



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
Universitat Politècnica de València

Diseño y desarrollo de un sistema para la gestión distribuida de referencias bibliográficas

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

Autor: David Moisés Murillo Palacios

Tutor: German Francisco Vidal Oriola

[2017-2018]

Diseño y desarrollo de un sistema para la gestión distribuida de referencias bibliográficas

Resumen

Este proyecto consiste en el diseño y desarrollo de un portal web, cuyo principal objetivo es ofrecer al usuario un conjunto de herramientas para mantener y usar una colección de referencias bibliográficas.

El usuario puede realizar búsquedas, añadir entradas, solicitar la modificación o eliminación de una entrada existente, obtener listados de referencias bibliográficas en diversos formatos (textual, BibTex, etc.).

Para realizar este proyecto se han seguido todas las etapas de desarrollo software, desde la especificación de requisitos a la implementación del portal web.

Palabras clave: portal web, referencias bibliográficas, lectores, investigación

Abstract

This project is about designing and developing a web portal, which main purpose is to provide users with a set of tools to maintain and use a collection of bibliographic references.

The user can add entries, search, request modification or deletion of any current entry and/or download a list of bibliographic references in different formats.

Every stage of software development, from requirements specification to implementation, has been followed to carry out this project.

Keywords: web portal, bibliographic references, readers, research.

Diseño y desarrollo de un sistema para la gestión distribuida de referencias bibliográficas

Tabla de contenidos

1. Introducción	9
1.1. Motivación	9
1.2. Objetivos	10
1.3. Estructura del documento	10
2. Situación actual de la tecnología	11
2.1. Crítica al estado del arte.....	12
2.2. Propuesta.....	14
3. Análisis del problema.....	15
3.1.1. Identificación y análisis de soluciones posibles.....	16
4. Especificación de requisitos.....	17
4.1. Introducción	17
4.1.1. Propósito	17
4.1.2. Ámbito del sistema.....	17
4.1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas	17
4.1.4. Visión global.....	18
4.2. Descripción general.....	18
4.2.1. Perspectiva del producto	18
4.2.2. Características de usuarios	18
4.2.3. Funciones del producto	19
4.2.4. Restricciones.....	19
4.2.5. Supuestos y dependencias	19
4.3. Requisitos específicos	20
4.3.1. Requisitos funcionales	20
4.3.2. Requisitos de interfaces externas	22
4.4. Requisitos no funcionales	23
4.4.1. Seguridad.....	23
4.4.2. Mantenibilidad	23
4.4.3. Disponibilidad.....	23
4.4.4. Rendimiento y Escalabilidad	23
4.5. Formato BibTeX.....	24



Diseño y desarrollo de un sistema para la gestión distribuida de referencias bibliográficas

5.	Análisis.....	26
5.1.	Casos de uso.....	26
5.1.1.	Relaciones.....	27
5.1.2.	Actores.....	27
5.1.3.	Usuario no registrado.....	28
5.1.4.	Usuario registrado.....	29
5.2.	Modelo de dominio.....	30
6.	Diseño.....	31
6.1.	Arquitectura del software.....	31
6.1.1.	Modelo-Vista-Controlador.....	32
6.2.	Interfaz gráfica de usuario.....	33
6.2.1.	Interfaz principal.....	33
6.2.2.	Interfaz de inicio de sesión.....	33
6.2.3.	Interfaz de registro.....	34
6.2.4.	Interfaces del usuario registrado.....	35
7.	Implementación.....	38
7.1.	Tecnologías utilizadas.....	38
7.1.1.	HTML.....	38
7.1.2.	CSS.....	39
7.1.3.	PHP.....	40
7.1.4.	MySQL.....	40
7.1.5.	JavaScript.....	41
7.1.6.	AJAX.....	41
7.1.7.	jQuery.....	42
7.2.	Herramientas utilizadas.....	42
7.2.1.	XAMPP.....	42
7.2.2.	MaterializeCSS.....	43
7.2.3.	NinjaMock.....	43
7.3.	Detalles de implementación.....	44
7.3.1.	Página principal.....	44
7.3.2.	Inicio de sesión.....	45
7.3.3.	Registro.....	45
7.3.4.	Subir referencia.....	46
7.3.5.	Editar datos personales.....	47
8.	Conclusiones.....	47
8.1.	Posibles ampliaciones.....	47



9.	Bibliografía.....	48
10.	Anexos.....	49
10.1.	Anexo II: Índice de figuras.....	49

Diseño y desarrollo de un sistema para la gestión distribuida de referencias bibliográficas

1. Introducción

En este primer apartado de la memoria del Trabajo Final de Grado en Ingeniería Informática se expondrán los motivos por los que se ha acordado realizar un portal web para la gestión de referencias bibliográficas y se indicarán los objetivos que se desean cumplir realizando un proyecto de estas características. Por último, se señalará la estructura que tendrá el resto del documento.

1.1. Motivación

Hoy en día la lectura forma parte de nuestra vida diaria. Pasamos horas leyendo noticias, libros, documentos de cualquier carácter, chateando con amigos, etcétera.

Es común ver trabajos de investigación, documentos o tareas sin ninguna referencia bibliográfica que indique la fuente de información que ha utilizado el autor. (Mora, 2015)

Gracias al avance de la tecnología es posible disponer de un servicio distribuido de bibliografía, accesible remotamente desde cualquier lugar y de forma rápida. Este entorno de trabajo es ideal, entre muchos otros, para grupos de investigadores o proyectos, ya que no requiere que los usuarios estén físicamente en un mismo sitio a la hora de interactuar.

Por ello, se ha acordado realizar un portal web con tales fines (Wikipedia, 2018).

1.2. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es, como hemos mencionado anteriormente, centralizar una colección de referencias bibliográficas para que cualquier usuario pueda realizar búsquedas, añadir entradas, obtener listados en diferentes formatos, etcétera.

Por otra parte, los objetivos que se desean cumplir mediante la implementación del portal web son los siguientes:

- Permitir el registro de usuarios en el portal web.
- Facilitar el mantenimiento de la colección de referencias bibliográficas gracias a la colaboración de los usuarios.
- Permitir a los usuarios obtener información directamente de la colección de referencias bibliográficas.

Como objetivos personales, con la implementación se busca mejorar el dominio de la programación en PHP y JavaScript, aprender conceptos nuevos que puedan surgir a lo largo del desarrollo de dicho portal y aprender a diseñar interfaces de usuario correctamente.

1.3. Estructura del documento

Esta memoria se estructura en base a las etapas establecidas en la Ingeniería del software para el desarrollo de productos. El uso de esta metodología por etapas para el diseño y desarrollo permite estructurar el producto y definir sus funcionalidades de forma clara antes de pasar a la implementación.

La primera etapa es la especificación de requisitos. En esta etapa se definen los requisitos funcionales y no funcionales que deberá tener el portal web. También se establecen las funcionalidades que tendrá el producto final y las características de los usuarios que interactuarán con el portal web.

La segunda etapa es la de análisis. En esta etapa se desarrollan diagramas que permiten entender cómo se estructurará el proyecto a desarrollar. Se definen los diagramas de casos de uso asociados a los usuarios que interactuarán con el sistema y el modelo de dominio en UML.

La tercera y la cuarta etapa, que son diseño e implementación, corresponden a los apartados cinco y seis, respectivamente. En estas etapas definimos la arquitectura que emplearemos para desarrollar el portal web. En este caso se empleará una arquitectura de tres capas. Además, se describen las tecnologías y herramientas que se empleen durante la fase de implementación del portal web.

En el apartado de conclusiones se exponen aquellas conclusiones que se han extraído durante el desarrollo del proyecto, si se ha cumplido con la especificación de requisitos establecida, posibles mejoras del proyecto de cara a un futuro y una valoración personal sobre los conocimientos que se hayan adquirido a lo largo del desarrollo del portal web.

Las últimas secciones son la bibliografía y los anexos. En la bibliografía se enumeran las fuentes consultadas para el desarrollo del portal web. Algunas de las fuentes de la bibliografía serán citadas en esta memoria.

Por último, en los anexos se incluirá la descripción de los casos de uso y enlaces a otros documentos de interés.

2. Situación actual de la tecnología

Existen numerosos sitios web en la red que ofrecen una herramienta de gestión de referencias bibliográficas en formato BibTex.

Algunas herramientas son específicas de un área de conocimiento, mientras que otras abarcan muchas áreas. Estas son algunas de ellas (Z, 2017):

- Herramientas específicas de un área:
 - dblp (Matemáticas y Ciencias de la Computación) (DBLP, 2018).
 - Astrophysics Data System (Astronomía y Física).

- Herramientas de propósito general:
 - Google Scholar.
 - CiteULike (CiteULike, 2018).
 - Bibsonomy.

Se ha decidido documentar las aplicaciones dblp y CiteULike de entre todas las opciones.

En primer lugar, DBLP es una página web que alberga más de 3 millones de artículos relacionados con ciencias de la computación, y es mantenido por la Universidad de Trier (Alemania). El sitio web está enfocado a ayudar a los investigadores en su día a día dándoles acceso a una colección de referencias bibliográficas de forma gratuita.

En segundo lugar, CiteULike es un servicio gratuito para ayudar a estudiantes a compartir, almacenar y organizar las referencias bibliográficas presentes en los documentos que leen.

