

**Universidad de las Ciencias Informáticas**



**Facultad 5**

**Propuesta de plataforma para el desarrollo de aplicaciones híbridas**

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICA**

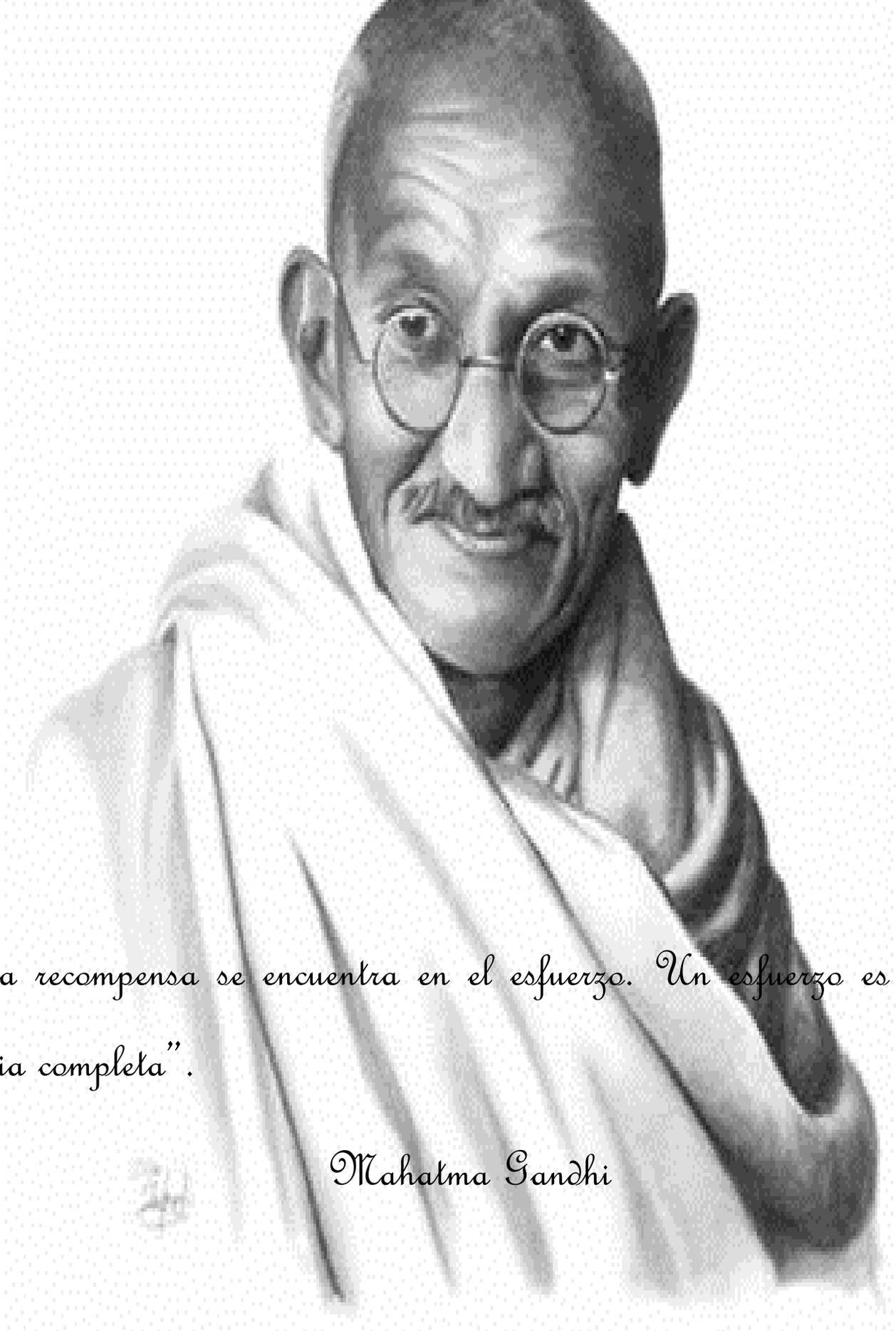
**Autor: Dausbel Torreblanca Pavó**

**Tutor: Ing. Orestes Febles Díaz**

**Co-tutor: Ing. Carlos Pupo Ortiz**

**Ciudad de La Habana, día de Mes del 2012**

**“Año 54 de la Revolución.”**



*“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo. Un esfuerzo es una victoria completa”.*

*Mahatma Gandhi*

## Agradecimientos

*A mis abuelas por ser el amor de mi vida y estar conmigo desde el primer día de mi existencia hasta ahora, dándome su apoyo incondicional.*

*A mis padres, por enseñarme a pensar, por demostrarme que en la vida solo se trata de ponerse metas para poder alcanzar lo que se quiere. Por confiar en mí.*

*A mis familiares, por apoyarme siempre, guiarme con amor y dedicación y darme aliento cuando me sentía derrotado.*

*A mi novia Bárbara que siempre ha estado a mi lado soportando mis malacrianzas y entregándome los mejores momentos de su vida.*

*A mis hermanos elegidos Salazar, Yunier y Maisin por brindarme todo su apoyo y comprensión y por ser mi segunda familia.*

*A mis primos los Jimaguas, mi tía Made, Yamy y Loren que siempre me han dado su apoyo y gratitud.*

*A mis colegas del apto 912005 y a mi grupo 5506 por ser una familia unida  
y por compartir momentos tan especiales que nos harán recordar la  
universidad con lágrimas de nostalgia.*

*A Nelly que en poco tiempo se ganó parte de mi ser con su apoyo  
incondicional.*

*A todos gracias*

## Dedicatoria

*A Dagniaris, por traer tanta felicidad a su familia.*

*A mis abuelas Nerka y Juana que me aman como su hijo más chiquito,  
desearía mucho que estuvieran compartiendo este momento conmigo, de  
todas formas abuelitas, las amo.*

*A mis padres para que tengan otro motivo de estar orgullosos de mí, y  
porque son lo mejor del mundo.*

*A mi chiquitica y chusychusy por ser alguien tan especial en mi vida y por  
importarme tanto.*

## Declaración de Autoría

Declaro que yo, Dausbel Torreblanca Pavó soy el único autor de este trabajo y autorizo al Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales (CDAE) de la Universidad de las Ciencias Informáticas; así como a dicho centro para que hagan el uso que estimen pertinente con el mismo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Dausbel Torreblanca Pavó

Orestes Febles Díaz

\_\_\_\_\_

Firma del Autor

\_\_\_\_\_

Firma del Tutor

## Resumen

Con las nuevas potencialidades de la web 2.0 y las ventajas que le muestra al usuario se han podido crear potentes aplicaciones que le permiten a este la generación de contenidos. Entre estas aplicaciones se encuentran las aplicaciones híbridas que permiten contar en una sola interfaz con datos y contenidos provenientes de distintas fuentes. Con el objetivo de agilizar el consumo y combinación de datos en la UCI, donde no se cuenta con una plataforma que permita su desarrollo, se lleva a cabo la selección de criterios y funcionalidades para compararlas a partir del estudio de varias plataformas especializadas en el desarrollo de aplicaciones híbridas.

A través del uso del método multicriterio de toma de decisión, Proceso de Jerarquía Analítica, se selecciona la plataforma WSO2 Mashup Server que mediante la realización de un caso de estudio para validar dicha selección se prueban las principales características de la misma obteniendo datos de fuentes provistas por la UCI.

El trabajo incluye además un estudio sobre los principales conceptos relacionados con las aplicaciones híbridas, los antecedentes que dieron su origen, la arquitectura que emplean, así como las principales tecnologías que posibilitan la combinación y presentación de la información.

**Palabras clave:** aplicaciones híbridas, plataformas, web 2.0.

## **Abstract**

With the latest advances of Web 2.0 and the advantages it presents users have been able to create powerful applications that allow this content generation. Among these are applications that allow hybrid applications have a single interface to data and content from different sources. In order to streamline the use and combination of data in the ICU, where there is not a platform for development, carried out the selection criteria and to compare features from the study of various specialty platforms to develop hybrid applications.

Through the use of multi-criteria method of decision making, Analytic Hierarchy Process, select the WSO2 Mashup Server platform by conducting a case study to validate the selection will prove the main features of the same data obtained from sources provided by the ICU. The work includes a study of the main concepts related to hybrid applications, the background that gave their origin, the architecture used, and the main technologies that enable the combination and presentation of information.

**Keywords:** hybrid applications, platforms, web 2.0.

# Índice de Contenido

Agradecimientos .....	III
Dedicatoria.....	V
Declaración de Autoría .....	VI
Resumen .....	VII
Abstract .....	VIII
Introducción .....	1
1.1    Conceptos generales.....	7
1.1.2    Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).....	7
1.1.3    Arquitectura Orientada a la Web (WOA).....	8
1.1.4    Widgets y Gadgets .....	8
1.2    Antecedentes de las aplicaciones híbridas. ....	9
1.3    Tipos de aplicaciones híbridas.....	11
1.4    Clasificación de las aplicaciones híbridas. ....	14
1.5    Principales características de las aplicaciones híbridas. ....	14
1.6    Tecnologías de las aplicaciones híbridas.....	14
1.7    Arquitectura de las aplicaciones híbridas. ....	16
1.8    Plataformas para el desarrollo de aplicaciones híbridas. ....	17
1.8.1    Plataforma IGoogle.....	18
1.8.2    Plataforma Netvibes .....	20
1.8.3    Plataforma Pageflakes.....	22
1.8.4    Plataforma RoboMaker (OpenKapow) .....	24
1.8.5    Plataforma WSO2 Mashup Server .....	26
1.8.6    Plataforma Yahoo Pipes .....	28
1.8.7    Plataforma Dapper.....	30
1.8.8    Plataforma RSS Bus.....	32

1.9	Valoración de las plataformas para el desarrollo de aplicaciones híbridas.....	34
1.10	Criterios para la selección de la plataforma para el desarrollo de aplicaciones híbridas .....	35
1.11	Conclusiones parciales del capítulo .....	38
2.	Selección de la plataforma.....	39
2.1	Características a analizar .....	39
	La web como plataforma.....	39
	Catálogo de aplicaciones híbridas .....	40
	Entorno de desarrollo integrado (IDE) para gadgets .....	40
	Creación de aplicaciones híbridas basadas en servicios web .....	41
	Reutilización de aplicaciones híbridas.....	41
	Comunicación entre aplicaciones híbridas. ....	41
	Espacio propio para publicar aplicaciones híbridas.....	42
	Formato de datos admitidos.....	42
	Licencia .....	43
2.1	Comparación de las plataformas de aplicaciones híbridas de datos .....	43
2.2	Selección de la plataforma para el desarrollo de aplicaciones híbridas a través de la técnica multicriterio Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) .....	47
2.3	Conclusiones parciales del capítulo .....	52
3.	Validación de la selección.....	53
3.1	Descripción del Caso de Estudio: Cartelera Cultural.....	53
3.2	Conclusiones Parciales.....	62
	Conclusiones .....	63
	Recomendaciones .....	64
	Referencia Bibliográfica .....	65
	Anexos.....	68
	Anexo 1: Modelo de Encuesta .....	68
	Anexo 2: Escala numérica de Saatty.....	72

