

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

**Análisis y visualización de datos abiertos de  
carácter informativo para el alumnado de la  
Universidad de Valladolid**

Autor:

**Nadia Pérez Faúndez**

Tutor:

**Noemí Merayo Álvarez**



---

**TÍTULO: Análisis y visualización de datos abiertos de carácter informativo para el alumnado de la Universidad de Valladolid**

**AUTOR: Nadia Pérez Faúndez**

**TUTOR: Noemí Merayo Álvarez**

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

---

**TRIBUNAL**

---

**PRESIDENTE: Patricia Fernández del Reguero**

**SECRETARIO: Noemí Merayo Álvarez**

**VOCAL: Juan Carlos Aguado Manzano**

**SUPLENTE: Ignacio de Miguel Jiménez**

**SUPLENTE: Juan Blas Prieto**

---

---

**FECHA: Septiembre de 2021**

**CALIFICACIÓN:**

---

## **Resumen de TFG**

El objetivo de este Trabajo Fin de Grado es el de visualizar datos abiertos con fines informativos para actuales y potenciales estudiantes universitarios.

En primer lugar, se ha realizado un estudio del estado de arte. A continuación, se ha llevado a cabo una comparativa entre las distintas herramientas de visualización *Business Intelligence* para determinar cuál era la más apropiada para este proyecto.

Una vez hemos determinado que Tableau era la que mejor encajaba, hemos recolectado los datos necesarios de la base de datos abiertos de la Junta de Castilla y León. Para resolver las flaquezas de esta base de datos ha sido necesario consultar los portales de transparencia de distintas universidades y añadir más información de forma manual.

Antes de visualizar los datos con Tableau se ha requerido un filtrado y procesado exhaustivo.

Finalmente se han representado los datos, como se describe de forma meticulosa en este documento, y se ha compartido en una página web para que los usuarios puedan acceder a ella de forma online.

## **Palabras clave**

Visualización, Tableau, Datos Abiertos, Junta de Castilla y León, Universidad de Valladolid, Universidad de Salamanca, Universidad de Burgos, Universidad de León, Bases de Datos.

## **Abstract**

The aim of this Final Degree Project is to visualise open data for informative purposes for current and potential university students.

Firstly, a study of the state of art was conducted. Secondly, a comparison between the different Business Intelligence tools was carried out to determine the most appropriate one for this project.

Once we concluded that Tableau was the most suitable choice, we recollected the necessary data from the open databases from Junta de Castilla y León. To overcome some of the drawbacks of this database, consulting the transparency portals of different universities and adding more information manually was necessary.

Before designing the visualisation with Tableau, extensive processing and filtering was required.

Finally, the data visualisation, which is meticulously described in this document, has been shared on a web page so that it can be accessed by online users.

## **Keywords**

Visualization, Tableau, Open Data, Junta de Castilla y León, University of Valladolid, University of Salamanca, University of Burgos, University of Leon, Databases.



# **Agradecimientos**

*La investigación desarrollada en este Trabajo Fin de Grado ha sido apoyada en el marco del Proyecto de Innovación Docente de la Universidad de Valladolid “Laboratorio de Comunicación Multimedia-UVa (LabcomUVa): Experiencia piloto de aplicaciones, análisis de Big Data e Inteligencia Artificial en las aulas de Periodismo y Telecomunicación”*

# Índice

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>10</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 MOTIVACIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2 OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 FASES Y MÉTODOS .....</b>	<b>13</b>
1.3.1 FASE DE ANÁLISIS .....	13
1.3.2 FASE DE RECOPIACIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS .....	13
1.3.3 FASE DE DISEÑO DE LA VISUALIZACIÓN .....	13
1.3.4 FASE DE REALIZACIÓN DE INFORMES .....	13
<b>1.4 ESTRUCTURA DE LA MEMORIA DEL TFG .....</b>	<b>13</b>
<b>2. METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS PARA LA VISUALIZACIÓN DE DATOS .....</b>	<b>18</b>
<b>2.4 TABLEAU .....</b>	<b>20</b>
<b>2.5 METODOLOGÍA DE TRABAJO .....</b>	<b>21</b>
2.5.1 RECOPIACIÓN Y PREPARACIÓN DE LOS DATOS .....	21
2.5.2 DISEÑO EN TABLEAU .....	22
<b>2.6 CONCLUSIONES .....</b>	<b>22</b>
<b>3. RECOGIDA Y AUTOMATIZACIÓN DE DATOS DE BASES DE DATOS OPEN DATA .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 BASES DE DATOS EMPLEADAS .....</b>	<b>23</b>
<b>3.3 RECOPIACIÓN, FILTRADO Y PREPARACIÓN DE LOS DATOS .....</b>	<b>24</b>
3.3.1 PORTAL DE DATOS ABIERTOS (OPEN DATA) DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN .....	24
3.3.2 PORTALES DE TRANSPARENCIA DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE CASTILLA Y LEÓN .....	29
<b>3.4 CONCLUSIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>4. DISEÑO EN TABLEAU DE LA VISUALIZACIÓN DE DATOS .....</b>	<b>32</b>
<b>4.1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>32</b>



---

<b>4.2 DESCRIPCIÓN DE LA PANTALLA PRINCIPAL .....</b>	<b>32</b>
<b>4.3 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONALIDADES DEL PANEL IZQUIERDO: MAPA DE CAMPUS .....</b>	<b>34</b>
4.3.1 LISTADO DE DOCTORADOS .....	35
4.3.2 LISTADO DE MÁSTERES UNIVERSITARIOS .....	36
4.3.3 LISTADO DE GRADOS UNIVERSITARIOS.....	37
4.3.4 FUNCIONALIDAD MAPA DEL CAMPUS.....	38
<b>4.4 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONALIDADES PANEL DERECHO .....</b>	<b>40</b>
4.4.1 FUNCIONALIDADES “ESCOGER GRADO”, “ESCOGER MÁSTER” Y “ESCOGER DOCTORADO” .....	40
4.4.2 FUNCIONALIDAD DEL BOTÓN “GRADO” .....	41
4.4.2.1 Botón “Evolución de matriculados de Grado por rama y universidad” .....	43
4.4.2.2 Botón “Evolución de matriculados de Grado por universidad y campus” .....	44
4.4.3 FUNCIONALIDAD DEL BOTÓN “MÁSTER” .....	46
4.4.4 FUNCIONALIDAD DEL BOTÓN “DOCTORADO” .....	48
4.4.5 FUNCIONALIDAD DEL BOTÓN “LISTADOS” .....	49
4.4.5.1 Botones “Listados Completos de Grados/Másteres/Doctorados Universitarios” .....	50
4.4.5.2 Botones “Evolución del número de Grados/Másteres/Doctorados Universitarios” .....	51
4.4.6 FUNCIONALIDAD DEL BOTÓN “INSERCIÓN LABORAL” .....	53
4.4.7 FUNCIONALIDAD DEL BOTÓN “EGRESADOS” .....	54
<b>4.5 VISUALIZACIÓN DE TABLEAU INCRUSTADA EN UNA PÁGINA WEB.....</b>	<b>55</b>
<b>4.6 LIMITACIONES DE LA VISUALIZACIÓN EN TABLEAU .....</b>	<b>57</b>
<b>4.7 CONCLUSIONES .....</b>	<b>58</b>
<b><u>5. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS .....</u></b>	<b><u>59</u></b>
5.1 CONCLUSIONES .....	59
5.2 LÍNEAS FUTURAS.....	60
<b><u>6. BIBLIOGRAFÍA .....</u></b>	<b><u>62</u></b>

# Índice de figuras

FIGURA 1. PANTALLA PRINCIPAL.....	33
FIGURA 2. MENÚ DESPLEGABLE POR CAMPUS.....	34
FIGURA 3. LISTADO DE DOCTORADOS PARA EL CAMPUS SELECCIONADO.....	35
FIGURA 4. DESCRIPCIÓN EMERGENTE PARA CADA DOCTORADO .....	35
FIGURA 5. LISTADO DE DOCTORADOS: MENÚS DE FILTRADO.....	36
FIGURA 6. LISTADO DE MÁSTERES PARA EL CAMPUS SELECCIONADO.....	36
FIGURA 7. DESCRIPCIÓN EMERGENTE PARA CADA MÁSTER .....	37
FIGURA 8. LISTADO DE GRADOS PARA EL CAMPUS SELECCIONADO .....	38
FIGURA 9. DESCRIPCIÓN EMERGENTE PARA CADA MÁSTER .....	38
FIGURA 10. MAPA DEL CAMPUS SELECCIONADO CON SUS CENTROS UBICADOS.....	39
FIGURA 11. DESCRIPCIÓN EMERGENTE PARA CADA FACULTAD DEL CAMPUS .....	40
FIGURA 12. FUNCIONALIDADES ESCOGER GRADO, MÁSTER Y DOCTORADO.....	40
FIGURA 13. EJEMPLO DE USO DE LA FUNCIONALIDAD “ESCOGER GRADO”.....	41
FIGURA 14. PANTALLA PRINCIPAL DEL BOTÓN “GRADO”.....	41
FIGURA 15: EJEMPLO DE FILTRADO POR UNIVERSIDAD .....	42
FIGURA 16. BOTÓN “GRADOS” → “EVOLUCIÓN DE MATRICULADOS DE GRADO POR RAMA Y UNIVERSIDAD”.....	43
FIGURA 17. BOTÓN “GRADOS” → “EVOLUCIÓN DE MATRICULADOS DE GRADO POR UNIVERSIDAD Y CAMPUS” .....	44
FIGURA 18. EVOLUCIÓN DE MATRICULADOS DE GRADO POR CAMPUS: ULE .....	45
FIGURA 19. EVOLUCIÓN DE MATRICULADOS DE GRADO POR CAMPUS: USAL .....	45
FIGURA 20. EVOLUCIÓN DE MATRICULADOS DE GRADO POR CAMPUS: UVA .....	46
FIGURA 21. PANTALLA PRINCIPAL DEL BOTÓN “MÁSTER” .....	47
FIGURA 22. EJEMPLO DE FILTRADO PARA EL CURSO 2006-2007.....	47
FIGURA 23. PANTALLA PRINCIPAL DEL BOTÓN “MÁSTER”: FILTRADO POR UNIVERSIDAD .....	48
FIGURA 24. PANTALLA PRINCIPAL DEL BOTÓN “DOCTORADO” .....	49
FIGURA 25. PANTALLA PRINCIPAL DEL BOTÓN “LISTADOS” .....	49
FIGURA 26. LISTADO COMPLETO DE GRADOS UNIVERSITARIOS .....	50
FIGURA 27. LISTADO COMPLETO DE MÁSTERES UNIVERSITARIOS.....	50
FIGURA 28. LISTADO COMPLETO DE DOCTORADOS UNIVERSITARIOS.....	51
FIGURA 29. LISTADO COMPLETO DE GRADOS UNIVERSITARIOS: EJEMPLO .....	51
FIGURA 30. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE GRADOS UNIVERSITARIOS.....	52
FIGURA 31. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE MÁSTERES UNIVERSITARIOS .....	52
FIGURA 32. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE GRADOS UNIVERSITARIOS.....	53
FIGURA 33. PANTALLA PRINCIPAL DEL BOTÓN “INSERCIÓN LABORAL” .....	54

FIGURA 34. PANTALLA PRINCIPAL DEL BOTÓN “EGRESADOS” .....	55
FIGURA 35: OBTENCIÓN DEL LINK PARA COMPARTIR LA VISTA EN TABLEAU PUBLIC.....	56
FIGURA 36: VISUALIZACIÓN EN PÁGINA WEB.....	57

---

# 1

## Introducción

### 1.1 Motivación

Cada vez es más importante para los profesionales tener la capacidad de aprovechar el poder de los datos en sus investigaciones y toma de decisiones, a medida que su trabajo se vuelve más intensivo en este aspecto. La visualización de datos es un método útil a la hora de tomar decisiones, dado que a través de ella es posible presentar inmensas cantidades de información de manera concisa y analizar grandes conjuntos de datos para producir nuevos conocimientos. Dada la importancia creciente de los datos, no es de extrañar, por tanto, que haya un interés ascendente en este campo, lo que justifica la amplia variedad de herramientas de visualización de datos que se encuentran disponibles en el mercado.

### 1.2 Objetivos

El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es desarrollar una visualización de datos abiertos de carácter informativo y que tenga interés para el alumnado universitario. De esta forma, se intenta concentrar la información que pueda serle de utilidad a los actuales o potenciales estudiantes universitarios, de manera que se encuentre disponible en una misma aplicación o visualización. En la actualidad, no existe ninguna aplicación de estas características que recoja información de las cuatro universidades públicas de Castilla y León, por lo que puede ser de gran utilidad tanto para los estudiantes universitarios como para aquellos estudiantes en etapas preuniversitarias que tengan previsto iniciar sus estudios de Grado posteriormente. Entre otras funcionalidades, pretendemos mostrar información de la oferta de Grados, Másteres y Doctorados de cada universidad junto con otro tipo de variables que nos permitan realizar comparaciones entre universidades y campus.

Los datos recopilados y debidamente procesados se dotarán de valor añadido al ser representados de forma visual, ya que será posible extraer conclusiones de un simple vistazo y realizar cualquier análisis de una forma mucho más sencilla.

## **1.3 Fases y métodos**

### **1.3.1 Fase de análisis**

La finalidad de esta fase es realizar un estudio del estado del arte y un análisis comparativo de las posibles herramientas de visualización que podemos emplear en nuestro diseño con el objetivo de seleccionar aquella que se ajuste en mayor medida a los requerimientos de nuestro trabajo.

### **1.3.2 Fase de recopilación y tratamiento de datos**

En esta fase se llevará a cabo la recopilación de datos necesarios de las bases de datos abiertos que emplearemos en nuestra visualización. Por otro lado, también se realizará el pertinente filtrado y preparación de los datos con el fin de corregir posibles errores en los mismos, y para adecuarlos a la herramienta empleada posteriormente para el diseño.

### **1.3.3 Fase de diseño de la visualización**

Fase correspondiente al diseño de la visualización de los datos recopilados con la herramienta que se ha seleccionado para el desarrollo de este trabajo comprobando su correcto funcionamiento.

### **1.3.4 Fase de realización de informes**

Finalmente, una vez terminado el diseño se redactarán los informes pertinentes, concretamente, la memoria de este Trabajo de Fin de Grado.

## **1.4 Estructura de la Memoria del TFG**

En el Capítulo 1 se presentará la estructura seguida en el desarrollo de esta memoria del Trabajo de Fin de Grado.

En primer lugar, en este capítulo introductorio se ha realizado una presentación de la motivación y los objetivos que han incentivado el TFG.

En el Capítulo 2 se describirá el estado del arte, la metodología seguida y las herramientas de trabajo utilizadas, analizando en primer lugar las opciones disponibles y realizando una breve introducción de aquella que se adapta en mayor medida a los requerimientos del trabajo.

El Capítulo 3 incluye una descripción exhaustiva de las bases de datos empleadas y del tratamiento necesario de los datos para adaptarlos a la herramienta elegida.

Por otro lado, en el Capítulo 4 se describe el diseño de la visualización, indicando detalladamente el funcionamiento y la estructura de cada una de las pantallas.

Finalmente, el Capítulo 5 nos servirá para desarrollar las conclusiones y las líneas futuras de nuestra investigación.

---

# 2

## Metodología y herramientas de trabajo

### 2.1 Introducción

En este punto de la memoria llevaremos a cabo, en primer lugar, una descripción de los principales fundamentos teóricos sobre la utilidad de las bases de datos y la Inteligencia Artificial en el mundo del periodismo mediante un análisis del estado del arte, dado que este trabajo se sustenta en una visualización de datos abiertos aportados por la Junta de Castilla y León que sean de interés para estudiantes universitarios dentro de un contexto educativo. Posteriormente, realizaremos un análisis comparativo acerca de las distintas herramientas de *Business Intelligence* (BI) disponibles para el tratamiento de datos que podemos emplear con el objetivo de seleccionar aquella que cubra mejor las necesidades del proyecto. Seguidamente, tras una breve introducción de la herramienta elegida, expondremos la metodología de trabajo a seguir.

### 2.2 Estado del Arte

Como ya hemos indicado anteriormente, el trabajo de los profesionales es cada vez más intensivo en datos, por lo que está cobrando importancia de forma exponencial la posibilidad de tratar ingentes cantidades de datos de una forma concisa que facilite su comprensión. Para conocer en mayor profundidad el tema en cuestión, en primer lugar, realizaremos un estudio del estado del arte consultando artículos de otros autores sobre la creciente importancia de las bases de datos y su aplicación en múltiples aspectos de la vida laboral. Los artículos consultados muestran la ascendente relevancia que está cobrando este aspecto, principalmente en el mundo del periodismo.

