



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería en Informática



TFG del Grado en Ingeniería Informática  
UBUassistant



Presentado por Carlos González Calatrava  
en Universidad de Burgos — 30 de mayo de 2018  
Tutor: Pedro Renedo Fernández





UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería en Informática



D. Pedro Renedo Fernández, profesor del departamento de Ingeniería Civil, área de lenguajes y sistemas informáticos.

Expone:

Que el alumno D. Carlos González Calatrava, con DNI 71296090T, ha realizado el Trabajo final de Grado en Ingeniería Informática titulado título de TFG.

Y que dicho trabajo ha sido realizado por el alumno bajo la dirección del que suscribe, en virtud de lo cual se autoriza su presentación y defensa.

En Burgos, 30 de mayo de 2018

Vº. Bº. del Tutor:

D. nombre tutor



## Resumen

UBUassistant nació el año pasado a través de un TFG bajo la premisa de ayudar a los usuarios cuando acceden por primera vez a una página web, haciendo que la interacción con la misma sea más amigable y mejorando considerablemente la experiencia del usuario.

Actualmente vivimos en una sociedad en la que el gran porcentaje de las personas llevan consigo un *smartphone* con el cual pueden acceder a una gran cantidad de información al instante. El problema radica en que muchas ocasiones, ciertas páginas web no están adaptadas de forma correcta a estos dispositivos, por lo que hace que dificulta la interacción con ellas.

De esta idea surge esta segunda versión de UBUassistant, la cual permite que el asistente sea fácilmente adaptable a otras plataformas como HTML5, iOS, Android, etc.

## Descriptores

Asistente virtual, orientación en portales web, razonamiento basado en casos, aprendizaje tutelado, aplicación Android.

### **Abstract**

UBUassistant was born last year in a TFG with the idea to help the users who starts to use a website for first time. With this tool, the user obtains a friendly experience in UBU's website.

Nowadays, we live in a society in which many people carry a smartph-  
hone is possible to use it to access to a lot of information instantly. So-  
metimes, this websites aren't adapted correctly to use it in smartphones  
so it's difficult to interact with them.

From this idea comes this UBUassistant second version, which allows  
that the assistant can be adapted to HTML5, iOS, Android, etc.

### **Keywords**

Virtual assistant, orientation in web portals, case based reasoning,  
tutored learning, Android application.

---

# Índice general

---

Índice general	III
Índice de figuras	V
Índice de tablas	VI
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Estructura de la memoria . . . . .	1
1.2. Materiales adjuntos . . . . .	2
<b>Objetivos del proyecto</b>	<b>4</b>
2.1. Objetivos software . . . . .	4
2.2. Objetivos técnicos . . . . .	4
2.3. Objetivos personales . . . . .	5
<b>Conceptos teóricos</b>	<b>6</b>
3.1. Secciones . . . . .	6
3.2. Referencias . . . . .	6
3.3. Imágenes . . . . .	6
3.4. Listas de items . . . . .	7
3.5. Tablas . . . . .	8
<b>Técnicas y herramientas</b>	<b>9</b>
4.1. Patrones de diseño . . . . .	9
4.2. Control de versiones . . . . .	10
4.3. Hosting del repositorio . . . . .	10
4.4. Gestión del repositorio . . . . .	10
4.5. Sistema Operativo . . . . .	11
4.6. Entorno de desarrollo integrado (IDE) para JAVA . . . . .	11
4.7. Entorno de desarrollo integrado (IDE) para Android . . . . .	11

<i>ÍNDICE GENERAL</i>	IV
4.8. Documentación . . . . .	12
<b>Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto</b>	<b>13</b>
5.1. Inicio y fase de análisis . . . . .	13
5.2. Metodologías aplicadas . . . . .	13
5.3. Formación . . . . .	14
<b>Trabajos relacionados</b>	<b>15</b>
<b>Conclusiones y Líneas de trabajo futuras</b>	<b>16</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>17</b>



---

# Índice de figuras

---

3.1. Autómata para una expresión vacía . . . . .	7
4.2. Diagrama Modelo Vista Controlador . . . . .	9
4.3. Modelo Vista Controlador en Android . . . . .	10

---

# Índice de tablas

---

3.1. Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto .	8
---	---

---

# Introducción

---

Para ciertas personas, poder encontrar información desde un *smartphone* les supone una tarea bastante tediosa y complicada, lo cuál les lleva muchas veces a la desesperación y finalmente no acaban encontrando aquello que deseaban encontrar.