**Índice de Figuras**

FIGURA 1: ARQUITECTURA DE LAS APLICACIONES HÍBRIDAS. FUENTE[36] ..... 17

FIGURA 2: VISTA PRINCIPAL DE IGOOGLE. .... 20

FIGURA 3: EJEMPLO DE FUNCIONAMIENTO DE NETVIBES ..... 22

FIGURA 4: EJEMPLO DE FUNCIONAMIENTO DE PAGEFLAKES..... 24

FIGURA 5:WSO2 MASHUP SERVER ..... 28

FIGURA 6: EJEMPLO DE FUNCIONAMIENTO DE YAHOO PIPES..... 30

FIGURA 7: EJEMPLO DE FUNCIONAMIENTO DEL IDE DE DAPPER..... 32

FIGURA 8: EJEMPLO DE FUNCIONAMIENTO DE RSS BUS..... 34

FIGURA 9: OBJETIVOS, CRITERIOS Y SUBCRITERIOS GENERADOS POR LA HERRAMIENTA EXPERT CHOICE..... 49

FIGURA 10: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS RESPECTO AL OBJETIVO GENERAL..... 50

FIGURA 11: CONTINUACIÓN DE LA MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS RESPECTO AL OBJETIVO GENERAL.. 50

FIGURA 12: CONTINUACIÓN DE LA MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS RESPECTO AL OBJETIVO GENERAL.. 51

FIGURA 13: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS RESPECTO AL CRITERIO LA WEB COMO PLATAFORMA..... 51

FIGURA 14: RESULTADO DEL ANÁLISIS AHP ..... 52

FIGURA 15: FUENTES DE DATOS ..... 55

FIGURA 16: CONSOLA DE ADMINISTRACIÓN. .... 56

FIGURA 17 : CATÁLOGO DE SERVICIOS DESPLEGADOS. .... 57

FIGURA 18 : APLICACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO ..... 58

FIGURA 19: EDITOR DE LA INTERFAZ DE USUARIO ..... 59

FIGURA 23: ENVÍO DE CORREO DE LA APLICACIÓN ..... 60

FIGURA 24: CORREO ENVIADO..... 61

**Índice de Tablas**

TABLA 1: REQUISITOS DE SEGURIDAD ..... 36

TABLA 2: REQUISITOS DE LA WEB COMO PLATAFORMA ..... 36

TABLA 3: REQUISITOS DE LA LARGA COLA..... 37

TABLA 4: COMPARACIÓN DE LAS PLATAFORMAS EN RELACIÓN A LA WEB COMO PLATAFORMA..... 44

TABLA 5: FUNCIONALIDADES GENERALES DE LAS PLATAFORMAS ..... 45

TABLA 6: REQUISITOS DE FORMATO DE DATOS ADMITIDOS.....	46
TABLA 7: LICENCIA.....	47
TABLA 8: ESCALA NUMÉRICA DE SAATTY .....	72

## Introducción

Con el surgimiento de la World Wide Web (W3 o comúnmente llamada web), el mundo experimentó uno de los logros tecnológicos más exitosos con repercusiones en todas las ramas de la sociedad, abriendo amplias posibilidades para su desarrollo. Al principio, las páginas web eran estáticas y los usuarios solo podían ver su contenido de forma pasiva.

La web se fue desarrollando hasta convertirse en la pieza clave para la socialización de internet hasta convertirse en un factor fundamental para las comunicaciones a nivel global con un incremento notable tanto en la cantidad de contenidos como en el número de usuarios. Tal hecho propició que en un plazo relativamente corto la cantidad de información disponible en la red aumentara de forma exponencial[1]. Esta situación demandaba gran actividad por parte de los administradores de los sitios con tal de mantener actualizados los datos, recursos y servicios, para poder satisfacer las necesidades de los usuarios de la red, que se veían imposibilitados de adicionar contenidos, información y colaborar entre ellos. Por ello surgieron transformaciones tanto en el contenido como en la relación con los usuarios y el diseño de las páginas web. Estos cambios en conjunto con varias tecnologías revolucionaron la forma de presentar los servicios a través de la web, que con el nombre genérico de web 2.0 ha posibilitado un cambio de actitud con relación al usuario[2]. Entre las principales tecnologías que han hecho posible este cambio se encuentran:

- **AJAX** (JavaScript y XML Asíncronos): técnica de desarrollo web que permite modificar la información de una página web sin tener que recargarla completamente, agilizando de esta forma la interacción con el usuario.[3]
- **RSS** (Sindicación Bastante Simple): formato estándar para la sindicación de contenidos a los que un usuario cualquiera puede suscribirse mediante un programa agregador de feeds o canales.[4]
- **XML** (Lenguaje de Marcas Extensible): metalenguaje de uso general que sirve para definir otros lenguajes de programación o formatos de intercambio de información según diversas necesidades[5].
- **CSS** (Hojas de Estilo en Cascada): lenguaje para definir la presentación de las páginas web, de modo que su aspecto quede separado del contenido en sí. [6]
- **Web Services** (Servicios Web): conjunto de especificaciones que posibilitan la comunicación y provisión de servicios entre diferentes aplicaciones vía web. [6]
- **DHTML** (HTML Dinámico): designa el conjunto de técnicas que permiten crear sitios web interactivos utilizando una combinación de lenguaje HTML estático, un lenguaje interpretado en el

lado del cliente (como JavaScript), el lenguaje de hojas de estilo en cascada (CSS) y la jerarquía de objetos de un DOM. [7]

- **SOAP** (Protocolo Simple de Acceso a Objetos): protocolo estándar de comunicación utilizado en los servicios web, mediante el cual dos objetos pueden intercambiar información en XML. [8]
- **REST** (Representational State Transfer): es un estilo de arquitectura de software para sistemas hipermedias distribuidos tales como la web. El término es utilizado en el sentido de describir a cualquier interfaz que transmite datos específicos de un dominio sobre HTTP sin una capa adicional, como hace SOAP. [9]

La web 2.0 es un término definido por Tim O'Reilly en el año 2004, cuando dos empresas informáticas: O'Reilly y MediaLive International, realizaron una tormenta de ideas para analizar aquellas empresas que habían superado la crisis que se produjo en el otoño del 2001 con el estallido de la burbuja, que provocó que muchas desaparecieran del mercado o vieran reducidas sus expectativas, y de esa forma poder identificar las características de éxito. A las que no lo superaron las denominaron web 1.0 y a las que sí o estaban teniendo algún éxito en ese momento, las llamaron web 2.0. Este término se refiere a una nueva generación de servicios en la web basada en el concepto de red, la creación de comunidades, el diseño estético de la web, así como la utilización de las tecnologías antes mencionadas.[10]

La web colaborativa 2.0 como suele llamarse también, constituye una nueva forma de aprovechar la red, pues permite que los usuarios tengan una participación activa en la administración de sus propios contenidos.

Actualmente, existen varios tipos de sistemas con características de la web 2.0 tales como:

- **Redes sociales**: son estructuras sociales compuestas de grupos de personas, las cuales están conectadas por uno o varios tipos de relaciones, tales como amistad, parentesco o que simplemente comparten conocimiento. [11]
- **Blog o Bitácora**: un blog, o en español también llamado bitácora, es un sitio web que contiene anotaciones o historias (conocidas como posts), cada una con una dirección específica, suelen aparecer en orden cronológico inverso (las últimas aparecen en primer lugar), y que admiten ser agrupadas por categorías. Suelen ser de un solo autor aunque existen blog colectivos o corporativos y van acompañados de comentarios de los usuarios que visitan las páginas. Se caracterizan por ser actualizados constantemente y por un estilo no formal de escritura.[12]
- **Wikis**: un wiki (o una wiki) es un sitio web cuyas páginas pueden ser editadas por múltiples voluntarios a través del navegador web. Los usuarios pueden crear, modificar o borrar un mismo

texto que comparten. Los textos o páginas wiki tienen títulos únicos. Es mucho más sencillo y fácil de usar que una base de datos. Una característica que define la tecnología wiki es la facilidad con que las páginas pueden ser creadas y actualizadas, dando una gran libertad al usuario, y por medio de una interfaz muy simple.[8]

- **Aplicaciones híbridas:** es un sitio web que accede a datos o servicios de terceros y los combina para crear una nueva aplicación. Estas aplicaciones utilizan uno o varios proveedores de contenidos, los cuales son los verdaderos dueños de los datos o los servicios, quienes son combinados en la aplicación, dando lugar a una nueva. Estos datos o servicios se obtienen generalmente a través del formato de sindicación realmente simple (RSS), servicios web u otros.[13]

Las aplicaciones híbridas (también conocidas como mashups) han sido consideradas por diversos autores como uno de los pilares de la web 2.0, que integran los contenidos en la capa de interfaz de usuario[14]. Los contenidos utilizados son generalmente obtenidos de otra fuente vía una interfaz pública o API<sup>1</sup> a través de tecnologías como: los web feeds y el screenscrapping o técnica de raspado[2]. Los feeds son tipos de datos empleados para suministrar información que es actualizada con frecuencia y se emplean para denominar a los documentos con formato RSS o Atom<sup>2</sup> basados en XML,[15] que permiten a los agregadores<sup>3</sup> recoger información de páginas web. Mientras que el screenscrapping es una técnica de extracción de datos de la web[15].

Las aplicaciones híbridas facilitan la combinación de la información de una manera sencilla, visualmente atractiva y eficaz. Están siendo utilizadas tanto para uso público como privado en multitud de combinaciones con tal de ordenar y presentar la información de una manera innovadora[16]. Aunque las empresas obtienen grandes beneficios mediante el uso de estas aplicaciones, entre las cuales se encuentran compañías como: Amazon Web Services, eBay, Flickr, Microsoft, Yahoo, YouTube y Twitter que contienen recursos muy poderosos para ayudar a los creadores en el diseño de estas aplicaciones, son los usuarios finales los principales beneficiados, pues son ellos quienes crean sus propias aplicaciones y reutilizan las existentes en dependencia de sus necesidades[17].

---

<sup>1</sup> API (Application Programming Interface, Interfaz de Programación de Aplicaciones): Conjunto de especificaciones para comunicarse con una aplicación, normalmente para obtener información y utilizarla en otros servicios. Ejemplos: Amazon Web Services, Flickr Services, Google AJAX API.

<sup>2</sup> ATOM :es un protocolo similar de distribución de datos, que busca mantener mejor metadato que el RSS

<sup>3</sup> Agregadores: son programas o sitios web que permiten la lectura de fuentes RSS. Gracias a estos se puede obtener resúmenes de todos los sitios que se desee desde el escritorio del sistema operativo, programas de correo electrónico o mediante aplicaciones web que funcionan como agregadores.

En Cuba se pueden encontrar aplicaciones con características de la web 2.0, dentro de estas aplicaciones se encuentran Ecured<sup>4</sup>, Infomed<sup>5</sup>, Cubadebate, varios blogs y foros de discusión, priorizando el acceso a internet y a las tecnologías a los principales sectores económicos y sociales del país, tales como las instituciones científicas, ministerios, universidades, etc. Tal es el caso de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), universidad que posee una infraestructura tecnológica que propicia el desarrollo de aplicaciones y herramientas con características de la web 2.0.

La UCI ha aprovechado esta infraestructura en la creación de comunidades de desarrollo, blogs, donde se divulga conocimiento e información de diversas tecnologías. Actualmente en la UCI se genera gran cantidad de información distribuida en diferentes fuentes. Esta situación dificulta la experiencia de los usuarios en cuanto a la búsqueda de información, pues deben consultar diferentes fuentes de datos con tal de obtenerla, por lo que el proceso de toma de decisión se ve demorado, por cuanto existen datos que necesitan ser acotados y comparados con otros, así como la visualización de toda la información recopilada en interfaces configuradas para fines específicos. Las aplicaciones híbridas agilizan la mezcla de contenido centralizando la información de acuerdo a las preferencias de los usuarios. Para el desarrollo de este tipo de aplicaciones en la UCI, no se cuenta con una plataforma que permita desarrollarlas, con la cual el usuario pueda reunir la mayor cantidad de información en un solo entorno operacional.