En concreto en este sector, en España podemos destacar la labor de empresas como Vocento MediaLab [1], cuyo proyecto Medusa genera contenidos y su

visualización de forma automatizada en cerca de 800 playas del territorio español y sobre todas las estaciones de esquí de España, el Pirineo Francés y Andorra. Por otro lado, Narrativa Inteligencia Artificial [2] es la única empresa a nivel nacional que genera noticias empleando Inteligencia Artificial (IA) para medios de comunicación como pueden ser 20 Minutos, El Confidencial, Sport, etcétera. La temática de las piezas producidas es diversa, trabajando en sectores como la salud, las finanzas, las telecomunicaciones y los medios de comunicación. La principal ventaja reside en el abaratamiento de los costes y la velocidad, junto con la posibilidad que brinda al periodista de centrarse en tareas que requieren la expresión de su máximo potencial, evitando aquellos procesos repetitivos que pueden realizarse automáticamente mediante IA. De esta forma se incrementa la productividad del profesional y se posibilita la cobertura de audiencias nicho. En cuanto a la calidad, podemos concluir que esta tecnología funciona principalmente con informaciones sencillas, basadas fundamentalmente en datos. Sin embargo, la IA aún no ha conseguido generar textos de naturaleza compleja, siendo incapaz, todavía, de igualar esta cualidad inherente al ser humano. Por ende, detectamos que los textos obtenidos presentan carencias en cuanto a puntos de vista, calidad de las fuentes, originalidad, etcétera; a pesar de que han sido evaluados positivamente en aspectos como su neutralidad, veracidad, coherencia y sintaxis [3].

Las áreas en las que este tipo de periodismo tiene mayores expectativas de desarrollo y crecimiento son: el deporte, caracterizado por su estructura estandarizada, repetitiva y con una elevada carga estadística que permite traducir los hechos en datos; y las finanzas. Este hecho no solo implica una reducción del coste a nivel monetario, sino también temporal, puesto que permite alcanzar una cobertura inimaginable contando únicamente con material humano. Centrándonos en el ámbito del deporte, podrían cubrirse un sinnúmero de tipologías competitivas y modalidades deportivas que escapan del interés general (cubrir nichos, como por ejemplo el tenis, un deporte muy llamado al uso de esta tecnología). Por otro lado, dentro del periodismo automatizado y de datos cobran una gran importancia los *bots*, puesto que facilitan el acceso a más públicos, la cobertura de un mayor número de temas (enriquecidos, además, con una considerable cantidad de datos), y permiten responder de una forma mucho más dinámica e inmediata (en tiempo real) a las noticias de última hora. En definitiva, posibilitan un periodismo más diverso, ágil y de una calidad superior [4].



Por otro lado, Túñez-López, J., Toural-Bran, C. y Valdiviezo-Abad C. (2019) señalan que la automatización ofrece la posibilidad no solo de redactar la noticia, sino también de actualizarla en tiempo real. Por otro lado, permite personalizar el producto ofrecido a los lectores en función de sus hábitos, e incluso ajustar los lenguajes en los que pueden visualizarlo, por ejemplo, incluyendo vídeo a aquellos usuarios que habitualmente acceden a él. No obstante, a pesar de que la automatización ya ha alcanzado logros inimaginables, los expertos en IA afirman que el reto se encuentra en pasar de máquinas programadas a máquinas con autonomía que posean la capacidad de pensar y decidir sobre sus reacciones. Es por ello que aún no ha sido posible acceder a géneros más complejos, puesto que sigue destacando el trabajo cognitivo del periodista como elemento diferenciador, atributo difícil de replicar mediante algoritmos. Sin embargo, la IA se perfecciona a medida que actúa, por lo que podríamos acercarnos próximamente a este objetivo. Por ende, la automatización supone una transformación del periodismo tradicional, abaratando costes y obligando a los periodistas a desarrollar su creatividad de forma que el valor añadido que aportan les haga imprescindibles [5].

En este sentido, Segarra-Saavedra, J.; Cristòfol, F. J. y Martínez-Sala, A. M. (2019) llevaron a cabo una investigación, llegando a la conclusión de que esta automatización no tiene por qué conllevar una pérdida de puestos de trabajo [6], Lindén, C. G. (2017) considera que el uso de las nuevas tecnologías evita a los trabajadores realizar tareas rutinarias, muy susceptibles de ocasionar errores [7]. Supone, por ende, la definición de un nuevo perfil del profesional del periodismo, más centrado en la editorialización de los procesos propios de la IA (supervisión y análisis de contenidos), apartándose progresivamente de su rol primordial como redactor.

Flores Vivar, J. M. (2019), por otro lado, hace hincapié en que la IA es una herramienta con un enorme potencial en la detección de *fake news*, no obstante, el reto al que nos enfrentamos recae en la complejidad de estas noticias, que aparecen y desaparecen con rapidez, y en la dificultad a la hora de encontrar los datos adecuados para entrenar a estos bots. Para luchar contra este problema es necesario desarrollar bots cada vez más sofisticados con el objetivo de erradicar la desinformación e impedir que la difusión de noticias falsas pueda dañar la credibilidad de los periodistas y de los medios en general [8].

Podemos concluir, por consiguiente, que tanto la automatización en el tratamiento de datos como su visualización (en la que nos hemos centrado en el desarrollo de este TFG) están cobrando importancia en la actualidad, debido a la utilidad que pueden ofrecernos aportando un valor añadido a los datos y agilizando su análisis y representación.

## 2.3 Análisis comparativo de herramientas para la visualización de datos

Para el diseño de nuestra visualización será necesaria una herramienta de visualización *Business Intelligence* que se adapte a nuestras necesidades. Por esa razón, comenzaremos llevando a cabo un análisis comparativo de las posibilidades de las que disponemos, de forma que podamos seleccionar la opción más adecuada. Existe una gran multitud de herramientas de este tipo, entre las que podemos encontrar las que se detallan a continuación:

- ❖ **Microsoft PowerBI [9]** tiene un precio asequible en comparación con sus competidores (8,40 €/mes), aunque cuenta con una versión de prueba con un mes de duración. Destaca por su facilidad de uso y apariencia, y por estar preparado para trabajar con cualquier volumen de datos. Además, por tratarse de una herramienta de Microsoft, cuenta con una capacidad plena de integración con cualquier herramienta de la compañía.
- ❖ **Qlik [10]** está disponible por un precio más elevado (30 \$/mes), aunque también cuenta con una versión de prueba gratuita de 30 días. Una de sus principales fortalezas es su gran capacidad de ampliación, ya que permite crear nuevos tipos de visualizaciones a diferencia, por ejemplo, de Tableau. De todas las herramientas expuestas en este apartado, destaca por su mayor dificultad de uso y de aprendizaje. Por otro lado, posee mejores capacidades de seguridad general y control de acceso que sus competidoras.
- ❖ **Google Data Studio [11]** se trata de una herramienta gratuita y de fácil uso. No obstante, también es menos potente que sus competidoras y sus

visualizaciones son menos atractivas. Sin embargo, para visualizaciones sencillas es una herramienta muy útil.

- ❖ **Tableau [12]** está disponible por un precio de 70 \$/mes, elevado en comparación con el resto; no obstante, cuenta con una versión de prueba gratuita de 14 días y una versión para estudiantes y profesorese de 1 año de duración. Ofrece mayor capacidad para el tratamiento de datos en tiempo real y visualizaciones más atractivas que Qlik, pero no permite añadir o modificar las visualizaciones preestablecidas. Su dificultad de uso y aprendizaje es mayor que en Power BI, pero menor que en el caso de Qlik, y el usuario dispone de numerosos vídeos tutoriales y otro tipo de documentación útil. Por último, cabe mencionar que requiere datos más limpios y estructurados que Power BI.

Las referencias correspondientes a la comparativa anterior se indican a continuación por no poder especificarse un orden de aparición concreto: [13] [14] [15] [16] [17] .

De acuerdo con las necesidades de nuestro proyecto, la opción seleccionada ha sido Tableau, puesto que buscamos una herramienta de la que podamos disponer de forma gratuita, y las demás opciones solo cuentan con una versión gratuita de un mes de duración, insuficiente para la labor requerida. Tableau, sin embargo, ofrece una licencia para estudiantes de un año, y se trata de una herramienta muy potente, que permite realizar visualizaciones atractivas y con un buen rendimiento para volúmenes de datos elevados. En cuanto a su facilidad de uso y aprendizaje se encuentra en una posición intermedia con respecto a las herramientas analizadas, pero cuenta con una serie de videos tutoriales y documentación adicional que puede servirnos de ayuda. Cabe destacar que hemos descartado Google Data Studio puesto que, a pesar de ser gratuita, es menos potente que Tableau y con unas visualizaciones más pobres. En el siguiente apartado, ahondaremos más profundamente en la herramienta elegida: Tableau.

## 2.4 Tableau

El software Tableau es una herramienta para explorar, analizar y presentar datos en un formato visual e interactivo. Utilizado por miles de corporaciones, periodistas y organizaciones sin fines de lucro por igual, la misión de Tableau es ayudar a las personas a ver y comprender los datos. Una de las razones por las que Tableau se ha vuelto tan popular es que su interfaz de arrastrar y soltar es relativamente fácil de usar; por lo tanto, los usuarios sin conocimientos de programación pueden manipular fácilmente los datos para crear una gran multitud de visualizaciones interactivas.

Los usuarios pueden utilizar Tableau para una amplia variedad de tareas de análisis y presentación. Permite visualizar numerosos tipos de datos, incluidos datos temporales, espaciales, etcétera. Los tipos de visualización disponibles incluyen tablas, gráficos de barras, mapas de calor, mapas de árboles, histogramas, gráficos de burbujas, mapas del mundo y más. Debido a que la herramienta indica qué variables se requieren para cada tipo de visualización, es relativamente fácil explorar una variedad de vistas diferentes de los datos. Una vez que los usuarios eligen un formato o gráfico básico, pueden agregar más dimensiones a sus visualizaciones mediante el uso de colores, formas y tamaños para diferentes variables. Cuando se completa la visualización, los usuarios pueden trabajar con el dashboard o la función de historia para producir un producto final pulido. Los paneles de Tableau son una forma de presentar varias visualizaciones mejoradas con anotaciones y filtros, y pueden ser una forma de presentar una descripción general rápida de los datos. La función de historia posibilita a los usuarios de Tableau crear una presentación electrónica que permite a los lectores navegar a través de distintas vistas de los datos presentados en un formato más narrativo [12].

Actualmente, Tableau está disponible tanto para Windows como para Mac y cuenta con una versión gratuita basada en la nube llamada Tableau Public, a la vez que existen versiones de escritorio, servidor y en línea de pago. Las principales diferencias entre las versiones gratuitas y de pago del software son los tipos de archivos que se pueden cargar (la versión de pago ofrece más opciones, incluida la capacidad de conectarse a una variedad de bases de datos), la forma en que se pueden compartir los archivos (la versión de pago permite a los usuarios exportar archivos a la aplicación gratuita Tableau Reader o incrustarlos en un sitio web, pero los archivos de Tableau Public solo se pueden ver en Tableau Public o incrustándolos en un sitio web) y, por

último, la forma en que se guardan los archivos (la versión de pago permite a los usuarios guardar archivos localmente o en línea, mientras que los usuarios de Tableau Public deben guardar sus archivos en el sitio web de Tableau Public). Si bien Tableau Public puede ser una excelente manera de comenzar con el software, es importante recordar que todos los archivos se guardan en el perfil de un usuario en el sitio web de Tableau Public, donde cualquiera puede acceder a ellos. Por lo tanto, Tableau Public no sería una herramienta para datos personales o financieros confidenciales.

Aunque Tableau puede ser una herramienta poderosa, existe una pequeña curva de aprendizaje para comenzar. A menudo es necesario reformatear y limpiar los datos antes de que se puedan cargar, y los nuevos usuarios pueden tener dificultades para comprender algunos de los tipos de datos y funcionalidades. El sitio web de Tableau incluye tutoriales en línea, seminarios web y documentos, así como foros de la comunidad, que incluyen miles de preguntas formuladas y respondidas por los propios usuarios de Tableau. Además, debido a que la herramienta es tan popular, una simple búsqueda en Google recuperará miles de artículos sobre funciones específicas o mejores prácticas. Finalmente, cabe mencionar que Tableau Public Gallery es una fuente excelente de ideas e inspiración [18].

## **2.5 Metodología de trabajo**

A lo largo de esta sección se explicará de forma detallada la metodología a seguir para la consecución de los objetivos propuestos.

### ***2.5.1 Recopilación y preparación de los datos***

En primer lugar, será necesario recopilar los datos que se emplearán posteriormente en nuestra visualización. Las bases de datos empleadas se describen exhaustivamente en el Apartado 3.2.

Una vez obtenidos los datos, será necesario llevar a cabo un tratamiento de los mismos, de forma que posean una estructura adecuada que facilite su visualización mediante la herramienta seleccionada, en nuestro caso Tableau. No obstante, a medida que comencemos con el diseño irán surgiendo nuevos cambios a introducir dependiendo de los contratiempos que surjan.

### **2.5.2 Diseño en Tableau**

Una vez realizada la recopilación y el tratamiento de los datos, comenzaremos con el diseño de la visualización en la herramienta previamente seleccionada: Tableau. No obstante, a pesar de este filtrado previo, es probable que surjan ciertos contratiempos con los datos durante el diseño, siendo posible encontrar errores que previamente no se habían detectado. Por esa razón, cabe destacar que las fases descritas en los Apartados **2.5.1** y **2.5.2** se encuentran muy relacionadas, y que, a pesar de que el orden habitual en el que vamos a proceder es el descrito, es posible que nos veamos obligados a retroceder en algunas ocasiones.

## **2.6 Conclusiones**

En este capítulo de la memoria se ha realizado, en primer lugar, una investigación acerca del estado del arte sobre la importancia de la visualización y la IA en diferentes áreas, más concretamente en el área de Periodismo. A continuación, hemos proseguido con un análisis comparativo de las posibles herramientas de visualización *Business Intelligence* que podríamos emplear en nuestro trabajo, siendo Tableau la elegida, finalmente. Posteriormente se ha llevado a cabo una introducción de esta herramienta y, por último, se ha descrito la metodología a seguir. Sobre esta base trazada, podemos introducir el Capítulo 3, donde describiremos las bases de datos empleadas y su adaptación a Tableau.

---

# 3

## Recogida y automatización de datos de bases de datos Open Data

### 3.1 Introducción

En este capítulo se va a exponer el procedimiento de recopilación de datos empleados en este trabajo. Comenzaremos describiendo las bases de datos empleadas. No obstante, dado que solo estamos interesados en datos educativos de interés de las universidades públicas de Castilla y León para estudiantes o posibles estudiantes universitarios, es preciso realizar un filtrado. Finalmente, describiremos el procedimiento de preparación de datos de forma que se encuentren en el formato adecuado para ser utilizados por Tableau de una forma más eficiente.

### 3.2 Bases de Datos empleadas

En este TFG se va a emplear principalmente los datos abiertos de la Junta de Castilla y León [19], en la que notamos ciertas carencias, puesto que los datos educativos de los que dispone son bastante reducidos. No obstante, para poder implementar todas las funcionalidades en las que estamos interesados, ha sido necesario acudir a los portales de transparencia de cada una de las cuatro universidades públicas de Castilla y León (UBU [20], ULE [21], USAL [22], UVa [23]), los cuales son disjuntos, dificultando así su tratamiento. Por otro lado, ha sido necesaria la creación de forma manual de diversos documentos excel con el fin de cubrir las posibles necesidades de los usuarios finales de nuestra aplicación.

### 3.3 Recopilación, filtrado y preparación de los datos

Con el objetivo de detallar de una forma más clara los procedimientos seguidos, realizaremos una división dentro de este apartado en función de la procedencia de la información.

