>

*Dimensions & Metrics Explorer — Google Analytics Demos & Tools.* (2020).

Dimensions & Metrics Explorer. <https://ga-dev-tools.appspot.com/dimensions-metrics-explorer/>

*Directrices para webmasters - Ayuda de Search Console.* (2020). Directrices para

webmasters. <https://support.google.com/webmasters/answer/35769?hl=es>

*Drone.* (2018, 4 abril). Rpool John Moores University.

<https://www.ljmu.ac.uk/research/centres-and-institutes/drone-research-group>

*Drone technology uses and applications for commercial, industrial and military drones*

*in 2020 and the future.* (2020, 1 julio). Business Insider.

<https://www.businessinsider.com/drone-technology-uses-applications?IR=T>

*Dropzone.* (2020). Dropzone. <https://www.dropzonejs.com>

*everviz.* (2020). everviz. <https://www.everviz.com/>

García, J. M. B. (2019, 13 agosto). *¿Qué es Laravel?* Blog de arsys.es.

<https://www.arsys.es/blog/programacion/que-es-laravel/>

*Google Scholar.* (2020). Google Scholar. <https://scholar.google.es/>

*Home Page | MIT CSAIL.* (2020). MIT Computer Science & Artificial Intelligence Lab.  
<https://www.csail.mit.edu>

InboundCycle, E. (2017, 11 marzo). *Tráfico orgánico: qué es y cómo aumentarlo.*

Tráfico orgánico. <https://www.inboundcycle.com/diccionario-marketing-online/trafico-organico#:~:text=E1%20tr%C3%A1fico%20org%C3%A1nico%20es%20el,c>  
lave%2C%20sino%20porque%20el%20usuario

Intef. (2020). *Home.* <https://intef.es/>

*Inteligencia Artificial – Qué es y por qué es importante.* (2020). SAS.

[https://www.sas.com/es\\_es/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html](https://www.sas.com/es_es/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html)

*Internet of Things.* (2020). Research Group Embedded Systems.

<https://www.embedded-lab.at/research/internet-of-things/>

*Internet of Things Research Group.* (2020). Internet of Things Research Group.

<https://www.inatel.br/iotgroup/>

*Jesús Chicano.* (2020). Jesús Chicano Blog personal sobre desarrollo web, aplicaciones útiles y muchos tutoriales y manuales. <https://jesuschicano.es/blade-el-motor-de-plantillas-de-laravel-5/>

*Laravel - The PHP Framework For Web Artisans.* (2020). The PHP Framework for Web Artisans. <https://laravel.com/>

*Massachusetts Institute of Technology*. (2020). Massachusetts Institute of Technology.

<https://cse.mit.edu/about>

*MIT Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Team*. (2019, 11 julio). MIT Innovation

Initiative. <https://innovation.mit.edu/resource/mit-uav-team/>

*MySQL*. (2020a). Wikipedia, la enciclopedia libre.

<https://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>

*MySQL*. (2020b). MySQL.TM. <https://www.mysql.com/>

Otto, M. J. T. (2020). *Bootstrap*. Bootstrap. <https://getbootstrap.com/>

Palacios, D. (2020). *Fluent y Eloquent en Laravel 5 – Parte 1*. Styde Limited.

<https://styde.net/fluent-y-eloquent-en-laravel-5-parte-1/>

*Publons.com*. (2020). ResearchID. <https://www.researcherid.com/#rid-for-researchers>

*Qué es Composer y cómo usarlo*. (2020). Styde Limited. [https://styde.net/que-es-](https://styde.net/que-es-composer-y-como-usarlo/)

[composer-y-como-usarlo/](https://styde.net/que-es-composer-y-como-usarlo/)

*¿Qué es Google Analytics? ¿Cómo usar Google Analytics?* (2020). Identó.

<https://www.idento.es/blog/analitica-web/que-es-google-analytics-y-como-funciona/>

*¿Qué es un ORM?* (2018, 28 junio). Deloitte Spain.

<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-orm.html>

*ResearchGate | Find and share research*. (2020). ResearchGate.

<https://www.researchgate.net/>

*RESTful API (REST API)*. (2020). SearchAppArchitecture.

<https://searchapparchitecture.techtarget.com/definition/RESTful-API>

*Robotics & UAVs*. (2020). Imperial College London.

<https://www.imperial.ac.uk/intelligent-digital-systems/research/robots-and-uavs/>

Romero, D. (2016, 2 abril). *¿Qué es el bounce rate y cómo reducirlo? ¿Qué es el bounce rate y cómo reducirlo?* <https://www.inboundcycle.com/blog-de-inbound-marketing/que-es-bounce-rate-como-reducirlo>

Rouse, M. (2017, 12 abril). *Big data*. SearchDataCenter en Español.

<https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Big-data>

Rouse, M. (2020, 22 septiembre). *RESTful API (REST API)*. SearchAppArchitecture.

<https://searchapparchitecture.techtarget.com/definition/RESTful-API>

*Segments - Feature Reference | Analytics Core Reporting API*. (2020). Google Developers.

<https://developers.google.com/analytics/devguides/reporting/core/v3/segments-feature-reference>

*SEO: guía completa del posicionamiento en buscadores [2020]*. (2020, 14 octubre).

Rock Content. <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-seo/>

*Servidor HTTP Apache*. (2020, 1 noviembre). Wikipedia, la enciclopedia libre.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor\\_HTTP\\_Apache](https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache)

*Tecnología educativa*. (2020, 21 octubre). Wikipedia, la enciclopedia libre.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa\\_educativa](https://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa_educativa)

*Tipos de emisiones de radio.* (2020, 10 septiembre). Wikipedia, la enciclopedia libre.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Tipos\\_de\\_emisiones\\_de\\_radio](https://es.wikipedia.org/wiki/Tipos_de_emisiones_de_radio)

*W3.CSS Home.* (2020). W3.CSS Tutorial.

<https://www.w3schools.com/w3css/default.asp>

*What Is A Drone? What Are Uses For Drones? | Built In.* (2020). Drones. What Is A

Drone? What Are Uses For Drones? <https://builtin.com/drones>

*What is big data?* (2020). What is big data? [https://www.oracle.com/big-data/what-is-](https://www.oracle.com/big-data/what-is-big-data.html)

[big-data.html](https://www.oracle.com/big-data/what-is-big-data.html)

*What is Scopus Preview? - Scopus: Access and use Support Center.* (2020). Scopus:

Access and use Support Center.

[https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a\\_id/15534/supporthub/scopus/tips](https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/15534/supporthub/scopus/tips)

*What is the Internet of Things? | IoT Technology.* (2020). SAP.

<https://www.sap.com/spain/trends/internet-of-things.html>