En encuestas realizadas a varios arquitectos y líderes de proyectos de Centros de Desarrollo de Aplicaciones (ver Anexo 1) con el objetivo de conocer el nivel de conocimiento sobre estas aplicaciones, así como su empleo en la universidad, se obtuvo que el 62.5% desconocían de la misma, así como las herramientas y plataformas usadas para su desarrollo, es por ello que surge como **problema a resolver**: ¿Qué plataforma de desarrollo de aplicaciones híbridas permitiría agilizar el consumo y combinación de información en la UCI?.

Por lo que como **objeto de estudio** se tiene las herramientas de desarrollo de aplicaciones híbridas.

Se persigue como **objetivo general** del trabajo seleccionar una plataforma que permita el desarrollo de aplicaciones híbridas en la UCI.

---

<sup>4</sup> ECURED: Proyecto cubano que busca alcance y participación universal; ofrece a sus participantes un espacio interactivo para publicar contenidos abiertos. Su filosofía es la acumulación y desarrollo del conocimiento con un objetivo democratizador y no lucrativo, desde un punto de vista descolonizador. Además de varios foros y blogs donde el intercambio de contenido e información es constante.

<sup>5</sup> Infomed es la red de personas e instituciones que trabajan y colaboran para facilitar el acceso a la información y el conocimiento para mejorar la salud de los cubanos y de los pueblos del mundo, mediante el uso intensivo y creativo de las tecnologías de la información y la comunicación

Como **campo de acción** se tienen las plataformas que posibilitan el desarrollo de aplicaciones híbridas.

Para lograr el cumplimiento del objetivo general quedan trazadas las siguientes **tareas de investigación**:

- Elaboración del marco teórico referencial relacionado con los principales conceptos de las aplicaciones híbridas y las plataformas usadas para su desarrollo.
- Caracterización de las plataformas que posibilitan el desarrollo de aplicaciones híbridas.
- Definición de funcionalidades para la selección de la plataforma.
- Realización de una comparación de las plataformas de desarrollo de aplicaciones híbridas a partir de las funcionalidades definidas.
- Realización de un caso de estudio para demostrar las potencialidades de la plataforma seleccionada.

Como **idea a defender** se tiene que si se logra la selección de una plataforma que cumpla con las funcionalidades necesarias para el desarrollo de aplicaciones híbridas, se habrá contribuido a agilizar el consumo y combinación de información en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Para la realización de estas tareas se contará con el apoyo de **métodos científicos de la investigación**, los cuales permitirán obtener un trabajo más organizado. Estos se dividen en tres grupos: los métodos teóricos, empíricos y matemáticos.

### **Métodos Teóricos**

**Analítico – Sintético:** Este método permitirá analizar documentos sobre las principales características de las aplicaciones híbridas y sus ventajas, de forma tal que tributen al desarrollo de la investigación.

**Análisis Histórico – Lógico:** Con este método se realizará un estudio de los inicios y desarrollo de las aplicaciones híbridas.

### **Métodos Empíricos**

**Encuesta:** Este método permitirá determinar el conocimiento existente en la UCI sobre las aplicaciones híbridas.

### **Métodos Matemáticos**

**Método AHP:** Este método permitirá seleccionar la plataforma adecuada a partir de la comparación por pares de las funcionalidades definidas.

Esta investigación tiene como **resultados esperados** la evaluación y selección de una plataforma para el desarrollo de aplicaciones híbridas y la realización de un caso de estudio que demuestre las potencialidades de la plataforma seleccionada.

### **Estructura de la investigación:**

El presente trabajo de diploma consta de tres capítulos, donde se expone lo referente a las temáticas relacionadas con el desarrollo de aplicaciones híbridas, a las características de las plataformas de desarrollo de estas y una comparación exhaustiva de las mismas, además de un caso de estudio donde se evidencie el uso de la plataforma seleccionada.

En el primer capítulo se ofrece un estudio del estado del arte, donde se exponen algunos conceptos relacionados con la tecnología de las aplicaciones híbridas y las plataformas para el desarrollo de las mismas. Conjuntamente se presenta un estudio de algunas de las plataformas existentes en el mundo y la selección de funcionalidades para la comparación.

En el segundo capítulo, se exponen las funcionalidades definidas para realizar la comparación de las herramientas. Se realiza la comparación entre las mismas siguiendo el método de Proceso de Jerarquía Analítica (AHP).

En el tercer y último capítulo se brinda un caso de estudio donde se hace uso de la plataforma seleccionada para el desarrollo de aplicaciones híbridas en la Universidad de las Ciencias Informáticas.



## 1. Fundamentación Teórica

En el presente capítulo se investigará la conceptualización de términos en relación con las aplicaciones híbridas. Se presenta un estudio del arte de algunas de las plataformas más usadas en el mundo para el desarrollo de las aplicaciones híbridas. Además se consultan varias fuentes con el objetivo de definir funcionalidades para la posterior comparación de las plataformas estudiadas.

### 1.1 Conceptos generales

Para una mejor comprensión del capítulo se conceptualizan algunos de los términos utilizados en el presente trabajo.

#### 1.1.2 Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

La web 2.0 constituye la maduración de la web hacia un entorno más colaborativo. La habilitación de la web 2.0 requiere una mayor flexibilidad en la infraestructura. La flexibilidad es un factor clave para el éxito de la web 2.0, que plantea la diseminación flexible de información a través de la combinación de servicios y fuentes de datos dispares mediante feeds de datos en tiempo real e interacciones a través de interfaces web ricas[18]. En este sentido, también se ha empezado recientemente a valorar la repercusión que puede tener la convergencia de la flexibilidad en la web 2.0 y los principios de bajo acoplamiento, encapsulación y reutilización que representan la esencia de SOA (Arquitectura Orientada a Servicio). SOA:” es un enfoque en el que los recursos software, o servicios, están disponibles en una red y en el que se toma como referencia una arquitectura de computación distribuida basada en protocolos estándar con un acoplamiento ligero[8]. Mediante la combinación de SOA y web 2.0, se obtienen dos tendencias interrelacionadas que se concentran en:

- Conectar fácilmente a las personas con los sistemas.
- Permitir que el software y los datos estén disponibles para su reutilización a través de los servicios.
- Crear un nuevo valor sobre la base de los recursos existentes de información.

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Con la web 2.0, esta flexibilidad se concreta a través de las aplicaciones híbridas, que promueven los bloques de construcción de los procesos empresariales para brindarles rápidamente información y flexibilidad a las personas. Las aplicaciones híbridas representan el puente práctico entre SOA y web 2.0. Los servicios de SOA son la materia prima para estas aplicaciones híbridas, escalables, dinámicas y accesibles en la web[19].

### 1.1.3 Arquitectura Orientada a la Web (WOA).

**WOA** (Arquitectura Orientada a la Web): es un modelo arquitectónico basado, por supuesto, en la WWW. Es un subconjunto, una extensión de SOA, es como una combinación de dos olas, la web y SOA. También podría definirse como un SOA que utiliza recursos basados en la Web.

Existen infinidad de definiciones o ideas, en dependencia de cada autor y sus influencias, ejemplo de ello la definición de **Gartner**, la cual propone que es: "un estilo arquitectónico, sub-estilo de SOA basado en la arquitectura de la WWW con varias constantes: globalmente vinculada, descentralizada y la auto-descripción de los mensajes".[20]

WOA es considerada una forma de implementación de SOA, mediante la creación de servicios REST, permitiendo a cualquier servicio o datos que se accede con un URI (Identificador de Recurso Universal), el cual identifica la ubicación de los recursos en la red.

En WOA la información está representada en forma de un recurso en la red, el cual puede ser accedido y manipulado por medio del protocolo especificado en la URI, generalmente HTTP; posteriormente estos recursos son manipulados por los verbos del HTTP, utilizando la técnica llamada REST. Por lo tanto la manipulación de los recursos es realizada única y exclusivamente por componentes de la red[21].

### 1.1.4 Widgets y Gadgets

Un widget es una pequeña aplicación o programa, usualmente presentado en archivos o ficheros pequeños que son ejecutados por un motor de widgets o Widget Engine. Entre sus objetivos están los de dar fácil acceso a funciones frecuentemente usadas y proveer de información visual. Sin embargo los widgets pueden hacer todo lo que la imaginación desee e interactuar con servicios e información distribuida en internet; pueden ser vistosos relojes en pantalla, notas, calculadoras, calendarios, agendas, juegos, ventanas con información del tiempo en su ciudad, etcétera.[11]

Una característica común a los widgets, es que son de distribución gratuita a través de internet. Aparecieron originalmente en el ambiente del sistema de accesorios de escritorio de Mac OS X, actualmente Yahoo ofrece una colección muy amplia de widgets para Windows XP y Mac OS X; a la vez

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

que existe una creciente creación de widgets para Windows Vista que aprovechan del nuevo motor gráfico de este sistema conocido como WinFX, una biblioteca de tecnologías para Windows Vista también disponible sin costo alguno para Windows 2000, XP y 2003. También los hay para GNU/Linux, utilizando el motor widget "Superkaramba", que permite la ejecución de un sinnúmero de widgets disponibles desde muchas páginas en internet; su facilidad de programación es sorprendente y al ser de código abierto cualquier usuario puede personalizarlo a su gusto[22].

Los gadgets son dispositivos que tienen un propósito y una función específica. Los mismos son objetos en miniatura realizados para ofrecer contenido fresco y dinámico que puede ser colocado en cualquier página en la web.[23]

El término gadget también se ha dado a una nueva categoría de mini aplicaciones, diseñadas para proveer de información o mejorar una aplicación o servicios de un ordenador o computadora, o bien cualquier tipo de interacción a través de internet, por ejemplo una extensión de alguna aplicación de negocios, que provea información en tiempo real del estatus del negocio u organización.

Un ejemplo de un gadget en una computadora serían los gadgets del Dashboard del sistema de Apple el Mac OS X Leopard o los de la barra lateral de Windows, que viene incluida en el nuevo sistema operativo de Microsoft: Windows 7 y Microsoft: Windows Vista. [24]

La principal diferencia entre estas aplicaciones está dada en que los gadgets son propietarios, lo que significa que trabajan solo en ciertas aplicaciones, ejemplo de ello son los gadgets de Google que funcionan solamente en sus páginas. Mientras que los widgets funcionan en cualquier aplicación web que permita agregar bloques HTML.

### 1.2 Antecedentes de las aplicaciones híbridas.

La web desde su surgimiento fue un indiscutible éxito que permitió la conquista de internet y desde ese momento se convirtió en una de las fuentes de comunicación a nivel mundial más grande. Desde que se dio a conocer la web tradicional una gran gama de aplicaciones y tecnologías surgieron para hacerla más atractiva, pero la necesidad de dar un servicio instantáneo al usuario fue haciéndose cada vez mayor, obligando a los desarrolladores a enriquecer las funcionalidades de sus aplicaciones y mejorar la interacción con el usuario, lo que implicó una evolución hacia, la web 2.0[25].

El término web 2.0 hace referencia a un conjunto de aplicaciones usadas en internet con el objetivo de darle al usuario el control de sus datos. De esta manera, se puede entender a las aplicaciones web 2.0 como: "todas aquellas utilidades y servicios de internet que se sustentan en una base de datos, la cual

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

puede ser modificada por los usuarios del servicio, ya sea en su contenido (añadiendo, cambiando o borrando información o asociando metadatos a la información existente), o en la forma de presentarlos.[10]" Una aplicación web 2.0 tiene como característica principal, la facilidad para controlar los datos, ya sea para extraer como para poder introducir datos con facilidad, a su vez ser protagonistas de los mismos y manejarlos de acuerdo a su preferencia, pero de forma controlada. Se basa en comunidades de usuarios y una gama especial de servicios, para fomentar la colaboración y el intercambio ágil de información entre los usuarios.

