



Universitat  
de les Illes Balears



---

## *TRABAJO FINAL DE MÁSTER*

---

**Máster Oficial Interuniversitario en Tecnología Educativa:  
e-Learning y Gestión del Conocimiento**

### **El generador de referencias bibliográficas Bibopia**

Pedro Juan Mayrata Pou

Jesús Salinas Ibañez

Jaume Sureda Negre

10/06/2018

## Copyright

Como recoge la Ley Propiedad Intelectual, se atribuyen los derechos de autor y de autoría de este trabajo final de máster al alumno. Estos derechos son los de transformación, reproducción, comunicación pública y distribución, que recaen en exclusiva sobre el autor.

*Artículo 17. “Derecho exclusivo de explotación y sus modalidades. Corresponde al autor el ejercicio exclusivo de los derechos de explotación de su obra en cualquier forma y, en especial, los derechos de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, que no podrán ser realizadas sin su autorización, salvo en los casos previstos en la presente Ley”. Redacción según Ley 23/2006, de 7 de julio.*

*Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (REAL DECRETO LEGISLATIVO 12-4-1996, núm. 1/1996)*

*“No os quedéis estancados. Todo, absolutamente todo, se puede mejorar. Nadie sabe en qué dirección, o en qué sentido, pero si continuas quejándote y conformándote, te será muy difícil ser innovador o creativo”.*

**Guy Kawasaki**

# Tabla de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO Y FINALIDAD DEL TRABAJO .....</b>	<b>9</b>
2.1. SOBRE EL CONCEPTO ALFABETIZACIÓN INFORMACIONAL (ALFIN).....	10
2.2. LA COMPETENCIA DIGITAL .....	13
2.3. LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	15
2.4. CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONALIDADES DESEABLES.....	17
2.5. COMPARATIVA ENTRE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE GENERACIÓN DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	19
<i>Compatibilidad de plataformas y dispositivos.....</i>	<i>21</i>
<i>Coste.....</i>	<i>21</i>
<i>Interfaz gráfica amigable, personalizable y fácil de utilizar.....</i>	<i>22</i>
2.6. CONCLUSIONES .....	25
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>26</b>
3.2 FASES DEL MODELO ADDIE.....	27
<i>Análisis.....</i>	<i>27</i>
<i>Diseño.....</i>	<i>27</i>
<i>Desarrollo .....</i>	<i>28</i>
<i>Implementación.....</i>	<i>28</i>
<i>Evaluación .....</i>	<i>28</i>
<b>4. ANÁLISIS.....</b>	<b>29</b>
4.1. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN Y CAPTURA DE DATOS.....	30
<b>5. DISEÑO .....</b>	<b>31</b>
5.1. ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS.....	31
<i>Capacidad de búsqueda, captura de datos y gestión de metadatos. ....</i>	<i>31</i>
<i>Creación de bibliografías, de referencias y edición de datos. ....</i>	<i>32</i>
<i>Importación y exportación de referencias y difusión y publicación. ....</i>	<i>32</i>
<i>Mecanismo de interacción.....</i>	<i>32</i>
5.2. DISEÑO GRÁFICO .....	33
5.2.1. <i>Prototipos y diseño Low-fi.....</i>	<i>34</i>
5.2.2. <i>Diseños High-fi.....</i>	<i>36</i>
5.2.3. <i>Diseño del logotipo.....</i>	<i>38</i>
5.3.4. <i>Diseño responsive (adaptativo).....</i>	<i>38</i>
<b>6. DESARROLLO .....</b>	<b>39</b>

6.1. DESARROLLO INFORMÁTICO.....	39
6.2. SISTEMA DE INDEXACIÓN Y BÚSQUEDA.....	40
<b>7. IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>43</b>
7.1. PUBLICACIÓN DE BIBOPIA.....	43
7.2. ACCESO POR INVITACIÓN.....	43
7.3 TESTADO POR EXPERTOS.....	44
7.4. LANZAMIENTO Y USO EN LA DOCENCIA.....	45
<b>8. EVALUACIÓN.....</b>	<b>46</b>
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO 1. CAPTURAS DE PANTALLA.....</b>	<b>54</b>

# Ilustraciones, tablas y gráficos.

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Prototipo de BIBOPIA.....	35
Ilustración 2. Pantalla de acceso.....	36
Ilustración 3. Diseño de la pantalla de acceso .....	37
Ilustración 4. Diseño de la pantalla de trabajo.....	37
Ilustración 5. Logotipos de BIBOPIA .....	38
Ilustración 6. Ejemplo del funcionamiento de una función hash .....	41
Ilustración 7. Página de acceso .....	54
Ilustración 8. Página principal .....	54
Ilustración 9. Búsqueda de recursos .....	55
Ilustración 10. Búsqueda por URL.....	55
Ilustración 11. Introducción manual de un recurso.....	56
Ilustración 12. Configuración del perfil de usuario.....	56

## Índice de tablas

Tabla 1: Análisis de funcionalidades y características.....	18
Tabla 2: Generadores de referencias analizados.....	20
Tabla 3: Resumen de las funcionalidades y características de los programas analizados .....	24
Tabla 4. Herramientas de Software libre usadas.....	40
Tabla 5. Listados de errores y propuestas de mejora.....	44
Tabla 6. Listado de asignaturas que han usado BIBOPIA.....	45
Tabla 7. Listado de presentaciones de BIBOPIA .....	45

## Índice de gráficos

Gráfico 1. Gráfico de nuevos usuarios por mes .....	46
Gráfico 2. Número de bibliografías por mes.....	47
Gráfico 3. Visitas por mes.....	47

# 1. Introducción

El presente trabajo ha tenido como objetivo desarrollar una herramienta tecnológica para la generación de referencias bibliográficas adaptada a las necesidades informacionales del alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato: BIBOPIA (<http://bibopia.com>).

BIBOPIA como nuevo recurso educativo surge, principalmente, ante la falta de herramientas disponibles que estén adaptadas al nivel curricular del alumnado de pregrado. En el transcurso del presente trabajo se pormenoriza un estudio comparativo de las diferentes herramientas existentes. Concluyéndose, del mismo, que ninguno de los productos existentes se adecuan a las necesidades de los alumnos de secundaria o bachillerato. En algunos casos debido a su coste, en otros debido a su incompatibilidad tecnológica y, en la mayoría, debido a la complejidad de uso que suponen. Por tanto, se hace imprescindible disponer de una nueva herramienta tecnológica, adaptada a la educación secundaria, que contribuya mejorar las aptitudes y habilidades requeridas para que los estudiantes sean competentes informacionalmente.

En este sentido, BIBOPIA contribuye a la mejora de las competencias informacionales en el campo educativo. En concreto, mejora la capacidad de organizar la información de forma adecuada y la utilización y comunicación de la información de forma eficaz, ética y legal con el fin de construir conocimiento (Morey, 2011). Siendo ambas, dos de las principales habilidades que deben adquirir los alumnos para considerarse competentes informacionalmente.

Finalmente, es importante destacar que tanto la idea conceptual como el propio desarrollo de BIBOPIA deben atribuirse al grupo de investigación "Educación y Ciudadanía" de la Universidad de las Illes Balears. Y, además, todas las acciones llevadas a cabo en el presente trabajo parte de las actividades de los Proyectos Coordinados de I+D financiados por el Ministerio de Ciencia e Innovación "El plagio académico entre el Alumnado de ESO de Baleares" con referencia

EDU2009-14019-C02-01 y "El plagio académico entre el Alumnado de ESO de Andalucía" con referencia EDU2009-14019-C02-02.



## 2. Marco teórico y finalidad del trabajo

Es un hecho indiscutible que la cantidad de información de la que disponemos en pleno siglo XXI es mucho más numerosa y cambiante que la de otros momentos a lo largo de la historia de la humanidad (Morey, 2011). No es pues de extrañar que, después de asistir a la revolución industrial y la tecnológica, se afirme que ahora mismo nos encontramos inmersos en la llamada revolución informacional<sup>1</sup>.

La necesidad de ser capaces de localizar, gestionar, controlar y utilizar eficazmente la información se ha convertido en un elemento tanto o más importante que la propia adquisición de conocimiento. Y es por tanto necesario el planteamiento de cuestiones que nos orienten en este nuevo escenario: ¿Qué valor tienen actualmente la información y el conocimiento? ¿Nos encontramos inmersos dentro de una sociedad de la información o del conocimiento? ¿Qué diferencia sustancial existe entre ambos conceptos?

Estos cambios han tenido efecto sobre los sistemas educativos que, como sostiene Morey (2011), han transformado su modelo pedagógico promoviendo la mayor implicación del alumnado en el proceso de enseñanza/aprendizaje; valorando el fomento del aprendizaje autónomo; dotando de protagonismo y fomentando la integración de las TIC dentro del entorno educativo y atendiendo a la necesidad de adecuar las metodologías docentes al nuevo escenario educativo. La evolución de las instituciones educativas se adapta al ritmo del entorno cultural en el que están inmersas para, de este modo, formar parte realmente de la Sociedad de la Información y el Conocimiento. A socaire de esta nueva realidad ha surgido y cobrado importancia fundamental el concepto de alfabetización informacional. Ésta se ha tornado en una competencia transversal clave en cualquier currículo educativo (GTALFIN, 2016).

La nueva alfabetización -bautizada como "informacional" - se convierte pues en una necesidad y una exigencia de nuestra sociedad contemporánea: por un lado, por los

---

<sup>1</sup> A este respecto, autores como Rodríguez (2005) señalan que las fuerzas motrices de naturaleza "técnica" que modifican radicalmente a las sociedades son llamadas "revoluciones": industriales, tecnológicas, tecnológico-científicas, informacionales ...

cambios determinantes que ha supuesto el fuerte desarrollo de las TIC (con la consiguiente difusión de la información a través de canales más diversos y complejos) y por otro, cambios acaecidos en el ámbito de las instituciones educativas, que han supuesto un cambio en la docencia, basado en una enseñanza centrada en el alumnado, donde éste se convierte en un sujeto autónomo y pasa a ser responsable de su propio proceso de aprendizaje.

## **2.1. Sobre el concepto Alfabetización Informacional (ALFIN)**

El concepto de Alfabetización Informacional es relativamente novedoso ya que sólo lleva unas décadas utilizándose. A pesar de ello son numerosas las definiciones que se han propuesto, y eso, probablemente, viene dado por varios motivos:

- Las diferencias de opinión que ha comportado la traducción literal del término anglosajón *Informational Literacy*, utilizado por primera vez por Zurkowski (1974).
- Debido a que se trata de un ámbito de estudio relativamente joven, con sólo treinta años de tradición (Gómez-Hernández & Pasadas-Ureña, 2007).
- Para las diferentes áreas de estudio que han centrado su atención: en un principio desarrollado fundamentalmente desde un punto de vista de gestión documental y luego analizado también por disciplinas como la Psicología, la Pedagogía (aportando connotaciones de formación a lo largo de toda la vida, por ejemplo), las Ciencias de la Salud, etc.
- Las distintas formas de poner en práctica los diferentes enfoques teóricos, lo que ha supuesto una ausencia de líneas claras de actuación, así como de oportunidades para llevarlas a cabo (Owusu-Ansah, 2003).
- El contexto geográfico-cultural donde se ha desarrollado (adaptándose, cada vez, a las necesidades o carencias detectadas en esa área determinada).