#### 3.3.1 Portal de datos abiertos (Open Data) de la Junta de Castilla y León

Podemos acceder a dichos datos abiertos y a sus documentos a través del siguiente enlace: <https://datosabiertos.jcyl.es/web/es/datos-abiertos-castilla-leon.html> [19]. Dentro de este enlace hemos realizado una búsqueda de información relacionada con el ámbito educativo de la que hemos podido extraer el conjunto de datos que detallaremos a continuación:

##### 1. TITULACIONES OFERTADAS EN LOS CENTROS DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE CASTILLA Y LEÓN:

<https://datosabiertos.jcyl.es/web/jcyl/set/es/sector-publico/titulaciones-universitarias/1284527126015>

ETIQUETAS: Titulaciones, grado, programas conjuntos, universidad, pública

- **Inicio de la publicación:** 25 de enero de 2016
- **Frecuencia de actualización:** Anual (dividida en Excel por año académico desde 2015-2016 hasta 2020-2021)
- **Contenido:** desde 2015-2016 hasta 2020-2021

En este caso nos quedaremos con el fichero Excel correspondiente al curso 2020-2021, ya que es el documento más actualizado (cada nuevo curso debería ser actualizado para que la visualización tenga en cuenta oferta completa de Grados). Este fichero consta de 4 columnas: Universidad, Campus, Centro, Denominación de la Titulación y Rama, aunque a mayores se han incluido las Tasas de Éxito y Rendimiento para los cursos 2017-2018 y 2018-2019 y el campo URL que se refiere al enlace de la página web de la titulación. Las tasas de éxito y rendimiento han sido obtenidas de los portales de transparencia de cada una de las universidades; posteriormente, en el Apartado 3.3.2, se explicará detalladamente.



El campo URL, sin embargo, se ha creado de forma manual obteniendo uno a uno los enlaces de las páginas web de todas las titulaciones de las cuatro universidades públicas.

Por otro lado, esta información también se ha dividido en varias hojas Excel (una por cada campus) con los siguientes campos: Universidad, Campus, Centro, Denominación de la Titulación, Rama, Google Maps (enlace a la ubicación del correspondiente centro en Google Maps) y URL (enlace a la página web del correspondiente centro). El objetivo de esta división es poder representar de una forma más sencilla los centros de cada uno de los campus en un mapa. Los campos URL y Google Maps se han obtenido uno a uno de forma manual.

Por último, existen ciertos problemas con respecto a errores ortográficos relacionados con las tildes, dado que algunas titulaciones y ramas de conocimiento pueden detectarse como distintas por la ausencia o presencia de las tildes correspondientes, conllevando serios problemas a la hora de tratar los datos con Tableau.

## 2. EVOLUCIÓN DE EGRESADOS EN LAS UNIVERSIDADES:

<https://datosabiertos.jcyl.es/web/jcyl/set/es/educacion/egresados-universidades/1284771921147>

ETIQUETAS: estadística, egresados, universidades

- **Inicio de la publicación:** 20 de diciembre de 2017
- **Frecuencia de actualización:** Anual (1 único archivo Excel)
- **Contenido:** desde 2002-2003 hasta 2019-2020

Este fichero tiene como filas cada uno de los cursos y como columnas todas las universidades de Castilla y León, por lo que será preciso eliminar las privadas y quedarnos únicamente con las públicas: UBU, ULE, USAL y UVa.

## 3. EVOLUCIÓN MATRICULADOS MÁSTERES EN LAS UNIVERSIDADES:

<https://datosabiertos.jcyl.es/web/jcyl/set/es/educacion/matriculados-masteres/1284771927272>

ETIQUETAS: estadística, matriculados, másteres, universidades

- **Inicio de la publicación:** 20 de diciembre de 2017
- **Frecuencia de actualización:** Anual (1 único archivo)
- **Contenido:** desde 2006-2007 hasta 2019-2020

Este fichero sigue el mismo formato que el de egresados, por lo que únicamente tendremos que eliminar las columnas en las que aparecen los datos relativos a las universidades privadas. Por otro lado, a pesar de disponer de un listado de la oferta de Grados, no ocurre lo mismo con los Másteres pese a tratarse de un aspecto muy útil para los estudiantes. Por consiguiente, se ha creado en una hoja de este mismo fichero Excel el listado de Másteres universitarios disponibles en cada una de las universidades a través de sus páginas web. Esta hoja cuenta con las siguientes columnas: Universidad, Campus, Centro, Denominación del Máster, Rama de conocimiento, URL (enlace para acceder a la página web de cada Máster) y Tasas de Rendimiento y Éxito para los cursos 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019 (disponibles en los portales de transparencia de cada universidad pública indicados en el Apartado 3.3.2). Nuevamente, la creación de este fichero Excel implica un exhaustivo trabajo manual accediendo a numerosas páginas web para poder obtener toda la información que se precisa.

#### 4. DATOS POR CAMPUS UNIVERSIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS:

<https://datosabiertos.jcyl.es/web/jcyl/set/es/educacion/campus-universidades-publicas/1284771923403>

ETIQUETAS: estadística, campus, universidades, públicas

- **Inicio de la publicación:** 20 de diciembre de 2017
- **Frecuencia de actualización:** Anual (1 único archivo)
- **Contenido:** desde 2011-2012 hasta 2019-2020

Todos los datos presentes en este archivo se encuentran disponibles de una forma más detallada y por separado en otros ficheros, por lo que no se ha tenido en cuenta.

## 5. DATOS GENERALES DEL SISTEMA UNIVERSITARIO DE CASTILLA Y LEÓN:

<https://datosabiertos.jcyl.es/web/jcyl/set/es/educacion/datos-generales-universidades/1284771917628>

ETIQUETAS: estadística, datos generales, universidades

- **Inicio de la publicación:** 20 de diciembre de 2017
- **Frecuencia de actualización:** Anual (1 único archivo)
- **Contenido:** desde 2011-2012 hasta 2019-2020

Los datos incluidos en este fichero no son empleados en su totalidad por falta de interés en los mismos o por recoger información redundante. Con los datos de “Grados”, “Másteres” y “Doctorados” (recogidos en la columna “Dato”) hemos generado tres ficheros nuevos de forma que cada uno de ellos recoja la evolución del número de Grados, Másteres y Doctorados ofertados por cada universidad, respectivamente. Cabe destacar que solo consideraremos la información relativa a las cuatro universidades públicas. Las columnas de las que constan son: Curso, Total, UBU, ULE, USAL y UVa.

Por otro lado, hemos generado otro fichero con los datos de “Alumnos Doctorado” reflejando, de esta forma, la evolución del número de alumnos matriculados en enseñanzas de Doctorado para cada una de las cuatro universidades que consideramos. Además, al igual que para los Másteres, ha sido necesario crear en una nueva hoja un listado de los Doctorados ofertados cuya estructura consta de las columnas: Universidad, Campus, Centro, Denominación del Doctorado, Rama de conocimiento y URL (página web del Doctorado).

## 6. MATRICULADOS POR RAMAS EN UNIVERSIDADES PÚBLICAS:

<https://datosabiertos.jcyl.es/web/jcyl/set/es/educacion/matriculados-ramas-publicas/1284771925648>

ETIQUETAS: estadística, ramas, matriculados, universidades, públicas

- **Inicio de la publicación:** 20 de diciembre de 2017
- **Frecuencia de actualización:** Anual (1 único archivo)
- **Contenido:** desde 2011-2012 hasta 2019-2020

Este fichero muestra la evolución del número de matriculados por ramas separados en función de si los alumnos son de Grado o de Titulaciones a extinguir, además del total. En nuestro caso, dado que solo estamos interesados en la información relativa a los Grados, únicamente tendremos en cuenta estas columnas (excluyendo, también, lo relativo a las universidades privadas).

Por otro lado, los datos correspondientes al curso 2020-2021 también se han ubicado en una nueva hoja por facilitar su representación individual con Tableau.

## 7. EVOLUCIÓN MATRICULADOS UNIVERSIDADES PÚBLICAS:

<https://datosabiertos.jcyl.es/web/jcyl/set/es/educacion/matriculados-universidades-publicas/1284771925102>

ETIQUETAS: estadística, matriculados, universidades, públicas

- **Inicio de la publicación:** 20 de diciembre de 2017
- **Frecuencia de actualización:** Anual (1 único archivo)
- **Contenido:** desde 1995-1996 hasta 2019-2020

En este caso, disponemos de información sobre la evolución de matriculados, distinguiendo entre matriculados de Grado o matriculados en titulaciones de primer o segundo ciclo. De nuevo, solo son de nuestro interés los datos relativos a los Grados, por lo que es necesario eliminar las columnas sobrantes. Por otro lado, solo disponemos de datos para matriculados de Grado a partir del curso 2008-2009, por lo que eliminaremos todos los datos previos vacíos. Estos datos aparecen ubicados en una nueva hoja del fichero correspondiente al apartado siguiente (**8. EVOLUCIÓN MATRICULADOS POR TITULACIÓN Y CAMPUS**) para que la información por universidad y desglosada aparezca recogida en el mismo fichero.

## 8. EVOLUCIÓN MATRICULADOS POR TITULACIÓN Y CAMPUS:

<https://datosabiertos.jcyl.es/web/jcyl/set/es/educacion/matriculados-titulacion-campus/1284771928866>

ETIQUETAS: estadística, matriculados, titulación, campus, universidades

- **Inicio de la publicación:** 20 de diciembre de 2017
- **Frecuencia de actualización:** Anual (1 único archivo)
- **Contenido:** desde 1995-1996 hasta 2019-2020

En este caso, los datos son los mismos que los del apartado anterior, pero aparecen desglosados por campus, no solo por universidad. De nuevo, nos quedamos únicamente con la información relativa a los Grados y separaremos en tres ficheros la evolución de matriculados para los campus de la ULE, la UVa, y la USAL (no tenemos en cuenta la UBU puesto que solo está formada por un campus y la información por universidades ya está recogida en el fichero del apartado previo). Nuevamente eliminaremos los datos anteriores al curso 2008-2009, ya que se encuentran vacíos.

### ***3.3.2 Portales de transparencia de las universidades públicas de Castilla y León***

Dada la limitación de datos existente en el portal de datos abiertos de la Junta de Castilla y León, ha sido necesario recurrir a los portales de transparencia de cada universidad con el objetivo de completar los datos de nuestra aplicación en lo referente a las tasas de rendimiento y éxito de diferentes titulaciones. En concreto, se puede acceder a los portales de transparencia de cada universidad a través de los siguientes enlaces:

- ❖ Universidad de Burgos: <https://www.ubu.es/portal-de-transparencia> [20]
- ❖ Universidad de León: <http://transparencia.unileon.es/> [21]
- ❖ Universidad de Salamanca: <https://transparencia.usal.es/> [22]
- ❖ Universidad de Valladolid: <https://transparencia.uva.es/> [23]

En primer lugar, cabe destacar que los datos ofrecidos por las universidades son dispares, lo que dificulta nuestra tarea de homogeneizar la información para ser mostrada

adecuadamente. En concreto, la Universidad de Salamanca es la que ofrece un mayor volumen de información dado que está disponible para los siguientes cursos académicos y en formato numérico:

- Grados: desde el curso 2010-2011 al 2018-2019
- Másteres: desde el curso 2010-2011 al 2018-2019
- Doctorados: desde el año 2013 al 2019

Por su parte, la Universidad de León ofrece tasas de rendimiento y éxito para Grados y Másteres, pero no para Doctorados. El periodo para el que está disponible esta información varía en función del Grado o Máster en cuestión, aunque habitualmente comprende los cursos 2014-2015 a 2018-2019.

La Universidad de Burgos, a diferencia del resto, no ofrece datos numéricos exactos, sino que la información se ofrece a través de gráficos de barras (para Grados, Másteres y Doctorados) por lo que es necesario realizar aproximaciones. Los periodos disponibles varían, aunque se encuentran siempre comprendidos entre el curso 2011-2012 y el curso 2019-2020.

Por último, para la Universidad de Valladolid solo hemos encontrado datos para los Grados universitarios en los cursos 2017-2018, 2018-2019 y 2019-2020. Para los Másteres y Doctorados ofertados no se ha encontrado información.

Dado que los datos de todas las universidades son dispares, en el caso de los Grados solo se considerarán en nuestro trabajo las tasas de rendimiento y éxito para los últimos cursos disponibles 2017-2018 y 2018-2019. Para los Másteres se visualizarán los cursos 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019, a pesar de que para la UVa no hay datos disponibles. En los Doctorados no se aplicará esta funcionalidad ya que solo disponemos de información para dos de las cuatro universidades. Finalmente, hemos obtenido la tasa de inserción laboral de los egresados universitarios para el periodo 2011-2014 de la

página Rank UVA: Portal de Analítica de Indicadores y Prospectiva de la Universidad de Valladolid<sup>1</sup>.

### **3.4 Conclusiones**

En este capítulo de la memoria se ha realizado, en primer lugar, una descripción de las bases de datos de las que obtendremos la información que posteriormente mostraremos en nuestra visualización: el portal de datos abiertos de la Junta de Castilla y León y los portales de transparencia de las cuatro universidades públicas de nuestra comunidad. Para finalizar, con el fin de adecuar los datos a la herramienta que vamos a emplear en el diseño, a saber, Tableau, se ha detallado de forma exhaustiva el proceso de recopilación, filtrado y preparación de los datos.

---

<sup>1</sup> Enlace: <https://rank.uva.es/indicadores/insercion-laboral-de-los-egresados-universitarios/>

---

# 4

## Diseño en Tableau de la visualización de datos

### 4.1 Introducción

En este capítulo de la memoria se llevará a cabo una explicación de las pantallas y paneles de los que consta la visualización. Por otro lado, dado que nuestra aplicación incluye gráficas [24] [25] sobre distintas variables de interés para los estudiantes universitarios o potenciales estudiantes, realizaremos un análisis comparativo y explicaremos los resultados obtenidos.

Actualmente, no existe ninguna aplicación de estas características que condense información de las cuatro universidades públicas de Castilla y León de forma simultánea. En este hecho, es donde radica la importancia de nuestra visualización, dado que ofrece a los usuarios finales, a saber, estudiantes universitarios y estudiantes en etapas preuniversitarias, funcionalidades como comparativas de Grados y Másteres entre universidades, evolución de egresados y de su inserción laboral por universidades, listados, etcétera.

### 4.2 Descripción de la pantalla principal

La pantalla principal (ver *Figura 1*) consta de dos partes. En primer lugar, en la parte izquierda está situado un mapa de Castilla y León en el que se encuentran ubicados los distintos Campus de las cuatro universidades públicas de la comunidad autónoma, mientras que en la parte derecha aparece un panel de botones con múltiples funcionalidades que explicaremos posteriormente, en el Apartado 4.4.



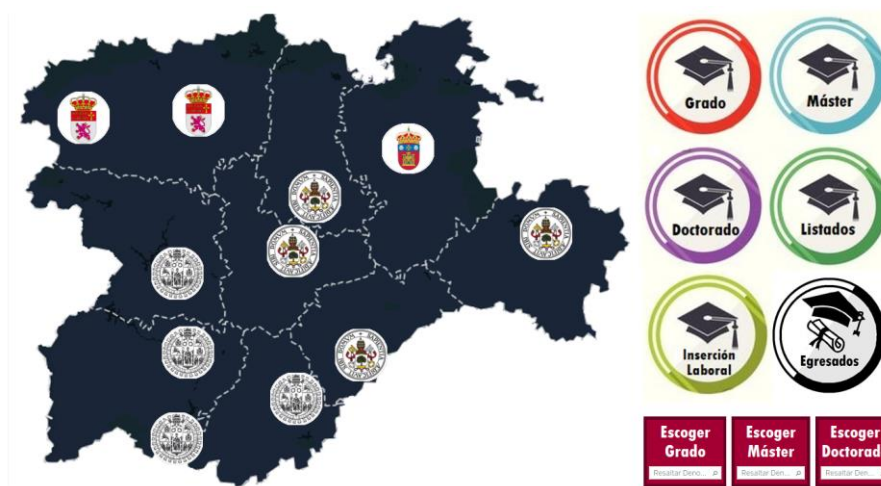


Figura 1. Pantalla principal

Hay que destacar que para el diseño de la visualización nos hemos apoyado en una serie de documentos que aparecen reflejados en la bibliografía y en los vídeos de capacitación gratuitos ofrecidos por Tableau en su página web [25] .

En cuanto al mapa, cada uno de los campus está representado en forma de botón en el que se puede visualizar el escudo de la universidad a la que pertenece [26] [27] [28] . Por consiguiente, las opciones disponibles son las siguientes:

- Universidad de León:
  - León
  - Ponferrada
- Universidad de Salamanca:
  - Ávila
  - Béjar
  - Salamanca
  - Zamora
- Universidad de Valladolid:
  - Palencia
  - Segovia
  - Soria
  - Valladolid
- Universidad de Burgos
  - Burgos

Haciendo click en cada Campus, es decir en su escudo, aparece un menú emergente con distintas opciones que permiten acceder a una serie de pantallas [29] [30] que describiremos en los apartados que se indican a continuación:

- Listado de Doctorados (Apartado 4.3.1)
- Listado de Másteres Universitarios (Apartado 4.3.2)
- Listado de Grados Universitarios (Apartado 4.3.3)
- Mapa del Campus (Apartado 4.3.4)

Además de estos listados, también se incluye el nombre del campus y la universidad a la que pertenece, tal y como se observa en la *Figura 2* para la Universidad de Valladolid. Por otro lado, en los siguientes apartados explicaremos de forma detallada cada una de las opciones que aparece al pulsar sobre el escudo de los diferentes Campus y del resto de funcionalidades implementadas dentro de la pantalla principal.