El propósito de nuestro portal web es suplir algunas carencias de sitios web como CiteULike, facilitando la experiencia de usuario y llegando al máximo número de usuarios posible. En el siguiente apartado se exponen dichas carencias y aspectos no abordados en CiteULike.

2.1. Crítica al estado del arte

Después de visitar el sitio web CiteULike, se han identificado los siguientes aspectos no abordados:

- No es un sitio web multi-idioma. El sitio web sólo se encuentra disponible en inglés. Esto provoca que aquellos usuarios que no conocen dicho idioma no puedan aprovechar al 100% las funcionalidades de la web.

The screenshot shows the main page of CiteULike. At the top left is the logo 'citeulike' with a book icon. To the right is a search bar with the text 'Search citeulike' and a search button. Below the search bar is a horizontal line. The main content area has the text 'citeulike is a free service for managing and discovering scholarly references' and '8,718,861 articles - 250 added today.' Below this is a list of features: 'Easily store references you find online', 'Discover new articles and resources', 'Automated article recommendations' (with 'NEW' in red), 'Share references with your peers', 'Find out who's reading what you're reading', and 'Store and search your PDFs'. To the right of the list is an illustration of a document with a magnifying glass, a speech bubble, and a 'my tag' label. At the bottom are two buttons: 'Join now' and 'Join now with facebook'. A footer note at the bottom reads: 'If you are using the "HTTPS Everywhere" browser extension, please disable it for citeulike.org.'

Figura 1: Pantalla principal de la web CiteULike

- El diseño de la web es muy pobre y no es *responsive*. El sitio web apenas tiene decoración de elementos, por lo que carece de presentación. Además, es un diseño con unas dimensiones fijas, por lo que su visualización en un dispositivo móvil mala.

What is CiteULike?

CiteULike is a free service to help academics to share, store, and organise the academic papers they are reading. When you see a paper on the web that interests you, you can click one button and have it added to your personal library.

[Register now](#)

If you don't have an account then you can [sign up](#).

Log in to CiteULike

Username:

Password:

Keep me logged in even if I quit my browser

A This page is not encrypted - you may log in securely using [this page](#) instead.

Note: Your username and password are case sensitive. If you're having problems, make sure your caps lock key is not on. Unless, of course, you have [forgotten your password](#).

Figura 2: Pantalla de inicio de sesión de la web CiteULike

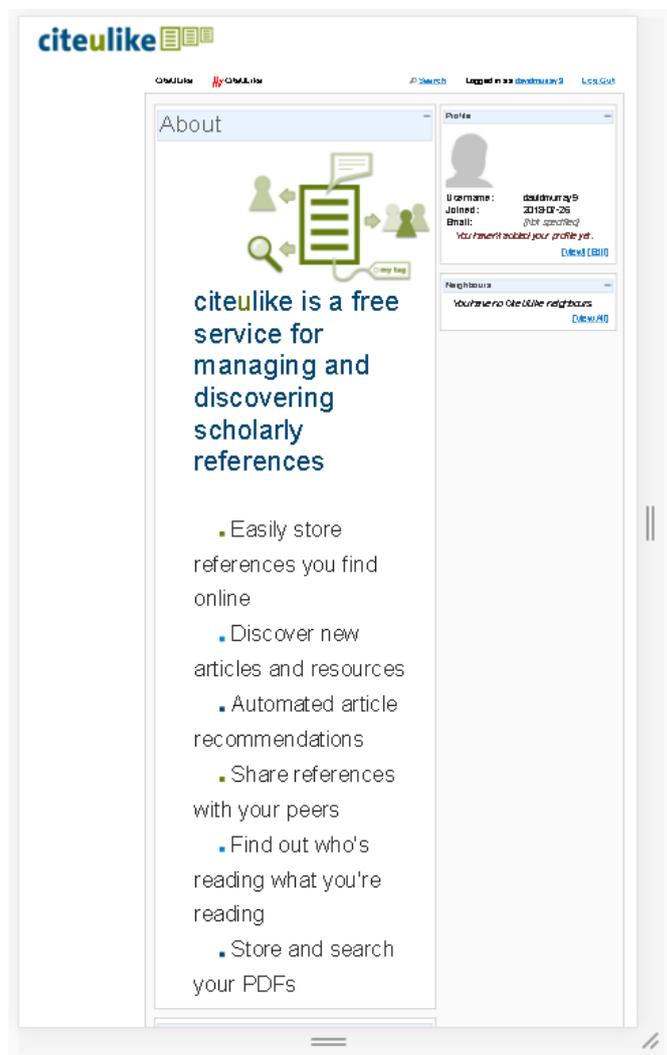


Figura 3: CiteULike visto desde un dispositivo móvil

Diseño y desarrollo de un sistema para la gestión distribuida de referencias bibliográficas

Por otra parte, DBLP es un sitio web que almacena y mantiene una considerable colección bibliográfica de artículos relacionados con el área de ciencias de la computación.

A pesar de tener un diseño simple, el cual podría estar más elaborado, parece que funciona muy bien y se ha ido adaptando a las necesidades de los usuarios con el paso del tiempo.

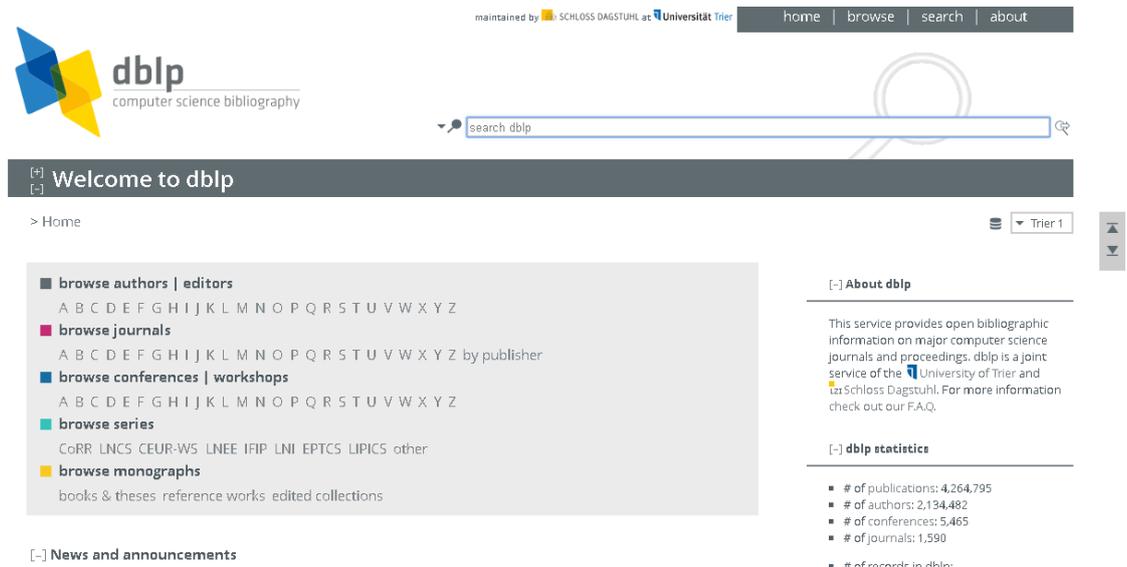


Figura 4: Página principal de dblp

2.2. Propuesta

Mediante el desarrollo de este TFG solventamos los aspectos mencionados en el apartado anterior, ya que el portal web se podrá visualizar en varios idiomas, tendrá un diseño basado en *Material Design* y será *responsive*, pudiendo así ser visualizado correctamente en cualquier dispositivo.

En el ámbito de la investigación es común que un grupo de investigadores o equipo de investigación necesiten disponer de una base de datos bibliográfica accesible remotamente porque trabajan desde ciudades e incluso países diferentes y quieren tener acceso rápido a las aportaciones de cualquier miembro, herramientas de búsqueda, facilidad a la hora de actualizar información, subir documentos, etcétera.

Además, es interesante la propuesta de poder enviar correos electrónicos informativos que puedan ser de interés para el usuario en base a las referencias que visita, sube o descarga. Una idea de negocio sería acordar con editoriales la publicidad online de lanzamientos de libros sobre una temática e informar al *target* de usuarios que coincidan con el género o temática del libro.

3. Análisis del problema

En este apartado se exponen diferencias, semejanzas y mejoras del portal web con respecto a herramientas similares ya existentes.

Análisis del marco legal y ético

Análisis de la protección de datos

El sitio web almacena datos sensibles de los usuarios, necesarios para iniciar sesión, tales como el correo electrónico y la contraseña.

La contraseña se almacena cifrada en la base de datos, de forma que ante un ciberataque no se pueda saber la contraseña que introdujo el usuario, y que quizá utilice en otros sitios web.

Análisis de riesgos

Distinguimos varios riesgos:

-Riesgo de robo de información sensible. Ante un robo de información sensible, como por ejemplo la base de datos, el impacto que produciría en el proyecto sería muy negativo, ya que el atacante podría usar el listado de correos electrónicos para mandar emails de spam o *phishing* a los usuarios con intención de robar credenciales o infectar sus máquinas.

-Riesgo de disponibilidad. Ante un ataque DDOS, o Ataque de denegación de servicio, el impacto que se produciría sería dejar el sitio web en un estado inoperativo, por lo que ningún usuario podría utilizar el servicio. Antes este riesgo, se debe contratar un proveedor de servicios de hosting que garantice un *Service Level Agreement (SLA)*, de casi un 100%, por lo que, si realizan un ataque DDOS al sitio web, este pueda estar operativo inmediatamente desde otro servidor.