Se considera que el primer autor en utilizar el término “Informational Literacy” (Alfabetización Informacional) fue Paul Zurkowski en 1974, pero debe aclararse que empleó el concepto para referirse al dominio eficaz de la información dentro del

contexto laboral y aplicado a la resolución de problemas. En 1976, Burchinal refinó el concepto definiéndolo como un conjunto de habilidades vinculadas con: la localización y utilización de la información; el uso de la información para la resolución de problemas y la toma de decisiones; la localización y utilización eficaz y eficiente de la información.

En 1989, la American Library Association (ALA), empleó el concepto vinculando la Alfabetización Informacional a las necesidades de información (y de formación) de los estudiantes:

El aprendizaje activo implicaría a los estudiantes en el proceso de:

- Reconocer cuando tienen necesidad de información.
- Identificar la necesidad de información con el fin de dirigirse hacia un problema o una cuestión determinados.
- Encontrar la información necesaria y tener la capacidad de evaluarla.
- Organizar la información.
- Utilizar la información eficazmente para resolver el problema o la cuestión planteados anteriormente.

De todos modos, no es hasta 1998 cuando la propia ALA elaboró el paradigma de lo que hoy en día aún se entiende por ALFIN, apuntando que es "la capacidad de reconocer cuando hay una necesidad de información, identificar la información para esa necesidad, y ser capaces de localizar, evaluar y utilizar eficazmente esa información" (ALA, 1998). Posteriormente, una división de ésta, la Association of College & Research Libraries (ACRL-ALA, 2000), caracterizó a la persona competente en el acceso y uso de la información como aquella que es capaz de:

- Determinar el alcance de la información requerida
- Acceder a ella con eficacia y eficiencia
- Evaluar de forma crítica la información y sus fuentes
- Incorporar la información seleccionada a su propia base de conocimientos
- Utilizar la información de manera eficaz con el fin de acometer tareas específicas

Debido al enorme interés que ha suscitado la ALFIN a nivel internacional, no es de extrañar que sean diversos organismos, y no ya autores en particular, los que se dediquen a elaborar las definiciones de este concepto. En el año 2000, la ALFIN fue definida como *Faro para la Sociedad de la Información* por parte de la International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA) y la UNESCO en su *Declaración de Alejandría* sobre la alfabetización informacional y el aprendizaje a lo largo de toda la vida, donde se reclamó a los organismos gubernamentales e intergubernamentales que promovieran la ALFIN y apoyaran, entre otros, el reconocimiento de la misma como elemento clave para el desarrollo de las competencias genéricas y requisito fundamental para la acreditación de todos los programas educativos y de formación (IFLA-UNESCO, 2000).

Existen numerosos autores que proponen diferentes modelos sobre competencias en Alfabetización Informacional (Rader, 2002; Virkus, 2003; Grassian & Kaplowitz, 2009). Se puede definir, resumiendo las principales aportaciones existentes (Morey, 2011), que la Competencia Informacional en el campo educativo tiene que ver con la adquisición de las habilidades siguientes:

- Habilidad 1: El estudiante es capaz de detectar una necesidad de la información.
- Habilidad 2: El estudiante es capaz de buscar y localizar la información que necesita.
- Habilidad 3: El estudiante es capaz de analizar/evaluar y seleccionar la información de diversas fuentes.
- Habilidad 4: El estudiante es capaz de organizar la información de manera adecuada.
- Habilidad 5: El estudiante es capaz de utilizar y comunicar la información eficazmente de forma ética y legal, con el fin de construir conocimiento.

El presente TFM se centra en el desarrollo y evaluación de una herramienta informática que está directamente relacionada con las habilidades 4 y 5. El programa BIBOPIA posibilita al usuario la gestión y sistematización de las fuentes

documentales que utiliza en la elaboración de trabajos de carácter académico y, en segundo término, al tratarse de un gestor de referencias posibilita al usuario la consecución de la habilidad 5 ya que facilita la redacción de las referencias bibliográficas a incorporar en los trabajos académicos que lleve a cabo.

## **2.2. La competencia digital**

La recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de Europa, de 18 de diciembre de 2006 establece las ocho competencias clave para el aprendizaje permanente. Según este documento, las competencias clave son aquéllas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo (Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (2006).

De las ocho competencias clave destaca la competencia digital. El mismo documento la define como:

La competencia digital entraña el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia de TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet (Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (2006).

Por tanto, se entiende por competencia digital todas aquellas habilidades que nos posibilitan un uso provechoso de las TIC. Es decir, la competencia digital va más allá de saber usar las nuevas tecnologías, sino que se centra en la capacidad de hacer un uso provechoso de las mismas.

Por contra, la ALFIN tiene un origen muy diferente, inicialmente hacía referencia a las necesidades de los bibliotecarios para resolver los problemas informacionales de

sus usuarios. Aunque con el trascurso de los años, el término ha ido aglutinando nuevos matices y puntos de vista hasta obtener una definición más actual y que está íntimamente relacionada con la competencia digital. Se observa, por tanto, que ambos conceptos han convergido hacia una definición similar a partir de dos trayectorias totalmente diferenciadas.

En este sentido, los ciudadanos del siglo XXI necesitan para la gestión y la solución de problemas informacionales las capacidades definidas en la competencia digital:

La capacidad de buscar, obtener y tratar información, así como de utilizarla de manera crítica y sistemática, evaluando su pertinencia y diferenciando entre información real y virtual, pero reconociendo al mismo tiempo los vínculos. Las personas deben ser capaces de utilizar herramientas para producir, presentar y comprender información compleja y tener la habilidad necesaria para acceder a servicios basados en Internet, buscarlos y utilizarlos, pero también deben saber cómo utilizar las TSI en apoyo del pensamiento crítico, la creatividad y la innovación. (Parlamento Europeo, 2006)

Asimismo, no es de extrañar que la mayoría de sistemas educativos europeos incluyan en sus normativas la competencia digital. En España tanto la LOE (2/2006) como la más reciente LOMCE (8/2013) integran el concepto de competencia digital en su redactado. De hecho, en la LOMCE, la competencia digital se presenta como un contenido transversal que debe incluirse en todas las etapas del sistema educativo:

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación serán una pieza fundamental para producir el cambio metodológico que lleve a conseguir el objetivo de mejora de la calidad educativa. Asimismo, el uso responsable y ordenado de estas nuevas tecnologías por parte de los alumnos y alumnas debe estar presente en todo el sistema educativo (Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa).

Por tanto, es imprescindible que los alumnos que egresan del sistema educativo obligatorio lo hagan dominando las nuevas tecnologías. Para ello, la adquisición de competencias digitales no debe estar limitada únicamente a las asignaturas de tecnología. Las TIC, en la educación de pregrado, deben entenderse como herramientas de aprendizaje transversales.

En este sentido, BIBIOPIA es una herramienta tecnológica que debe usarse transversalmente en la educación secundaria, y que puede contribuir a la mejora de las competencias digitales del alumnado y, además, permite obtener un uso provechoso de las tecnologías de la información.

### **2.3. Los programas de gestión de referencias bibliográficas**

Los programas de gestión de referencias bibliográficas (GRB) han sido usados por los investigadores de todo el mundo desde los años 80 del pasado siglo. Los programas disponibles en los primeros años generalmente eran desarrollados *ad-hoc* específicamente para un proyecto o un trabajo en concreto y estaban basados en sistemas de gestión de bases de datos, tales como dBase II y III (Bertrand & Bader, 1980; Kunin, 1985). En poco tiempo, se creó un nuevo mercado donde aparecían productos comerciales que permitían gestionar listados personales de colecciones de artículos en papel (Lorenzetti & Ghali, 2013).

Gracias al avance de la tecnología, los GRB han ido evolucionando hasta la aparición de los modernos gestores bibliográficos que se ofertan en la actualidad. La mayoría de las características de estos productos están recogidas en la definición de GRB formulada por Carreño (2015):

Los gestores bibliográficos son herramientas que permiten la recopilación de información sobre referencias bibliográficas de forma automática, directa o indirecta, a partir de consultas en bases de datos de investigación como catálogos de bibliotecas, índices de bases de datos de revistas científicas, blogs de ciencia y tecnología, páginas web, entre otros, que permiten organizar las citas y bibliografía de los trabajos de investigación.

Aun así, no existe una definición estándar o un concepto claramente descrito de "software de gestión de referencia" más allá de los reclamos genéricos y las definiciones clásicas (Tramullas, Sánchez-Casabón & Garrido-Picazo, 2015).

Por otra parte, el avance tecnológico ha propiciado la especialización y diferenciación de las diferentes alternativas que hay en el mercado. Así, existe un gran abanico de productos y servicios que dan solución a la problemática, desde alternativas para usuarios de un sistema operativo concreto hasta avanzados servicios en la nube compatibles con multitud de plataformas y dispositivos y con capacidades de compartir la información con redes de colaboradores. Esta diversidad ha generado la necesidad de clasificar y categorizar las diferentes alternativas ante la gran dispersión de las funcionalidades y utilidades disponibles.

Por ejemplo, según Carreño (2015) se pueden clasificar los gestores bibliográficos en los siguientes tipos: los clásicos, de entornos web, sociales y bajo licencia. Los clásicos son programas de escritorio que almacenan la información localmente en el ordenador donde son ejecutados. Los entornos web son sistemas que permiten guardar la información en un entorno centralizado (*cloud*) permitiendo el acceso rápido y desde cualquier lugar y dispositivo con conexión a internet. Los sociales permiten, además, obtener y compartir la información con los demás miembros de la red.

Alternativamente, Marino (2018) propone una clasificación para los GRB en función de su propósito: generadores de referencias bibliográficas simples, sitios de marcadores sociales, herramientas tradicionales con características sólidas pero con capacidades de redes sociales limitadas, o herramientas con características sólidas y capacidades de redes sociales.

En la actualidad, seleccionar y usar una herramienta de gestión de referencias bibliográficas no es una tarea fácil. La gran diversidad de funcionalidades y características junto con la constante evolución de las diferentes alternativas que existen, genera la necesidad constante de adaptarse a nuevos programas informáticos y reciclarse en el uso de los mismos. Como afirma Rodríguez (2008) el



manejo de herramientas tecnológicas como los gestores bibliográficos podría ser un reto que dificulta la investigación; su dominio requiere cierta destreza basada principalmente en la familiaridad que consiga el investigador con el programa utilizado y por tanto en el aprovechamiento de sus opciones (Ovadia, 2011).

En el entorno de la educación pregrado la problemática es mucho mayor. El nivel curricular de los alumnos es inferior a la educación superior o universitaria y, por tanto, se requieren programas y utilidades mucho más simples, amigables e intuitivas.

Asimismo, el hecho de usar estándares para la generación de referencias permite mejorar la construcción del conocimiento por parte de los alumnos. La creación de una bibliografía puede entenderse como la creación y la gestión de una red de conocimiento. Cuyas conexiones enlazan la información del trabajo o obra objetivo con sus fuentes documentales.

## **2.4. Características y funcionalidades deseables**

Tramullas, Sánchez-Casabón y Garrido-Picazo (2015) realizaron un análisis sistemático de literatura relativa a los programas de referencias bibliográficas. Dicho estudio tenía el objetivo de identificar los tipos, modelos y criterios de evaluación que los autores han adoptado, para determinar si los métodos utilizados proporcionan un rigor metodológico adecuado y contribuciones útiles al campo de estudio.