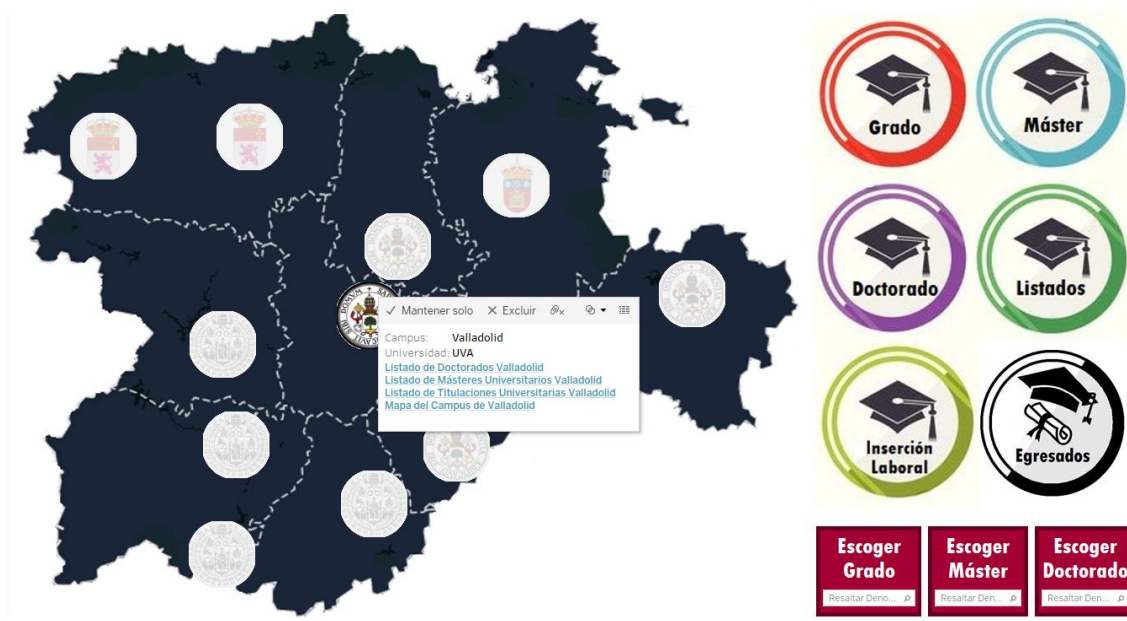


Figura 2. Menú desplegable por Campus

## 4.3 Descripción de Funcionalidades del Panel Izquierdo: Mapa de Campus

Tal y como se especificó en el apartado anterior, haciendo click en el escudo de cada Campus aparece un menú emergente que permite acceder a una serie de funcionalidades que se explicarán a continuación.

### 4.3.1 Listado de Doctorados

En esta pantalla se muestra un listado de los Doctorados disponibles en el campus seleccionado y se indica, además, la rama de conocimiento a la que pertenecen, tal y como observamos en el ejemplo de la *Figura 3*.



Figura 3. Listado de Doctorados para el campus seleccionado

Si situamos el cursor encima de los círculos correspondientes a cada Doctorado, aparece una descripción emergente que muestra el campus seleccionado, denominación del Doctorado y rama de conocimiento a la que pertenece. Además, si pulsamos en el botón, nos da la opción de acceder a la página web correspondiente (ver *Figura 4*).



Figura 4. Descripción emergente para cada Doctorado

Por otro lado, aparecen en la esquina superior izquierda dos filtros en los que el usuario puede seleccionar los Doctorados que le interesen por su nombre y las ramas de conocimiento que quiera visualizar. También cabe la posibilidad de hacer doble click en la tabla, en el nombre de rama que queramos mostrar (ver *Figura 5*).



**Figura 5.** Listado de Doctorados: Menús de filtrado

### 4.3.2 Listado de Másteres Universitarios

Esta pantalla sigue el mismo formato que la descrita en el Apartado 4.3.1. En ella visualizamos el listado de los Másteres universitarios disponibles en el Campus seleccionado por el usuario, indicando la rama de conocimiento a la que pertenece, tal y como podemos ver en en el ejemplo de la *Figura 6*.



**Figura 6.** Listado de Másteres para el campus seleccionado

En lo relativo a los menús de filtrado, siguen el mismo formato que para la pantalla de Doctorados. Sin embargo, la descripción emergente de cada Máster, visible cuando colocamos el cursor en el círculo correspondiente, incluye información no solo del campus, denominación del Máster y rama, sino que también muestra una tabla

resumen de las tasas de rendimiento y éxito de ese Máster para todos los Campus en los que se imparte y para los cursos 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019. De esta forma, el usuario puede realizar comparaciones entre campus y así decidir aquel que le interese más en función de sus preferencias. Finalmente, haciendo click sobre el círculo aparece la opción de acceder a la página web del Máster en cuestión. Un ejemplo de todo lo descrito se refleja en la *Figura 7*.



### 4.3.3 Listado de Grados Universitarios

Esta opción nos permite acceder a la pantalla de listado de Grados universitarios (ver *Figura 8* y *Figura 9*), cuyo formato es idéntico a la de Másteres, descrito en el Apartado 4.3.2. No repetiremos la explicación con el objetivo de no incluir información redundante.



Figura 8. Listado de Grados para el campus seleccionado

Cabe destacar que en este caso las tasas de rendimiento y éxito reflejadas en la descripción emergente de cada Máster solo se muestran para los cursos 2017-2018 y 2018-2019 por cuestiones de disponibilidad de datos en las diferentes universidades (ver Figura 9).

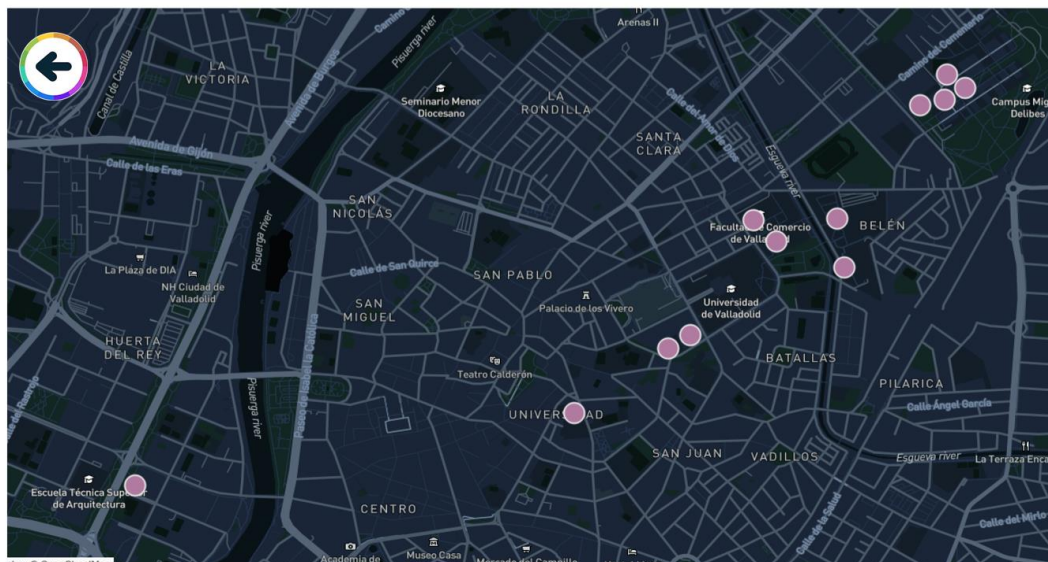


Figura 9. Descripción emergente para cada Máster

#### 4.3.4 Funcionalidad Mapa del Campus

Finalmente, dentro del menú emergente que se despliega al hacer click en cada Campus, aparece una última opción relacionada con el mapa del Campus. Esta opción nos permite acceder a una nueva pantalla, en la que se muestra un mapa del campus seleccionado donde están ubicados los distintos centros que lo forman (ver Figura 10).

Cada facultad aparece como un botón circular que muestra en una descripción emergente el nombre del Centro, el Campus y la universidad a la que pertenece, tal y como se observa en la *Figura 11*.

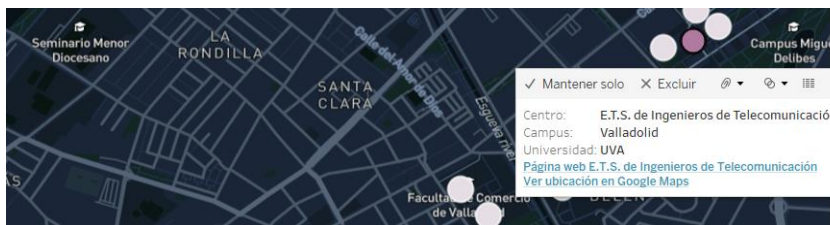


**Figura 10.** Mapa del Campus seleccionado con sus centros ubicados

Cabe destacar que los mapas de cada uno de los campus empleados en nuestra visualización, junto con el de Castilla y León presente en la página principal, han sido creados y personalizados con Mapbox [31] para que se ajustasen a las necesidades de nuestra aplicación y a nuestras preferencias [32]. Mapbox es una compañía creada en el año 2010 que en apenas 10 años de funcionamiento ha conseguido posicionarse como una de las plataformas de mapas de código abierto más importantes a escala mundial. Ofrece una inmensa cantidad de productos y servicios que permiten a los desarrolladores diseñar mapas personalizados y desarrollar aplicaciones basadas en sus herramientas. En nuestro caso, hemos empleado su producto *Maps*, el cual proporciona herramientas de diseño, junto con sus necesarias bibliotecas que permiten generar mapas dinámicos y personalizados a escala mundial adaptados a las necesidades del usuario [33]

Por otro lado, resaltar también que ha sido necesario obtener las latitudes y longitudes exactas de los centros de cada campus y universidad para que apareciesen ubicadas en la posición correcta dentro del mapa en cuestión.

Finalmente, si en lugar de situar el cursor encima, pulsamos en el botón de cada centro, aparece un menú que nos permite acceder a la página web del centro u obtener la ubicación del mismo en Google Maps (*Figura 11*).

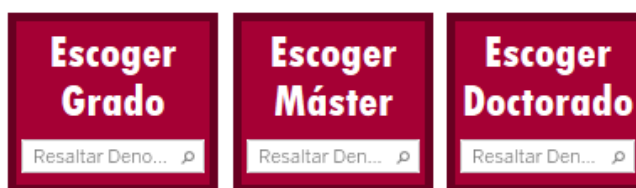


**Figura 11.** Descripción emergente para cada facultad del Campus

## 4.4 Descripción de Funcionalidades Panel Derecho

### 4.4.1 Funcionalidades “Escoger Grado”, “Escoger Máster” y “Escoger Doctorado”

Dentro de la pantalla principal, en la parte inferior derecha se han desarrollado un conjunto de funcionalidades que permiten visualizar los Campus en los que está disponible el Grado, Máster o Doctorado seleccionado por el usuario (ver *Figura 12*). Al hacer click en el recuadro blanco aparecerá una lista de las opciones disponibles. No obstante, también es posible escribir el nombre del Grado, Máster o Doctorado que estemos buscando en lugar de buscarlo en la lista.



**Figura 12.** Funcionalidades escoger Grado, Máster y Doctorado

Un ejemplo se muestra en la *Figura 13* en la que hemos empleado la utilidad “Escoger Grado” y hemos seleccionado “Grado en Derecho”. Los Campus en los que está disponible aparecen iluminados en el mapa de la izquierda (León, Valladolid, Salamanca, Burgos y Segovia), lo que permite al usuario saber en qué ciudades y en qué Campus se imparte el Grado en el que está interesado.



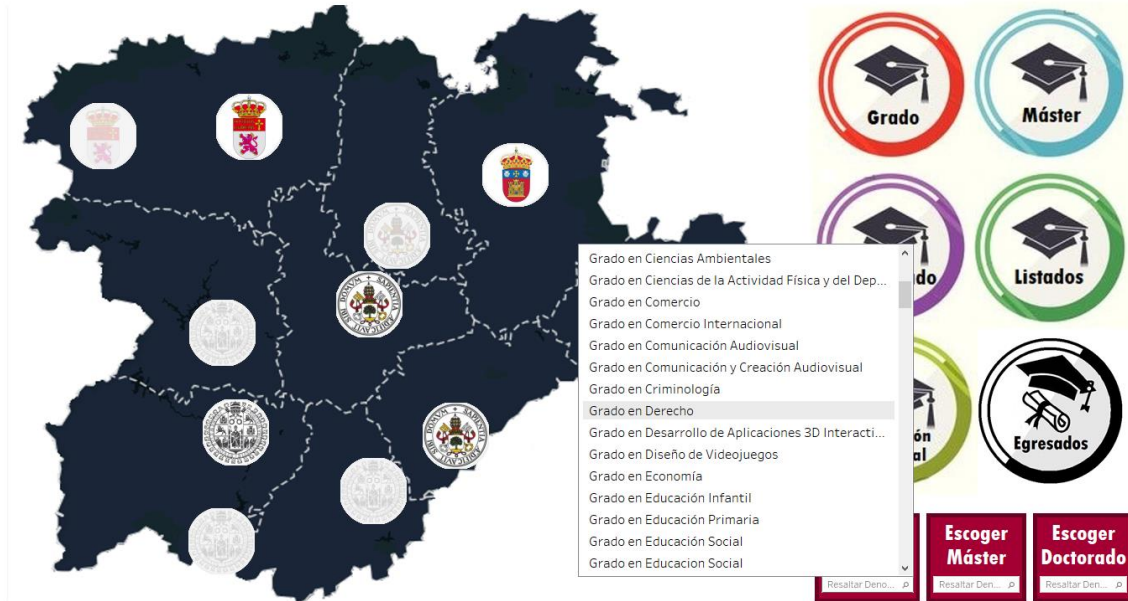


Figura 13. Ejemplo de uso de la funcionalidad “Escoger Grado”

#### 4.4.2 Funcionalidad del Botón “Grado”

Este botón situado a la derecha nos lleva a la pantalla de la *Figura 14*, donde se visualizan los datos de matriculados de Grado por ramas en el curso 2020-2021 (en el último curso académico) en diagramas de sectores.