La página web de la Universidad de Burgos es una de las mejores adaptadas a los diferentes dispositivos con los que se puede acceder a la misma. Pero como la gran mayoría de páginas web de universidades, esta contiene mucha información, como es lógico, haciendo que para ciertas personas pueda ser algo complicado navegar a través de ella. Esto se debe que a pesar de que la página esté estructurada en cinco menús, la cantidad de submenús que se encuentran dentro de ellos pueden llegar a confundir al usuario cuando accedido a varios de ellos desde estos dispositivos, haciéndole dudar como ha conseguido entrar hasta el mismo para futuras consultas.

El método propuesto para facilitar la búsqueda de estos usuarios es una aplicación para dispositivos Android, ya que en España el 87,1 % de los dispositivos son Android [1]. De esta forma se pretende facilitar el uso de la web de la Universidad de Burgos al mayor porcentaje posible de personas.

El asistente es el encargado de buscar una respuesta al texto introducido por el usuario dentro de la aplicación. El usuario no tiene que introducir palabras clave para que el asistente funcione correctamente, sino que puede emplear lenguaje natural, ya que los algoritmos del asistente es el encargado de analizar el texto introducido y poder encontrar así la respuesta más adecuada para el usuario.

## 1.1. Estructura de la memoria

La memoria tiene la siguiente división en apartados:

- **Introducción:** en este apartado se realiza una descripción de una manera breve del problema que se intenta resolver y la solución otorgada. Además incluye subapartados con la estructura de la memoria y el listado de materiales adjuntos.
- **Objetivos del proyecto:** sección donde se explican los objetivos de desarrollar un proyecto de estas características.
- **Conceptos teóricos:** capítulo en el que se abordan los conceptos teóricos necesarios para comprender el resultado final del proyecto.
- **Técnicas y herramientas:** en esta sección se describen las herramientas y las técnicas que se han utilizado para el desarrollo y gestión del proceso del proyecto.
- **Aspectos relevantes del desarrollo:** apartado donde se tratan aquellos aspectos que se consideran destacados en el desarrollo del proyecto.
- **Trabajos relacionados:** capítulo que expone y describe aquellos trabajos que están relacionados con la temática de asistente virtual.
- **Conclusiones y líneas de trabajo futuras:** sección que explica las conclusiones obtenidas tras la realización del proyecto y la funcionalidad que es posible añadir en el futuro.

Además, se proporcionan los siguientes anexos:

- **Plan del proyecto software:** capítulo donde se expone planificación temporal del proyecto y su viabilidad.
- **Especificación de requisitos:** en este apartado se desarrollan los objetivos del software y la especificación de requisitos.
- **Especificación de diseño:** sección que describe el diseño de datos, el diseño procedimental y el diseño arquitectónico.
- **Documentación técnica de programación:** en este capítulo se explica todo lo relacionado con la programación, la estructura de directorios, el manual del programador y las pruebas realizadas.
- **Documentación de usuario:** apartado que realiza una explicación sobre los requisitos de usuarios, la instalación y proporciona un manual de usuario.

## 1.2. Materiales adjuntos

Los materiales que se adjuntan con la memoria son:

- Aplicación Java servlet UBUassistant.
- Aplicación Android cliente UBUassistant.
- Máquina virtual configurada para acceder al servidor de forma local.
- Captura de la máquina virtual de Microsoft Azure usada como servidor global de la aplicación.

- JavaDoc.