En su análisis, los autores presentan un listado con las 17 características y funcionalidades que están presentes en las herramientas de gestión de referencias y que han sido utilizadas en los modelos de evaluación de los artículos analizados (Tramullas, Sánchez-Casabón y Garrido-Picazo)

A partir del análisis realizado por estos autores, se pretende obtener un listado de funcionalidades deseables para el sistema que se desarrollará en el presente trabajo. Para ello, se eliminarán las funcionalidades no deseables en el entorno de la educación secundaria ya sea por su falta de aplicabilidad real como por la dificultad de su comprensión y/o manejo.

Funcionalidad o característica	Deseable	Comentario / causa
Búsqueda	Si	
Captura de datos	Si	Especialmente de fuentes como Wikipedia o buscadores de noticias.
Creación de referencias y edición datos	Si	
Creación de bibliografías	Si	
Creación de listados de autoridades	No	Carece de aplicabilidad real
Importación y exportación de archivos de intercambio de referencias	Si	Principalmente la importación de citas en formato BibText
Gestión de archivos de publicaciones	No	La lectura de publicaciones excede el nivel educativo
Diversidad de estilos bibliográficos soportado	Si	
Gestión de los metadatos	Si	Principalmente de fuentes de información en línea.
Integración con Microsoft Word	Si	
Difusión y publicación	Si	
Trabajo colaborativo	No	Excede las necesidades del alumnado objetivo
Interfaz gráfica amigable, personalizable y fácil de utilizar	Si	
Fiabilidad	Si	
Ayuda al usuario	Si	
Integración con otras herramientas	No	Excede las necesidades del alumnado objetivo
Características de producto: coste, compatibilidad, traducciones, soporte y tipo de licencia de uso.	Si	

Tabla 1: Análisis de funcionalidades y características

Atendiendo al objetivo del presente proyecto y al nivel educativo de los usuarios potenciales de la herramienta, se han descartado todas funcionalidades y características que exceden la comprensión de los alumnos, permitiendo, en ello, disponer solo de las herramientas realmente necesarias. Por tanto, la gestión de publicaciones y la gestión de listados de autoridades no deben ser aspectos considerados como útiles o necesarios.

Asimismo, cabe descartar todas las funcionalidades y características que excedan las necesidades del alumno, permitiendo, con ello, dar mayor visibilidad a los elementos realmente importantes y evitando innecesarias distracciones. Por tanto, la integración con otras herramientas y el trabajo colaborativo al no tener una utilidad realmente importante pueden ser considerados innecesarios y deben ser descartados.

Finalmente, es importante destacar la facilidad de uso como uno de los objetivos más importantes de la nueva aplicación. Los usuarios deben poder realizar las funciones deseadas de forma rápida, fácil e intuitiva, incluso en entornos donde los alumnos tienen poco o nula formación en integridad académica, escritura científica y/o estilos de referencias bibliográficas.

## 2.5. Comparativa entre los diferentes sistemas de generación de referencias bibliográficas

Un aspecto muy importante para determinar la necesidad de un nuevo producto radica en el grado de novedad y diferenciación en relación a sus competidores. La existencia de productos alternativos o sustitutivos establecidos debe tenerse en cuenta ya que podrían provocar el fracaso del proyecto debido a la falta de usuarios. De todos modos, al tratarse de un desarrollo informático con un coste relativamente bajo no se asume un riesgo considerable.

Se han revisado y comparado un total de 37 programas de referencias bibliográficas existentes en el mercado. Dicho listado se ha obtenido de la entrada “*Comparison of reference management software*” de la [Wikipedia](#) y se ha completado con algunos productos obtenidos mediante búsquedas en Google. En la tabla 2 puede verse el listado de los programas analizados junto con la información de su propietario, versión inicial y la última versión disponible.

Nombre comercial	Propietario	Lanzamiento	Última versión
Aigaion	Aigaion developers	2005	mayo-13
Bebop	ALaRI Institute	2007	10/11/09

<b>BibDesk</b>	BibDesk developers	2002	14/2/17
<b>Biblioscope</b>	CG Information	1997	22/6/15
<b>BibMe</b>	Chegg service	2007	No especificado
<b>BibSonomy</b>	University of Kassel	2006	2/12/16
<b>Bibus</b>	Bibus developers	2009	1/12/09
<b>Bookends</b>	Sonny Software	1988	10/11/17
<b>citation machine</b>	Chegg service	2005	No especificado
<b>Citavi</b>	Swiss Academic Software	2006	9/1/18
<b>citethisforme</b>	Chegg service	2010	No especificado
<b>CiteULike</b>	Oversity Limited	2004	No especificado
<b>colwiz</b>	colwiz Ltd	2011	9/5/16
<b>easybib</b>	Chegg service	2001	No especificado
<b>eewoww</b>	iGroup (Asia Pacific) Ltd.	2015	No especificado
<b>EndNote</b>	Clarivate Analytics	1988	9/1/18
<b>F1000Workspace</b>	F1000/Science Navigation Group	2015	No especificado
<b>JabRef</b>	JabRef developers	2004	4/10/17
<b>KBibTeX</b>	KBibTeX developers	2005	9/8/15
<b>Mendeley</b>	Elsevier	2008	2017
<b>NoodleTools</b>	NoodleTools, Inc.	1999	No especificado
<b>Paperpile</b>	Stefan Washietl, Gregorgy Jordan, Andreas Gruber	2013	No especificado
<b>Papers</b>	Labtiva	2007	11/5/16
<b>Pybliographer</b>	pybliographer developers	1998	6/10/17
<b>Qiqqa</b>	Qiqqa	2010	sept-16
<b>ReadCube</b>	Labtiva	2011	20/9/16
<b>refbase</b>	refbase developers	2003	28/2/14
<b>refdb</b>	refdb developers	2001	5/11/07
<b>Reference Manager</b>	Thomson Reuters	1984	2010
<b>Referencer</b>	Referencer developers	2008	27/2/14
<b>RefWorks</b>	RefWorks / ProQuest	2001	2013
<b>RefME</b>	RefME	2014	Servicio finalizado en 2017
<b>SciRef</b>	Scientific Programs	2012	20/11/12
<b>Sente</b>	Third Street Software, Inc.	2004	2015
<b>Wikindx</b>	Mark Grimshaw	2004	oct-17
<b>WizFolio</b>	WizPatent	2008	ene-11
<b>Zotero</b>	Roy Rosenzweig Center for History and New Media at GMU	2006	jul-17

Tabla 2: Generadores de referencias analizados

Del anterior listado se han descartado los programas cuyo fabricante ha abandonado el desarrollo, ha eliminado el producto o ha dejado de ofrecer soporte técnico del mismo. Dichos productos están marcados en rojo en la tabla 2 y son un total de 11 programas. También se ha descartado BibSonomy (marcado en color naranja) ya que es un servicio destinado principalmente a la gestión de marcadores sociales y a compartición de publicaciones, siendo la generación de referencias una funcionalidad secundaria y/o poco relevante para su propósito.

### ***Compatibilidad de plataformas y dispositivos***

Como se apuntaba en la sección anterior, uno de los aspectos a tener en cuenta para comparar las diferentes herramientas es la compatibilidad con varios dispositivos y plataformas.

Idealmente se espera que todo producto o servicio disponga del mayor grado de compatibilidad posible. En la actualidad, la máxima compatibilidad se logra con aplicaciones web o con programas de escritorio compatibles con Windows, MacOS y Linux. En el otro extremo, tenemos los programas que tienen un grado de compatibilidad muy bajo, es decir, sólo son compatibles con una plataforma de escritorio y no disponen de versión web. Dichos productos deben descartarse debido a la dificultad o imposibilidad de ser usados tanto en los centros educativos como en el entorno doméstico. Estos productos se han marcado en rojo en la columna plataformas y dispositivos.

En resumen, se han descartado 9 productos debido a sus limitaciones relativas a la compatibilidad. Asimismo, es importante destacar que los programas basados en la web no deben instalarse antes de poder ser usados, siendo esto una ventaja adicional sobre los programas de escritorio.

### ***Coste***

Otro factor que debe tenerse en cuenta es el coste que debe asumirse para utilizar un producto o servicio. Aunque algunas de las soluciones tienen un coste relativamente bajo, en los últimos años prácticamente se han suprimido partidas económicas destinadas a la adquisición de recursos tecnológicos y de conectividad de los centros repercutiendo parte de los costes en las familias (Moreira et al., 2014). Siendo, por tanto, indispensable disponer de una solución tecnológica sin coste para garantizar su uso generalizado.

En este sentido, se ha clasificado cada producto y servicio en una de las siguientes categorías: gratuito, de pago, versión gratuita funcional y versión gratuita no funcional. Por tanto, se han descartado los productos de pago y los productos cuya

versión gratuita tiene gran cantidad de limitaciones y por tanto no puede considerarse como funcional. Dichos productos se han marcado en rojo en la tabla 3.

En resumen, se han descartado 13 productos debido a su coste.

### ***Interfaz gráfica amigable, personalizable y fácil de utilizar***

La interfaz gráfica de usuario (y la usabilidad de la misma) es una parte esencial de cualquier recurso de aprendizaje multimedia. En muchos casos, es el elemento que determina en qué grado los usuarios finales aceptan, aprenden y trabajan eficientemente con estos recursos (Avouris et al., 2001; Hasan & Ahmed, 2007; Meiselwitz & Sadera, 2008; Zaharias, 2009; Sandars, 2010).

Existe una extensa literatura relacionada con el diseño de interfaces gráficas de usuarios y el diseño de recursos educativos multimedia. En la mayoría de estos estudios, los investigadores han propuesto pautas basadas en la teoría de la carga cognitiva (CLT) (Sweller & Van Merriënboer, 1998) y la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia (Mayer, 2010; Mayer, 2005). En este sentido, Mayer (2010) ha realizado varias recomendaciones, basadas en la evidencia, para reducir la carga cognitiva extra cuando se diseñan recursos multimedia de aprendizaje. Según Sweller y Chandler (2014), cualquier carga que no contribuya al aprendizaje se considera extraña y es probable que impida el aprendizaje cuando el material es difícil y tiene una alta carga cognitiva intrínseca.

Por tanto, es importante seleccionar un producto o servicio que no haya sido diseñado únicamente para dar soporte a los investigadores expertos o al alumnado universitario. En este sentido, se han clasificado todos los productos y servicios en función del usuario al que van dirigidos (véase la tabla 3). Dicha clasificación se ha obtenido de la revisión de las interfaces gráficas de usuario de cada producto y servicio y de la revisión de presentaciones corporativas, folletos publicitarios y su página web.

En este sentido, los productos destinados a los alumnos universitarios o a los investigadores expertos se han descartado debido a su complejidad. De estos

productos, cabe destacar colwiz, Paperpile y papers cuyo único propósito es la gestión publicaciones científicas. Las publicaciones no son unos recursos que sean usados ampliamente en la educación pregrado.

Por tanto, se han descartado 19 productos debido a la dificultad de su manejo por parte del alumnado de secundaria y bachillerato.