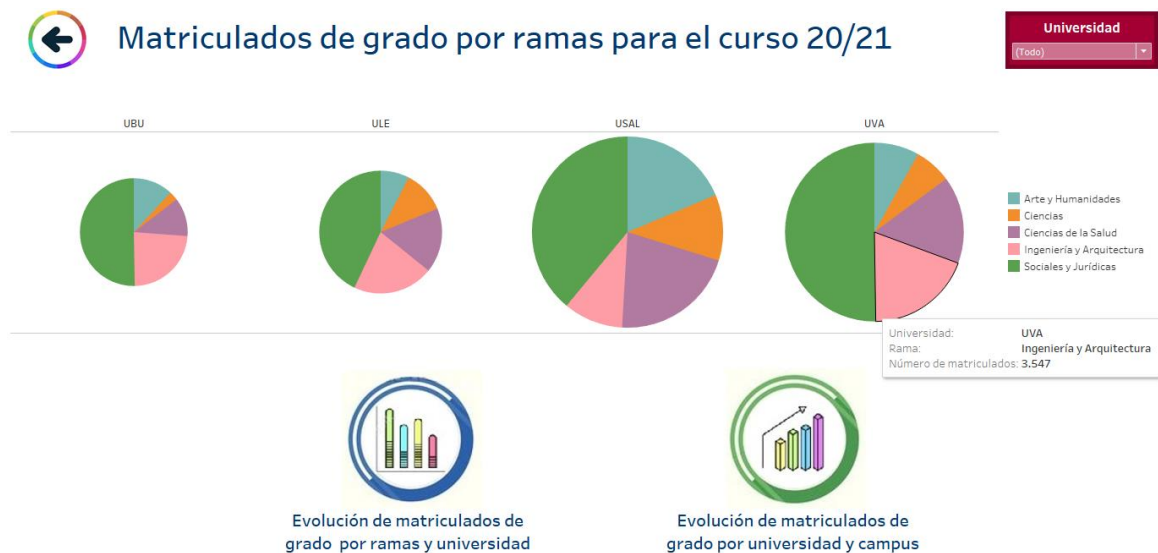
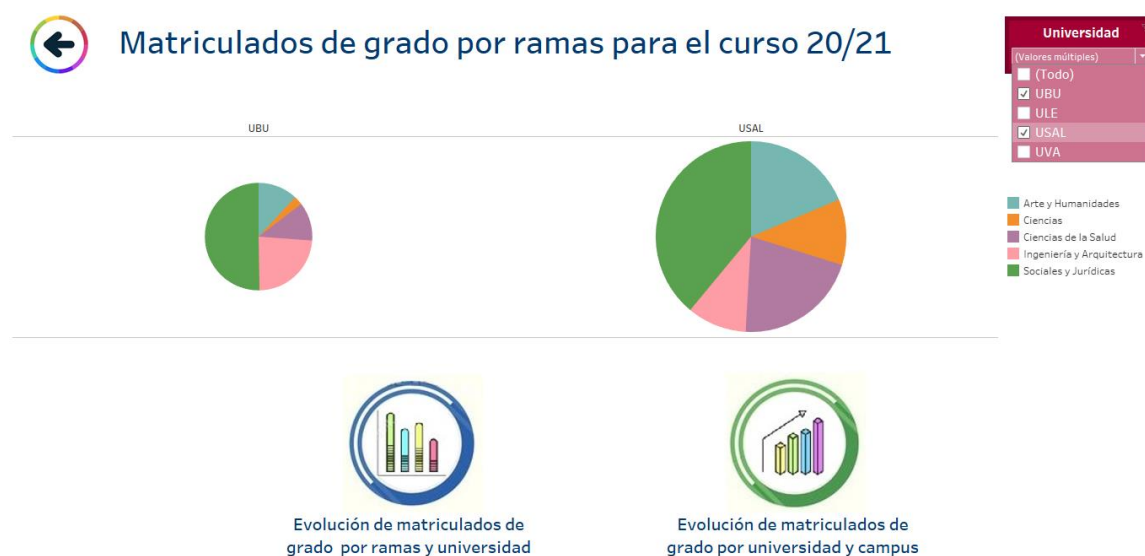


Figura 14. Pantalla principal del botón “Grado”

El tamaño del círculo nos indica el volumen total de matriculados en cada una de las universidades, de lo que podemos deducir que la USAL es la universidad con mayor número de matriculados para ese curso, seguida por la UVA, la ULE y, finalmente, la

UBU. Por su parte, cada círculo está dividido en varios sectores de distintos colores y tamaños que hacen referencia a las ramas de conocimiento y que aparecen indicadas en la leyenda de la derecha. Al situarnos encima de cada fragmento, aparece una descripción emergente con un resumen de la universidad, rama y el número de matriculados para la misma, aunque a simple vista es posible conocer qué ramas poseen más matriculados dentro de cada universidad atendiendo al tamaño de los sectores.

En caso de que estemos interesados en alguna universidad en concreto, con el filtro desplegable de la esquina superior derecha podremos seleccionarla y solo se mostrarán los datos correspondientes a nuestra elección, como en el ejemplo mostrado en la *Figura 15*.



**Figura 15:** Ejemplo de filtrado por universidad

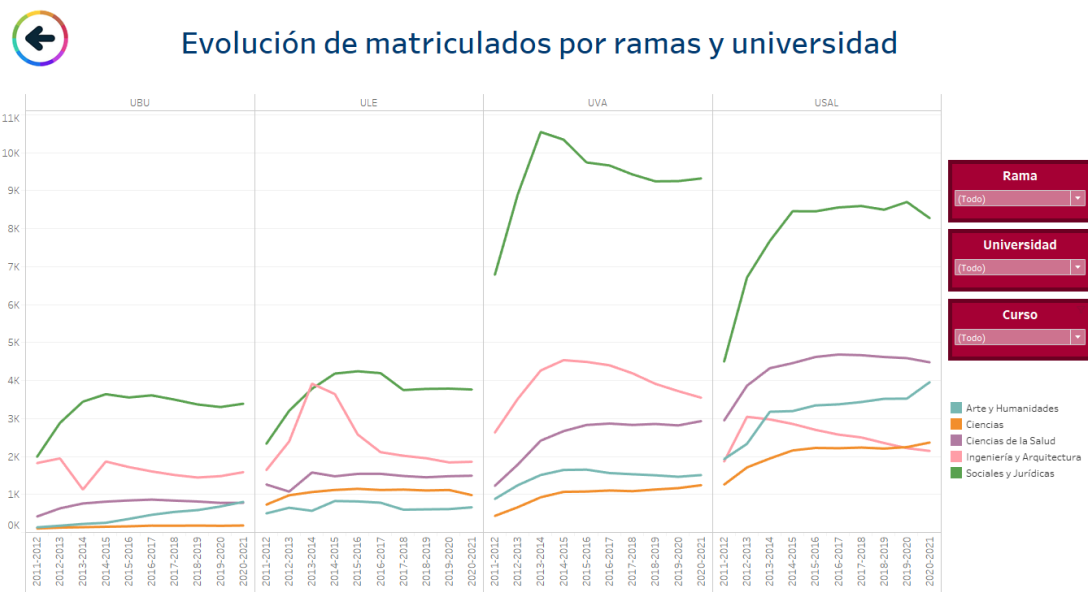
Los datos mostrados en esta pantalla solo hacen referencia al curso actual. No obstante, existe la posibilidad de acceder al histórico mediante los dos botones situados en la parte inferior [34] [35], en los que ahondaremos en los Apartados 4.4.2.1 y 4.4.2.2.

A continuación, se explicarán las funcionalidades integradas en las opciones que se observan en la parte inferior de la pantalla (*Figura 14*), esto es, “Evolución de matriculados de Grado por rama y universidad” y “Evolución de matriculados de Grado por universidad y Campus”, cuando se pulsa sobre dichos botones.

#### 4.4.2.1 Botón “Evolución de matriculados de Grado por rama y universidad”

En esta pantalla, visible en la *Figura 16* se muestra la evolución de matriculados de Grado por rama y universidad en el periodo comprendido entre los cursos 2011-2012 a 2020-2021. En el extremo derecho encontramos una leyenda de las ramas de conocimiento y tres menús de filtrado que nos permiten escoger las ramas, universidades y cursos que nos interesen de forma que los gráficos se modificarán en función de nuestra selección. Por otro lado, al situarnos en cada uno de los puntos de estos gráficos aparecerá una descripción emergente indicando el curso, universidad, rama y matriculados en la misma.

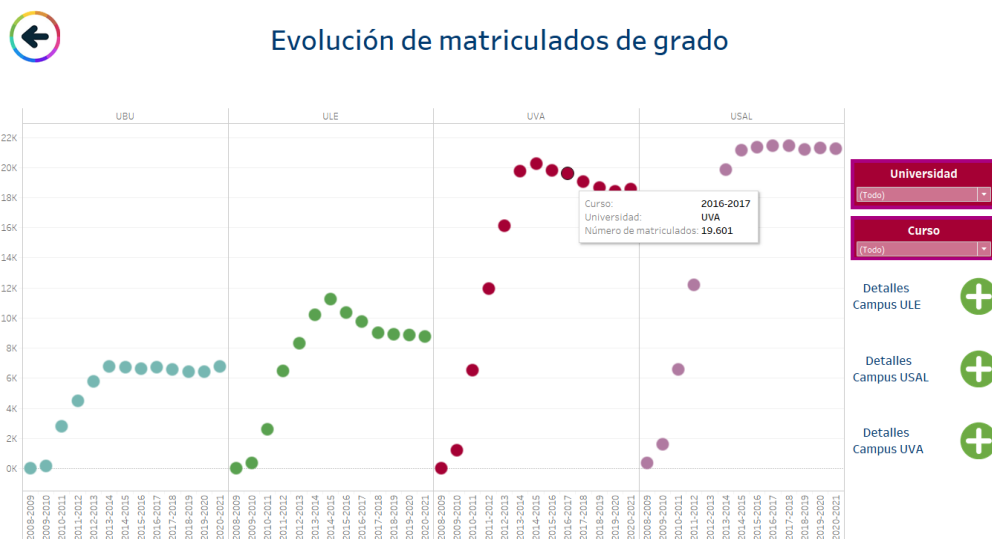
Analizando los resultados de dichas gráficas observamos, claramente, que en todas las universidades el número de matriculados en la rama “Ciencias Sociales y Jurídicas” es siempre superior al resto. En cuanto a la distribución de matriculados por ramas, la Universidad de Valladolid se encuentra por encima en “Ingeniería y Arquitectura” y “Ciencias Sociales y Jurídicas” mientras que la Universidad de Salamanca predomina en “Ciencias de la Salud”, “Arte y Humanidades” y “Ciencias”. Tanto la Universidad de León como la de Burgos, no destacan en ninguna de las ramas, pero es preciso tener en cuenta que el número total de matriculados de los que se dispone es mucho menor para estas universidades.



**Figura 16.** Botón “Grados” → “Evolución de matriculados de Grado por rama y universidad”

#### 4.4.2.2 Botón “Evolución de matriculados de Grado por universidad y campus”

En este caso, ya no realizamos una separación por ramas, sino que se muestra la evolución de matriculados totales de Grado en cada universidad (ver *Figura 17*).



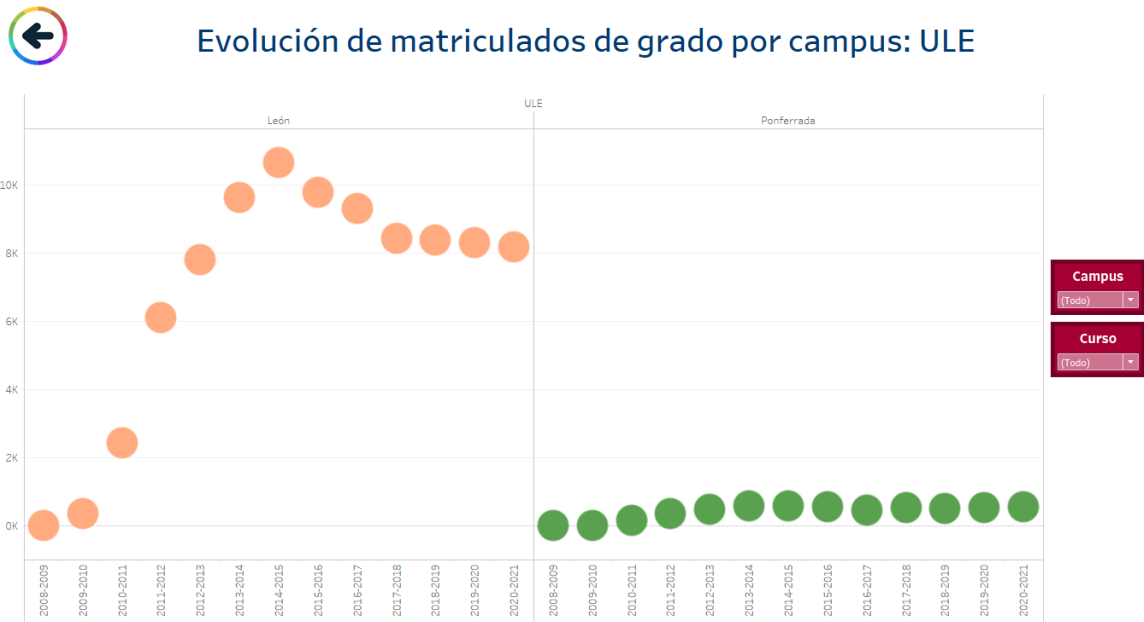
**Figura 17.** Botón “Grados” → “Evolución de matriculados de Grado por universidad y campus”

El orden de las universidades en función de esta variable es el mismo que indicamos previamente en el Apartado 4.4.2 para el curso 2020-2021 y, en todos los casos, la evolución ha sido creciente hasta el curso 2014-2015, momento en el que se ha estabilizado, notando incluso, cierta tendencia decreciente.

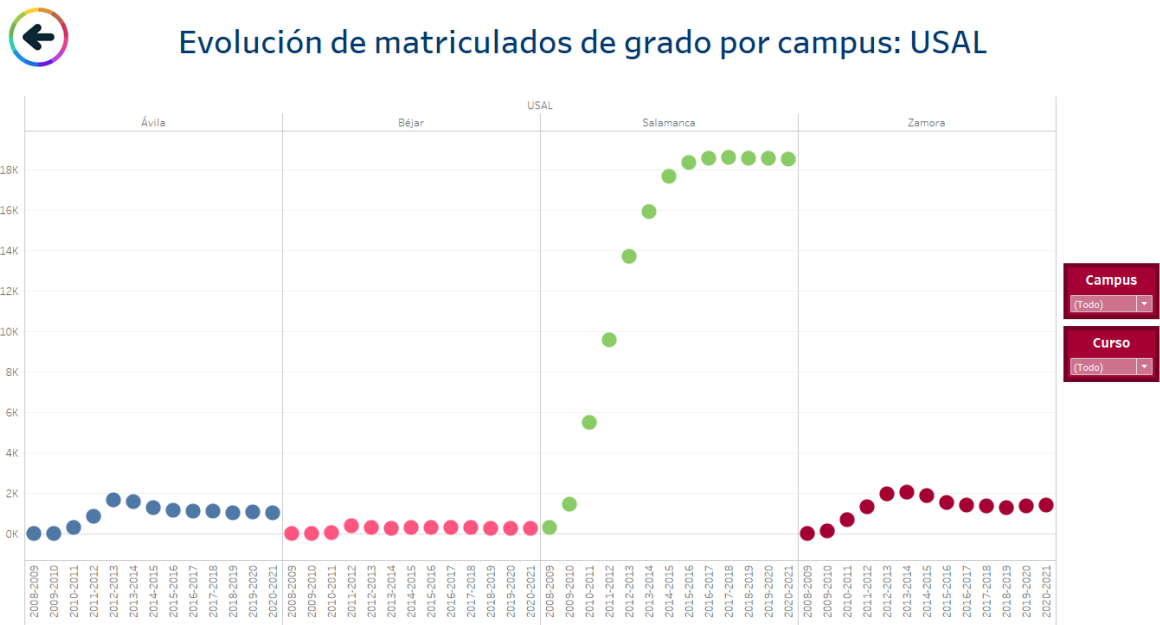
Nuevamente, es posible filtrar los datos a visualizar en función de la universidad y el curso seleccionados por el usuario en los paneles de la derecha. Puesto que, a excepción de la UBU, el resto de las universidades cuentan con más de un Campus, también se han incluido tres botones que permiten ver el histórico de datos separado por Campus como se indica en las siguientes capturas:

- “Detalles Campus ULE”: *Figura 18*
- “Detalles Campus USAL”: *Figura 19*
- “Detalles Campus UVa”: *Figura 20*

Como era de esperar, el número de matriculados de Grado es siempre superior en los Campus principales de cada universidad, a saber, León, Salamanca y Valladolid, dado que es donde está disponible una mayor oferta de titulaciones.