Además, los siguientes recursos están accesibles a través de internet:

- Repositorio del proyecto. [\[2\]](#)

---

# Objetivos del proyecto

---

En este apartado se explica cuáles han sido los objetivos que se han perseguido durante el proyecto.

## 2.1. Objetivos software

- Desarrollar una aplicación Android que permita a cualquier usuario poder acceder de forma sencilla rápida a la diferente información que contiene la página de la Universidad de Burgos utilizando su teléfono móvil.
- Mejorar la experiencia de usuario a través de su dispositivo móvil.
- Realizar un aprendizaje de nuevos casos en los que no existe respuesta de manera supervisada.

## 2.2. Objetivos técnicos

- Aplicar Scrum, en la medida de lo posible, como metodología de desarrollo ágil.
- Realizar la aplicación siguiendo el concepto de Modelo Vista Controlador, separando la interfaz de usuario, el motor de la aplicación y los datos.
- Obtener las respuestas del motor de la aplicación empleando un estándar, haciendo así que la aplicación sea más modular y multiplataforma.
- Acceder a una base de datos MySQL mediante Hibernate y JDBC.
- Servirse de GitHub como sistema de control de versiones.
- Utilizar herramientas de control de calidad del software como SonarQuibe, RefactorIt o InCode.

### **2.3. Objetivos personales**

- Emplear la mayor cantidad posible de conocimientos adquiridos durante la carrera.
- Ampliar los conocimientos adquiridos durante la carrera utilizando nuevos lenguajes de programación (Android).
- Conseguir una aplicación que facilite las tareas de búsqueda en la página de la Universidad de Burgos.

---

# Conceptos teóricos

---

En aquellos proyectos que necesiten para su comprensión y desarrollo de unos conceptos teóricos de una determinada materia o de un determinado dominio de conocimiento, debe existir un apartado que sintetice dichos conceptos.

Algunos conceptos teóricos de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sup>1</sup>.

## 3.1. Secciones

Las secciones se incluyen con el comando `section`.

### Subsecciones

Además de secciones tenemos subsecciones.

### Subsubsecciones

Y subsecciones.

## 3.2. Referencias

Las referencias se incluyen en el texto usando `cite [?]`. Para citar webs, artículos o libros `[?]`.

## 3.3. Imágenes

Se pueden incluir imágenes con los comandos standard de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, pero esta plantilla dispone de comandos propios como por ejemplo el siguiente:

---

<sup>1</sup>Créditos a los proyectos de Álvaro López Cantero: Configurador de Presupuestos y Roberto Izquierdo Amo: PLQuiz





Figura 3.1: Autómata para una expresión vacía

### 3.4. Listas de ítems

Existen tres posibilidades:

- primer ítem.
- segundo ítem.

1. primer ítem.
2. segundo ítem.

Herramientas	App	AngularJS	API REST	BD	Memoria
HTML5		X			
CSS3		X			
BOOTSTRAP		X			
JavaScript		X			
AngularJS		X			
Bower		X			
PHP			X		
Karma + Jasmine		X			
Slim framework			X		
Idiorm			X		
Composer			X		
JSON		X	X		
PhpStorm		X	X		
MySQL				X	
PhpMyAdmin				X	
Git + BitBucket		X	X	X	X
MikTeX					X
TeXMaker					X
Astah					X
Balsamiq Mockups		X			
VersionOne		X	X	X	X

Tabla 3.1: Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto

**Primer ítem** más información sobre el primer ítem.

**Segundo ítem** más información sobre el segundo ítem.

■

### 3.5. Tablas

Igualmente se pueden usar los comandos específicos de  $\text{\LaTeX}$ o bien usar alguno de los comandos de la plantilla.

---

# Técnicas y herramientas

---

## 4.1. Patrones de diseño

### Modelo Vista Controlador

Modelo vista controlador (*MVC*) es un patrón arquitectónico que nos ayuda a separar los datos, la lógica de negocio y la interfaz de usuario [3].