3.1.1. Identificación y análisis de soluciones posibles

Diseño de base de datos

Para el diseño de la base de datos se han tenido en cuenta dos opciones:

1. Crear tantos campos en la tabla donde se va a almacenar las referencias como distintos campos hay en cada uno de los tipos de referencias bibliográficas.
2. Crear un campo en la tabla donde se va a almacenar las referencias, y cuyo contenido sería los datos en bruto de la referencia bibliográfica.

Al final se ha optado por la opción número 1, ya que permite tener más estructurada y desglosada la información, y la búsqueda avanzada por campos es mucho más sencilla que la de la opción número 2, al no tener que buscar en todas y cada una de las referencias dicho campo, lo cual incluye tener además que hacer un *parsing* a cada referencia para extraer el valor del campo deseado.

Diseño de la web

Para el diseño de la web se han barajado varias opciones:

1. *Bootstrap*: Es un *framework* para diseñar sitios y aplicaciones web *responsive* (Bootstrap).
2. *MaterializeCSS*: Es un *framework* moderno utilizado para diseñar sitios y aplicaciones web basado en *Material Design* de Google (MaterializeCSS).

Para el diseño de la web finalmente se ha optado por utilizar *MaterializeCSS*, ya que es más liviano que *Bootstrap*, es potente, sencillo de utilizar y ya estoy familiarizado con ese *framework*.

4. Especificación de requisitos

4.1. Introducción

4.1.1. Propósito

El objetivo de la especificación de requisitos es definir de forma concisa todas las funcionalidades de las que dispondrá el sistema que será implementado, así como las restricciones del portal web y las interacciones entre el usuario y dicho portal.

4.1.2. Ámbito del sistema

Diseño y desarrollo de un portal web desde el que se pueda gestionar una colección de referencias bibliográficas.

4.1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- Base de datos: conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.
- Usuario: persona que utiliza habitualmente un servicio.
- HTML: lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web.
- CSS: lenguaje utilizado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado.
- JavaScript: lenguaje de programación interpretado usado del lado del cliente e implementado como parte de un navegador web, permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas. (Wikipedia, 2018)
- PHP: lenguaje de programación del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico.

- MySQL: sistema de gestión de bases de datos relacional.
- AJAX: técnica de desarrollo web ejecutada del lado del cliente para crear aplicaciones interactivas.

4.1.4. Visión global

En este apartado hemos hecho una introducción a la especificación de requisitos. En el siguiente apartado haremos una descripción general del producto y sus funciones.

Por último, en los apartados del final, se definirán los requisitos específicos y los requisitos no funcionales que deberá cumplir el sistema a implementar.

4.2. Descripción general

4.2.1. Perspectiva del producto

El portal web se desarrollará con una combinación de HTML, CSS y JavaScript para la interfaz web, y PHP y MySQL para la parte servidor, todo ello conectado usando técnicas AJAX.

4.2.2. Características de usuarios

Se distinguen dos tipos de usuarios que pueden interactuar con el portal web:

- Usuarios no registrados: son aquellos usuarios que no se han registrado en el portal web y por lo tanto no tienen un perfil creado.
- Usuarios registrados: son aquellos usuarios que se han registrado en el portal web y por lo tanto pueden realizar diversas operaciones dentro del portal web.

4.2.3. Funciones del producto

En este apartado vamos de describir las funciones que vamos a implementar en el portal web. Los dos perfiles de usuario expuestos anteriormente podrán realizar distintas funciones (algunas funciones están limitadas a usuarios registrados):

- Registro en el portal.
- Búsqueda de referencias: El usuario podrá buscar referencias bibliográficas, así como utilizar una búsqueda avanzada con filtros más avanzados, tales como filtrar por autor, título, etc.
- Añadir entradas: El usuario registrado podrá añadir referencias bibliográficas al sistema.
- Modificar o eliminar entradas: El usuario registrado podrá solicitar que se modifiquen o eliminen referencias bibliográficas existentes.
- Obtener listados: El usuario podrá obtener listados de referencias en diversos formatos (textual, *BibTex*, etc).

4.2.4. Restricciones

Las restricciones generales que debe cumplir el portal web son las siguientes:

- Los usuarios no podrán modificar o eliminar referencias bibliográficas que no hayan sido subidas por ellos mismos, pudiendo sin embargo solicitar la modificación o eliminación de alguna subida por otro usuario.
- El portal web deberá ofrecer la misma experiencia de usuario independientemente del dispositivo, sistema operativo, navegador y versión de éste que se utilice.

4.2.5. Supuestos y dependencias

El portal web puede no ser compatible al 100% con versiones obsoletas de navegadores web y/o sistemas operativos, por ejemplo, Windows 2000 en el caso de sistema operativo o Internet Explorer 11 en el caso de navegador web.

4.3. Requisitos específicos

4.3.1. Requisitos funcionales

Los usuarios podrán realizar las siguientes acciones:

- Iniciar sesión:
 - Introducción: El usuario puede iniciar sesión en el portal web si tiene una cuenta creada.
 - Entrada: Nombre de usuario y contraseña.
 - Proceso: Abrir la página de inicio de sesión en el portal web, introducir las credenciales de acceso y pulsar el botón de inicio de sesión.
 - Salida: Resultado del inicio de sesión, que puede ser fallido en caso de que el usuario no exista o la contraseña introducida para dicho usuario sea incorrecta.
- Cerrar sesión:
 - Introducción: El usuario puede cerrar la sesión en el portal web si tiene una cuenta creada.
 - Entrada: Ninguna.
 - Proceso: Abrir la página principal en el portal web y pulsar sobre el botón cerrar sesión.
 - Salida: Se muestra la página principal del portal web con la sesión del usuario cerrada, pudiéndose seguir navegando como usuario invitado.
- Registrarse:
 - Introducción: El usuario puede registrarse en el portal web.
 - Entrada: Nombre de usuario, contraseña y email.
 - Proceso: Abrir la página principal en el portal web, clicar en el botón registrarse, rellenar el formulario de registro y clicar en el botón de completar registro.
 - Salida: Resultado del registro, que puede ser fallido en caso de que el usuario ya exista o no se cumpla algunos de los requisitos mínimos sobre nombre de usuario, contraseña o email, o exitoso en caso de que el usuario se haya registrado correctamente.

- **Búsqueda de referencias:**
 - **Introducción:** El usuario puede realizar búsquedas de referencias bibliográficas sobre la base de datos.
 - **Entrada:** Referencia a buscar (con filtros de búsqueda avanzada si los hubiera).
 - **Proceso:** Abrir la página de búsqueda en el portal web, introducir la búsqueda y, opcionalmente, utilizar la búsqueda avanzada aplicando filtros, y pulsar el botón de buscar.
 - **Salida:** Resultados de la búsqueda mostrados en forma de tabla con enlaces para exportar dichos resultados a diversos formatos.

- **Añadir referencias bibliográficas:**
 - **Introducción:** El usuario puede añadir referencias bibliográficas a la base de datos.
 - **Entrada:** Fichero en formato .bib o texto plano (con estructura de BibTeX).
 - **Proceso:** Abrir la página de subida de referencia en el portal web, seleccionar el fichero a subir o pegar el texto plano y pulsar el botón de añadir referencia.
 - **Salida:** Mensaje indicando que la subida se ha efectuado correctamente o un mensaje de error si lo hubiera (formato de archivo incorrecto, etcétera).

- **Modificar referencias bibliográficas:**
 - **Introducción:** El usuario puede modificar referencias bibliográficas de la base de datos.
 - **Entrada:** Búsqueda de referencia/s a modificar.
 - **Proceso:** Abrir la página de búsqueda en el portal web, introducir la búsqueda y, opcionalmente, utilizar la búsqueda avanzada aplicando filtros. Pulsar el botón de buscar y seleccionar el botón de modificar referencia.
 - **Salida:** Si la referencia la subió el propio usuario, formulario con la información de la referencia lista para ser editada por el usuario. En caso contrario, formulario de contacto al administrador indicando el motivo por el cual la referencia debe ser modificada.

- Eliminar referencias bibliográficas:
 - Introducción: El usuario puede eliminar referencias bibliográficas de la base de datos.
 - Entrada: Búsqueda de referencia/s a eliminar.
 - Proceso: Abrir la página de búsqueda en el portal web, introducir la búsqueda y, opcionalmente, utilizar la búsqueda avanzada aplicando filtros. Pulsar el botón de buscar y seleccionar el botón de eliminar referencia.
 - Salida: Si la referencia la subió el propio usuario, aparecerá un mensaje indicando que la referencia se eliminó correctamente. En caso contrario, se mostrará un formulario de contacto dirigido al administrador indicando el motivo por el cual la referencia debería ser eliminada.

4.3.2. Requisitos de interfaces externas

- Interfaces de usuario: El portal web se podrá visualizar correctamente en cualquier dispositivo, ya sea móvil, tableta, portátil, PC de escritorio, etc. Independientemente de la orientación de la pantalla (vertical u horizontal).
- Interfaces hardware: No es necesario una interfaz hardware específica. El portal web funcionará correctamente en un navegador actualizado.
- Interfaces software: No es necesario una interfaz software específica más que una ofrecida por el navegador web.