**Figura 18.** Evolución de matriculados de Grado por campus: ULE



**Figura 19.** Evolución de matriculados de Grado por campus: USAL

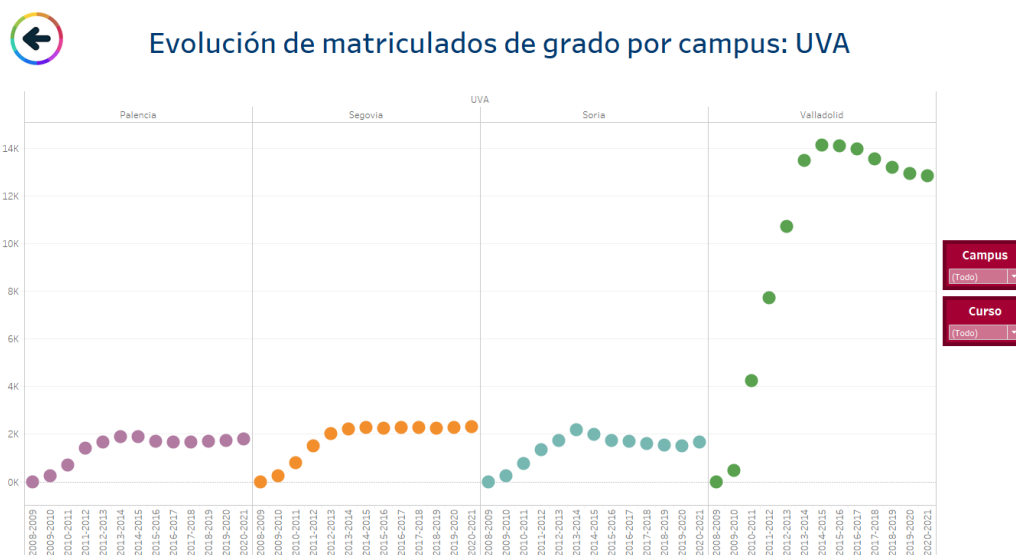
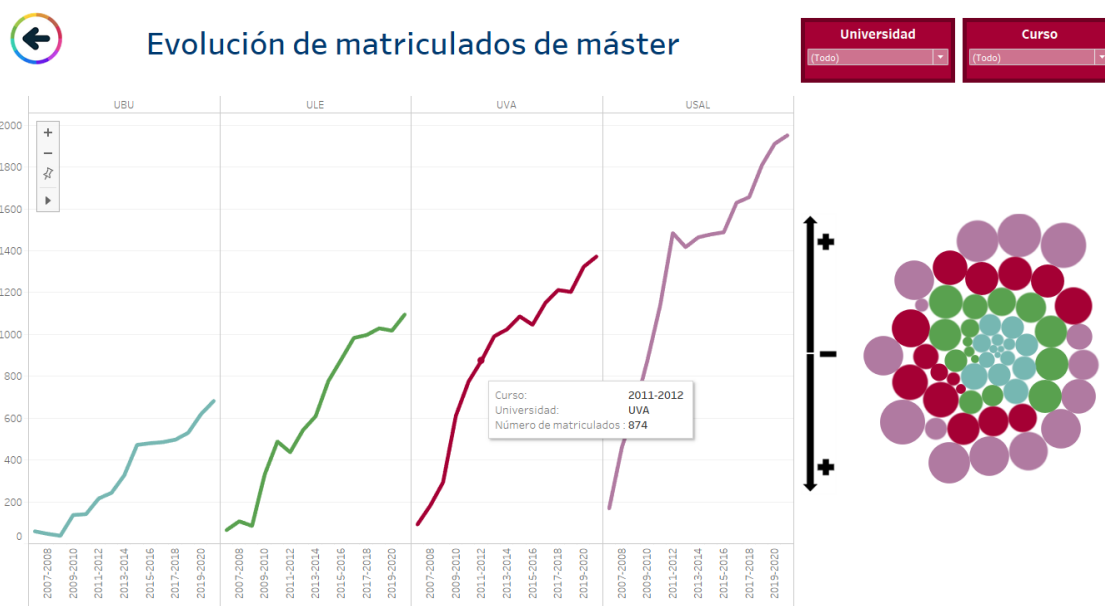


Figura 20. Evolución de matriculados de Grado por campus: UVa

#### 4.4.3 Funcionalidad del Botón “Máster”

Pulsando este botón accedemos a la pantalla de la *Figura 21* en la que aparece representada la evolución de matriculados de Máster por universidad. Al igual que en las pantallas descritas con anterioridad, permite filtrar los datos a mostrar por universidad y curso en los dos formatos de visualización incluidos: gráficos y burbujas [36].

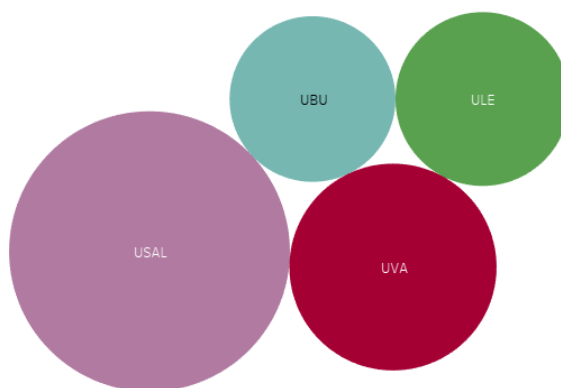
En cuanto a la visualización con burbujas, cada una de ellas hace referencia al dato de un curso y universidad (diferenciadas por colores). A medida que nos aproximamos hacia el exterior se van situando los datos de las universidades de menor a mayor número de alumnos. Como podemos comprobar, al igual que para los matriculados de Grado, la UBU es la que dispone de un menor número de alumnos de Máster, por lo que se encuentra situada en el centro de la imagen, seguida de la ULE, la UVa y, por último, la USAL, posicionada en el exterior. La tendencia en todos los casos ha sido creciente.



**Figura 21.** Pantalla principal del botón “Máster”

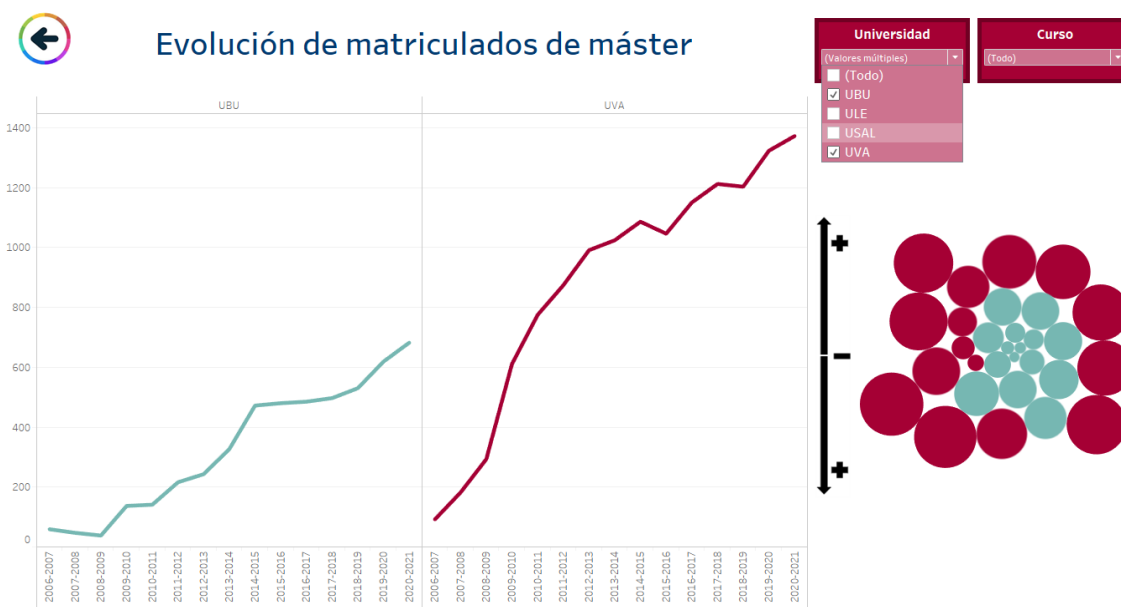
Finalmente, al situar el cursor sobre los puntos del gráfico o sobre las burbujas, se muestra en una descripción emergente el curso al que se corresponde ese dato, la universidad y el número exacto de matriculados, tal y como se observa en la *Figura 21* para la UVA en el curso 2011-2012.

Por otro lado, el tamaño de las burbujas también nos da información acerca del número de matriculados, sobre todo si filtramos por un curso en concreto, como en el ejemplo de la *Figura 22*, donde es posible reconocer de forma visual e inmediata que en el curso 2006-2007 la USAL era la que contaba con un mayor volumen de alumnos, y que entre la UBU y la ULE la diferencia era poco notable, puesto que sus tamaños son similares.



**Figura 22.** Ejemplo de filtrado para el curso 2006-2007

Como se ha indicado previamente, también es posible filtrar los datos por universidad, tal y como se muestra en la *Figura 23*, en la que solo se muestran los datos correspondientes a la UBU y a la UVA. Como era de esperar, en la visualización con burbujas se sitúan en el centro los datos de la universidad con menos matriculados de Máster, la UBU, y en el exterior la que posee un mayor número, en este caso la UVA.



**Figura 23.** Pantalla principal del botón “Máster”: filtrado por universidad

#### 4.4.4 Funcionalidad del Botón “Doctorado”

Este botón nos permite acceder a la pantalla en la que se visualiza la evolución de matriculados de Doctorado (ver *Figura 24*). Sigue el mismo formato que la evolución de matriculados de Máster descrita en el Apartado 4.4.3. Por ende, no será necesario describirla nuevamente.

Sin embargo, sí nos detendremos en analizar los resultados obtenidos. De nuevo, la USAL es líder en número de matriculados de Doctorado, seguida de la UVA, la ULE y la UBU. No obstante, en este caso las tendencias no han sido predominantemente crecientes, sino que, a excepción de la UBU, la evolución en todos los casos ha sufrido altibajos. Cabe destacar la fuerte caída sufrida por la USAL en el curso 2014-2015. Tras buscar información al respecto que pudiese dar cuenta de este hecho, no hemos encontrado nada que pueda servirnos de explicación; puede ser que, efectivamente, se haya producido ese fuerte descenso, o puede deberse a un fallo en los datos recopilados



por parte de la Junta de Castilla y León. Hemos contrastado nuestros datos con los ofrecidos por el portal de transparencia de la USAL y encontramos diferencias no solo en el valor del curso en cuestión, sino en todos los demás, por lo que es bastante probable que se trate de un fallo en los datos.

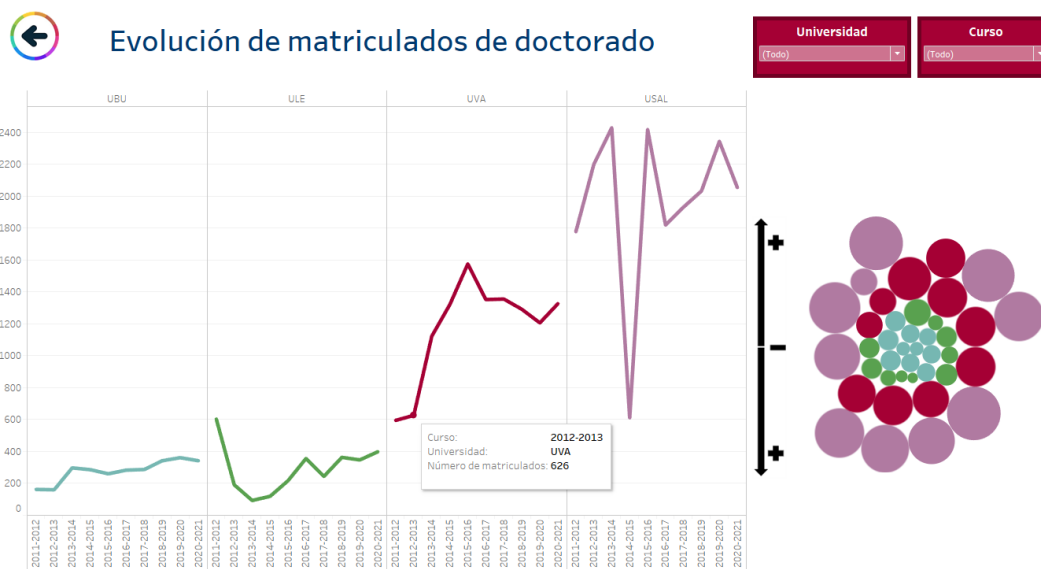


Figura 24. Pantalla principal del botón “Doctorado”

#### 4.4.5 Funcionalidad del Botón “Listados”

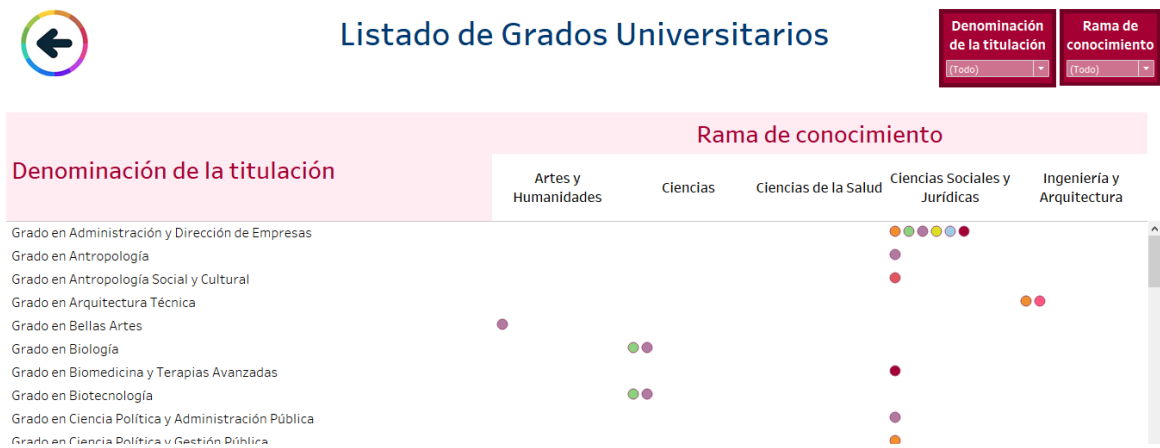
Pulsando este botón accedemos al panel de la *Figura 25*, que funciona a modo de menú, ya que únicamente aparecen ubicados una serie de botones que dan acceso a distintas utilidades y visualizaciones. A continuación, en los siguientes apartados se procederá a explicar qué funcionalidades implementa cada una de las opciones de esta pantalla.



Figura 25. Pantalla principal del botón “Listados”

#### 4.4.5.1 Botones “Listados Completos de Grados/Másteres/Doctorados Universitarios”

Mediante los tres botones de la izquierda podemos acceder a los listados completos de Grados, Másteres y Doctorados disponibles en todos los Campus y Universidades públicas de Castilla y León. Previamente hemos hablado de esta funcionalidad, ya que a través de los botones de “Campus” ubicados en el mapa de la pantalla principal podíamos acceder a estos listados, en ese caso filtrados para cada Campus seleccionado (ver Apartados 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.3). Desde la pantalla en la que nos encontramos ahora no se realiza este filtrado, y se listan todos los datos disponibles. En las tres figuras siguientes se muestran las pantallas a las que accedemos con estos tres botones, respectivamente (ver *Figura 26*, *Figura 27* y *Figura 28*).



**Figura 26.** Listado Completo de Grados Universitarios



**Figura 27.** Listado Completo de Másteres Universitarios



Figura 28. Listado Completo de Doctorados Universitarios

Ahora, para cada denominación de Grado, Máster o Doctorado no solo aparece un botón circular, sino que aparecen varias burbujas de distintos colores, cada una correspondiente a cada uno de los Campus en los que se encuentra dicha Titulación. Pulsando en cada uno de ellos accedemos a la descripción emergente y a la página web del Campus seleccionado (la información que se visualiza es la misma que la descrita anteriormente en los Apartados 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.3). Por ejemplo, el Grado en Arquitectura Técnica está disponible en dos Campus: Burgos y Zamora (ver Figura 29).