Nombre	Plataformas y dispositivos			Coste	Destinado a	Idiomas soportados
	Web	Escritorio	App			
<b>BibDesk</b>	No	MacOs	No	Gratuito	Alumnado universitario e investigadores expertos	Inglés, francés y alemán
<b>Biblioscope</b>	No	Windows	No	De pago	Alumnado universitario e investigadores expertos	Inglés
<b>BibMe</b>	Responsivo <sup>2</sup>	No	No	De pago	Estudiantes de todos los niveles	Inglés
<b>Bookends</b>	No	MacOs	iOS	De pago	Estudiantes de todos los niveles	Inglés
<b>citation machine</b>	Responsivo <sup>2</sup>	No	No	Versión gratuita no funcional	Estudiantes de todos los niveles	Inglés
<b>Citavi</b>	No	Windows	No	Versión gratuita no funcional	Alumnado universitario e investigadores expertos	Inglés, alemán, francés, italiano, polaco, portugués, y español.
<b>citethisforme</b>	Responsivo <sup>2</sup>	No	No	Versión gratuita no funcional	Estudiantes de todos los niveles	Inglés, alemán, francés, italiano, portugués y español.
<b>colwiz</b>	Responsivo	Windows, MacOs y Linux	Si	Gratuito	Gestores de publicaciones	Inglés
<b>easybib</b>	Responsivo <sup>2</sup>	No	Si	Versión gratuita no funcional	Estudiantes de todos los niveles	Inglés
<b>eewoww</b>	No responsivo	No	iOS	Versión gratuita no funcional	Alumnado universitario e investigadores expertos	Inglés
<b>EndNote</b>	No responsivo	Sólo pago	Sólo pago	Versión gratuita funcional	Investigadores expertos	Inglés, portugués, alemán y español
<b>F1000Workspace</b>	No responsivo	Windows y MacOs	Si	Versión gratuita funcional	Alumnado universitario e investigadores expertos	Inglés
<b>JabRef</b>	No	Windows, MacOs y Linux	No	Gratuito	Alumnado universitario e investigadores expertos	Traducción parcial a varios idiomas
<b>KBibTeX</b>	No	Linux	No	Gratuito	Alumnado universitario e investigadores expertos	Inglés
<b>Mendeley</b>	No responsivo	Windows, MacOs y Linux	Si	Gratuito	Alumnado universitario e investigadores expertos	Inglés (permite cambiar el idioma de las bibliografías)
<b>NoodleTools</b>	No responsivo	No	Sólo pago	Versión gratuita no funcional	Estudiantes de todos los niveles	Inglés
<b>Paperpile</b>	No responsivo <sup>3</sup>	No	No	De pago	Gestores de publicaciones	Inglés
<b>Papers</b>	Responsivo	MacOs	iOS	De pago	Gestores de publicaciones	Inglés
<b>Pybliographer</b>	No	Linux	No	Gratuito	Alumnado universitario e investigadores expertos	Inglés
<b>ReadCube</b>	No responsivo	Windows y MacOs	Si	Gratuito	Alumnado universitario e investigadores expertos	Inglés
<b>Referencer</b>	No	Linux	No	Gratuito	Alumnado universitario e investigadores expertos	Inglés
<b>RefWorks</b>	No responsivo	No	No	De pago	Investigadores expertos	Inglés, alemán, francés, italiano y español.
<b>SciRef</b>	No	Windows	No	De pago	Investigadores expertos	Inglés



## **2.6. Conclusiones**

En base al anterior punto, ninguno de los productos analizados cumple con los requisitos deseables. Por tanto, se observa la necesidad de desarrollar un nuevo producto adaptado a las necesidades del alumnado de secundaria y/o bachillerato. Dicho programa debe eliminar toda funcionalidad o característica que sea irrelevante para poner énfasis en los elementos realmente importantes.

Como se ha expuesto en los anteriores puntos, la herramienta que se desarrollará permitirá mejorar la ALFIN, la competencia digital y la construcción y gestión del conocimiento del alumnado de secundaria y bachillerato.

### 3. Metodología

La metodología que se ha usado durante todo el desarrollo de BIBOPIA es la investigación basada en diseño (en adelante IBD). Existen varias definiciones (e incluso varios conceptos) para denominar y definir la IBD.

Para Plomp (2010) la IBD es “el estudio sistemático de diseñar, desarrollar y evaluar intervenciones educativas (ya sean programas, estrategias o los materiales de enseñanza-aprendizaje, productos y sistemas) como soluciones a problemas complejos de la práctica educativa, que al mismo tiempo tiene por objeto la mejora de nuestro conocimiento sobre las características de estas intervenciones y sobre los procesos de diseño y desarrollo de las mismas” (p.13).

Para Wang y Hannafin (2005, p.6) la IBD es “una metodología sistemática, pero flexible, dirigida a la mejora de la práctica educativa mediante análisis, diseño, desarrollo e implementación iterativos, basados en la colaboración de investigadores y practicantes en un entorno real y que persigue principios de diseño y teoría basadas en contexto”.

Según Benito y Salinas (2016), las investigaciones basadas en diseño, ayudan a comprender las diferentes fases de creación, elaboración, implementación y evaluación, de los productos o programas relacionados con la introducción de las TIC en la educación. Con este tipo de estudios, no se pretende conseguir la generalización de resultados a partir de una investigación empírica, sino ofrecer soluciones a problemas reales en contextos educativos.

Las principales características de la IBD pueden definirse siguiendo a Brown (1992), Collins (1992) y Reeves, Herrington y Oliver (2002):

- Están centradas en amplios problemas complejos en contextos reales.
- Implican colaboración intensiva entre investigadores y practicantes.
- Integran principios de diseño reconocidos e hipotéticos con las potencialidades tecnológicas para proporcionar soluciones realizables a estos problemas complejos.

- Ponen en marcha estudios rigurosos y reflexivos para probar y refinar entornos de aprendizaje innovadores, así como para definir nuevos principios de diseño.
- Requieren implicación a largo plazo que permita el refinamiento continuado de protocolos y cuestiones.
- Mantienen un compromiso tanto con la construcción y ampliación teórica, como con la resolución de problemas del mundo real.

La IBD, como metodología de investigación, se ajusta perfectamente a este proyecto. Dicho ajuste se produce en todas las etapas del mismo: desde el origen de la idea hasta la puesta en marcha de la herramienta.

El modelo más usado para guiar una investigación basada en diseño es el modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación). El modelo ADDIE es un modelo con una gran implementación y con una secuenciación relativamente sencilla. Además, ADDIE se puede modificar para adaptarse a cualquier situación, tema, público y modelo de formación (Williams et al., 2013).

### **3.2 Fases del modelo ADDIE**

Las fases que se han llevado a cabo son:

#### ***Análisis***

El primer paso debe ser analizar el público objetivo, el contenido y el entorno con la intención de obtener la descripción de un problema y una propuesta de solución. Por tanto, el objetivo final de esta etapa es realizar una evaluación de las necesidades.

#### ***Diseño***

La etapa de diseño trata sobre los objetivos de aprendizaje, instrumentos de valoración, ejercicios, contenido, materia de análisis, planificación de las lecciones, y selección de los medios de comunicación. El objetivo final de esta etapa es obtener una especificación de los requisitos que debe satisfacer el nuevo producto.

### ***Desarrollo***

En la etapa de desarrollo se deben crear los contenidos y recursos. Los diseñadores instruccionales junto con los programadores desarrollan o integran tecnologías en base a los resultados obtenidos de la fase de análisis y, especialmente, del diseño determinado.

### ***Implementación***

En esta etapa se debe ejecutar y poner en marcha la acción formativa con la participación de los alumnos.

### ***Evaluación***

La evaluación debe realizarse durante todo el proceso (evaluación formativa) junto con una evaluación final (evaluación sumatoria).

## 4. Análisis

La presente etapa tiene como objetivo último determinar las características y funcionalidades que debe tener BIBOPIA. Para ello, se ha revisado la bibliografía existente sobre la temática y se ha realizado un estudio comparativo sobre las diferentes herramientas existentes. En el punto 2.3 y el punto 2.4 del presente trabajo podemos encontrar dicho análisis de requisitos y la mencionada comparativa de las diferentes herramientas, respectivamente. Obteniendo de ambos un listado de características y funcionalidades a implementar. A modo de resumen, podemos afirmar que BIBOPIA debe implementar las siguientes funcionalidades:

1. Capacidad de búsqueda.
2. Captura de datos.
3. Creación de referencias y edición de datos.
4. Creación de bibliografías.
5. Importación y exportación de archivos de intercambio de referencias.
6. Diversidad de estilos bibliográficos soportado.
7. Gestión de metadatos.
8. Integración con Word.
9. Difusión i publicación.
10. Interfaz gráfica amigable, personalizable y fácil de utilizar.
11. Fiabilidad.
12. Ayuda al usuario.
13. Características de producto: coste, compatibilidad, traducciones, soporte y tipo de licencia de uso.

No obstante, ya en la fase de análisis se descartó la integración con Word como un requisito a implementar. Dicha decisión fue motivada en base a las restricciones presupuestarias y temporales del proyecto financiado.

#### **4.1. Búsqueda de información y captura de datos.**

La mayoría de catálogos de recursos científicos existentes, como *WordCat*, están focalizados en el entorno universitario y en las publicaciones científicas. En la actualidad no existe en la red una base de datos con recursos adaptados a la educación secundaria o bachillerato, y que permita la interconexión mediante herramientas tecnológicas. Este hecho implica la necesidad de buscar una alternativa a la conexión con un catálogo externo de recursos.

Para solucionar este problema, se optó por usar el propio trabajo de los usuarios como base de datos de recursos, de una forma similar a los productos y servicios que forman parte de la web 2.0. Los usuarios, al crear un nuevo registro, no sólo nutren su propia bibliografía, sino que, también, se incluye su registro en la base de datos de recursos disponibles para la búsqueda. Asimismo, el sistema es capaz de discernir, usando un método heurístico, cuando un trabajo ya forma parte de la base de datos (no debe incorporarse) o cuando es un registro nuevo (debe añadirse).

Además, BIBOPIA se conecta con la base de datos de libros gratuita OpenLibrary y con Google News para la búsqueda de noticias.

## 5. Diseño

La etapa de diseño tiene como principal objetivo dar solución a los problemas planteados en la fase de análisis. Para ello, se deben transformar las necesidades detectadas en la etapa anterior en un listado de requisitos concretos junto con las especificaciones técnicas para su implementación. Asimismo, en esta etapa se deben realizar los prototipos necesarios para determinar el diseño gráfico del nuevo producto y determinar el mecanismo de interacción.

### 5.1. Especificación de los requerimientos

A continuación, se explican los principales requisitos que se han implementado en BIBOPIA y los aspectos que deben tenerse en cuenta sobre su funcionamiento. Dichos requisitos están basados en las necesidades detectadas en la fase de análisis.

#### ***Capacidad de búsqueda, captura de datos y gestión de metadatos.***

Como se ha indicado anteriormente, BIBOPIA usa las referencias generadas por los propios usuarios como catálogo. Los usuarios, al realizar una búsqueda, acceden a los registros de sus homónimos y, por tanto, se nutren de su información. Por su parte, BIBOPIA, es capaz de eliminar los duplicados para con ello confeccionar una base de datos de recursos.

De una forma similar, al introducir una dirección de internet, BIBOPIA, se encarga de procesar los metadatos de dicho recurso para intentar completar al máximo la información de la referencia. Por ejemplo, al indicar una dirección URL de Wikipedia, el sistema es capaz de detectar que el recurso es de tipo enciclopedia y, además, el formulario de alta de una nueva referencia aparece con algunos campos completados con los datos extraídos de la web.

Estas características permiten que BIBOPIA satisfaga tres de las principales características identificadas durante el presente trabajo: búsqueda, captura de datos y gestión de metadatos.

### ***Creación de bibliografías, de referencias y edición de datos.***

Como no podría ser de otra forma, BIBOPIA permite agrupar las referencias en proyectos, guardarlos y recuperarlos cuando el usuario lo desee. Así como modificar cualquier referencia y registro del usuario. Asimismo, el usuario, antes de “escribir” el contenido completo de una referencia tiene la opción de buscar el registro para acelerar el proceso.