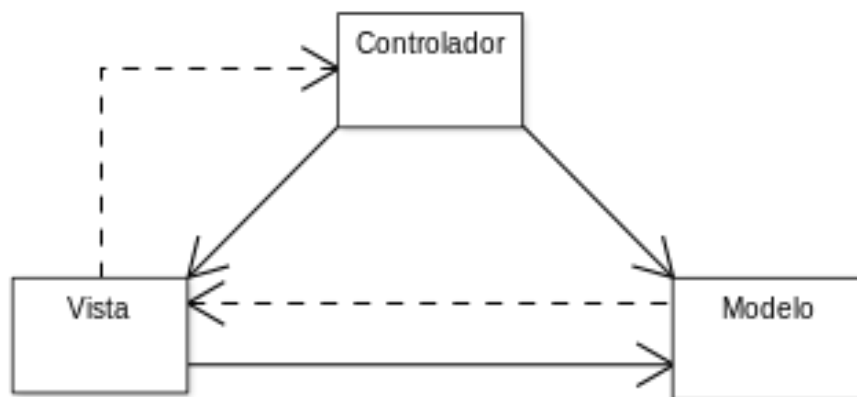


Figura 4.2: Diagrama Modelo Vista Controlador

El significado de cada uno de los tres componentes de este modelo son:

- **Modelo:** representa los datos que utiliza la aplicación.
- **Vista:** Muestra al usuario la información.
- **Controlador:** Controla las interacciones con el usuario.

Estos conceptos pueden ser aplicados a nuestra aplicación Android, obteniendo así un Modelo Vista Controlador muy bien diferenciado y estructurado. Esto lo podemos ver claramente en el siguiente diagrama.

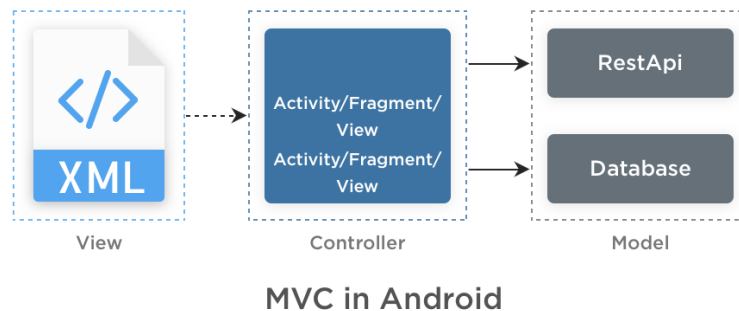


Figura 4.3: Modelo Vista Controlador en Android

## 4.2. Control de versiones

- Herramientas consideradas: [Git](#).
- Herramienta elegida: [Git](#).

Git es un software de control de versiones pensado para proyectos que poseen una gran cantidad de ficheros fuente cuyo propósito es registrar todos los cambios efectuados en dichos ficheros. Además es un software de código libre distribuido bajo licencia *GPL GNU* [4].

## 4.3. Hosting del repositorio

- Plataformas consideradas: [Bitbucket](#) y [Github](#).
- Plataforma elegida: [Github](#).

GitHub es una plataforma que es utilizada para alojar proyectos, los cuales emplean Git como sistema de control de versiones.

GitHub ha sido elegido frente a BitBucket debido a que es una plataforma que se ha ido utilizando en diferentes asignaturas como Gestión de Proyectos.

## 4.4. Gestión del repositorio

- Herramientas consideradas: [GitKraken](#) y [GitDesktop](#).
- Herramienta elegida: [GitKraken](#).

GitKraken es una aplicación que sirve para gestionar de una forma más sencilla nuestro repositorio de GitHub. Es una herramienta multiplataforma compatible con Windows, Mac y Linux.

La decisión de usar GitKraken frente a GitDesktop está basada en la experiencia personal, ya que previamente había trabajado con ambas herramientas. A parte de esto, la decisión de usar GitKraken está fundamentada en su compatibilidad con sistemas Linux.

## 4.5. Sistema Operativo

- Sistemas considerados: [Windows 10](#), [Ubuntu](#) y [Linux Mint](#).
- Sistema elegido: [Linux Mint](#).