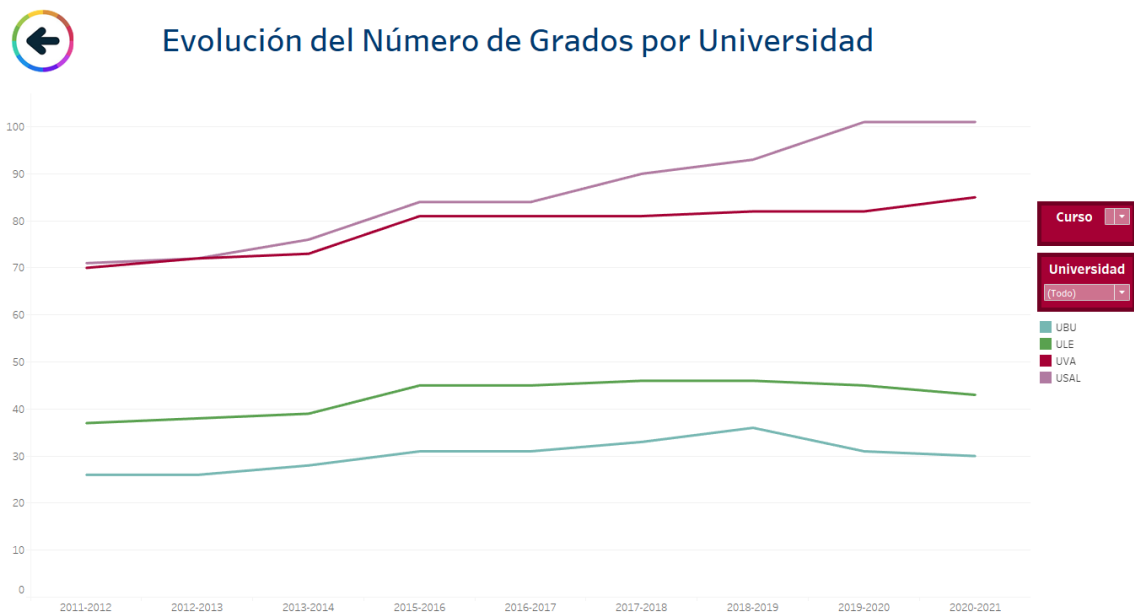


Figura 29. Listado Completo de Grados Universitarios: Ejemplo

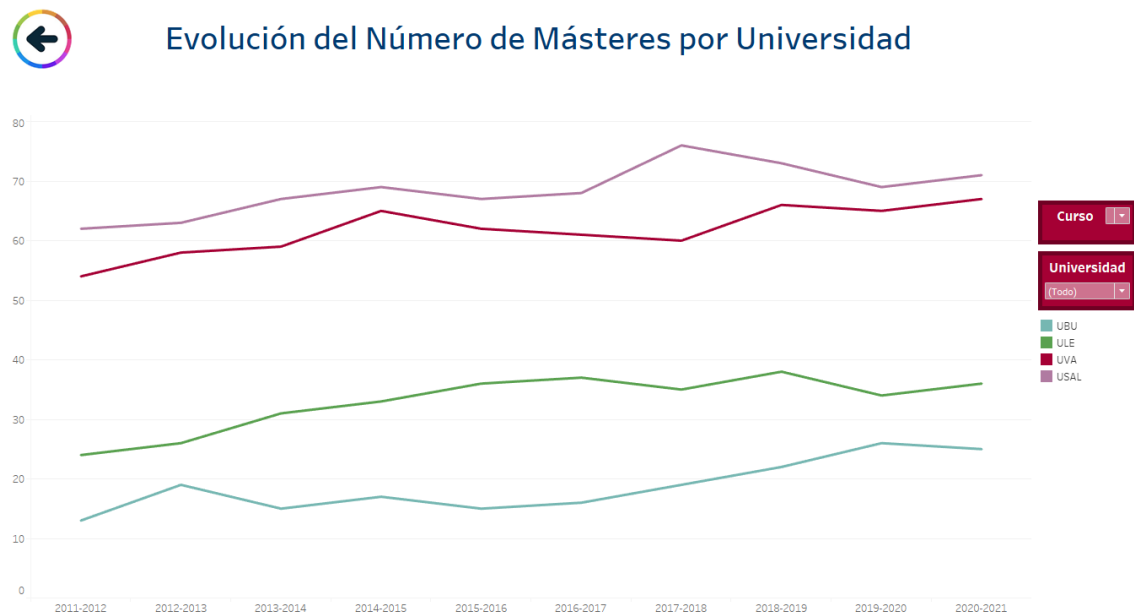
#### 4.4.5.2 Botones “Evolución del número de Grados/Másteres/Doctorados Universitarios”

Estos botones nos permiten acceder a las pantallas en las que nos encontramos los gráficos de la evolución del número de Grados (Figura 30), Másteres (Figura 31) y Doctorados (Figura 32) ofertados por cada universidad. El formato de visualización es el mismo, un gráfico de líneas cuya leyenda aparece en el extremo derecho y con un panel

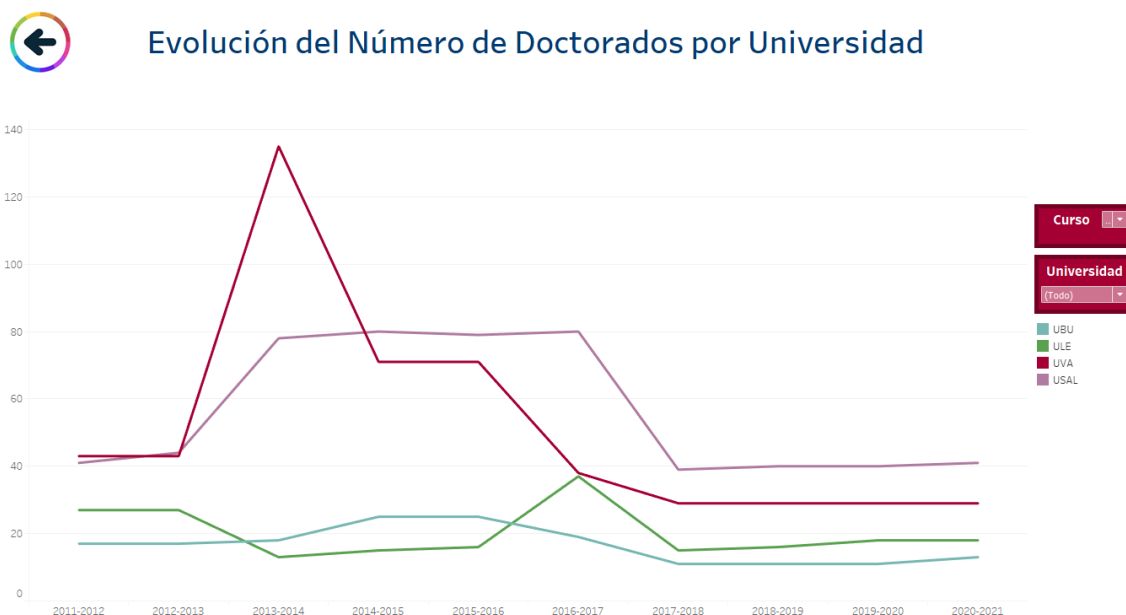
de filtrado en función de las universidades y cursos que sean de interés para el usuario. Como en todos los gráficos indicados previamente, se muestra una descripción emergente al situar el cursor en algún punto de las líneas representadas, en las que aparecen el curso, universidad y número de Grados, Másteres o Doctorados correspondiente.



**Figura 30.** Evolución del número de Grados Universitarios



**Figura 31.** Evolución del número de Másteres Universitarios



**Figura 32.** Evolución del número de Grados Universitarios

Seguidamente, analizaremos los gráficos resultantes. Tal y como se observa en la *Figura 30*, el número de Grados ha permanecido generalmente estable para la UBU y la ULE. En la UVa y la USAL podemos apreciar cierta tendencia creciente, siendo esta última la universidad en la que se ha producido un mayor crecimiento.

En lo referente al número de Másteres (*Figura 31*), la evolución ha sido ligeramente creciente para todas las universidades, pero con ciertos altibajos, aunque no muy marcados, a diferencia del número de Doctorados (*Figura 32*), que ha sufrido enormes variaciones y con un patrón decreciente para todas las universidades, principalmente en la UVa y la USAL, siendo esta última la que dispone de una mayor oferta en la actualidad.

#### **4.4.6 Funcionalidad del Botón “Inserción laboral”**

Mediante este botón situado en la parte derecha de la pantalla principal, accedemos a la pantalla de la *Figura 33* en la que se muestra la inserción laboral de los egresados de cada universidad para el periodo 2011-2014. Se trata de datos muy antiguos, dado que no ha sido posible obtenerlos para un periodo más reciente. No obstante, en este periodo comprobamos que la UVa es líder en cuanto a inserción laboral de sus alumnos titulados. La USAL, se coloca como la más perjudicada en este aspecto, puesto que en los años estudiados es la universidad con menor porcentaje. Por otro lado,

existe una tendencia creciente de esta variable para todas las universidades, aspecto muy positivo y favorable para las mismas.

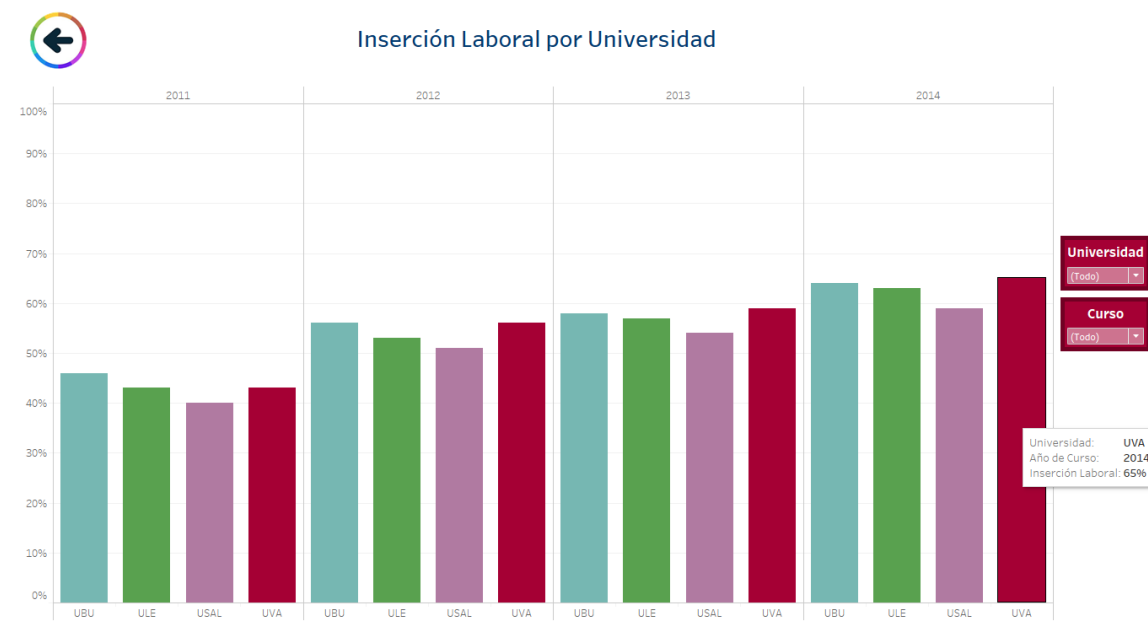


Figura 33. Pantalla principal del botón “Inserción Laboral”

#### 4.4.7 Funcionalidad del Botón “Egresados”

A través de este botón accedemos a la pantalla correspondiente a la evolución de egresados de titulaciones universitarias (Figura 34). El formato es el mismo que para la evolución de matriculados de Máster y de Doctorado por universidad, descrito previamente en los Apartados 4.4.3 y 4.4.4. Además, se incluye en la representación una gráfica y un diagrama de burbujas que pueden filtrarse con los menús de la esquina superior derecha por universidad y curso.

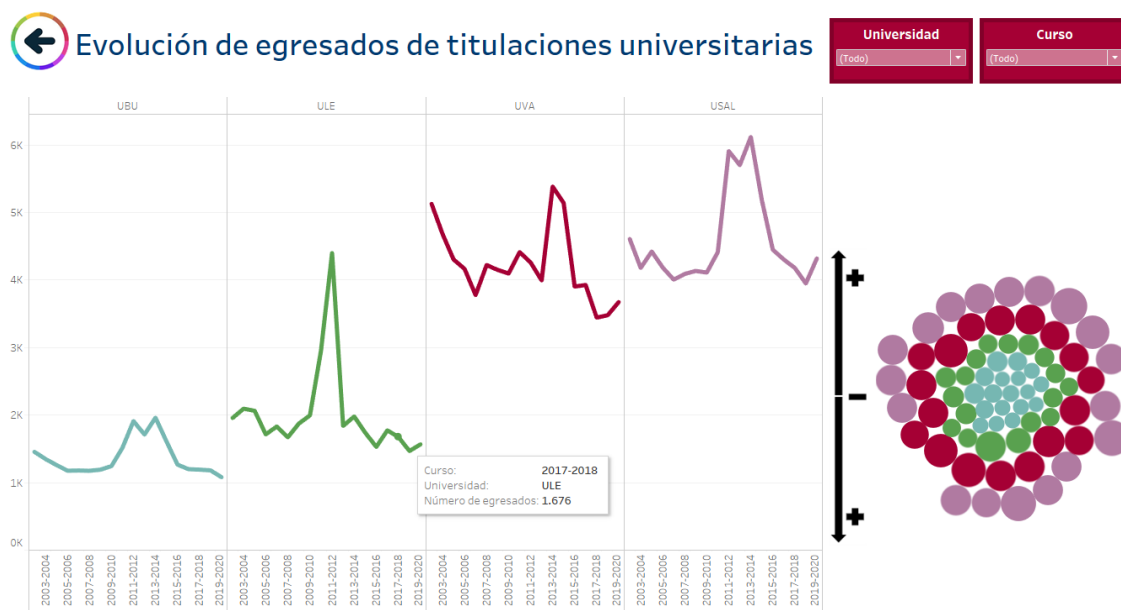


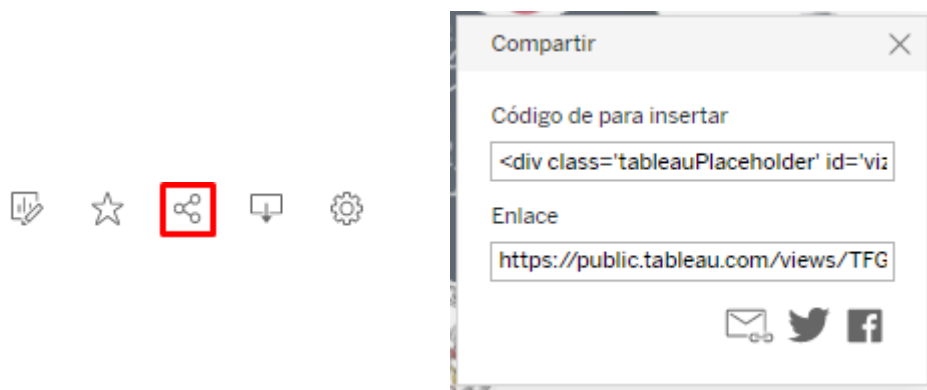
Figura 34. Pantalla principal del botón “Egresados”

Seguidamente, procedemos a analizar los resultados de esta visualización. De nuevo, la USAL es la que cuenta con un mayor número de egresados. Este resultado era predecible dado que también se encuentra por encima de las demás universidades con respecto al número de matriculados. Comprobamos, además, que colocando las universidades por número de egresados obtenemos el mismo orden que al hacerlo por número de matriculados, como era de esperar.

## 4.5 Visualización de Tableau incrustada en una página web

Con el objetivo de que nuestra visualización sea accesible para cualquier usuario resulta de gran interés y necesario integrarla por ejemplo en un entorno web o prepararla para su visualización en dispositivos móviles. En este trabajo concreto nos decantamos por la visualización en una página web. Para ello, el primer paso es publicar nuestro libro de trabajo en Tableau Public, que como hemos indicado en el Apartado 2.4 se trata de una plataforma gratuita en línea que permite compartir con el público general las visualizaciones de datos creadas y también explorar aquellas que han sido diseñadas por otros usuarios.

A continuación, es necesario incrustar nuestra vista de Tableau Public en el código iFrame [37] . El link que tenemos que introducir es el que aparece en el botón “Compartir” de la vista de Tableau Public (véase *Figura 35*).



**Figura 35:** Obtención del link para compartir la vista en Tableau Public

Para que la visualización únicamente incluya el contenido del dashboard es necesario que esta URL contenga los siguientes parámetros:

- `showVizHome=no`
- `embed=true`

Finalmente, incluimos el iFrame en un documento HTML que va a definir la forma en la que será desplegada la información en el navegador, y que se encuentra adjunto a esta memoria bajo estas líneas:

```
<!DOCTYPE html>
```

```
<html>
```

```
  <head>
```

```
    <meta charset="utf-8">
```

```
    <title>TABLEAU</title>
```

```
  </head>
```

```
  <body>
```

```
    <h1>Trabajo de Fin de Grado: Análisis y visualización de datos abiertos de carácter <br> informativo para el alumnado de la Universidad de Valladolid</h1>
```

```
    <iframe
```

```
      src="https://public.tableau.com/views/TFG_versionWeb/PantallaPrincipal?:lan
```



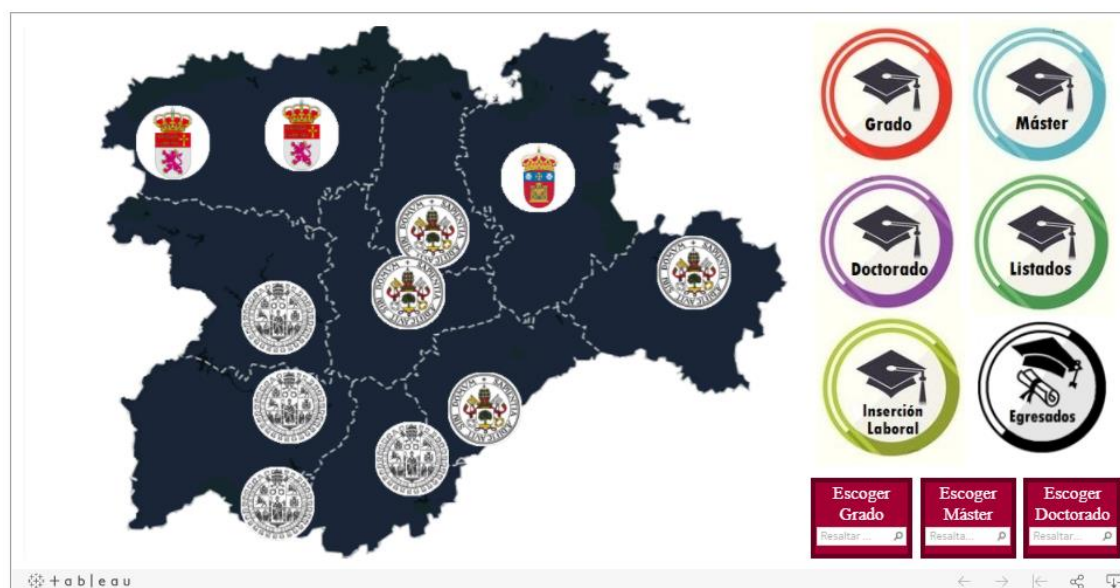
```

language=es-
ES&publish=yes&:display_count=n&:origin=viz_share_link:showVizHome=no
&:embed=true" width="1200" height="620"></iframe>
</body>
</html>

```

De esta forma, nuestra visualización quedaría incrustada tal y como se muestra en la *Figura 36*.