4.4. Requisitos no funcionales

4.4.1. Seguridad

La aplicación debe ser capaz de filtrar y sanear todas las variables de entrada que interactúan directamente con la base de datos para evitar inyecciones de código malicioso que puedan afectar a la base de datos, ya sea borrar usuarios, tablas, etcétera.

4.4.2. Mantenibilidad

El portal web debe estar bien diseñado, estructurado y programado para que sea sencillo realizar modificaciones y correcciones en el código de cara a futuro.

4.4.3. Disponibilidad

El portal web debe estar accesible siempre, a no ser que el servidor donde está alojado haya caído, en cuyo caso sería ideal disponer de más de un servidor ubicado en otro sitio distinto o contratar un servidor con una disponibilidad o *uptime* de casi el 100%.

4.4.4. Rendimiento y Escalabilidad

El portal web debe estar diseñado eficientemente para que, en caso de que se produjera un incremento considerable de usuarios, y, por lo tanto, un mayor tráfico en el servidor, la sobrecarga sea la mínima posible. Esto se puede conseguir optimizando las consultas a la base de datos y cacheándolas, evitando hacer peticiones extra y disponiendo de un servicio de mitigación de ataques DDOS.

4.5. Formato BibTeX

BibTeX es una herramienta para dar formato a listas de referencias que se utiliza habitualmente con el sistema de preparación de documentos LaTeX. Facilita la realización de citas bibliográficas de un modo consistente mediante la separación de la información bibliográfica de la presentación de esta información (Wikipedia, 2018).

BibTeX usa un formato de archivo basado en texto e independiente del estilo para definir listas de elementos bibliográficos, como artículos, libros, tesis. Los archivos de bibliografía de BibTeX usualmente terminan en .bib. Los ítems bibliográficos incluidos en un .bib están separados por tipos. Los tipos siguientes son reconocidos por virtualmente todos los estilos de BibTeX (OpenOffice, 2002):

- *article*: Un artículo de un periódico o revista.
 - Campos obligatorios: *author, title, journal, year*.
 - Campos opcionales: *volume, number, pages, month, note*.

- *book*: Un libro con una editorial que se indica en forma explícita.
 - Campos obligatorios: *author* o *editor, title, publisher, year*.
 - Campos opcionales: *volume* o *number, series, address, edition, month, note*.

- *booklet*: Una obra que está impresa y encuadernada, pero sin una editorial o institución patrocinadora.
 - Campos obligatorios: *title*.
 - Campos opcionales: *author, howpublished, address, month, year, note*.

- *conference*: Lo mismo que *inproceedings*, incluyendo compatibilidad con el lenguaje de marcación Scribe.
 - Campos: Los mismos que *inproceedings*, incluyendo compatibilidad Scribe.

- *inbook*: Una parte de un libro, que puede ser un capítulo (o sección) o un rango de páginas.
 - Campos obligatorios: *author* o *editor*, *title*, *chapter* y/o *pages*, *Publisher*, *year*.
 - Campos opcionales: *volume* o *number*, *series*, *type*, *address*, *edition*, *month*, *note*.

- *incollection*: Una parte de un libro que tiene su propio título.
 - Campos obligatorios: *author*, *title*, *booktitle*, *publisher*, *year*.
 - Campos opcionales: *editor*, *volume* o *number*, *series*, *type*, *chapter*, *pages*, *address*, *edition*, *month*, *note*.

- *inproceedings*: Un artículo en las actas de sesiones (proceedings) de una conferencia.
 - Campos obligatorios: *author*, *title*, *booktitle*, *year*.
 - Campos opcionales: *editor*, *volume* o *number*, *series*, *pages*, *address*, *month*, *organization*, *publisher*, *note*.

- *manual*: Documentación técnica.
 - Campos obligatorios: *title*.
 - Campos opcionales: *author*, *organization*, *address*, *edition*, *month*, *year*, *note*.

- *mastersthesis*: Una tesis de maestría o proyecto fin de carrera.
 - Campos obligatorios: *author*, *title*, *school*, *year*.
 - Campos opcionales: *type*, *address*, *month*, *note*.

- *misc*: Para uso cuando los demás tipos no corresponden.
 - Campos obligatorios: ninguno.
 - Campos opcionales: *author*, *title*, *howpublished*, *month*, *year*, *note*.

- *phdthesis*: Una tesis de doctorado.
 - Campos obligatorios: *author*, *title*, *school*, *year*.

Diseño y desarrollo de un sistema para la gestión distribuida de referencias bibliográficas

- Campos opcionales: *type, address, month, note*.

- *proceedings*: Las actas de sesiones de una conferencia.
 - Campos obligatorios: *title, year*.
 - Campos opcionales: *editor, volume* o *number, series, address, month, organization, publisher, note*.

- *techreport*: Un reporte publicado por una escuela u otra institución, usualmente numerado dentro de una serie.
 - Campos obligatorios: *author, title, institution, year*.
 - Campos opcionales: *type, number, address, month, note*.

- *unpublished*: Un documento que tiene un autor y título, pero que no fue formalmente publicado.
 - Campos obligatorios: *author, title, note*.
 - Campos opcionales: *month, year*.

5. Análisis

En la etapa de análisis durante el desarrollo de software se identifican los componentes principales que integrarán el producto.

En este apartado se describe la estructura que tendrá el portal web mediante diagramas UML, que permiten expresar de forma visual y simplificada la funcionalidad del portal web, el comportamiento deseado del sistema ante la interacción de los usuarios y se establece un modelo de dominio que será utilizado en las fases de diseño e implementación para desarrollar la lógica de negocio del portal web.

5.1. Casos de uso

Un diagrama de casos de uso está formado por actores y casos de uso. Los actores representan un agente externo que interactúa con el sistema, ya sea un usuario u otro sistema. Por otra parte, los casos de uso son una serie de interacciones que se establecerá entre un sistema y los actores en respuesta a un evento que inicia el actor

sobre el sistema. Los casos de uso describen el comportamiento deseado del sistema a diseñar frente a la interacción del actor.

5.1.1. Relaciones

Existen tres tipos de relaciones o asociaciones en los diagramas de casos de uso:

- **Inclusión:** Un caso de uso incluye a otro caso de uso cuando la funcionalidad que proporciona el primero necesita la funcionalidad que proporciona el segundo caso. Se utiliza para extraer el comportamiento común de un caso de uso base y se representa con la etiqueta <<include>>.
- **Extensión:** Esta relación es utilizada para añadir comportamiento condicional u opcional a un caso de uso base. Se representa con la etiqueta <<extends>>.
- **Generalización:** La relación de generalización o herencia se aplica tanto a casos de uso como a actores. En el caso de los actores, el actor hijo hereda los roles del actor padre. La herencia en los casos de uso significa que un caso de uso hijo es una versión especializada del caso de uso padre.

5.1.2. Actores

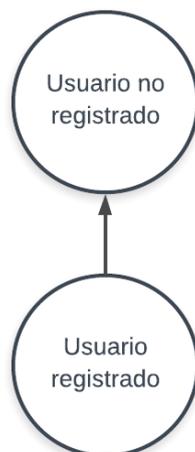


Figura 5: Actores

El usuario no registrado es aquella persona que accede al portal web y no tiene una cuenta creada o no ha iniciado sesión en caso de tenerla. Por el contrario, el usuario registrado es aquel que tiene una cuenta creada en el portal web.

5.1.3. Usuario no registrado

El usuario no registrado solo podrá registrarse, realizar búsquedas de referencias bibliográficas y obtener listados de referencias bibliográficas en distintos formatos.

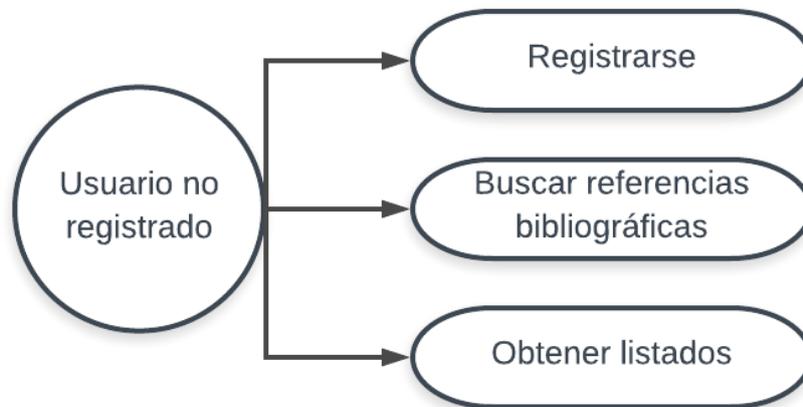


Figura 6: Caso de uso del usuario no registrado

5.1.4. Usuario registrado

El usuario registrado, además de poder realizar las mismas acciones que el usuario no registrado, podrá realizar las siguientes operaciones:

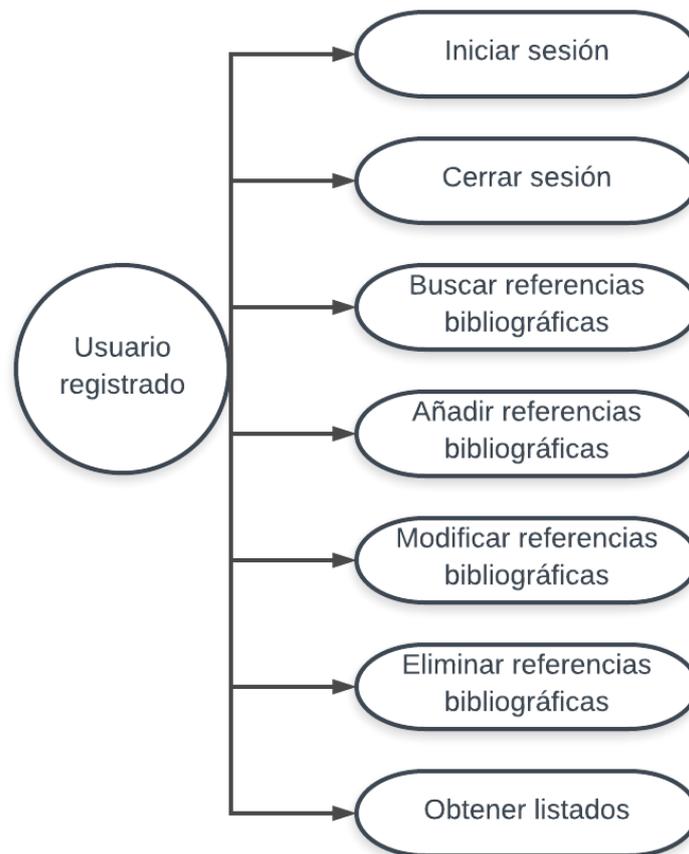


Figura 7: Caso de uso del usuario registrado

Como se puede apreciar, se ha decidido mostrar el inicio de sesión como un caso de uso independiente, ya que para cualquier caso de uso que realice un usuario registrado es condición indispensable que haya iniciado la sesión.

5.2. Modelo de dominio

El modelo de dominio es una representación gráfica de las entidades del dominio, el problema y sus relaciones. Las entidades y relaciones están representadas por un diagrama de clases UML.

Cada entidad se representa por una clase en las cuales se han incluido los atributos y las relaciones que tendrán con otras clases de la lógica de negocio del portal web. En la etapa de diseño e implementación se utilizará este diagrama como modelo para implementar la lógica.

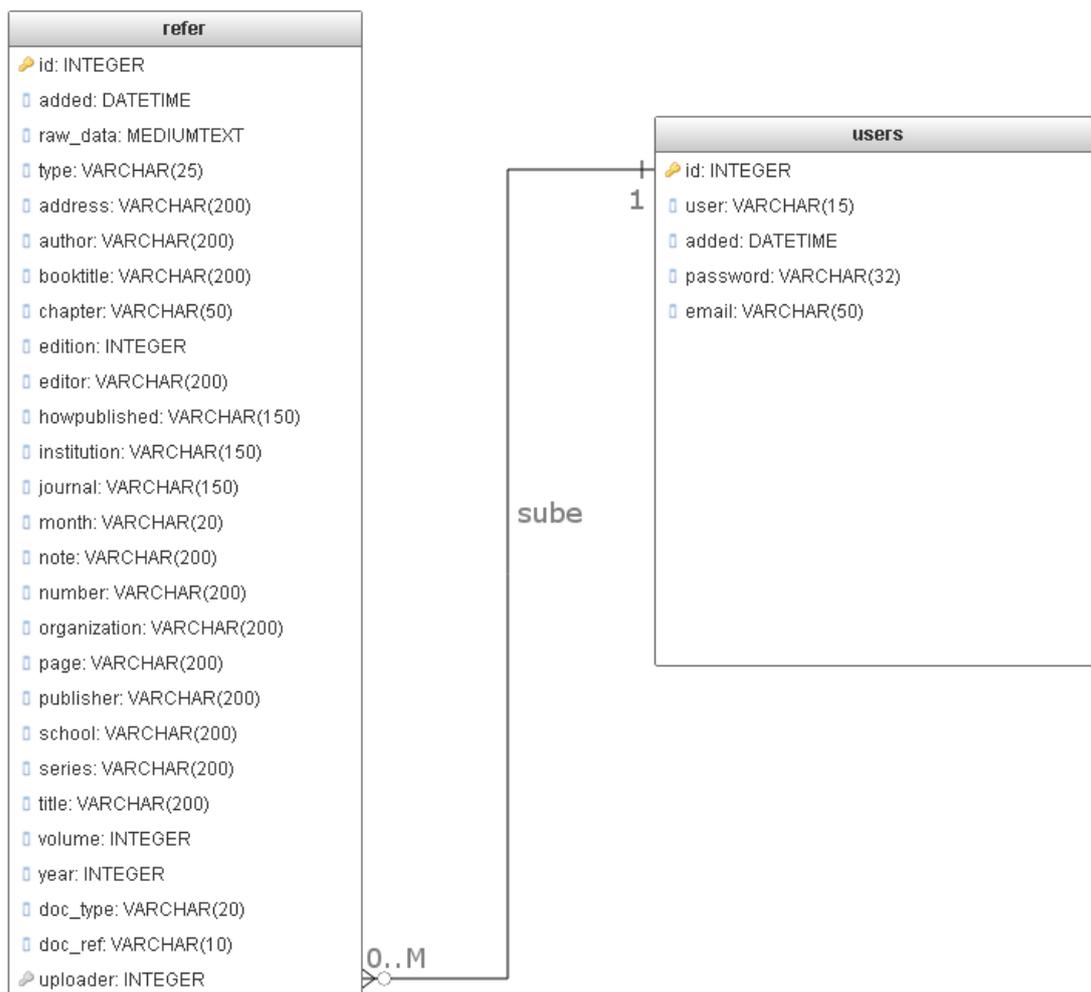


Figura 8: Modelo de dominio

Como ya vimos en la especificación de los actores que interactuarán con el sistema, habrá dos tipos de usuarios: los registrados y los no registrados.

Los usuarios no registrados podrán registrarse, realizar búsquedas de referencias bibliográficas y obtener listados de referencias.

Los usuarios registrados podrán, además de realizar las acciones de un usuario no registrado, añadir entradas mediante la subida de un fichero, editar una entrada ya existente o eliminar una entrada.

6. Diseño

En este apartado se describe la fase de diseño que crea un modelo de software y proporciona detalles sobre la arquitectura del sistema. Se diseñan bocetos de lo que será la interfaz gráfica de usuario en su posterior implementación. En la etapa de diseño se define cómo el sistema podrá satisfacer los requisitos establecidos, tanto funcionales como no funcionales.

6.1. Arquitectura del software

La arquitectura de la aplicación es la de cliente-servidor. El cliente el portal web y el servidor es, en este caso, Apache.

El cliente hará peticiones a la base de datos en la nube a través de llamadas AJAX a archivos PHP, que serán los que se conecten directamente con la base de datos. La llamada AJAX será la encargada de devolver los datos solicitados.

En la parte cliente se utilizará el patrón de arquitectura software denominado MVC, que corresponde a las siglas Modelo-Vista-Controlador.

Mediante el uso este patrón, el código del portal web se organizará en una jerarquía de carpetas estructuradas en clases PHP, controladores PHP, archivos JavaScript, HTML y CSS.

6.1.1. Modelo-Vista-Controlador

Separar las clases en las capas modelo, vista y controlador ayuda a diseñar y comprender la aplicación que se está desarrollando y facilita futuros cambios. Organizar de esta forma el código también facilita su reutilización puesto que se intenta que las clases tengan responsabilidades limitadas.

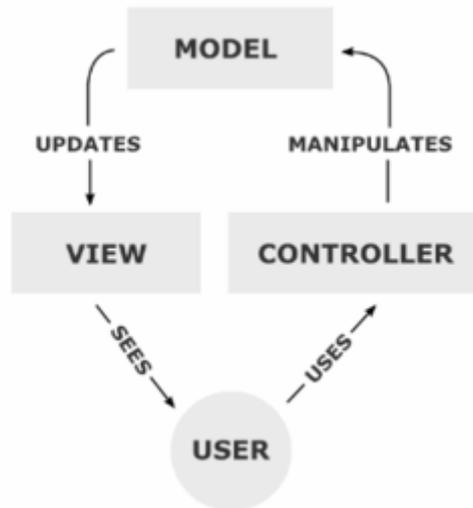


Figura 9: Modelo-Vista-Controlador

El modelo es el componente que se encarga de almacenar y gestionar los datos. También contiene las clases de la lógica de negocio de la aplicación.

La vista contiene todo lo que se ve en la pantalla cuando se visualiza el portal web, en este caso documentos HTML, y cuyos elementos tendrán estilos CSS.

Por último, el controlador es el encargado de responder a los eventos invocados por los objetos de la vista y para gestionar la comunicación entre los objetos del modelo de datos y la vista.

6.2. Interfaz gráfica de usuario

En este apartado se muestran y describen los distintos *mockups* diseñados para implementar la interfaz gráfica del portal web. La creación de estos bocetos permite tener una idea aproximada inicial del aspecto que tendrá el portal web al final. Se caracterizan por representar elementos interactivos de la interfaz, pero descartando la implementación.