### ***Importación y exportación de referencias y difusión y publicación.***

Al igual que la mayoría de productos de generación de referencias, BIBOPIA permite importar archivos en formato BibText<sup>4</sup>, facilitando, con ello, la integración e intercambio de información con terceras herramientas o bases de datos. En cuanto a la exportación, se permite exportar a Word, texto plano y PDF.

### ***Mecanismo de interacción***

Los usuarios de las páginas web cada vez son más impacientes. Esperan obtener el servicio deseado de forma inmediata y sin esperas innecesarias. Está demostrado que si no se capta la atención de un usuario en los primeros 15 a 20 segundos puede abandonar la página sin que haya podido leer o entender el propósito de la página (“Ventajas de un Diseño Minimalista en una Página Web”, 2015).

Este fenómeno es mucho más acentuado en aplicaciones de propósito específico y herramientas de trabajo. No es suficiente para captar la atención de los usuarios desarrollar productos basados en la calidad de su diseño gráfico, sino que también debe cuidarse la experiencia que obtiene el usuario durante toda la interacción con el sitio web.

En los últimos años, muchas aplicaciones de uso masivo, tales como Gmail, Facebook o LinkedIn, han migrado sus webs entornos *single-page application* (SPA). En un entorno SPA el usuario no navega por un sistema de enlaces tradicionales, sino que la interacción se basa en la carga de pequeñas porciones de página de

---

<sup>4</sup> BibText, es una herramienta para dar formato a listas de referencias que se utiliza habitualmente con el sistema de preparación de documentos LaTeX.



forma asíncrona y mediante la interacción del usuario. Por tanto, el contenido que el usuario visualiza se carga siempre en la misma página sin transferir la navegación a otro lugar. Esta forma de interacción permite incrementar notablemente el flujo de trabajo de los usuarios.

Uno de los objetivos de BIBOPIA, es precisamente disponer de una herramienta que permita acelerar al máximo del flujo de trabajo de los usuarios, por ello, se ha optado por un diseño SPA.

## **5.2. Diseño gráfico**

Como se ha expuesto en secciones anteriores, uno de los objetivos que se persigue con el desarrollo de BIBOPIA es crear una aplicación simple, limpia, fácil de usar y sin elementos innecesarios. Para lograr este objetivo se ha optado por usar un diseño gráfico minimalista.

Un diseño web minimalista consiste en usar diseños planos con colores armónicos entre sí pero que no molesten a la vista, normalmente se usan colores monocromáticos. Es ideal que si el diseño web está orientado a la lectura se usen colores de fondo blancos, hueso o gris claro, para que el texto haga un contraste suave y no moleste a la vista del lector (“Ventajas de un Diseño Minimalista en una Página Web”, 2015). Para obtener el diseño minimalista de BIBOPIA, se realizaron varios prototipos que fueron evaluados por todos los participantes del proyecto para, finalmente, determinar el prototipo a usar.

En la actualidad, las técnicas de prototipado suelen catalogarse en dos categorías básicas: Baja Fidelidad (Low-Fidelity o low-fi) y Alta Fidelidad (High-Fidelity o hi-fi). Los prototipos de Baja Fidelidad implementan aspectos generales del sistema sin entrar en detalles. Con los prototipos de Alta Fidelidad se representan aspectos más precisos. Sirven, por ejemplo, para detallar el proceso interactivo global de una o varias tareas concretas (Granollers, n.d.).

Previamente a la realización del primer prototipo se determinó cuáles eran los elementos principales que debían contener la interfaz y su importancia. Siendo

estos, en primer nivel, el sistema para introducir las referencias y el visor de las referencias generadoras y, en segundo plano, las demás opciones: configuraciones, cambio de formato de exportación, explorador de bibliografías, etc.

### **5.2.1. Prototipos y diseño Low-fi**

Para el prototipado de la pantalla que incluye la zona de trabajo se realizó una ronda de *brainstorming* con todos los participantes del proyecto. Como resultado, se decidió realizar un diseño donde todos los elementos importantes (formularios y visor de referencias) fueran visibles en la misma página. Por tanto, sea debía condensar al máximo tanto la sección de introducción de datos como el visor de las referencias.

Como se puede observar en la ilustración 1, se optó por usar un menú de pestañas para la introducción de datos. Por tanto, toda la interacción relacionada con el tipo de referencia se realiza dentro esta pestaña: buscador de recursos y creación y edición de las mismas.

A continuación de esta sección, se ubica el visor de la referencia con las siguientes funcionalidades:

- Ver y editar el nombre de la bibliografía o proyecto.
- Exportar las referencias
- Importar referencias de otro programa
- Modificar o editar una referencia
- Eliminar la bibliografía completamente

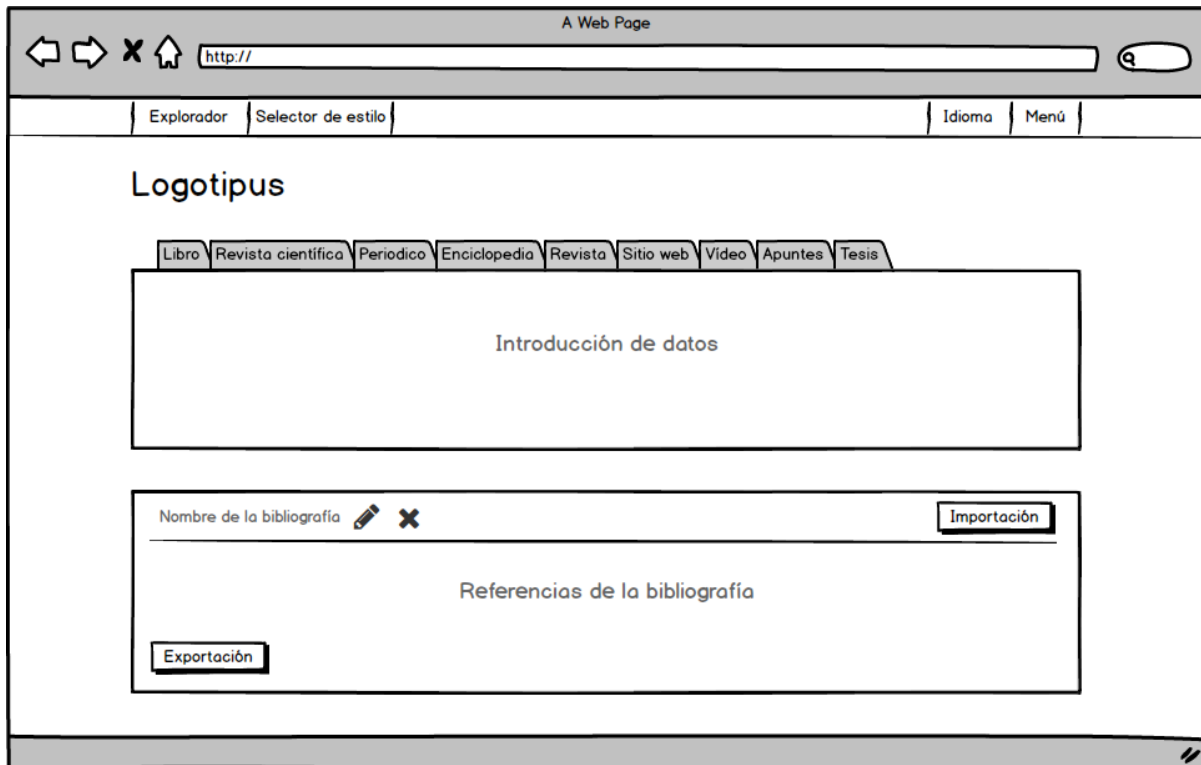


Ilustración 1. Prototipo de BIBOPIA

Por último, en la barra superior se incluyen las demás opciones y enlaces:

- Un listado de las últimas biografías generadas para su consulta y/o edición, un enlace al buscador de bibliografías.
- El selector del formato de exportación.
- El selector de idioma, tanto de exportación como de la herramienta.
- El menú de usuario para editar configuraciones o cerrar sesión.

Para el diseño de la pantalla de registro se optó por una plantilla en dos columnas. La primera contiene un resumen con las funcionalidades de BIBOPIA y las segunda el formulario para introducir las credencias de acceso.

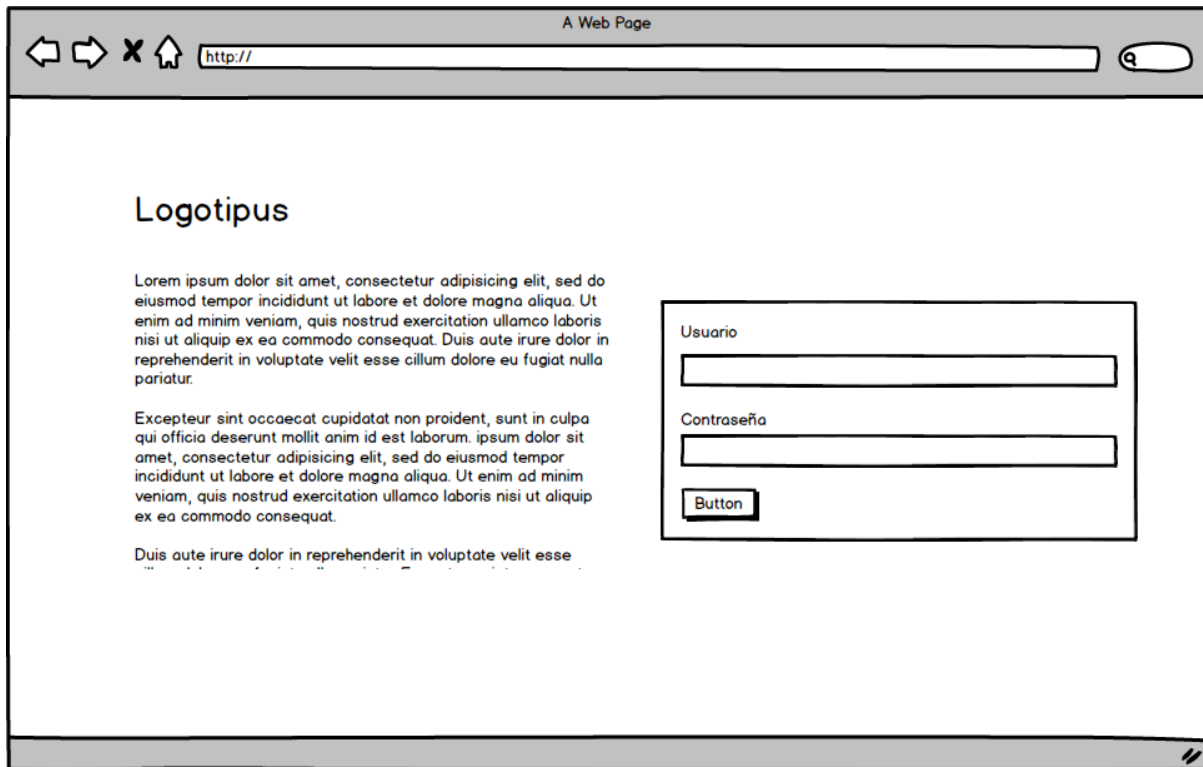


Ilustración 2. Pantalla de acceso

### 5.2.2. Diseños High-fi

A partir de los prototipos anteriores, se procedió a realizar el diseño definitivo y a su revisión con los miembros del proyecto.