**Trabajo de Fin de Grado: Análisis y visualización de datos abiertos de carácter informativo para el alumnado de la Universidad de Valladolid**



**Figura 36:** Visualización en página web

## 4.6 Limitaciones de la visualización en Tableau

Para ejecutar nuestro dashboard en una página web tenemos que cargar nuestro libro de trabajo en Tableau Public. En es momento se detectó una ralentización de la carga de datos en algunas de las funcionalidades en comparación con la ejecución en local, lo que supone un problema a la hora de compartir la visualización en la red. No obstante, tras un exhaustivo análisis, hemos detectado que esta lentitud no se da en todas las funcionalidades implementadas, sino que solo se aprecia en la utilidad “*Escoger Grado/Máster/Doctorado*” y en las opciones disponibles en los botones de cada Campus ubicados en el mapa de Castilla y León de la pantalla principal. Estas funcionalidades están vinculadas a los ficheros más densos de los que disponemos, los cuales poseen una gran cantidad de información, conllevando un incremento del tiempo necesario para

realizar la carga de los datos, a pesar de que se ha realizado una intensa labor de filtrado y preparación [38] [39] . Por consiguiente, una línea futura se centrará en buscar una solución para agilizar la carga de estos datos. Por ejemplo, podría probarse si separando estos ficheros tan densos en varios más sencillos se agiliza la visualización.

Por otro lado, Tableau da la posibilidad de diseñar también una versión móvil, sin embargo, nuestro diseño sigue un formato apropiado para pantallas de un mayor tamaño, ya que en muchos casos existe una gran cantidad de datos que impide su correcta visualización en una versión móvil. Por consiguiente, para poder desarrollar esta versión sería necesario modificar nuestras visualizaciones de forma que ciertos elementos de una pantalla apareciesen divididos en dos, o con formatos de gráfica o de tabla de otro tipo que permitiese a los usuarios ver adecuadamente toda la información disponible. Por consiguiente, esta podría ser una de las posibles líneas futuras.

## **4.7 Conclusiones**

A lo largo de este apartado hemos desarrollado con éxito una visualización interactiva y de utilidad para los estudiantes universitarios. Hemos podido mostrar de una forma atractiva datos informativos del ámbito de la educación procedentes de distintas plataformas de datos abiertos y hemos compartido nuestro proyecto en una página web de forma que sea accesible para los usuarios y totalmente externa a Tableau. Gracias a la herramienta elegida para el diseño, a saber, Tableau, hemos conseguido implementar todas las funcionalidades requeridas, por lo que el software ha cumplido con las expectativas, exceptuando el problema de lentitud desarrollado en el Apartado 4.6 que queda propuesto como una de las posibles líneas futuras.

---

# 5

## Conclusiones y líneas futuras

### 5.1 Conclusiones

Tras el desarrollo de este trabajo, hemos conseguido visualizar información educativa procedente de la plataforma de datos abiertos de la Junta de Castilla y León, de los portales de transparencia de las universidades y de otras fuentes de datos elaboradas de forma manual con información de interés. Se ha obtenido un diseño intuitivo para los futuros usuarios, pues recopila aspectos útiles para actuales o potenciales estudiantes universitarios, y cuya representación gráfica aporta un gran valor añadido a los datos, posibilitando un análisis mucho más sencillo de la información y facilitando así la toma de decisiones. Hasta donde sabemos, no existe una aplicación de estas características en las universidades de Castilla y León, es aquí donde radica la importancia de nuestro proyecto. En el mismo, podemos encontrarnos, entre otras, funcionalidades como listados completos de Grados, Másteres y Doctorados ofrecidos por cada universidad junto con comparativas de acuerdo a sus tasas de rendimiento y éxito, gráficas que detallan la evolución de matriculados y egresados, o un mapa de cada campus en el que aparecen ubicadas las distintas facultades junto con su correspondiente página web y su link a Google Maps.

No obstante, hemos notado carencias en los portales de datos empleados y notables diferencias en cuanto a la información ofrecida por cada universidad tanto en contenido como en forma. Por consiguiente, a pesar de la utilidad que pueden tener las bases de datos empleadas, por encontrarse incompletas en algunos aspectos podemos afirmar que queda mucho trabajo por hacer en este ámbito.

Para concluir, debemos tener en cuenta que la publicación de la visualización de Tableau en una página web extern es posible, pese a apreciarse una ralentización de la carga de datos en comparación con su ejecución en local en algunas de las

funcionalidades implementadas. Ese hecho podría deberse al tamaño y a la gran cantidad de información incluida en los ficheros de datos a los que están vinculadas, aunque no tenemos datos concluyentes al respecto y deberá trabajarse en este aspecto de cara al futuro.

## 5.2 Líneas futuras

El posible desarrollo futuro de este proyecto requeriría, en primer lugar, de una optimización de los datos y la propia visualización, con el objetivo de solucionar los problemas relacionados con la ralentización de algunas de las funcionalidades de nuestra visualización al cargarse en Tableau Public, para posteriormente ser compartida en una página web de una forma más interactiva y satisfactoria.

En segundo lugar, sería interesante generar una versión móvil de nuestra visualización, ya que los teléfonos móviles y tablets son el medio más utilizado por los jóvenes a la hora de buscar y consumir información. Como ya hemos explicado previamente, Tableau tiene incorporada esta funcionalidad, por lo que es posible llevarlo a cabo; no obstante, requiere realizar numerosos ajustes de las gráficas diseñadas en este trabajo para que los datos puedan verse de forma adecuada en pantallas de menor tamaño, como las de los teléfonos móviles. Sumado a esto, sería prioritario solucionar los problemas ocasionados por la ralentización descritos en el primer párrafo antes de abordar este aspecto para evitar trasladar los problemas de lentitud en la carga de datos a la versión móvil.

Por otro lado, ya hemos señalado las enormes carencias de los portales de datos de la Junta de Castilla y León, dado que los ficheros Excel disponibles son muy dispares y se encuentran incompletos. En este sentido, los datos de las universidades también son disjuntos, puesto que dependiendo de la universidad la información se ofrece en forma de tabla, gráfico de barras, etcétera. Además, los datos no están disponibles para los mismos periodos de tiempo. En este contexto, se podría pensar en implementar una solución que permitiese automatizar en cierto modo el tratamiento de los datos obtenidos para evitar el intenso filtrado manual que es necesario en la actualidad.

También también sería interesante automatizar la descarga de los datos de las distintas fuentes de forma que siempre se encontrasen actualizadas, sin ser necesaria la intervención humana. Para ello sería preciso poseer, en primer lugar, el sistema de

tratamiento de datos explicado, pues no tendría utilidad poseer un sistema que permitiese mantener los datos actualizados de forma automática si es necesario realizar su filtrado y preparación de forma manual. Sin embargo, en la actualidad esta opción es inviable a tenor de los problemas expuestos, por lo que no se ha planteado esta opción como una línea futura en la actualidad, no obstante, si en el futuro se solucionasen todas las complicaciones descritas, podríamos plantearnos llevar a cabo esta automatización.

Finalmente, también podría realizarse una investigación de otros datos de los portales de transparencia de las universidades orientados, por ejemplo, a parámetros de calidad de los centros, con el objetivo de integrarlos en nuestra visualización para que fuese más completa.

---

# 6

## Bibliografía

- [1] Vocento (2021): «Página web oficial de Vocento». Disponible en <https://www.vocento.com/> [Último acceso 13/09/2021]
- [2] Narrativa (2021): «Página web oficial de Narrativa». Disponible en <https://www.narrativa.com/> [Último acceso 13/09/2021]
- [3] Ufarte Ruiz, M. J.; Manfredi Sánchez, J. L. (2019). «Algoritmos y bots aplicados al periodismo. El caso de Narrativa Inteligencia Artificial: estructura, producción y calidad informativa». *Doxa Comunicación*, 29, pp. 213-233.
- [4] Rojas Torrijos, J. L. y Toural Bran, C. (2019). «Periodismo deportivo automatizado. Estudio de caso de AnaFut, el bot desarrollado por El Confidencial para la escritura de crónicas de fútbol». *Doxa Comunicación*, 29, pp. 235-254.
- [5] Túñez-López, J., Toural-Bran, C. y Valdiviezo-Abad C. (2019): «Automatización, bots y algoritmos en la redacción de noticias. Impacto y calidad del periodismo artificial». *Revista Latina de Comunicación Social*, 74, pp. 1411-1433.
- [6] Segarra-Saavedra, J.; Cristòfol, F. J. y Martínez-Sala, A. M. (2019). «Inteligencia artificial (IA) aplicada a la documentación informativa y redacción periodística deportiva. El caso de BeSoccer». *Doxa Comunicación*, 29, pp. 275-286.

- [7] Lindén, C. G. (2017): «Algorithms for journalism: The future of news work». *The journal of media innovations*, v. 4, n. 1, pp. 60-76.
- [8] Flores Vivar, J. M. (2019). «Inteligencia artificial y periodismo: diluyendo el impacto de la desinformación y las noticias falsas a través de los bots». *Doxa Comunicación*, 29, pp. 197-212.
- [9] Microsoft Power BI (2021): «Página web oficial». Disponible en: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/> [Último acceso 13/09/2021]
- [10] Qlik (2021): «Página web oficial». Disponible en: <https://www.qlik.com/es-es/> [Último acceso 13/09/2021]
- [11] Google Data Studio (2021): «Página web oficial». Disponible en: <https://datastudio.google.com/> [Último acceso 13/09/2021]
- [12] Tableau (2021): «Página web oficial». Disponible en: <https://www.tableau.com/> [Último acceso 13/09/2021]
- [13] Idea consulting (2021): «Power BI vs Tableau: 10 preguntas para elegir la herramienta apropiada». Disponible en: <https://ideaconsulting.es/power-bi-vs-tableau-10-preguntas-para-elegir-la-herramienta-apropiada/> [Último acceso 10/09/2021]
- [14] Bitec (2021): «Power BI vs Tableau, ¿qué herramienta de BI elegir?». Disponible en: <https://www.bitec.es/noticias-bitec/power-bi-vs-tableau-que-herramienta-de-bi-elegir/> [Último acceso 10/09/2021]
- [15] Vandalytic (2021): «Power BI vs Qlik vs Tableau: ¿Cuál es el mejor software de análisis de datos?». Disponible en: <https://vandalytic.com/power-bi-vs-qlik-vs-tableau-cual-es-el-mejor-software-de-analisis-de-datos/> [Último acceso 10/09/2021]
- [16] Analytics Vidhya (2021): «Tableau vs. Qlik Sense – Which Analytics and Business Intelligence Tool Should you Use?». Disponible en: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2020/05/tableau-vs-qlik-sense/>

[Último acceso 10/09/2021]

- [17] Insight Whale (2021): «Google Data Studio vs Tableau: A Comparative Analysis of Visualization Tools». Disponible en: <https://insightwhale.com/google-data-studio-vs-tableau-a-comparative-analysis-of-visualization-tools/> [Último acceso 10/09/2021]
- [18] Deardorff, A. (2016). «Tableau (version. 9.1)». *Journal of the Medical Library Association*, 104(2), pp. 182-183.
- [19] Junta de Castilla y León (2021): «Datos abiertos de Castilla y León». Disponible en: <https://datosabiertos.jcyl.es/web/es/datos-abiertos-castilla-leon.html> [Último acceso 13/09/2021]
- [20] Universidad de Burgos (2021): «Portal de transparencia». Disponible en: <https://www.ubu.es/portal-de-transparencia> [Último acceso 13/09/2021]
- [21] Universidad de León (2021): «Portal de transparencia». Disponible en: <http://transparencia.unileon.es/> [Último acceso 13/09/2021]
- [22] Universidad de Salamanca (2021): «Portal de transparencia». Disponible en: <https://transparencia.usal.es/> [Último acceso 13/09/2021]
- [23] Universidad de Valladolid (2021): «Portal de transparencia». Disponible en: <https://transparencia.uva.es/> [Último acceso 13/09/2021]
- [24] Tableau (2021): «Introducción a los gráficos». Disponible en: <https://www.tableau.com/es-es/learn/articles/data-visualization/glossary/charts> [Último acceso 10/09/2021]
- [25] Tableau (2021): «Vídeos de capacitación gratuitos». Disponible en: <https://www.tableau.com/es-es/learn/training/20211> [Último acceso 10/09/2021]
- [26] Tableau (2021): «Introducción a la creación de mapas con Tableau». Disponible en: [64](https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-</a></p></div><div data-bbox=)



- es/buildexamples\_maps.htm [Último acceso 10/09/2021]
- [27] Tableau (2021): «El área de trabajo de mapeo en Tableau». Disponible en: [https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/maps\\_workspace.htm](https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/maps_workspace.htm) [Último acceso 10/09/2021]
- [28] Tableau (2021): «Asignar funciones geográficas». Disponible en: [https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/maps\\_geographicroles.htm#AssignRole](https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/maps_geographicroles.htm#AssignRole) [Último acceso 10/09/2021]
- [29] Tableau (2021): «Acciones». Disponible en: <https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/actions.htm> [Último acceso 10/09/2021]
- [30] Tableau (2021): «Crear un menú de selección de hojas para un dashboard». Disponible en: [https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/dashboards\\_sheet\\_selector.htm](https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/dashboards_sheet_selector.htm) [Último acceso 10/09/2021]
- [31] Mapbox (2021): “Página web oficial”. Disponible en: <https://www.mapbox.com/> [Último acceso 13/09/2021]
- [32] Tableau (2021): «Usar mapas de Mapbox». Disponible en: [https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/maps\\_mapsources\\_mapbox.htm](https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/maps_mapsources_mapbox.htm) [Último acceso 10/09/2021]
- [33] Mapping GIS (2021): «¿Qué productos y servicios ofrece Mapbox?» Disponible en: <https://mappinggis.com/2019/11/que-productos-y-servicios-ofrece-mapbox/> [Último acceso 13/09/2021]
- [34] Tableau (2021): «Creación de una tabla de contenido para navegar a otros dashboards». Disponible en: <https://kb.tableau.com/articles/howto/table-of-contents-creation-to-navigate-to-other-dashboards?lang=es-es> [Último acceso 10/09/2021]
- [35] Tableau (2021): «Acciones y dashboards». Disponible en: [https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/actions\\_dashboards.htm](https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/actions_dashboards.htm)

[Último acceso 10/09/2021]

[36] Tableau (2021): «Usar Mostrarme para iniciar una vista». Disponible en: [https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/buildauto\\_showme.htm](https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/buildauto_showme.htm)

[Último acceso 10/09/2021]

[37] Tableau (2021): «Embedding Tableau Public Views in iFrame». Disponible en: <https://kb.tableau.com/articles/howto/embedding-tableau-public-views-in-iframes> [Último acceso 10/09/2021]

[38] Tableau (2021): «Rendimiento lento del dashboard o del libro de trabajo». Disponible en: <https://kb.tableau.com/articles/issue/slow-dashboard-workbook-performance?lang=es-es> [Último acceso 10/09/2021]

[39] Tableau (2021): «Optimizar el rendimiento de los libros de trabajo». Disponible en: [https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/performance\\_tips.htm](https://help.tableau.com/current/pro/desktop/es-es/performance_tips.htm) [Último acceso 10/09/2021]