Mediante el uso de estándares web entre la mayoría de empresas de la industria, y la liberación de información de usuarios, se logra dar un paso para la generación de nuevos contenidos a partir de los anteriores, en este momento surgen las aplicaciones híbridas.[23]

Una aplicación híbrida en el estilo web 2.0 obtiene contenido de varias aplicaciones web para crear algo nuevo, una mezcla interesante de contenidos como galerías de los videos más populares, las noticias más relevantes, la localización de un artículo o personas en un mapa, etc.[26]

Otros autores lo definen como un sitio web híbrido que accede a datos o servicios propios y de terceros combinándolos para crear una aplicación nueva. Es importante recalcar que estas aplicaciones ayudan o facilitan la integración de aplicaciones orientadas a arquitecturas SOA[4].

La palabra "mashup" proviene de un término musical en inglés, que significa la creación de una nueva canción a partir de la mezcla o pedazos de otras canciones; de este concepto provienen las aplicaciones híbridas. Desde su surgimiento en 2005, se han creado alrededor de 35 745 aplicaciones estableciendo su potencial tecnológico y capacidad de crear valor[16].

Estas aplicaciones deben presentar una interfaz muy práctica, de fácil navegación y utilidad para mostrar al usuario información personalizada mediante la mezcla de diversas fuentes. Su funcionalidad se justifica por el crecimiento exponencial de la información disponible y su distribución en diferentes fuentes, por lo que la misma debe ser integrada por el usuario para lograr un acceso rápido mediante una mezcla dinámica de diferentes fuentes.

Estas aplicaciones se dividen en categorías en dependencia del propósito para el cual fueron creadas.

## 1.3 Tipos de aplicaciones híbridas

Las aplicaciones híbridas se pueden dividir en 5 categorías principales en dependencia de la información extraída y el proceso de combinación de la misma.

- **Aplicaciones híbridas de presentación o consumidores:** este tipo de aplicaciones realizan una mezcla de diferentes fuentes a partir de unas mini aplicaciones interactivas que pueden situarse dentro del escritorio del usuario para mostrar un resumen de los últimos correos del usuario, el tiempo de cualquier parte del mundo, las noticias de cualquier periódico electrónico del mundo, o hasta una pequeña lista de tareas, conocidas como gadgets[27]. En definitiva, la mayoría de estos gadgets tienen como finalidad mostrar el contenido de algún tipo de sindicación web, generalmente RSS. Sin embargo, la finalidad y complejidad de este tipo de aplicación híbrida no está especificado o restringido. De hecho, la mayoría de estas aplicaciones dan la posibilidad de que el usuario cree sus propios gadgets, que por supuesto no tienen por qué limitarse a obtener sus datos de algún tipo de sindicación web como el RSS[28].

Las aplicaciones híbridas de presentación tienen un formato parecido a un escritorio típico de los sistemas operativos tradicionales. Concretamente, los gadgets se incorporan a estos escritorios virtuales y el usuario puede definir la posición y tamaño de los mismos. En su concepción original, el escritorio del usuario se asocia al escritorio propio del sistema operativo que este maneja. Aunque existen también gadgets para los escritorios de los sistemas operativos más conocidos, existen otro tipo de escritorios que se proporcionan al usuario en formato de página web o servicio. Este es el caso, por ejemplo, de páginas como Netvibes o IGoogle (IG)[29], que son escritorios virtuales que se alojan en la web y en los que el usuario puede definir los gadgets que desea incluir, así como ciertos aspectos de configuración como el aspecto o la posición. En definitiva, se comportan exactamente igual que los gadgets para el escritorio, pero en este caso tanto los gadgets como el escritorio virtual se encuentra alojado dentro de un servicio que ofrece un tercero que generalmente es una empresa.

Como se puede apreciar, con este tipo de aplicaciones se pueden integrar distintas fuentes para generar una nueva, a través de la composición de gadgets. Se puede decir que forman una nueva aplicación en la que el usuario decide toda la información que quiere que se le muestre cada vez que acceda al escritorio, sin necesidad de acceder a varias páginas webs para acceder a la misma información.

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- **Aplicaciones híbridas de datos.** Estas aplicaciones siguen la definición de aplicación híbrida y tienen como objetivo obtener datos de varias fuentes, combinarlos y generar otros nuevos.

Generalmente, este tipo de aplicación obtiene sus datos a través de terceros mediante la sindicación web, el screenscrapping o a través de la utilización de la API de otro servicio.

Un aspecto muy importante a tener en cuenta son las fuentes de donde se obtienen los datos que van a ser combinados. Las posibilidades en función de la plataforma con la que se esté trabajando son muy diversas. Estas varían desde simples objetos de entrada altamente acoplados a la plataforma, como puede ser un RSS de noticias asociada a la misma, algún tipo de sindicación web, o incluso hasta la posibilidad de realizar un screenscrapping complejo sobre una página web y obtener los datos en el formato que el usuario elija[29]. Los tipos de datos elegidos por el usuario también suelen ser muy variados y al igual que las fuentes dependen mucho de la plataforma en la que se encuentre. Típicamente, el tipo de dato más habitual suele ser el XML, pero otros formatos como RSS, Atom, JSON, el formato de bases de datos CSV<sup>6</sup>, e incluso la API concreta de algún otro servicio.

Los elementos más importantes de estas aplicaciones son sin lugar a dudas las operaciones que se pueden realizar sobre los datos de entrada para crear los nuevos datos enriquecidos para de esta forma crear valor añadido a la aplicación[4]. En este sentido, los operadores más comunes suelen ser el filtrado, los bucles o iteraciones, selectores y los splits de datos. En cualquier caso, el número de operadores y el tipo de los mismos es un aspecto más difícil de abarcar que los tipos de datos de entrada y salida, principalmente porque el abanico de opciones disponibles es mucho mayor y no hay, como en el caso de los tipos de datos, un formato predominante sobre los demás. El formato utilizado suele ser XML generalmente, y los operadores que realizan las operaciones sobre estos datos suelen estar implementados en XSLT.

XSLT (Lenguaje de transformación de estilos de páginas) no es más que estándar utilizado para la transformación sistemática de documentos XML de un determinado formato a otro, que el propio usuario determina XSLT en base a una serie de reglas. Como se puede intuir a simple vista, esta forma de modificar los datos es la más adecuada cuando se trata con datos en formato XML o RSS, sin

---

<sup>6</sup> CSV (del inglés comma-separated values) son un tipo de documento en formato abierto sencillo para representar datos en forma de tabla, en las que las columnas se separan por comas (o punto y coma en donde la coma es el separador decimal: España, Francia, Italia...) y las filas por saltos de línea. Los campos que contengan una coma, un salto de línea o una comilla doble deben ser encerrados entre comillas dobles.

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

embargo, cuando los datos iniciales son de otro tipo, la forma de realizar estas modificaciones no siempre es usando XSLT, motivo por el cual no se puede hablar de unos operadores concretos[5].

Por último, el tercer aspecto importante son los tipos de datos que producen estas aplicaciones. Con éstos ocurre lo mismo que con los tipos de entrada, es decir, el conjunto de elementos disponibles varía en función de la plataforma con la que se trabaje, sin embargo, aunque se puede decir que los formatos predominantes son XML o en su defecto RSS[20].

Es muy importante reflejar que los datos concretos generados a partir de más de una fuente distinta tienen muchas posibilidades de ser convertido posteriormente en las entradas de los gadgets de las aplicaciones híbridas de presentación. Concretamente, la utilización conjunta de las aplicaciones híbridas de datos y presentación pueden generar aplicaciones completas y muy complejas.

De hecho, la gran potencia de las aplicaciones híbridas residen precisamente en la utilización conjunta de estas aplicaciones, por un lado las de datos que permiten crear nuevas aplicaciones que obtienen sus datos a partir de la combinación de más de una fuente distinta, y por otro lado, las aplicaciones híbridas de presentación posibilitan la combinación de varios gadgets dentro de un mismo escritorio, para obtener una aplicación conjunta mucho más potente y versátil[26].

Si a estas posibilidades que ofrecen las aplicaciones híbridas de presentación con la incorporación más o menos libre de los gadgets, se le añade la posibilidad de comunicación entre los mismos. Se puede lograr una aplicación que se asemeje mucho a las posibilidades de cualquier aplicación típica de escritorio, con la ventaja de que ésta, al estar alojada en un servicio web, estaría disponible en cualquier parte del mundo siempre que se disponga de conexión a internet y de un navegador web, sin la necesidad de instalar ningún tipo de software o algún tipo de configuración extra.

- **Aplicaciones híbridas comerciales:** este tipo de aplicaciones integra datos de fuentes externas a una empresa con fuente interna de la empresa, para obtener información sobre la competencia y posicionamiento en el mercado[26].
- **Aplicaciones híbridas de negocio:** estas aplicaciones constituyen una combinación de las anteriores aplicaciones enfocadas básicamente en la agregación de datos y presentación, además de funcionalidades colaborativas que posibilitan como resultado final una aplicación de negocio adecuada[26].

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- **Aplicaciones híbridas monstruos:** constituyen aquellas aplicaciones híbridas que integran una o varias aplicaciones híbridas[14].

### 1.4 Clasificación de las aplicaciones híbridas.

Las aplicaciones híbridas pueden dividirse en dos tipos:

**Orientado hacia el navegador:** está dirigido a la mezcla o composición de información con imágenes del lado del navegador, principalmente usando JavaScript como lenguaje de programación para lograrlo. Este tipo de aplicación tiene entre sus ventajas que son sencillos de utilizar, se encuentran alojados en servidores específicos y presentan una gran robustez, puesto que realizan gestión de errores. Aunque como principal desventaja es que no puede ser utilizado por todas las plataformas[21].

**Orientado hacia el servidor:** las aplicaciones híbridas orientadas al servidor ofrecen la integración y manipulación de la información en ambos lados: servidor y navegador; su uso principal es interactuar con información de diferentes sistemas generando vistas necesarias para la toma de decisiones. La técnica generalmente utilizada es el screenscrapping[21].

### 1.5 Principales características de las aplicaciones híbridas.

Las aplicaciones híbridas tienen como características distintivas propiciar un rápido desarrollo de aplicaciones con estándares basados en web, lo cual permite una fuerte reusabilidad de los componentes y sus funcionalidades, además de la integración de los mismos. Existe una participación del usuario en su desarrollo, pues se espera que los programadores solo tengan que programar los componentes y los usuarios se encarguen de ensamblarlos de acuerdo a sus necesidades, por lo que la creación de nuevas aplicaciones se convierte en un proceso relativamente fácil[30]. El trabajo colaborativo con la red, así como el acceso a la información son otras de las posibilidades que estas aplicaciones proporcionan tanto a usuarios como a organizaciones para la solución rápida y eficiente de sus requerimientos. Estas características son posibles debido al enorme potencial de tecnologías que acompañan el desarrollo de estas aplicaciones.

### 1.6 Tecnologías de las aplicaciones híbridas

Entre el conjunto de tecnologías asociadas a las aplicaciones híbridas se pueden distinguir las siguientes:

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- **Aplicaciones Ricas de Internet (ARI):** son la nueva generación de aplicaciones web cuyo principal foco de atención es el usuario, es un nuevo tipo de aplicación con más ventajas que las tradicionales, entre ellas se destacan el trabajo realizado para mejorar la arquitectura de las mismas con el objetivo de lograr efectos eficientes y acortar la brecha entre las aplicaciones web y las de escritorio. Una aplicación rica en internet es enteramente un nuevo grupo de experiencias web que involucra interacción, velocidad y flexibilidad[6, 31]. En los entornos ARI no se producen recargas de páginas, ya que desde el principio se carga toda la página y los datos necesarios para que la aplicación funcione. Sólo se produce comunicación con el servidor cuando los datos son requeridos o cuando se necesitan datos externos como datos de una base de datos o de otros ficheros externos[6, 31].
- **Ajax:** es una combinación de tecnologías que se desarrollan independientemente, entre las cuales se encuentran:
- XHTML y CSS para crear una presentación basada en estándares,
  - DOM para la interacción y manipulación dinámica de la presentación,
  - XML, XSLT y JSON para el intercambio y la manipulación de información,
  - XMLHttpRequest para el intercambio asíncrono de información y
  - JavaScript para unir todas las demás tecnologías.