# BIBOPIA

**Bienvenido a BIBOPIA**, el generador gratuito de referencias bibliográficas. BIBOPIA te permite:

- Crear referencias bibliográficas de distintos recursos (libros, artículos, páginas web, vídeos, etc.)
- Organizar las referencias en proyectos.
- Guardar tus referencias y proyectos en tu espacio de usuario.
- Exportar las referencias en formato PDF, RTF (Microsoft Word) o TXT (Texto sin formato).

Es necesario tener una cuenta para acceder a esta página web. Puedes crear una nueva o acceder mediante Google (Gmail) o Facebook.

## Acceder


**Correo electrónico**

**Contraseña** [¿Olvidaste tu contraseña?](#)



[➔ Acceder](#) ...o [Únete ahora](#)

Ilustración 3. Diseño de la pantalla de acceso

# BIBOPIA



ISBN, título del libro o autor. [Q Buscar](#) [✍ Teclear manualmente](#)

Lorem ipsum dolor   [Importar un archivo BibTeX](#)

[Exportar ▾](#)

Ilustración 4. Diseño de la pantalla de trabajo

Siendo estos, los diseños que se finalmente se implementaron en la fase de desarrollo.

### **5.2.3. Diseño del logotipo**

En relación al logotipo, se optó por un diseño basado en la simplicidad, de la misma forma que la mayoría de elementos visuales de BIBOPIA. Por tanto, la iconografía está basada únicamente en texto sin ningún tipo de ilustración o símbolo asociado.



Ilustración 5. Logotipos de BIBOPIA

### **5.3.4. Diseño responsive (adaptativo)**

El diseño web *responsive* o adaptativo es una técnica de diseño que permite obtener sitios web que se adapten al tamaño de las pantallas desde donde se acceden (Peterson, 2014). Este término fue acuñado en 2010 por Ethan Marcotte en un artículo llamado “A List Apart” (Marcotte, 2010). Marcotte definía el *Responsive Web Design* (RWD) como un método para diseñar sitios web flexibles, que no se basa únicamente en anchos de pantallas fijos, sino que es capaz de detectar el ancho de pantalla y ajustar el diseño para proveer una experiencia adecuada de visualización en cada dispositivo, ya sea tableta, *smartphone* u ordenador de escritorio. En la actualidad, el diseño adaptativo está presente en muchas páginas web, ya sean webs publicitarias de empresas o instituciones, canales de venta o herramientas de propósito específico.

En el caso de BIBOPIA, es un requisito indispensable que la implementación de los diseños propuestos anteriormente se lleve a cabo de tal forma que consideren adaptativos.

## 6. Desarrollo

La fase de desarrollo es aquella en la que se escribe el texto del módulo didáctico, el *storyboard*, se graba el vídeo y se programan las páginas web y multimedia, de acuerdo con la forma de comunicación elegida. Las actividades educativas se desarrollan y se prueban, se elabora si es necesario el material del profesor y del usuario, y se unen todos los elementos.

En el caso de BIBOPIA, estas actividades se reducen al trabajo de desarrollo informático y a la preparación de los manuales y tutoriales para el apoyo de los alumnos y usuarios en general.

### 6.1. Desarrollo informático

Antes de iniciar el proceso de desarrollo tecnológico es necesario determinar que programas de terceros (*frameworks*) deben usarse para facilitar el proceso de desarrollo. El término *framework* hace referencia a una estructura de software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. Es decir, se puede considerar que un *framework* es una aplicación genérica incompleta y configurable a la que debemos añadir las últimas piezas para construir un producto determinado (Gutierrez, n.d.).

En primer lugar, se ha optado por usar Symfony Framework 1.4.20 como marco de trabajo central de todo el desarrollo. Symfony es un completo *framework* diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web basado en el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador). Permite, separar la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web generada. Asimismo, proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. [<https://es.wikipedia.org/wiki/Symfony>]

En segundo lugar, se ha decidido usar bootstrap como *framework* para el diseño de la web. Bootstrap es un *framework* CSS desarrollado en el año 2011 por Twitter que tiene como objetivo dar forma a un sitio web mediante librerías CSS que incluyen tipografías, botones, cuadros, menús y otros elementos. Bootstrap es una excelente herramienta para crear interfaces de usuario limpias y totalmente adaptables a todo tipo de dispositivos y pantallas, sea cual sea su tamaño (responsive) (Fontela, 2015).

Finalmente, se han usado otros programas para características más concretas, tales como la generación de archivos en PDF, la inclusión de pictogramas e iconografías, etc.

Programa	Versión	Licencia de uso
Symfony Framework	1.4.20	Licencia MIT
Bootstrap	3.3.6	Licencia MIT
jQuery	1.1.12	Licencia MIT
Font Awesome	4.5.0	SIL OFL 1.1 (iconos) y Licencia MIT (código)
TCPDF	6.0.21	LGPL v3

Tabla 4. Herramientas de Software libre usadas

## 6.2. Sistema de indexación y búsqueda

Uno de los aspectos más innovadores de BIBOPIA es la base de datos generada a partir de las referencias introducidas por los usuarios. Este componente tecnológico se sustenta sobre dos pilares esenciales: el sistema de búsqueda y el algoritmo para detectar referencias idénticas.

Para la detección de referencias duplicadas, el sistema genera un hash o resumen de cada registro: publicaciones, noticias, etc. Una función (o algoritmo) hash tiene como entrada un conjunto de elementos, que suelen ser cadenas de texto, y los convierte en un rango de salida finito, normalmente cadenas de longitud fija.



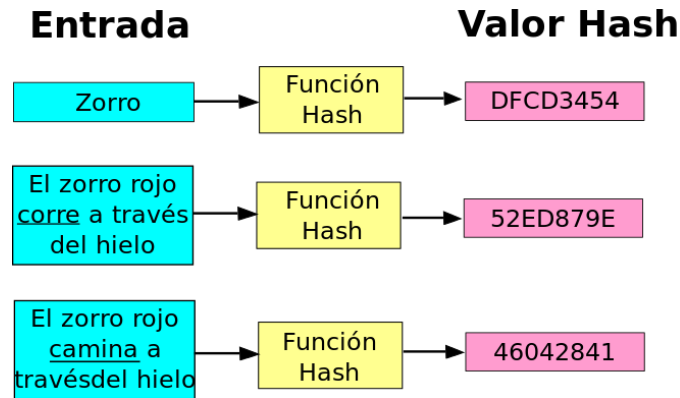


Ilustración 6. Ejemplo del funcionamiento de una función hash

En el caso de BIBOPIA se utiliza la función sha-1 para realizar esta tarea. Dicha función permite obtener un resumen en forma de cadena de texto de 40 caracteres alfanuméricos. Dos registros que generan el mismo hash se consideran que son idénticos y sólo se indexan una vez.

Por ejemplo, en el caso de publicaciones científicas se genera el hash o resumen del título “limpio” de la publicación. Esta “limpieza” tiene como objetivo evitar el máximo número de errores posibles, especialmente los errores intrínsecos de la escritura manual. Para ello se ha implementado un algoritmo que realiza las siguientes acciones:

- Elimina espacios en blanco al principio o final del texto.
- Elimina varios espacios en blanco en la mitad del texto.
- Elimina los acentos y todos los signos de puntuación.
- Quita todos los caracteres que no sean de A-Z o de 0-9.
- Quita todas las palabras de 3 o menos caracteres.

Con esta forma de actuar se obtienen unos resultados muy satisfactorios, pero al tratarse de elementos estadísticos no está exento de errores.

Por otra parte, los registros, junto con su hash, son almacenados en el repositorio de referencias. Dicho repositorio está basado en el software libre Apache Lucene. Lucene es un motor de búsqueda de texto de alto rendimiento escrito íntegramente en Java. Es una tecnología adecuada para casi cualquier aplicación que requiera

una búsqueda de texto completo de forma rápida y eficiente. Además, Lucene permite gestionar múltiples repositorios (uno para cada tipo de referencia) y realizar búsquedas complejas utilizando expresiones booleanas.

## 7. Implementación

En la fase de implementación se pretende poner en marcha el nuevo producto, realizar las primeras pruebas de funcionamiento con un conjunto limitado de usuarios y, finalmente, poner BIBOPIA a disposición del público en general. Para lograr estos objetivos se realizaros las siguientes tareas:

- Publicación de BIBOPIA en un servidor web.
- Primer testado de funcionamiento general.
- Creación de un conjunto limitado de invitaciones a BIBOPIA.
- Testado con alumnos de la Universidad de las Islas Baleares.

### 7.1. Publicación de BIBOPIA

Todo producto y servicio basado en las tecnologías web debe estar alojado en un servidor web para ser visible mediante internet. El proceso de ubicar una web en un servidor se llama publicación.

En el caso de BIBOPIA, se publicó en un servidor del Centro de Tecnologías de la Información de la Universidad de las Illes Balears. Dicho servidor está basado en las tecnológicas LAMP, este acrónimo hace referencia a las tecnologías que permiten la visibilidad de una web: Sistema operativo Linux, servidor web Apache, base de datos MySQL y soporte para programación en PHP.

Una vez publicada la web, se realizó un primer testado de la misma para revisar aspectos críticos de funcionamiento. Como, por ejemplo, la conexión con la base de datos, la conexión con los servicios externos, el buscador de recursos, la carga de todos los archivos del proyecto, etc.

### 7.2. Acceso por invitación

Durante los primeros meses de vida, el acceso a BIBOPIA estaba restringido a personas con invitación. Este tipo de funcionamiento permite que sólo los usuarios con un código de invitación puedan registrarse y, por tanto, acceder al sistema.

### 7.3 Testado por expertos

En primer grupo de usuarios que recibió la invitación fueron los propios miembros del proyecto de investigación. Tras un uso notable, se pudieron depurar pequeños errores relacionados con la generación de citas en los formatos APA y MLA y, en menor grado, deficiencias en la visualización de algunas partes de la web.

El proceso de revisión y corrección de errores se realizó mayoritariamente mediante el correo electrónico. Aunque todas las peticiones eran analizadas y valoradas en las reuniones de planificación que se llevaron a cabo en diciembre de 2015 y enero de 2016 por todos los miembros del equipo.

A continuación, se listan las propuestas y errores más revelantes y acción que se llevo a cabo:

Fecha	Propuesta / Error	Acción
10/12/2015	Permitir indicar más de 10 autores en una misma referencia.	Desestimada. Tanto APA como MLA nunca muestran tantos autores.
10/12/2015	Permitir el acceso usando las credenciales de Google y Facebook	Aceptada e implementada.
10/12/2015	Permitir importar archivos BibTeX.	Aceptada e implementada.
17/12/2015	Corrección de errores en el formato APA cuando no hay autores.	Solucionado.
17/12/2015	Al importar un archivo BibTeX no aparece año de publicación.	Solucionado.
15/12/2015	Error de formato con los títulos de las obras que están entre comas dobles.	Solucionado
18/01/2016	Corrección de errores en el formato APA cuando no hay año de publicación.	Solucionado.
18/01/2016	Cambio de formato de fechas en inglés. Fechas en formato anglosajón.	Solucionado.
22/01/2016	Permitir enviar las referencias por correo electrónico.	Denegada. No es una mejora de uso generalizado.

Tabla 5. Listados de errores y propuestas de mejora

## 7.4. Lanzamiento y uso en la docencia

Después de varios meses de intenso trabajo de depuración, se lanzó definitivamente la herramienta en enero de 2016. Permitiendo, con ello, el registro y acceso sin necesidad de invitación.