Linux Mint es un sistema operativo Linux que utiliza un núcleo de sistema basado en Debian y Ubuntu.

En un primer momento se planteó si usar Windows o Linux como sistema operativo. Finalmente se decidió usar Linux ya que se consideró que la gestión de recursos la hace de forma más eficiente y emplea menos recursos. Una vez tomada la decisión de usar Linux, se barajaron dos opciones, si usar Ubuntu o Linux Mint. La decisión se tomo en base a la experiencia personal, ya que se había trabajado con anterioridad con ambos sistemas operativos.

## 4.6. Entorno de desarrollo integrado (IDE) para JAVA

- IDE's considerados: [IntelliJ](#), [NetBeans](#) y [Eclipse](#).
- IDE elegidos: [Eclipse](#).

Eclipse es un software que está formado por diferentes herramientas de programación de código abierto multiplataforma y se encuentra bajo la licencia de software libre *Eclipse Public License*. Para el desarrollo de este proceso, se ha empleado la versión EE, la cual permite realizar páginas web basadas en Java en formato JSP [5].

De todos los softwares valorados para emplear como IDE se decidió utilizar Eclipse ya que es una herramienta que resulta familiar debido a que ha sido utilizada en todas aquellas asignaturas del Grado en el que se ha utilizado el lenguaje de programación JAVA.

## 4.7. Entorno de desarrollo integrado (IDE) para Android

- IDE's considerados: [Android Studio](#), [AIDE](#) y [Eclipse](#).

- IDE elegidos: [Android Studio](#).

Android Studio es el IDE oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android. Este IDE es el sucesor de Eclipse como IDE oficial de desarrollo, funciona gratuitamente bajo *Licencia Apache 2.0* y está disponible para Windows, macOS y Linux.

Esta herramienta ha sido elegida principalmente por que es la herramienta oficial que nos ofrece Google y trae consigo todo lo necesario para desarrollar la aplicación, sin tener que descargar complementos para el software, como pasa en el caso de Eclipse.

## 4.8. Documentación

- Herramientas consideradas: [TexMaker](#), [TexStudio](#), [ShareLaTeX](#) y [OpenOffice](#).
- Herramienta elegida: [TexMaker](#).

Entre realizar la documentación con LaTeX u OpenOffice se decidió emplear LaTeX, ya que los resultados que se obtienen son una documentación obtenida con una gran calidad tipográfica.

LaTeX es un sistema empleado para la composición de textos escritos con una alta calidad tipográfica tales como artículos académicos, tesis y libros técnicos. Es un software libre bajo la licencia *LPPL* [6].

TexStudio es un editor para LaTeX de código abierto y multiplataforma que es una evolución del IDE TexMaker. Este IDE esta bajo la licencia *GNU GPL* [7].

La elección de este editor es que es offline, por lo que no dependemos de una conexión a Internet, y que es una evolución de TexMaker, por lo que funcionalidades añadidas respecto a este IDE.

---

# Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto

---

Este apartado pretende recoger los aspectos más interesantes del desarrollo del proyecto, comentados por los autores del mismo. Aquí se incluyen las diferentes explicaciones tanto del diseño como de la implementación.

## 5.1. Inicio y fase de análisis

Este proyecto es la consecución del TFG UBUassistant de Daniel Santidrián Alonso en el cual durante la defensa del mismo, surgieron diferentes mejoras para el mismo [8].

Tras valorar las diferentes mejoras con el tutor del proyecto, se decidió continuar con él, debido a que me pareció un proyecto muy interesante tanto a nivel de usuario como a nivel de programación.

## 5.2. Metodologías aplicadas

En el desarrollo de este proyecto se ha intentado emplear en la medida de los posible la metodología ágil de Scrum.