6.2.1. Interfaz principal

La interfaz principal será la primera pantalla que visualizará el usuario al entrar al portal web. Si el usuario ya tiene una cuenta, podrá iniciar sesión si no le caducó la última pulsando en “*Iniciar sesión*”, y en caso de no tener una cuenta podrá crear una pulsando en el enlace “*Registro*”.

También se visualizará la barra de búsqueda para que cualquier usuario, registrado o no registrado, pueda realizar búsquedas de referencias bibliográficas, tanto simples como avanzadas, indicando previamente los filtros de búsqueda que utilizará.

6.2.2. Interfaz de inicio de sesión

Si el usuario ya dispone de una cuenta, podrá iniciar sesión introduciendo su correo electrónico y contraseña. En caso de no recordar qué contraseña puso, pulsando en el enlace “*Olvidé mi contraseña*” podrá restablecerla.

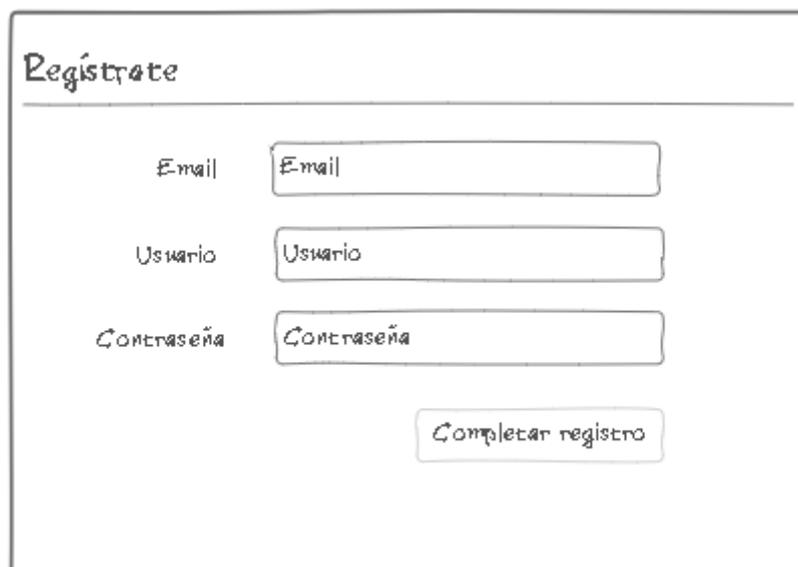


El boceto muestra una interfaz de inicio de sesión con el título "Iniciar sesión" en la parte superior izquierda. Debajo del título hay una línea horizontal que separa el encabezado del cuerpo del formulario. El formulario contiene dos campos de entrada: "Usuario" y "Contraseña", cada uno con su respectiva etiqueta a la izquierda y un campo de texto a la derecha. Debajo del campo de contraseña hay un enlace "Olvidé mi contraseña" en azul. En la parte inferior del formulario hay un botón "Acceder".

Figura 10: Boceto de inicio de sesión

6.2.3. Interfaz de registro

Si por el contrario el usuario no dispone de una cuenta, podrá registrarse introduciendo su correo electrónico, nombre completo y contraseña.



Regístrate

Email

Usuario

Contraseña

The image shows a hand-drawn wireframe of a registration form. It is enclosed in a rectangular border. At the top left, the word 'Regístrate' is written in a cursive font. Below this, there are three rows of input fields. Each row consists of a label on the left and a rounded rectangular input box on the right. The first row has the label 'Email' and an input box containing the text 'Email'. The second row has the label 'Usuario' and an input box containing 'Usuario'. The third row has the label 'Contraseña' and an input box containing 'Contraseña'. Below these three rows, centered horizontally, is a rounded rectangular button with the text 'Completar registro'.

Figura 11: Boceto de registro

6.2.4. Interfaces del usuario registrado

En este apartado mostraremos las distintas pantallas que podrá visualizar el usuario registrado conforme vaya navegando a través del portal web.

La primera pantalla que verá el usuario en cuanto inicie sesión será una de aspecto similar a la interfaz principal, pero con otras opciones en el menú superior. Como secciones tendremos “Subir referencia”, “Mis referencias”, “*Mi cuenta*” y “*Cerrar sesión*”, las cuales detallaremos a continuación.

En el apartado “Subir referencia” el usuario podrá subir una referencia bibliográfica a la colección ya existente en el portal web. Para ello, podrá subir un fichero con un formato válido, o bien subirlo manualmente rellenando una serie de campos acerca de la referencia bibliográfica.

Subir referencia

Archivo	Seleccionar...
---------	----------------

Información de la referencia

Tipo: article
Campos:
-author: Pepe
-journal: Test
-year: 2005
-title: Ciencia medioambiental

Subir

Figura 12: Boceto de “Subir referencia”

Diseño y desarrollo de un sistema para la gestión distribuida de referencias bibliográficas

En el apartado “Mis referencias” el usuario verá un listado de las referencias que haya subido al portal web, así como aquellas que haya descargado o haya marcado como favoritas. Desde esta pantalla podrá editar o eliminar las referencias que haya subido él mismo, o en caso contrario solicitar su edición o eliminación a través de un formulario de contacto dirigido al administrador del portal web.

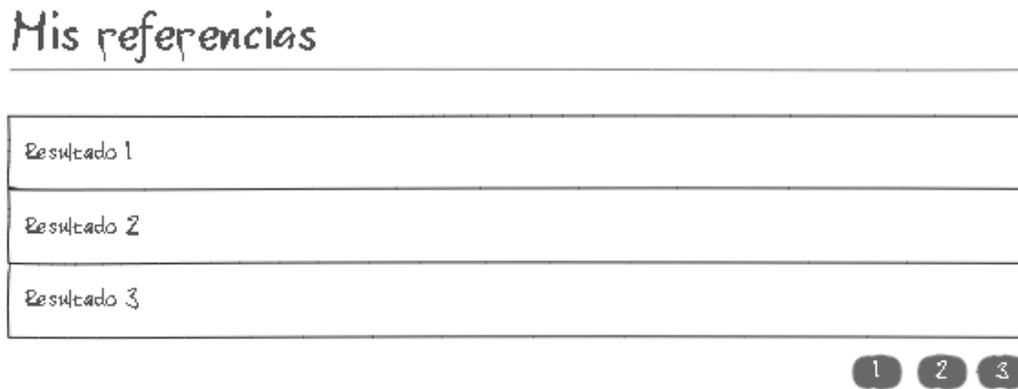


Figura 13: Boceto “Mis referencias”

En la pantalla “Editar referencia” el usuario podrá editar la información de una referencia bibliográfica si fue él quien la añadió al portal, o en caso contrario podrá rellenar un formulario de contacto dirigido a un administrador que incluirá la referencia a editar, la información que habría que editar y el motivo por el cual debería ser editada.

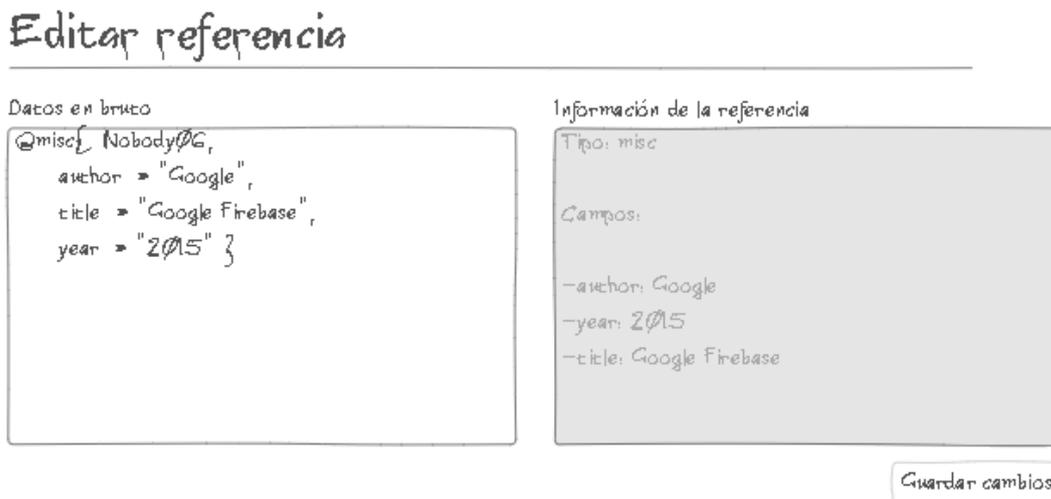


Figura 14: Boceto “Editar referencia”

En la pantalla “Eliminar referencia” el usuario podrá, siguiendo la misma dinámica que “*Editar referencia*”, eliminar una referencia bibliográfica si fue él quien la añadió al portal, o en caso contrario podrá rellenar un formulario de contacto dirigido a un administrador que incluirá la referencia a eliminar y el motivo por el cual debería ser eliminada.

El boceto muestra dos componentes de interfaz de usuario. El primero es un formulario titulado "Formulario de solicitud" que contiene un menú desplegable "Deseo" con las opciones "Modificar" y "Eliminar", un campo de texto "Motivo" con el placeholder "Exponga su motivo", y un botón "Enviar solicitud". El segundo componente es una ventana de confirmación titulada "Eliminar referencia" que muestra el mensaje "¿Está seguro de que desea eliminar esta referencia?" y dos botones "Sí" y "No".