AJAX permite mejorar completamente la interacción del usuario con la aplicación, evitando las recargas constantes de la página, ya que el intercambio de información con el servidor se produce en un segundo plano. Las peticiones HTTP al servidor se transforman en peticiones JavaScript que se realizan al elemento encargado de AJAX[30]. Las peticiones más simples no requieren intervención del servidor, por lo que la respuesta es inmediata. Si la interacción requiere la respuesta del servidor, la petición se realiza de forma asíncrona mediante AJAX. En este caso, la interacción del usuario tampoco se ve interrumpida por recargas de página o largas esperas por la respuesta del servidor[32].

- **Screenscrapping:** es una técnica de programación para la extracción de información de sitios web. Por lo general, este tipo de programas simulan la exploración humana de la web, ya sea implementado a bajo nivel (HTTP), o incluido en ciertos navegadores web, como el Internet Explorer (IE) o el navegador web Mozilla. El Web-Scrapping (WebS, en lo adelante)[33], constituye una variante del screenscrapping, está estrechamente relacionado con la indexación web, puesto que indexa todo el contenido de la web mediante un robot. Constituye una técnica universal adoptada por la mayoría de los motores de búsqueda. WebS se centra en la transformación de contenido web no estructurado, por

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

lo general en formato HTML, en datos estructurados que pueden ser almacenados y analizados en una base de datos local u hoja de cálculo. WebS también está relacionado con la automatización web, que simula la navegación humana web utilizando el software de computadora. Ejemplos de usos de WebS son: la comparación de precios en línea, seguimiento del tiempo de datos, detección de cambios en sitios webs, la búsqueda en internet, así como la integración de datos web[34].

Las tecnologías anteriormente mencionadas intervienen en el proceso a través del cual las aplicaciones híbridas obtienen y combinan la información, lo cual se ve reflejado en la arquitectura empleada por este tipo de aplicaciones.

### 1.7 Arquitectura de las aplicaciones híbridas.

Esta arquitectura permite implementar de una manera sencilla y eficiente el proceso de extracción de información procedente de múltiples y variadas fuentes estructuradas o semi-estructuradas, así como el proceso de combinación de toda esta información y su transformación para obtener un producto entregable al usuario final.

La arquitectura de las aplicaciones híbridas está compuesta por tres capas: la capa de presentación, capa de datos y la capa del proveedor de contenidos, estos tres niveles pueden ser contemplados en la Figura 1, que muestra el flujo de peticiones realizadas desde la capa más externa (capa de presentación) hacia la capa más interna (capa del proveedor de contenido)[16].

Como se puede observar en la Figura 1, la capa de presentación está formada por la interfaz con la que los usuarios van a comunicarse con la aplicación. Los usuarios al utilizar la aplicación están realizando peticiones a la capa de datos, de manera que la capa de presentación es el medio comunicador entre los usuarios y la capa de datos, aunque si no se precisa de filtrar los datos de la capa del proveedor de servicios se accede directamente desde la capa de presentación.

- **El proveedor de contenidos** (fuente de datos-servicio web)[3]: es la fuente de datos, de donde se va a obtener la información para combinarla, estos están disponibles vías APIS y diferentes protocolos como RSS, REST y servicios web.

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- **Datos:** En esta capa se realiza el manejo de información que se envía, recibe y almacena, las tecnologías[35] usadas en esta capa son XML, JSON<sup>7</sup> o KML<sup>8</sup>
- **Presentación (cliente):**-Es la interfaz de usuario del mashup.

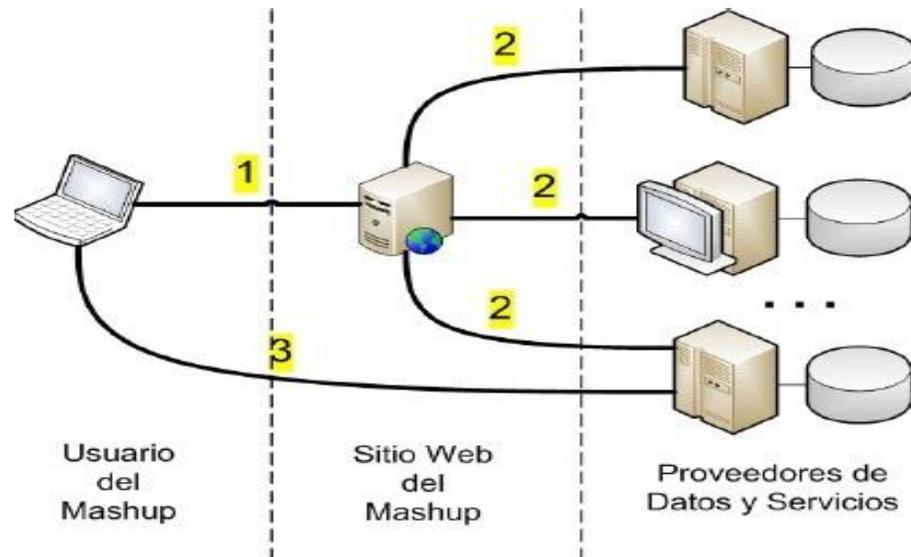


Figura 1: Arquitectura de las aplicaciones híbridas. Fuente[36]

Para el desarrollo de estas aplicaciones, así como aprovechar las ventajas que ofrecen tanto al usuario como a una organización en particular estará en dependencia del tipo de plataforma seleccionada. Es por ello que en el próximo acápite es dedicado a las plataformas que posibilitan el desarrollo de aplicaciones híbridas.

### 1.8 Plataformas para el desarrollo de aplicaciones híbridas.

Actualmente hay numerosas plataformas, portales web y aplicaciones orientadas al manejo, gestión y creación de aplicaciones híbridas de todo tipo.

<sup>7</sup> JSON, acrónimo de JavaScript Object Notation, es un formato ligero para el intercambio de datos. JSON es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript que no requiere el uso de XML.

<sup>8</sup> KML (del acrónimo en inglés Keyhole Markup Language) es un lenguaje de marcado basado en XML para representar datos geográficos en tres dimensiones. Fue desarrollado para ser manejado con Keyhole LT, precursor de Google Earth (Google adquirió Keyhole LT en octubre de 2004 tras lanzar su versión LT 2). Su gramática contiene muchas similitudes con la de GML.

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Estas plataformas ofrecen grandes ventajas que han posibilitado su inclusión en el mercado actual. Una de ellas radica en su gran capacidad de personalización y participación que llevan asociada, puesto que estas plataformas permiten crear una aplicación completamente personalizada que se ajuste a todos sus deseos y necesidades, eligiendo aspectos tan fundamentales como por ejemplo, los datos de entrada o el tipo de datos de salida.

Estas plataformas están consideradas como una nueva forma de programación ligera y de alto nivel, debido a que existen plataformas de desarrollo de aplicaciones híbridas que se acercan de lleno a aspectos importantes de programación en el momento de desarrollarlas. Sin embargo, pueden ser utilizadas por un usuario inexperto en conocimientos de programación para combinar datos y otras aplicaciones con tal de crear una aplicación híbrida que se ajuste a sus necesidades[29].

Para realizar un estudio de estas plataformas, el primer paso a dar es localizar el espacio muestral de las mismas. Para ello, se describirán algunas de las plataformas existentes en el mercado.

### 1.8.1 Plataforma IGoogle

IGoogle fue la primera plataforma de desarrollo de aplicaciones híbridas que surgió, y como tal, estableció la mayoría de las reglas que rigen a estas plataformas. Es una plataforma que tiene como finalidad ser la página de inicio de un usuario en su navegador habitual. Concretamente, esta página de inicio engloba la barra de búsquedas de Google junto con una serie de gadgets configurables por el usuario.[29]

El usuario, por su parte, tiene la posibilidad de elegir los gadgets que desea incorporar al escritorio a partir de un gran catálogo proporcionado por la propia plataforma, entre los que se pueden encontrar tanto gadgets realizados por el propio Google como otros realizados por los usuarios.

IGoogle, además de darle la posibilidad al usuario de elegir los gadgets que desee incluir en su página de inicio, también ofrece la posibilidad de configurarlos levemente, así como el aspecto general de la página. Dentro de esta configuración general se permite incluso la posibilidad de distribuir libremente los gadgets dentro de la plataforma. Esta página de inicio se considera una plataforma principalmente porque la combinación de las diferentes fuentes de datos o gadgets se lleva a cabo dentro de la página de la forma que desee el usuario[28]. Por tanto, de esta combinación visual de los gadgets, se considera que se crea una nueva aplicación, puesto que la nueva página generada contiene un nuevo valor añadido superior a todas las fuentes por separado. Típicamente, estas pequeñas aplicaciones o gadgets que utiliza IGoogle suelen ser lectores RSS, lectores del correo del usuario, listas de tareas, o en

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

definitiva, sencillas aplicaciones de escritorio muy útiles en su uso diario, que le permiten al usuario indagar toda la información que considere necesaria de un simple vistazo[35].

A continuación se muestran las principales ventajas y desventajas que esta plataforma ofrece para desarrollar aplicaciones híbridas.

### **Ventajas**

- Catálogo para aplicaciones híbridas.
- Posibilidad de desarrollo de aplicaciones híbridas a través de la composición.
- Incorporación de una gran cantidad de información en una única página.
- Disposición completamente libre y configurable de las aplicaciones por parte del usuario.
- Posibilidad de creación de aplicaciones híbridas complejas.
- Entorno de desarrollo integrado(IDE) para gadgets.

### **Desventajas**

Como principales desventajas para el desarrollo de aplicaciones híbridas por parte del usuario se encuentran las siguientes:

- Necesidad de conocimientos de programación avanzados.
- Poca variedad en los datos de entrada.
- Alto acoplamiento de las aplicaciones a la plataforma.
- Poca flexibilidad en el desarrollo.
- Falta de compatibilidad de las aplicaciones de la plataforma con otras.
- Inexistencia de comunicación interna entre las aplicaciones híbridas creadas.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

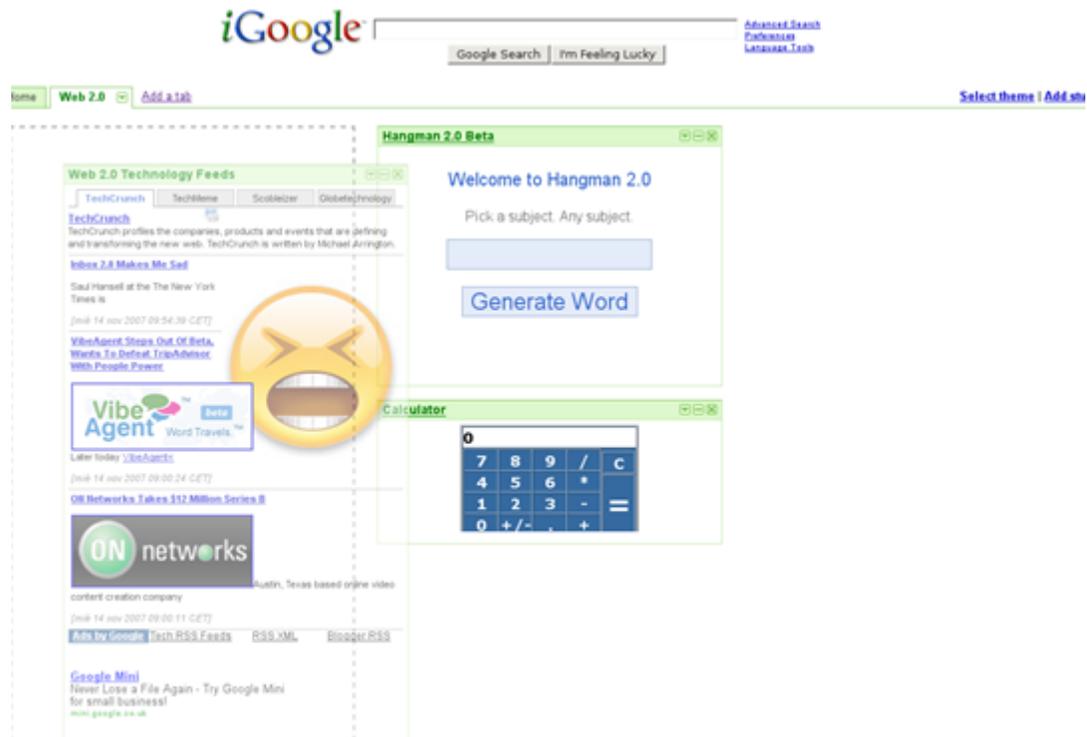


Figura 2: Vista principal de IGoogle.