Durante los siguientes cursos académicos, la herramienta fue usada en la docencia universitaria en la UIB y también fue presentada en algunos Centros de Educación Secundaria de las Islas Balears. En concreto:

Curso	Estudio	Asignatura
2015-16	Grado en Educación Social Grado en Pedagogía	Documentación y Comunicación Científica
2016-17	Grado en Educación Social Grado en Pedagogía	Documentación y Comunicación Científica

Tabla 6. Listado de asignaturas que han usado BIBOPIA

Además, la herramienta se presentó en las siguientes instituciones de educación secundaria:

Fecha	Centro	Fecha	Centro
19/04/2016	IES Son Pacs	07/03/2017	IES Son Pacs
03/05/2016	IES Son Pacs	13/03/2018	IES Son Pacs
27/02/2017	IES Son Pacs	20/03/2018	IES Son Pacs

Tabla 7. Listado de presentaciones de BIBOPIA

## 8. Evaluación

A día de hoy, no se realizado ninguna evaluación formal sobre el programa BIBIPIA. No obstante, los indicadores obtenidos tanto del conteo del registro de nuevos usuarios como de los datos recopilados por la herramienta de métricas web Google Analytics, permiten afirmar que BIBOPIA es usado cada vez por un mayor número de usuarios.

En cuanto al número de cuentas de usuario creadas, se han superado los 3.000 durante el periodo 2016-2018, siendo 1.194 usuarios nuevos en el 2016 y 2.213 en el 2017. Se aprecia, por tanto, una clara tendencia alcista en este indicador.

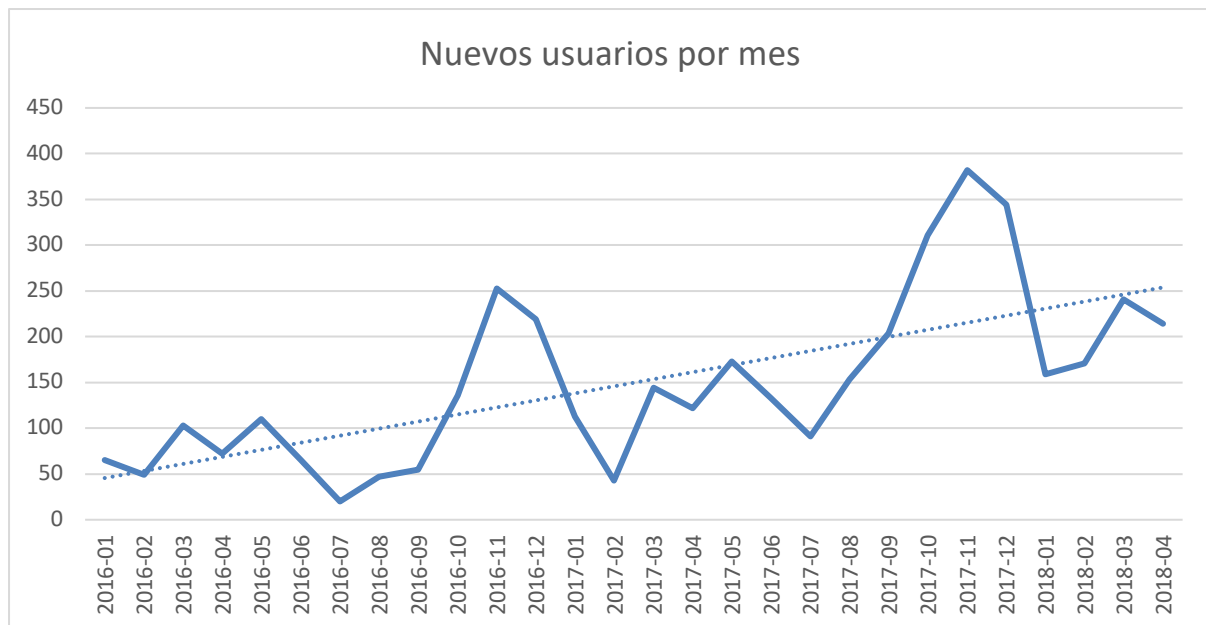


Gráfico 1. Gráfico de nuevos usuarios por mes

Durante este mismo periodo (2016-2018) se han creado un total de 5.445 bibliografías que contienen 21.056 referencias. Asimismo, se observa la misma tendencia alcista al analizar las nuevas bibliográficas creadas mensualmente (ver gráfico 2).

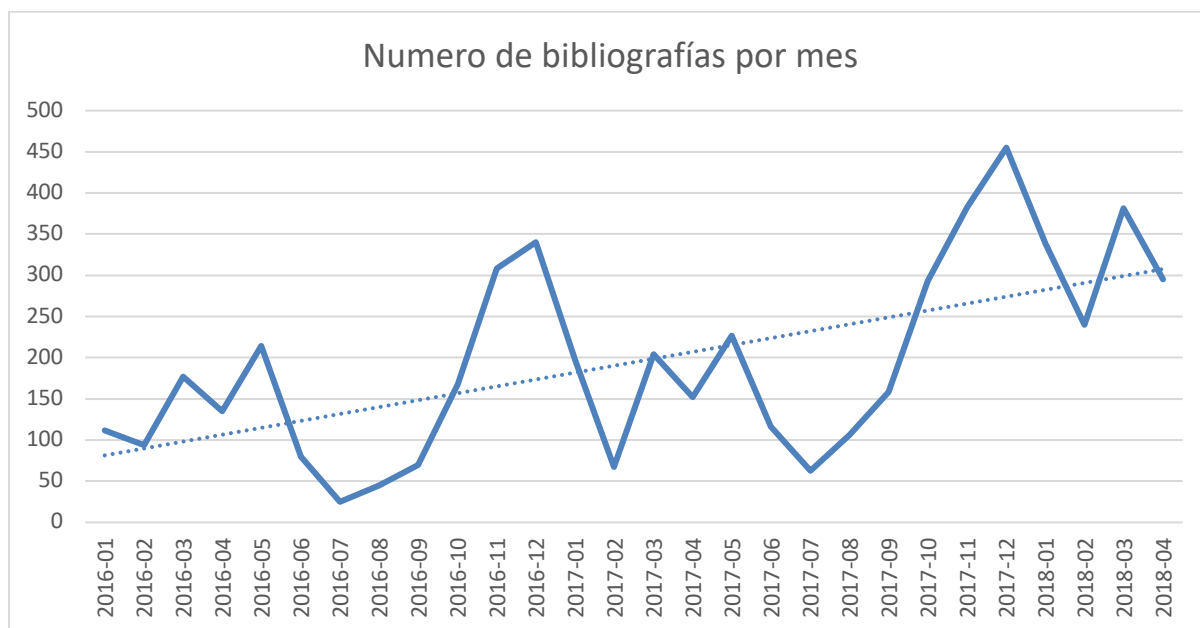


Gráfico 2. Número de bibliografías por mes

Por otra parte, los datos que proporciona Google Analytics también muestran el comportamiento alcista descrito anteriormente. En el periodo 2016-2018, se han realizado 152.000 visitas a BIBOPIA y al desglosar los datos por mes se puede observar un ligero, pero constante, incremento.



Gráfico 3. Visitas por mes

## 9. Conclusiones

En el presente trabajo se han descrito las tareas necesarias para poner en marcha BIBOPIA, un nuevo programa de generación de referencias bibliográficas adaptado a la educación de pregrado.

En primer lugar, se han determinado las características que debe tener este nuevo producto. Dichas características se han obtenido de la literatura existente y se han adaptado al contexto de este trabajo. En segundo lugar, se han comparado los productos existentes en el mercado para buscar productos similares o sustitutivos a BIBOPIA. Pero tras esta investigación se pudo determinar que actualmente no existe. Ello ha permitido reforzar aun más la necesidad de este nuevo desarrollo.

Desarrollo que, como se ha expuesto anteriormente, ha permitido obtener un nuevo producto cuyo objetivo es mejorar en las necesidades informacionales de los alumnos de pregrado y fortalecer las competencias digitales de dichos alumnos.

En resumen, BIBOPIA es un producto que nace de una necesidad detectada por expertos y que ha sido analizado científicamente por los análisis contenidos en este trabajo. Además, es un producto innovador, de propósito específico y centrado las necesidades del alumno de pregrado.

Finalmente, tras varios años en funcionamiento, la herramienta tiene más de 3.000 usuarios registrados con 5.000 bibliografías creadas. Asimismo, se puede observar un crecimiento positivo sostenido tanto en el número de usuarios nuevos como en las visitas a la plataforma.



# Bibliografía

- American Library Association (ALA). (1998). *A Progress Report on Information Literacy: An Update on the American Library Association Presidential Committee on Information Literacy Final Report*. Chicago: Association of College and Research Libraries.
- American Library Association (ALA). (1989). Presidential Committee on Information Literacy. *Final Report*. Disponible desde <http://www.ala.org/acrl/publications/whitepapers/presidential>
- Association of College and Research Libraries (ACRL), & American Library Association (ALA). (2000). *Information literacy competency standards for higher education*. Chicago: ACRL.
- Avouris, N. M., Dimitracopoulou, A., Daskalaki, S., & Tselios, N. K. (2001). Evaluation of distance-learning environments: Impact of usability on student performance. *International Journal of Educational Telecommunications*, 7(4).
- Bertrand, D., & Bader, C. (1980). Storage and retrieval of bibliographic references using a microprocessor system. *International journal of bio-medical computing*, 11(4).
- Brown, A. L. (1992). Design experiments: theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141–178.
- Carreño, M. L. (2015). Análisis comparativo de los gestores bibliográficos sociales Zotero, Docear y Mendeley: características y prestaciones. *Cuadernos de Gestión de Información*, 4.
- Collins, A. (1992). Toward a design science of education. En E. Scanlon y T. O'Shea (Eds.), *New directions in educational technology* (pp. 15–22). Berlin: Springer-Verlag.
- (2005). Cognitive theory of multimedia learning. *The Cambridge handbook of*

*multimedia learning*. (pp. 31-48). New York: Cambridge university press.

De Benito, B. y Salinas, J. (2016). *La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa*. Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa, 0, pp.44-59. Recuperado de <http://revistas.um.es/riite/article/view/260631>

Fontela, A. (2015). ¿Que es Bootstrap?. *Raiola Networks*. Disponible desde <https://raiolanetworks.es/blog/que-es-bootstrap/>

Gómez-Hernández, J.-A., & Pasadas-Ureña, C. (2007). La alfabetización informacional en bibliotecas públicas: situación actual y propuestas para una agenda de desarrollo. *Information Research*, 12(3).

Granollers, T. (n.d). Prototipos de Baja Fidelidad y Alta Fidelidad. *MPIu+a*. Disponible desde <http://mpiua.invid.udl.cat/fases-mpiua/prototipado/categorias-de-tecnicas-de-prototipado/>

Grassian, E. S., & Kaplowitz, J. R. (2001). Information literacy instruction. *Neal-Schuman, New York, NY*.

GTALFIN. (2016). Integración de las competencias ALFIN/AMI en el sistema educativo: referencias, contexto y propuestas. Madrid: Consejo de Cooperación Bibliotecari. Disponible desde [http://www.ccbiblio.es/wp-content/uploads/Integracion\\_competencias\\_ALFIN-AMI\\_-sistema\\_educativo.pdf](http://www.ccbiblio.es/wp-content/uploads/Integracion_competencias_ALFIN-AMI_-sistema_educativo.pdf)

Gutiérrez, J. (n.d). ¿Qué es un framework web?. Disponible desde [http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion\\_ficheros/Framework.pdf](http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf)

Hasan, B., & Ahmed, M. U. (2007). Effects of interface style on user perceptions and behavioral intention to use computer systems. *Computers in Human Behavior*, 23(6).