Usuario distinto al que subió la referencia

Figura 15: Boceto “Eliminar referencia”

En el apartado “*Mi cuenta*” el usuario podrá modificar algunos de sus datos personales, como la foto de perfil, el correo electrónico o la contraseña.

Mis datos

Nombre de usuario: Admin

Fecha de registro: 1/8/2018

El boceto muestra dos secciones de configuración de perfil. La primera sección, "Cambiar email", incluye un campo de texto "Email nuevo" y un botón "Cambiar". La segunda sección, "Cambiar contraseña", incluye dos campos de texto "Contraseña antigua" y "Contraseña nueva", y un botón "Cambiar".

Figura 16: Boceto de “Mi cuenta”

En el apartado “*Cerrar sesión*” el usuario podrá cerrar la sesión, eliminándose las cookies correspondientes y redirigiendo de nuevo a la página principal.

La interfaz de esta funcionalidad sólo se compone por el enlace, ya que el cierre de sesión se hace desde la parte del servidor mediante la función de PHP `session_destroy()`, y al usuario se le redirige inmediatamente.

7. Implementación

7.1. Tecnologías utilizadas

A lo largo del desarrollo del proyecto se han utilizado diversos lenguajes de programación, librerías, etcétera, para la implementación de todas y cada una de las partes que componen el proyecto. A continuación, se enumeran y describen todas ellas.

7.1.1. HTML

HTML es un lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Mediante etiquetas HTML se define la estructura y contenido de una página web. Es un estándar cuyo responsable es el W3C, que es una organización dedicada a la estandarización de casi todas las tecnologías relacionadas con la web.

Para añadir un elemento a una página, se hace una referencia a la ubicación de dicho recurso mediante texto. De este modo, conforme el navegador web va cargando el HTML, va haciendo las peticiones correspondientes para recibir los recursos a cargar.

HTML5 es la versión más actualizada de HTML. Establece nuevos elementos y atributos, como por ejemplo `<nav>` o `<footer>`.



Figura 17: Logotipo de HTML5

7.1.2. CSS

CSS es el acrónimo *Cascading Style Sheet*. Es un lenguaje que define los estilos de los elementos de una página web, otorgándole un diseño y una presentación. Con la última evolución, CSS3, se añadieron características tales como bordes redondeados, colores RGBA o sombras.

```
body {
  display: flex;
  min-height: 100vh;
  flex-direction: column;
  overflow-x: hidden;
}

main {
  flex: 1 0 auto;
}

.navbar-fixed{
  margin-bottom: 15px;
}

nav .nav-wrapper .brand-logo img {
  height: 64px;
}

@media (max-width: 600px) {
  nav .nav-wrapper .brand-logo img {
    height: 56px;
  }
}

.select-fontawesome input, .select-fontawesome ul.dropdown-content li span{
  font-family: 'FontAwesome', Arial;
}
```

Figura 18: Ejemplo de código CSS

7.1.3. PHP

PHP es un lenguaje de programación del lado del servidor muy popular, adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. También puede usarse desde una línea de comandos, es de código abierto y además gratuito.

Su función principal es la de poder ofrecer al usuario páginas web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.

El código PHP es invisible a los ojos del navegador web, lo que supone una ventaja ya que, a excepción de que encuentren una vulnerabilidad en el servidor, es imposible que un atacante pueda extraer el código PHP.



Figura 19: Logotipo de PHP

7.1.4. MySQL

MySQL es el sistema de gestión de bases de datos más popular del mundo. Al contrario que Apache, que es desarrollado por una comunidad, MySQL es patrocinado por una empresa privada.

Actualmente es muy utilizado en aplicaciones web, plataformas y herramientas de seguimiento de errores.



Figura 20: Logotipo de MySQL

7.1.5. JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación, principalmente usado del lado del cliente y orientado a objetos.

Su objetivo principal es permitir mejoras en la interfaz de usuario y mejorar la experiencia de usuario mejorando la interacción de éste con la página web.

Existe una modalidad de JavaScript del lado del servidor. Node.js es un entorno de ejecución que usa este lenguaje de programación, y con el cual puede hacerse un servidor puramente escrito con JavaScript, sin necesidad de utilizar, por ejemplo, PHP.

```
<script>  
  alert( 'Hello, world!' );  
</script>
```

Figura 21: Ejemplo sencillo de código JavaScript

7.1.6. AJAX

AJAX es una técnica de desarrollo web del lado del cliente que permite mantener una comunicación asíncrona con el servidor cuando la página ya ha cargado. Su principal ventaja es la posibilidad de modificar el contenido de la página con datos que devuelve el servidor sin tener que modificar ésta.



Figura 22: Logotipo de AJAX

7.1.7. jQuery

jQuery es la librería más usada de JavaScript. Permite realizar diversas funciones, como manejar eventos, animaciones, varios tipos de peticiones AJAX, o manipular el DOM de una forma más sencilla que con JavaScript.



Figura 23: Logotipo de jQuery

7.2. Herramientas utilizadas

En este apartado se define el entorno de desarrollo del portal web, las herramientas que se han utilizado para implementar la base de datos, el control de versiones, y el diseño de los prototipos de las interfaces del portal web.

7.2.1. XAMPP

XAMPP es el entorno más popular de desarrollo con PHP. Es una distribución de Apache que incluye utilidades como *MariaDB*, *phpMyAdmin* o *Tomcat*, y que hacen de este entorno uno de los más usados hoy en día debido a su facilidad de uso, seguridad y comunidad de desarrollo que le respalda (ApacheFriends, 2018).



Figura 24: Logotipo de XAMPP

7.2.2. MaterializeCSS

MaterializeCSS es un *framework* basado en *Material Design* de Google. Ofrece utilidades CSS y JS similares a las de *Material Design* de Android.

Implementa un sistema *grid* de 12 celdas mediante el cual podemos adaptar, con un solo código HTML, nuestra página web a distintas resoluciones (*MaterializeCSS*).



Figura 25: Logotipo de MaterializeCSS

7.2.3. NinjaMock

Es una herramienta online utilizada para el diseño de interfaces de páginas web y aplicaciones móviles. El motivo por el que se ha decidido utilizar esta herramienta frente a otras como Balsamiq es que es gratuita y fácil de usar (*NinjaMock*).



Figura 26: Logotipo de NinjaMock

7.3. Detalles de implementación

A continuación, se detallan las técnicas empleadas para implementar el modelo y la vista de algunas funcionalidades del portal web.

7.3.1. Página principal

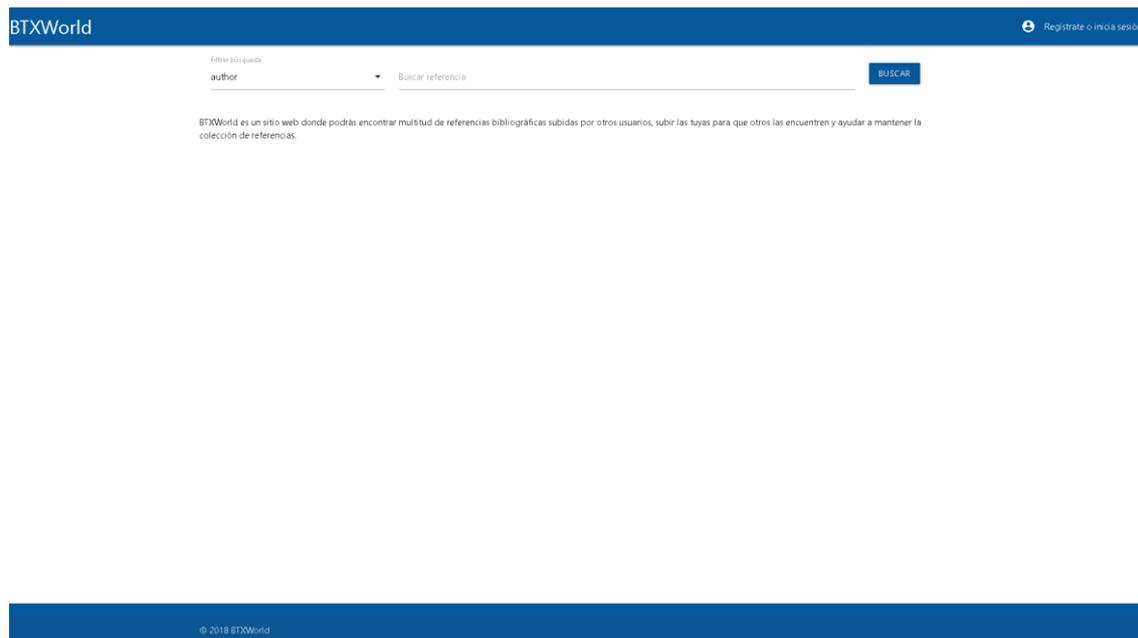


Figura 27: Captura de la página principal

7.3.2. Inicio de sesión

El inicio de sesión se realiza introduciendo el correo electrónico y la contraseña.