## 1.8.2 Plataforma Netvibes

Netvibes pertenece a la misma categoría de plataformas a la que pertenece IGoogle, o sea, plataformas de aplicaciones híbridas de presentación. A continuación se indicará las características principales de la plataforma.

Netvibes es una plataforma que tiene como finalidad ser la página de inicio de un usuario en su navegador habitual. A diferencia de IGoogle, Netvibes no incorpora una barra de búsqueda por defecto y por lo tanto tiene un mayor índice de configurabilidad, puesto que se le puede añadir un widget que incorpore la funcionalidad de búsqueda web con la posibilidad de elegir el buscador preferido del usuario[35].

El usuario tiene la posibilidad de elegir los widgets que desea incorporar al escritorio de un gran catálogo proporcionado por la plataforma entre los que se pueden encontrar widgets realizados por la propia

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

plataforma como por otros usuarios. En esta ocasión este catálogo se denomina ecosistema y en él, como ya se ha indicado, se alojan todos los widgets.

Esta plataforma permite que el usuario elija los widgets que desee en su página de inicio para configurarlos luego. Dentro de esta configuración general se permite incluso la posibilidad de distribuir libremente los widgets dentro de la plataforma.[13] Es importante aclarar que el nivel de configuración posible a realizar en este aspecto visual es mucho mayor que en IGoogle, ya que por ejemplo todos los widgets se pueden configurar en tamaño, aspecto que no se tenía en cuenta en IGoogle.

Al igual que IGoogle, esta página de inicio se considera una plataforma por la combinación de todos los widgets en una misma página y porque el resultado final es una combinación de datos enriquecidos a partir de las fuentes utilizadas.

Las principales ventajas que se encontraron a esta plataforma se describen a continuación.

### Ventajas

- Gran variedad para la composición de aplicaciones híbridas ofrecidas por la plataforma.
- Catálogo para aplicaciones híbridas.
- Posibilidad de agregar cantidad de información en una sola interfaz.
- El usuario posee la libertad de configurar sus aplicaciones.
- Posibilita la creación de aplicaciones complejas con valor agregado.

Entre las desventajas que se pudieron identificar a esta plataforma se describen a continuación.

### Desventajas

- Se requiere de conocimientos en programación por parte de los usuarios.
- Escasa variedad en el formato de los datos de entradas.
- Alto acoplamiento de las aplicaciones híbridas a la plataforma.
- Baja flexibilidad para el desarrollo de aplicaciones híbridas.
- Incompatibilidad con otras plataformas.
- La comunicación entre aplicaciones de la misma plataforma es muy limitada.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

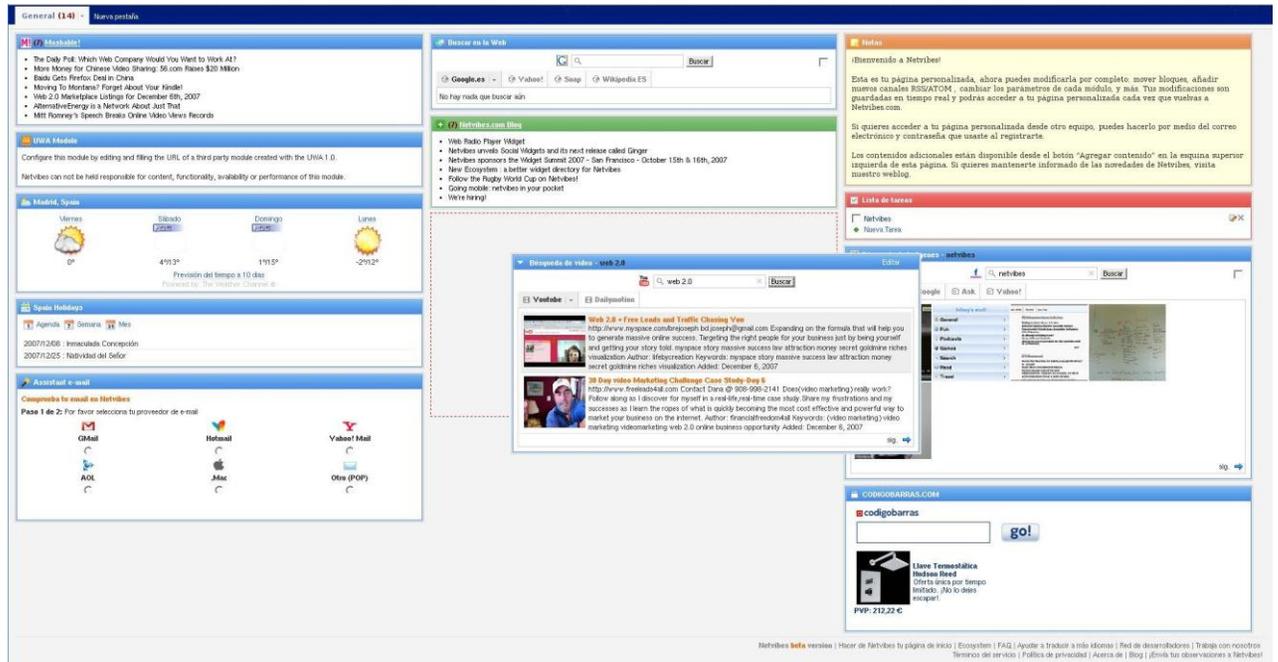


Figura 3: Ejemplo de funcionamiento de Netvibes

## 1.8.3 Plataforma Pageflakes

Al igual que IGoogle y Netvibes, Pageflakes pertenece al grupo de plataformas de aplicaciones híbridas de presentación. A continuación se expondrán las características principales de la plataforma.

Pageflakes al igual que todas las plataformas de desarrollo de aplicaciones híbridas de presentación tiene como objetivo ser la página de inicio de los usuarios en el navegador del usuario. Pageflakes incluye al igual que IGoogle una barra de búsquedas en Internet con la opción añadida de seleccionar su motor de búsquedas favorito. Adicionalmente, si los motores de búsqueda por defecto que acompañan a esta barra no son del agrado del usuario existen gadgets específicos para cada uno de los motores principales[29].

En esta plataforma se le ha cambiado el nombre a los gadgets, con la intención de hacer más exclusiva a la plataforma, y se les ha dado el nombre de flakes. No obstante, tan sólo se les ha cambiado el nombre puesto que las funcionalidades son exactamente las mismas que las de los gadgets tradicionales de IGoogle.

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Al igual que las anteriores plataformas, esta proporciona una serie de gadgets a través de un catálogo y a partir del cual los usuarios pueden realizar sus búsquedas a fin de encontrar los flakes más adecuados a sus necesidades.[25]

Le brinda al usuario la posibilidad de elegir los flakes para configurarlos y distribuirlos en el escritorio del usuario. El nivel de configuración es tan alto que es posible cambiar la configuración del layout de la página, pudiendo incluso cambiar las típicas tres columnas para la disposición de los gadgets a una sola, dos y cuatro, además de permitir la configuración del ancho de cada columna. Por tanto, es importante aclarar que el nivel de configuración en este aspecto visual es mucho mayor que en IGoogle y Netvibes.

Entre las principales ventajas que se pudieron identificar a esta plataforma se pueden encontrar las siguientes.

### **Ventajas**

- Posibilidad de configurar el layout de la página.
- Posibilidad de compartir las páginas de inicio creadas con el resto de la comunidad.
- Buen tratamiento de la comunidad de usuarios proporcionando muchas plataformas colaborativas.

### **Desventajas**

- Imposibilidad de obtención de datos en formato HTML mediante la técnica de screenscraping.
- Alto acoplamiento de las aplicaciones híbridas a la plataforma.
- Escasa flexibilidad para desarrollar de aplicaciones híbridas.
- Plataforma con incompatibilidad con otras.

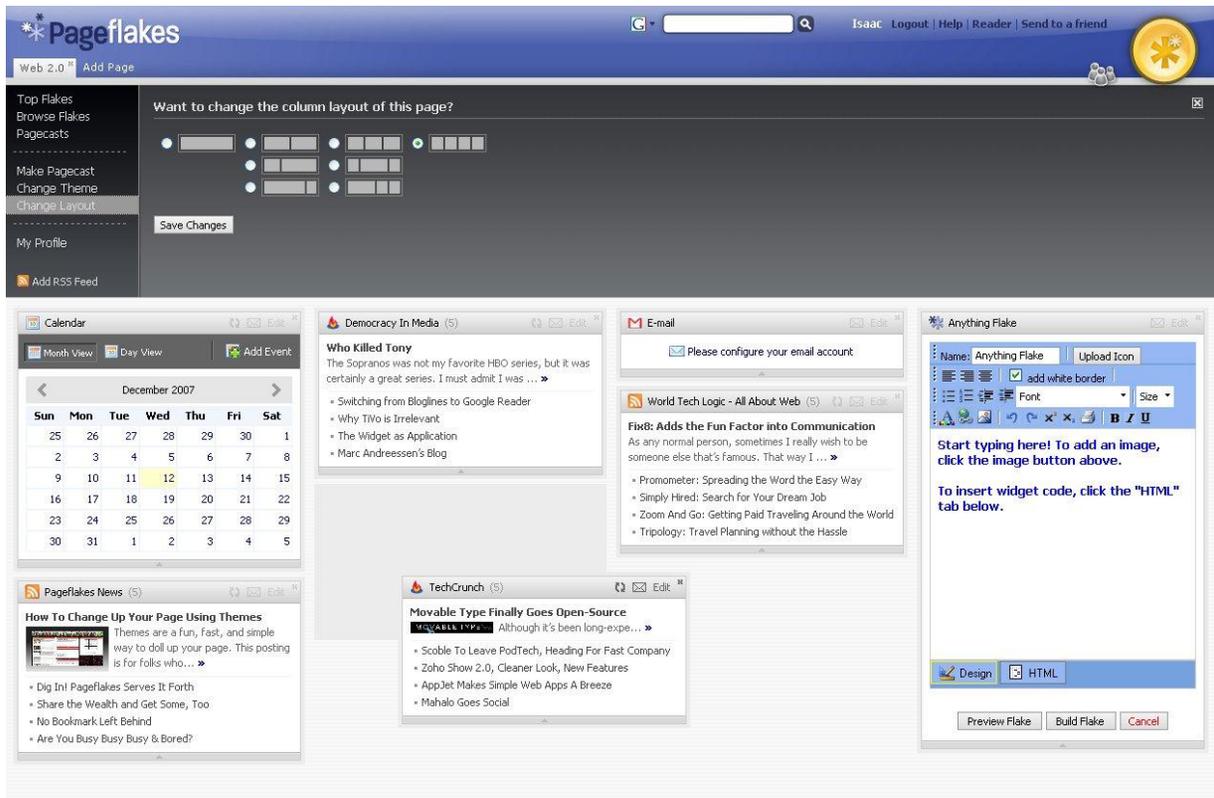


Figura 4: Ejemplo de funcionamiento de Pageflakes.