IFLA, & Unesco. (2005). Faros para la Sociedad de la Información: Declaración de Alejandría Sobre la Alfabetización Informacional y el Aprendizaje a lo Largo de la Vida. *IFLA*. Disponible desde <https://www.ifla.org/DE/node/7275>

- Kunin, C. (1985). Managing bibliographic citations using microcomputers. *The American journal of medicine*, 78(4).
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013. <http://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>
- Lorenzetti, D. L., & Ghali, W. A. (2013). Reference management software for systematic reviews and meta-analyses: an exploration of usage and usability. *BMC medical research methodology*, 13(1).
- Manso Guerra, Y., Cañizares González, R., & Febles, J. P. (2016). Diseño web adaptativo para la plataforma educativa ZERA. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 10(2). Disponible desde [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2227-1899201600020008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-1899201600020008)
- Marcotte, E. (2010). Responsive Web Design. *Alistapart*.
- Marino, W. (2012). Fore-cite: tactics for evaluating citation management tools. *Reference services review*, 40(2).
- Mayer, R. (2010). Applying the science of learning to medical education. *Medical education*, 44(6).
- Meiselwitz, G., & Sadera, W. (2008). Investigating the connection between usability and learning outcomes in online learning environments. *Journal of Online Learning and Teaching*, 4(2).
- Moreira, M. A., Cano, C. A., Correa, J. M., Pérez, M. E., Pons, J. D. P. ...Labra, J. P. (2014). Las políticas educativas TIC en España después del Programa Escuela 2.0: las tendencias que emergen/ICT education policies in Spain after School Program 2.0: Emerging Trends. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 13(2).
- Morey, M. (2011). Anàlisi de l'Alfabetització Informacional entre l'alumnat de la Universitat de les Illes Balears (Tesis, Universitat de les Illes Balears, Palma).
- Ovadia, S. (2011). Managing citations with cost-free tools. *Behavioral Social*

*Sciences Librarian*, 30(2).

Owusu-Ansah, E. K. (2003). Information literacy and the academic library: a critical look at a concept and the controversies surrounding it. *The Journal of Academic Librarianship*, 29(4).

Peterson, C. (2014). *Learning Responsive Web Design: A Beginner's Guide*. O'Reilly Media, Incorporated. Disponible desde <https://books.google.es/books?id=aEeNmgEACAAJ>

Plomp, T. (2010): Educational Design Research: An Introduction En Tjeerd Plomp y Nienke Nieveen (Ed), *An Introduction to Educational Design Research Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China)*.

Rader, H.B. (2002). Information Literacy 1973-2002: A Selected Literature Review Bibliography. *Library Trends*, 51(3), 1-20. Recuperat el 30 d"abril de 2011 de <http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/journals/libt/libt51.html>

Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (2006/962/CE) (30.12.2006). *Diario Oficial de la Unión Europea*, l394/10, 2006, 18, diciembre. Recuperado de <http://eurlex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32006H0962>.

Reeves, T. C., Herrington, J., y Oliver, R. (2002). Authentic activities and online learning. En J. Goody, J. Herrington y M. Northcote (Ed.), *Quality conversations: Research and Development in Higher Education* (Vol. 25, pp. 562-567): ACT: HERDSA.

Reiser, R. A., & Dempsey, J. (2007). *Trends and Issues in Instructional Design and Technology*. New Jersey: Prentice Hall.

Richey, R. C., Fields, D. C., & Foxon, M. (2001). *Instructional design competencies: The standards*. ERIC.

Rodríguez, L. (2009). Le resulta difícil hacer la bibliografía: Los gestores de referencias bibliográficas pueden ayudarlo. *Acimed*, 19(2).

Rodríguez, J. J. (2005). La nueva fase de desarrollo económico y social del

- capitalismo mundial (Tesis). Extraído de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/jjrv/>.
- Sandars, J. (2010). The importance of usability testing to allow e-learning to reach its potential for medical education. *Education for Primary Care*, 21(1).
- Sweller, J., Van Merriënboer, J. J., & Paas, F. G. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational psychology review*, 10(3).
- Sweller, J., & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and instruction*, 12(3).
- Tramullas, J., Sánchez-Casabón, A., & Garrido-Picazo, P. (2015). Studies and analysis of reference management software: a literature review. *El profesional de la información*, 25(5).
- Ventajas de un Diseño Minimalista en una Página Web. (2015). *Información y noticias sobre tecnología*. Disponible desde <http://blogs.uab.cat/latecnologia/ventajas-de-un-diseno-minimalista-en-una-pagina-web/>
- Virkus, S. (2003). Information literacy in Europe: a literature. *Inf. Res*, 8(4).
- Wang, F., y Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5–23.
- Williams, P., Schrum, L., Sangrà, A., & Guàrdia, L. (2013, Abril 01). Models de disseny tecnopedagògic. *Disseny tecnopedagògic*.
- Zaharias, P. (2009). Usability in the context of e-learning: A framework augmenting 'traditional' usability constructs with instructional design and motivation to learn. *International Journal of Technology and Human Interaction (IJTHI)*, 5(4).

# Anexo 1. Capturas de pantalla

A continuación, se muestran capturas de pantalla de las partes más relevantes del sistema.

## BIBOPIA

Bienvenido a **BIBOPIA**, el generador gratuito de referencias bibliográficas. BIBOPIA te permite:

- Crear referencias bibliográficas de distintos recursos (libros, artículos, páginas web, vídeos, etc.)
- Organizar las referencias en proyectos.
- Guardar tus referencias y proyectos en tu espacio de usuario.
- Exportar las referencias en formato PDF, RTF (Microsoft Word) o TXT (Texto sin formato).

Es necesario tener una cuenta para acceder a esta página web. Puedes crear una nueva o acceder mediante Google (Gmail) o Facebook.

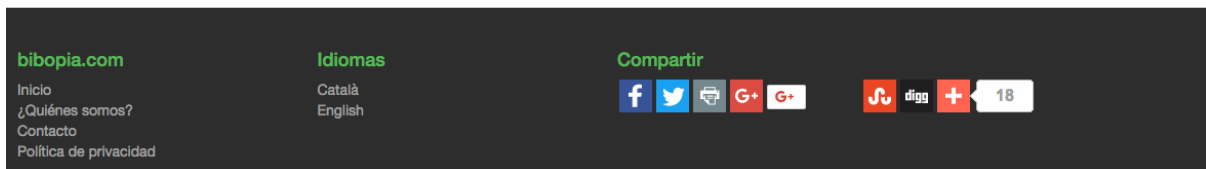


Ilustración 7. Página de acceso



## BIBOPIA

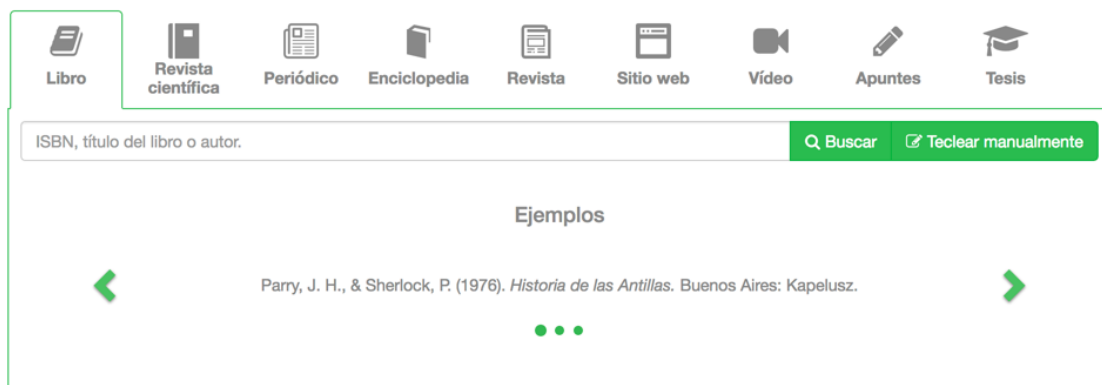


Ilustración 8. Página principal

# BIBOPIA

The screenshot shows the BIBOPIA search interface. At the top, there is a navigation bar with icons for various resource types: Libro, Revista científica, Periódico, Enciclopedia, Revista, Sitio web, Vídeo, Apuntes, and Tesis. Below this is a search bar containing the text 'e-learning'. To the right of the search bar are buttons for 'Buscar' and 'Teclear manualmente'. The search results are displayed in a grid of four cards. Each card contains a book cover, the title, ISBN, editorial, and year of publication, along with 'Más información' and 'Citarlo' buttons.

- E-Learning Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age**  
ISBN: 0071362681  
Editorial: McGraw-Hill
- E-Learning Einsatzkonzepte und Geschäftsmodelle**  
ISBN: 3790815888  
Editorial: Physica-Verlag Heidelberg  
Año de publicación: 2005
- Developing e-learning contents workshop proceedings**  
de Philippines) CPSC-ADBI Joint International Workshop on Developing e-Learning Contents (2006 Manila  
ISBN: 9789718557846
- eLearning in Unternehmen Neue Wege für Training und Weiterbildung**  
ISBN: 3540005439  
Editorial: Springer

Ilustración 9. Búsqueda de recursos

The screenshot shows the BIBOPIA search interface with a search bar containing the URL 'https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\_ADDIE'. To the right of the search bar are buttons for 'Cargar información' and 'Teclear manualmente'. The search results are displayed in a single card titled 'Modelo ADDIE' with the subtitle 'Wikipedia, la enciclopedia libre'. Below the title is a 'Tipo de referencia' dropdown menu set to 'Enciclopedia' and a 'Citarlo' button. At the bottom of the interface, there is a section titled 'TFM - e-learning' with a 'Importar un archivo BibTeX' button. Below this section, there are two bibliographic references, each with a green checkmark and a red 'x' button.

**Modelo ADDIE**  
Wikipedia, la enciclopedia libre

Tipo de referencia: Enciclopedia Citarlo

**TFM - e-learning** Importar un archivo BibTeX

- Avouris, N. M., Dimitracopoulou, A., Daskalaki, S., & Tselios, N. K. (2001). Evaluation of distance-learning environments: Impact of usability on student performance. *International Journal of Educational Telecommunications*, 7(4).
- Bertrand, D., & Bader, C. (1980). Storage and retrieval of bibliographic references using a microprocessor system. *International journal of bio-medical computing*, 11(4).

Ilustración 10. Búsqueda por URL

The screenshot shows the Bibopia website interface. At the top, there is a navigation bar with the Bibopia logo and several menu items: Libro, Revista científica, Periódico, Enciclopedia (highlighted with a green box), Revista, Sitio web, Vídeo, Apuntes, and Tesis. Below the navigation bar is a form titled "Nueva referencia de tipo enciclopedia". The form contains several input fields: "Nombre de la definición \*", "Nombre de la enciclopedia o diccionario \*", "Editorial", "Ciudad", "Año", "Autores" (with sub-fields for "Nombre / Empresa" and "Apellidos"), and a "+ Nuevo autor" button. The form is outlined with a green border.

Ilustración 11. Introducción manual de un recurso.

The screenshot shows the Bibopia website interface for user profile configuration. The page title is "Actualizar mi perfil". The user's language is set to "Español". The date format is set to "dd/mm/aaaa". There is a "Guardar" button and a note "\* Campos obligatorios." at the bottom of the form. The footer contains the Bibopia logo, "Idiomas" (Català, English), "Compartir" (social media icons), and a search bar.

Ilustración 12. Configuración del perfil de usuario