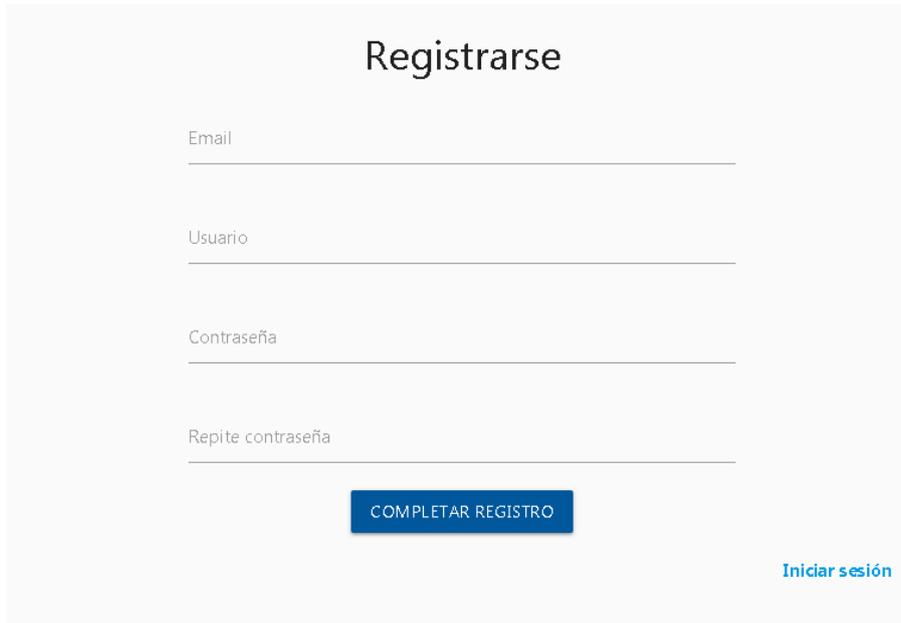


La imagen muestra una interfaz de inicio de sesión con el título "Iniciar sesión" en el centro. Debajo del título hay dos campos de entrada de texto: "Email" y "Contraseña". A la derecha del campo de contraseña hay un enlace rojo que dice "¿Contraseña olvidada?". En el centro de la interfaz hay un botón azul con el texto "INICIAR SESIÓN". En la esquina inferior derecha hay un enlace azul que dice "Crear cuenta".

Figura 28: Captura del inicio de sesión

7.3.3. Registro

El registro de usuarios se realiza introduciendo el correo electrónico, un nombre de usuario y la contraseña.



La imagen muestra una interfaz de registro de usuarios con el título "Registrarse" en el centro. Debajo del título hay cuatro campos de entrada de texto: "Email", "Usuario", "Contraseña" y "Repite contraseña". En el centro de la interfaz hay un botón azul con el texto "COMPLETAR REGISTRO". En la esquina inferior derecha hay un enlace azul que dice "Iniciar sesión".

Figura 29: Captura del registro de usuarios

7.3.4. Subir referencia

La subida de referencias se realiza subiendo un fichero .bib, del cual se extraerá la información de las referencias que éste contenga.

SELECCIONAR ARCHIVO...

3 referencias encontradas

Referencia: Sh:1
Tipo: article
author: Shelah, Saharon
ams-subject: (02.50)
journal: Israel Journal of Mathematics
review: MR 40-7102
pages: 187--202
title: Stable theories
volume: 7
year: 1969

Referencia: Sh:2
Tipo: article
author: Shelah, Saharon
ams-subject: (05.04)
journal: Journal of Combinatorial Theory
review: MR 39-2652
pages: 298--300
title: Note on a min-max problem of Leo Moser
volume: 6
year: 1969

Referencia: Sh:3
Tipo: article
author: Shelah, Saharon
ams-subject: (02.50)
journal: Annals of Mathematical Logic
review: MR 44-2593
pages: 69--118
title: Finite diagrams stable in power
volume: 2
year: 1970

AÑADIR REFERENCIAS

Figura 30: Captura de la subida de referencias

7.3.5. Editar datos personales

En la pantalla de datos personales, el usuario puede modificar su nombre de usuario, email y contraseña.

Datos personales

Nombre de usuario david	Email monigote94@gmail.com
Contraseña antigua	Contraseña nueva

GUARDAR CAMBIOS

Figura 31: Captura de la pantalla de datos personales

8. Conclusiones

En este trabajo se ha implementado un portal web con el objetivo de facilitar a los usuarios su trabajo con referencias bibliográficas.

Se ha seguido un proceso de desarrollo de software con etapas que tratan de definir los objetivos que debe cumplir el portal web.

A lo largo del desarrollo se han adquirido nuevos conocimientos y se han utilizado algunos conocimientos obtenidos en el transcurso del grado, como el diseño web o el desarrollo por etapas.

Se ha aprendido a utilizar de forma fluida el *framework* MaterializeCSS para el diseño de la web, y se ha adquirido nuevos y más avanzados conocimientos en el lenguaje de programación PHP y JavaScript, consiguiendo un sitio web más robusto y fiable.

Durante el proceso de desarrollo se ha hecho frente a diversos problemas. Para su resolución, se ha consultado varios sitios web dedicados al diseño y programación web.

Por otra parte, han sido varias las dificultades que han aparecido a lo largo del desarrollo, especialmente en la parte de subir una referencia bibliográfica, al tener que hacer numerosas comprobaciones y aplicar un *parsing* al contenido para extraer la información que posteriormente almacenará la base de datos (mayanklahiri, 2018).

8.1. Posibles ampliaciones

En un futuro, como mejoras o ampliaciones del portal web desarrollado en este trabajo, podrían realizarse las modificaciones detalladas a continuación:

- Diseño y desarrollo de una aplicación móvil para plataformas Android y iOS. De esta forma, podrían aprovecharse las características de los *smartphones* de hoy en día, como las notificaciones *push*, y facilitar el acceso a los usuarios a la plataforma desde el propio teléfono.
- Poder crear, por parte de un usuario, grupos donde poder compartir con otros usuarios, miembros de ese mismo grupo, referencias y comentarios acerca de aquello que les pudiera ser relevante.
- Añadir al perfil de usuario la opción de indicar sus gustos, para así poder ofrecerle recomendaciones de lectura acordes a dichos gustos.

9. Bibliografía

ApacheFriends. 2018. XAMPP. [En línea] 2018.
<https://www.apachefriends.org/es/index.html>.

Bootstrap. Bootstrap. [En línea] <https://getbootstrap.com>.

CiteULike. 2018. CiteULike: Everyone's library. [En línea] 2018.
<http://www.citeulike.org>.

DBLP. 2018. dblp: computer science bibliography. [En línea] 2018. <https://dblp.uni-trier.de/db/index.html>.

MaterializeCSS. MaterializeCSS. [En línea] <https://materializecss.com/>.

mayanklahiri. 2018. Bib2JSON. [En línea] 2018.
<https://github.com/mayanklahiri/bib2json>.

Mora, Sergio Luján. 2015. Herramientas para la investigación: 14 Referencias e índices. [En línea] 2015. <http://desarrolloweb.dlsi.ua.es/cursos/2015/herramientas-investigacion/referencias-indices>.

NinjaMock. Ninja Mock. [En línea] <https://ninjamock.com>.

OpenOffice. 2002. Bibtex Entry Types, Field Types and Usage Hints. [En línea] 2002. <https://www.openoffice.org/bibliographic/bibtex-defs.html>.

Wikipedia. 2018. BibTeX. [En línea] 2018. <https://es.wikipedia.org/wiki/BibTeX>.

—. **2018.** Gestor de referencias bibliográficas. [En línea] 2018. https://es.wikipedia.org/wiki/Gestor_de_referencias_bibliogr%C3%A1ficas.

—. **2018.** Javascript. [En línea] 2018. <https://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>.

Z, David. 2017. StackExchange. [En línea] 26 de Septiembre de 2017. <https://tex.stackexchange.com/questions/143/what-are-good-sites-to-find-citations-in-bibtex-format>.

10. Anexos

10.1. Anexo II: Índice de figuras

Figura 1: Pantalla principal de la web CiteULike.....	12
Figura 2: Pantalla de inicio de sesión de la web CiteULike.....	13
Figura 3: CiteULike visto desde un dispositivo móvil	13
Figura 4: Página principal de dblp	14
Figura 5: Actores	27
Figura 6: Caso de uso del usuario no registrado	28
Figura 7: Caso de uso del usuario registrado	29
Figura 8: Modelo de dominio	30
Figura 9: Modelo-Vista-Controlador.....	32
Figura 10: Boceto de inicio de sesión.....	33
Figura 11: Boceto de registro	34
Figura 12: Boceto de “Subir referencia”	35
Figura 13: Boceto “Mis referencias”	36
Figura 14: Boceto “Editar referencia”	36
Figura 15: Boceto “Eliminar referencia”	37

Diseño y desarrollo de un sistema para la gestión distribuida de referencias bibliográficas

Figura 16: Boceto de “Mi cuenta”	37
Figura 17: Logotipo de HTML5	38
Figura 18: Ejemplo de código CSS	39
Figura 19: Logotipo de PHP.....	40
Figura 20: Logotipo de MySQL	40
Figura 21: Ejemplo sencillo de código JavaScript.....	41
Figura 22: Logotipo de AJAX.....	41
Figura 23: Logotipo de jQuery	42
Figura 24: Logotipo de XAMPP.....	42
Figura 25: Logotipo de MaterializeCSS	43
Figura 26: Logotipo de NinjaMock.....	43
Figura 27: Captura de la página principal	44
Figura 28: Captura del inicio de sesión	45
Figura 29: Captura del registro de usuarios	45
Figura 30: Captura de la subida de referencias.....	46
Figura 31: Captura de la pantalla de datos personales.....	47