## 1.8.4 Plataforma RoboMaker (OpenKapow)

La plataforma RoboMaker pertenece a las aplicaciones híbridas de datos, cuyo objetivo final es generar aplicaciones para su uso en otros servicios y plataformas, a pesar de que las aplicaciones que con ella se generan se pueden utilizar dentro de la misma. A la vez, se puede considerar un entorno de desarrollo integrado (IDE<sup>9</sup>), puesto que tiene una interfaz compleja y detallada cuya finalidad es crear aplicaciones híbridas de datos. Este IDE se conoce como RoboMaker[29].

OpenKapow, como plataforma de desarrollo de aplicaciones híbridas de datos, tiene como objetivo obtener datos de diferentes fuentes y realizar sobre ellos diferentes operaciones elegidas por el usuario, para finalmente generar los nuevos datos combinados y ofrecerlos en algún tipo de formato elegido por el usuario. Posee un IDE al estilo tradicional, es decir, que para su uso es necesario descargar un

<sup>9</sup> IDE: entorno de desarrollo integrado (sigla en inglés de integrated development environment), es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Puede dedicarse en exclusiva a un solo lenguaje de programación o bien poder utilizarse para varios.

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

programa realizado en Java y que necesita de una instalación en la máquina del cliente. Adicionalmente, OpenKapow, permite descargar a los usuarios un servidor propio de aplicaciones híbridas, con lo que estos se pueden instalar en un hábitat propio[16].

La ventaja principal de esta plataforma radica en la potencia y posibilidades de la misma. El IDE permite obtener sus datos de un gran número de fuentes, además de realizar gran cantidad de operaciones sobre ellas, así como proporcionar los datos para generarlos en diversos formatos que el usuario puede elegir indistintamente en cada consulta.

Otra característica muy interesante de la plataforma es que con el IDE proporcionado se pueden obtener los datos de cualquier página web a la que se tenga acceso. Las aplicaciones híbridas resultantes pueden realizar screenscrapping, sobre cualquier página y obtener de esa forma los datos. Tal es la potencia de la plataforma que esta puede ser programada para interactuar con formularios web[35].

Las aplicaciones híbridas desarrolladas a través de la plataforma pueden interactuar con servicios web que estén desarrollados bajo las tecnologías de arquitecturas como SOAP y REST.

Las principales ventajas que tiene esta plataforma se muestran a continuación

### Ventajas

- Catálogo para alojar las aplicaciones híbridas desarrolladas.
- Comunicación interna entre las aplicaciones desarrolladas.
- Potente IDE de aplicaciones híbridas.
- Gran cantidad de datos de entrada entre los que destacan:
  - ✓ XML.
  - ✓ HTML mediante screenscrapping.
- Gran cantidad de datos de salida:
  - ✓ XML.
  - ✓ HTML.
  - ✓ CSV.

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

✓ JSON.

✓ XHTML.

- Posibilidad de interactuar con formularios.
- Posibilidad de crear un servidor propio de aplicaciones híbridas.
- Gran cantidad de tutoriales de aprendizaje.
- Comunicación con servicios web a través de SOAP y REST.

Como principales desventajas se identificaron las siguientes:

### Desventajas

- Plataforma enfocada completamente al desarrollo.
- Necesidad de descarga e instalación de un IDE adicional para el desarrollo.
- IDE compatible únicamente con Linux y Windows (Sistemas Operativos).
- Necesidad de importantes conocimientos previos de programación.

### 1.8.5 Plataforma WSO2 Mashup Server

Esta plataforma es una sencilla, pero potente y rápida manera de adaptar la web a la información basada en las necesidades personales de los individuos y organizaciones. El WSO2 Mashup Server (Servidor de Mashups de WSO2) es una plataforma de desarrollo de aplicaciones híbridas de código abierto que aloja aplicaciones basadas en JavaScript, además de ofrecer anotaciones en dicho lenguaje para configurar, consumir, componer y emitir servicios web, feeds RSS, realizar screen scraping a páginas web, envío de correo electrónico, así como mensajes instantáneos[37]. Está basado en Axis2 Apache,(es un proyecto de aplicación basado en Java, tanto del lado del cliente como del lado del servidor, para el desarrollo de servicios web; proporciona un completo modelo de objetos y una arquitectura modular que facilita la tarea de añadir funcionalidad y dar soporte para nuevos servicios web) y otros proyectos de código

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

abierto. El código fuente está disponible bajo la licencia abierta Apache<sup>10</sup>. Esta plataforma genera automáticamente metadatos en tiempo de ejecución para el desarrollo de aplicaciones híbridas. Puede descargarse e instalarse localmente o dentro de una organización. El desarrollo de aplicaciones seguras de servicios web la convierte en una propuesta atractiva dentro de las organizaciones que implementan una arquitectura orientada a servicios y de aplicaciones híbridas de negocios[37], ya que se centra en servicios web por lo que cada aplicación creada expone uno nuevo, que puede ser consumido por otras aplicaciones, clientes de servicios web o páginas web con tecnología AJAX.

Entre las principales ventajas de la plataforma se encuentra:

- Rápido desarrollo de aplicaciones basados en estándares web.
- Creación de objetos que actúan sobre el comportamiento de las aplicaciones desarrolladas, a través de la invocación de su lógica con el objetivo de chequear condiciones o ejecutar tareas recurrentes.
- Facilidad para consumir y agregar servicios mediante el uso del lenguaje JavaScript.
- Construcción de interfaces de usuario para todos los servicios desplegados en la consola de administración, así como devolver estos servicios a través de gadgets de Google.
- Brinda escenarios de seguridad para los servicios desplegados.
- Permite la comunicación interna entre las aplicaciones desarrolladas.
- Admite varios formatos de datos tanto de entrada como de salida.
- Única plataforma de composición de código abierto disponible para los desarrolladores de aplicaciones híbridas.

Como principal desventaja, los usuarios deben contar con conocimientos de programación para interactuar con la plataforma.

---

<sup>10</sup> La licencia Apache (Apache License o Apache Software License para versiones anteriores a 2.0) es una licencia de software libre creada por la Apache Software Foundation (ASF). La licencia Apache (con versiones 1.0, 1.1 y 2.0) requiere la conservación del aviso de copyright y el disclaimer, pero no es una licencia copyleft, ya que no requiere la redistribución del código fuente cuando se distribuyen versiones modificadas.

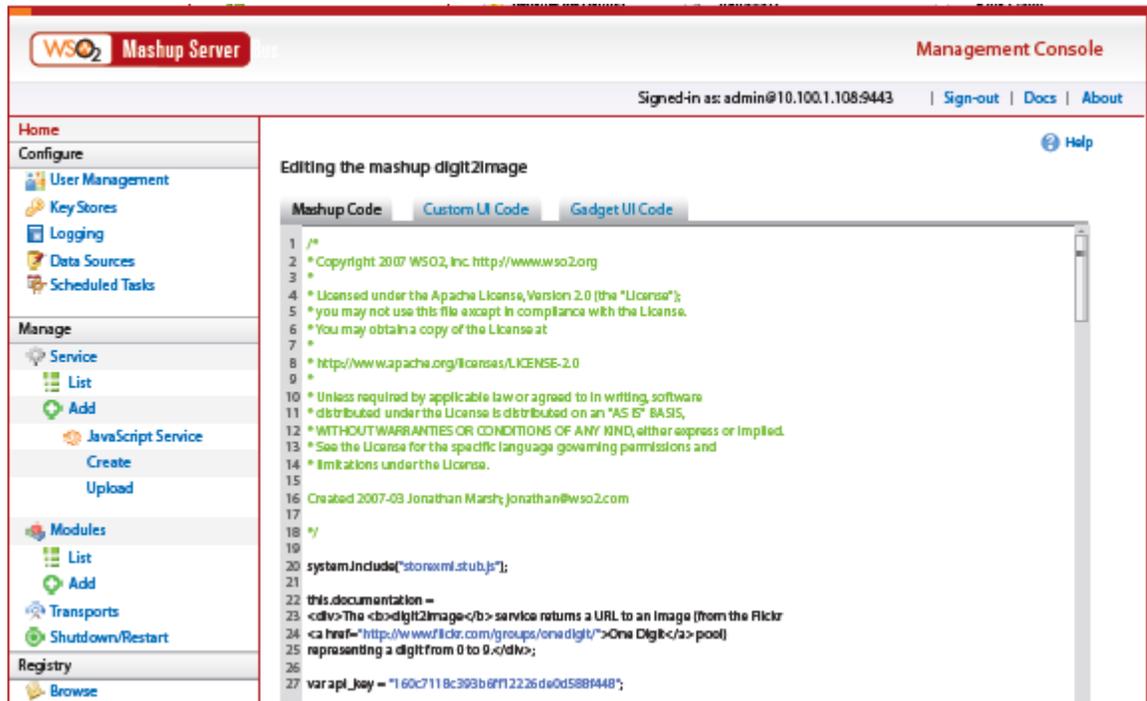


Figura 5: WSO2 Mashup Server

## 1.8.6 Plataforma Yahoo Pipes

Plataforma de desarrollo de aplicaciones híbridas de datos que busca crear aplicaciones para su uso por otros servicios y plataformas. Esta plataforma muestra un IDE donde se desarrollan las aplicaciones, en dependencia de las preferencias del usuario. A diferencia de las aplicaciones de desarrollo de aplicaciones híbridas de presentación, la aplicación no se genera de la combinación en la pantalla de diversas fuentes de datos que en general son independientes entre sí. En este caso se genera de la combinación, de una u otra forma, de los datos que se obtienen como entradas. Estas aplicaciones nuevas pueden ser desde sencillos filtros sobre los datos de entrada hasta complejas combinaciones de diferentes fuentes[29].

Se puede decir que Yahoo Pipes es un IDE cuya principal ventaja reside en que toda la interfaz gráfica es de tipo web, es decir, no se requiere ninguna descarga de ningún software adicional para su utilización. También cabe destacar como una ventaja muy importante de la plataforma que todo el desarrollo de las aplicaciones se realiza de una forma gráfica, es decir, no es necesario escribir ni una sola línea de código para crearla. También es importante aclarar que a pesar de que es necesario tener

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

ciertos conocimientos de programación, estos no son muy avanzados y se limitan a conocimientos sobre el sencillo lenguaje XML, RSS y Atom y algunos adicionales de bucles y repeticiones. Otra característica a destacar es la forma en que se realiza la programación de alto nivel con esta plataforma. Para la realización de cualquier aplicación se dispone de un área de trabajo en el que se deben arrastrar los módulos de obtención de datos y de manipulación de los mismos mediante la operación conocida como “drag and drop”<sup>11</sup>. Cada módulo tiene una característica concreta[29]. Hay módulos para obtener datos de un RSS, de un XML, etc. Por otro lado, los módulos de las operaciones pueden hacer filtrados, bucles, uniones, etc. Y lo más llamativo de la plataforma es que todos los módulos se unen por tuberías que los interconectan. De ahí el nombre de la plataforma Yahoo Pipes.