Debido a que el tamaño del proyecto es pequeño, no se ha podido seguir de forma estricta todas las pautas de la metodología, como las reuniones diarias con todo el equipo. Las pautas que se han seguido durante el proyecto han sido:

- Desarrollo incremental del proyecto mediante sprints.
- Sprints de duración semanal en vez de diaria por el tamaño del proyecto.
- Al finalizar el sprint, reuniones para evaluar el proyecto y plantear los pasos a seguir en el siguiente sprint.

Para el desarrollo del servidor del asistente, se realizaron diferentes pruebas de ensayo error hasta que se obtuvieron los datos a través del estandar JSON de la forma deseada.

Al final de cada sesión de trabajo se ha intentado realizar un *commit* en el repositorio del proyecto para mantener así un control sobre los diferentes pasos que se han ido dando.

### 5.3. Formación

Durante las primeras fases del proyecto, fue necesario aprender el funcionamiento del TFG de Daniel Santidrián Arce. Para esto, se consultó la documentación de dicho proyecto, así como el código fuente del mismo [8].

A parte de esto, se realizó una investigación sobre el funcionamiento genérico de un Sistema de Razonamiento Basado en Casos (*CBR*) como de la utilidad empleada en la versión anterior del TFG, *jCOLIBRI*. Para ello se consultaron los mismos artículos empleados para este propósito por el autor del anterior TFG.

- Razonamiento Basado en Casos: Una visión general (Laura Lozano y Javier Fernández) [9].
- Tutorial jCOLIBRI (J. Recio García, B. Díaz Aguado y P. González Calero) [10].



---

## Trabajos relacionados

---

Este apartado sería parecido a un estado del arte de una tesis o tesina. En un trabajo final grado no parece obligada su presencia, aunque se puede dejar a juicio del tutor el incluir un pequeño resumen comentado de los trabajos y proyectos ya realizados en el campo del proyecto en curso.

---

## **Conclusiones y Líneas de trabajo futuras**

---

Todo proyecto debe incluir las conclusiones que se derivan de su desarrollo. Éstas pueden ser de diferente índole, dependiendo de la tipología del proyecto, pero normalmente van a estar presentes un conjunto de conclusiones relacionadas con los resultados del proyecto y un conjunto de conclusiones técnicas. Además, resulta muy útil realizar un informe crítico indicando cómo se puede mejorar el proyecto, o cómo se puede continuar trabajando en la línea del proyecto realizado.

---

## Bibliografía

---

- [1] J. A. L. López, “ios crece en españa, todavía con android muy lejos,” 2018. [Online]. Available: <https://apple5x1.com/ios-crece-espana-android-lejos/>
- [2] C. G. Calatrava, “Repositorio de UBUassistant en GitHub,” 2018, [Internet; Accedido 30-mayo-2018]. [Online]. Available: <https://github.com/cgc0045/TFG-UBUassistant>
- [3] Wikipedia, “Modelo vista controlador,” 2018, [Internet; Accedido 30-mayo-2018]. [Online]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo%E2%80%93vista%E2%80%93controlador>
- [4] —, “Git,” 2018, [Internet; Accedido 30-mayo-2018]. [Online]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Git>
- [5] —, “Eclipse,” [Internet; Accedido 30-mayo-2018]. [Online]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse\\_\(software\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(software))
- [6] —, “Latex,” 2018, [Internet; Accedido 30-mayo-2018]. [Online]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/LaTeX>
- [7] —, “Texstudio,” 2018, [Internet; Accedido 30-mayo-2018]. [Online]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Texstudio>
- [8] D. S. Alonso, “Tfg del grado en ingeniería informática,” 2017. [Online]. Available: <https://github.com/DanielSantidrian/UBUassistant/raw/master/doc/latex>
- [9] L. Lozano and J. Fernández, “Razonamiento Basado en Casos: ‘Una Visión General’,” pp. 1–59, 2008. [Online]. Available: <http://www.infor.uva.es/~calonso/IAI/TrabajoAlumnos/Razonamientobasadoencasos.pdf>

- [10] J. Recio-García, B. Díaz-Agudo, and P. González-Calero, “jcolibri2 tutorial,” pp. 1–110, 2008.