Como principales ventajas y desventajas que se le identificaron a esta plataforma se encuentran las siguientes:

### **Ventajas**

- Existencia de un catálogo para el desarrollo de aplicaciones híbridas.
- Entorno de desarrollo completamente gráfico e intuitivo sin necesidad de descarga e instalación adicional.
- Necesidad de escasos conocimientos de programación.
- Comunicación interna entre módulos.
- Intuitiva y potente interfaz gráfica de desarrollo sin necesidad de escribir ninguna línea de código.
- Soporte para trabajar con RSS, CSV y JSON.
- Portabilidad de las aplicaciones creadas a otras plataformas.

### **Desventajas**

- Inexistencia de generación de XML puro.
- Limitación de los tipos de datos de entrada.
- Curva de aprendizaje de la plataforma altamente pronunciada.
- Imposibilidad de crear aplicaciones complejas con la utilización única de Yahoo Pipes.

---

<sup>11</sup> Arrastrar y soltar en inglés.

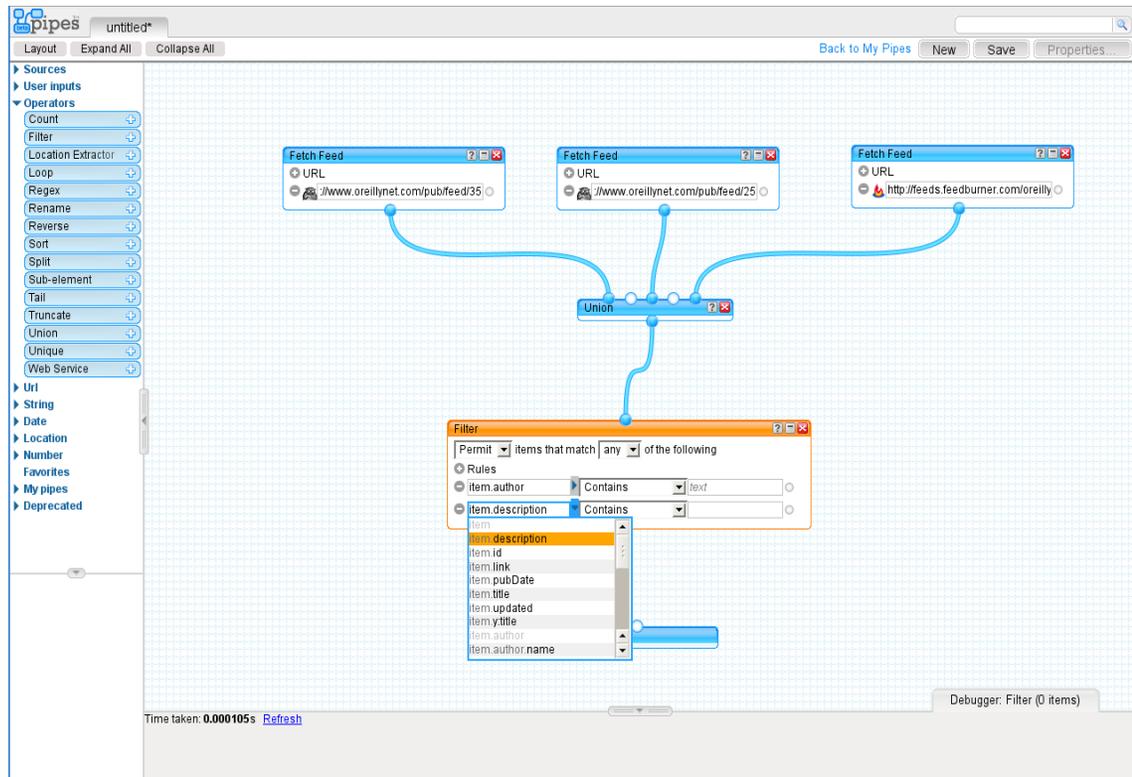


Figura 6: Ejemplo de funcionamiento de Yahoo Pipes

## 1.8.7 Plataforma Dapper

Considerada una plataforma para el desarrollo de aplicaciones híbridas de datos que presenta un IDE en el cual se desarrollan las aplicaciones. Se considera que es una plataforma análoga a Openkapow porque existe similitud en la forma de darle solución a las necesidades del usuario, aunque hay dos diferencias principales entre estas dos plataformas. La primera es que Openkapow ofrece su IDE como una aplicación tradicional que requiere una descarga e instalación en la máquina local del usuario, y por el contrario Dapper ofrece su IDE como un servicio web. La segunda tiene que ver con el nivel de profundidad ofrecida por cada una de ellas[29]. Por un lado Openkapow permite profundizar hasta bajo nivel en el código que maneja y permite al usuario grandes niveles de personalización, y por el otro Dapper mantiene un nivel de abstracción mucho mayor, limitando bastante la personalización final que el usuario puede otorgar a sus aplicaciones. La potencia de la plataforma Dapper es en general muy similar a la que ofrece Openkapow. En concreto prácticamente todas las tareas y acciones que se pueden realizar con Openkapow se pueden

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

realizar de forma similar con Dapper, salvo pequeñas diferencias. Dapper tiene una orientación a la realización de la técnica de screenscrapping a cualquier página web y la creación fundamentalmente de RSS, XML y gadgets[32].

Como principales ventajas y desventajas de esta plataforma se encuentran:

### Ventajas

- Catálogo para el desarrollo de aplicaciones híbridas.
- Comunicación interna entre aplicaciones mediante nuevas aplicaciones.
- Potente IDE para desarrollar aplicaciones híbridas.
- Gran cantidad de datos de entrada entre los que destacan:
  - ✓ XML.
  - ✓ HTML mediante screenscrapping.
- Gran cantidad de datos de salida:
  - ✓ XML.
  - ✓ RSS.
  - ✓ HTML.
  - ✓ Gadgets para Google y Netvibes.
  - ✓ iCalendar.
  - ✓ Atom.
  - ✓ CSV.
  - ✓ JSON.
- Posibilidad de interactuar con formularios.
- IDE proporcionado como servicio web.
- Sencillez en el desarrollo de complejas aplicaciones híbridas.

### Desventajas

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- Necesidad de algunos conocimientos previos en programación.
- Inexistencia de documentación detallada del IDE.
- Enfocado principalmente al HTML.
- Limitación de la capacidad de personalización por parte del usuario

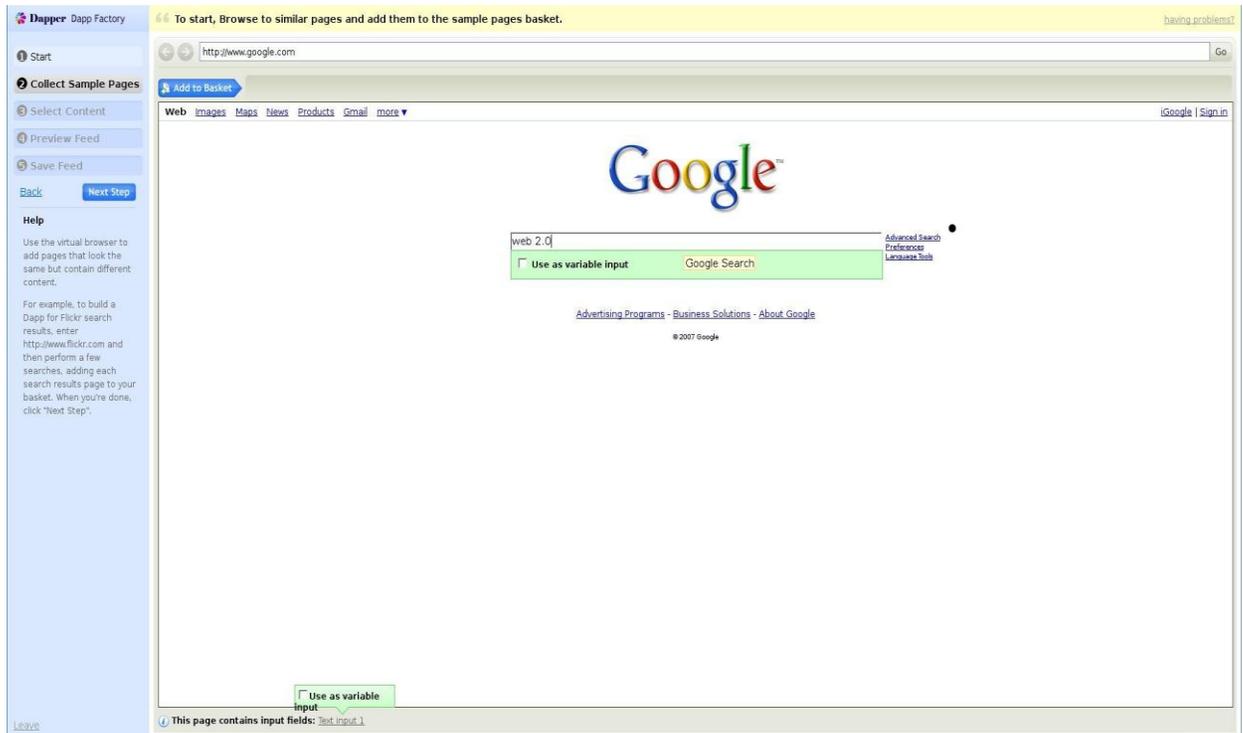


Figura 7: Ejemplo de funcionamiento del IDE de Dapper

## 1.8.8 Plataforma RSS Bus

Es una plataforma de aplicaciones híbridas de datos, cuya objetivo es generar aplicaciones que sean usadas por otros servicios y plataformas, debido a que su objetivo final es generar un Feed RSS.

RSS Bus se puede considerar la plataforma análoga a Yahoo Pipes, puesto que ambas plataformas están orientadas a obtener sus datos de diversas fuentes y generar como salida un Feed RSS[29].

Sin embargo, aunque Yahoo Pipes otorga la posibilidad de generar otros formatos, RSS Bus se limita únicamente a este formato sin posibilidad de variación.

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Mientras que Yahoo Pipes proporciona su servicio vía web, RSS Bus necesita de la descarga de un servidor de feeds al estilo de las aplicaciones tradicionales con su correspondiente descarga, instalación y configuración asociadas.

Sin embargo, la característica más interesante de RSS Bus radica en la posibilidad de obtener sus fuentes de un gran número de tipos de datos, como hojas de cálculo, bases de datos entre los que se pueden encontrar formatos libres y propietarios[33].

Mientras que Yahoo Pipes tiene un IDE completamente gráfico, RSS Bus posee uno completamente programático en el que es necesario escribir líneas de código para desarrollar la aplicación.

Como principales ventajas y desventajas de la plataforma se encuentra:

### Ventajas

- Comunicación interna entre módulos.
- Posibilidad de obtener datos de una gran cantidad de fuentes a través de la inclusión de nuevos conectores.
  - ✓ Hojas de cálculo.
    - CSV.
    - Excel.
  - ✓ Bases de datos.
    - Access.
    - Oracle.
  - ✓ XML.
- Portabilidad de las aplicaciones creadas a otras plataformas debido al uso del formato RSS.

### Desventajas

- Plataforma enfocada al desarrollo de nuevas aplicaciones en formato RSS.
- Generación única y exclusiva de formatos de sindicación web.
- La aplicación no se proporciona como un servicio web. Se necesita descargar e instalar:

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ Servidor de Feeds.
- ✓ Conectores adicionales para cada tipo de datos a utilizar como fuente.
- Complejidad alta de configuración y puesta en marcha.
- Necesidad de importantes conocimientos de informática y programación.
- Imposibilidad de crear aplicaciones complejas con la utilización única de RSS Bus.
- Inexistencia de un catálogo de aplicaciones.

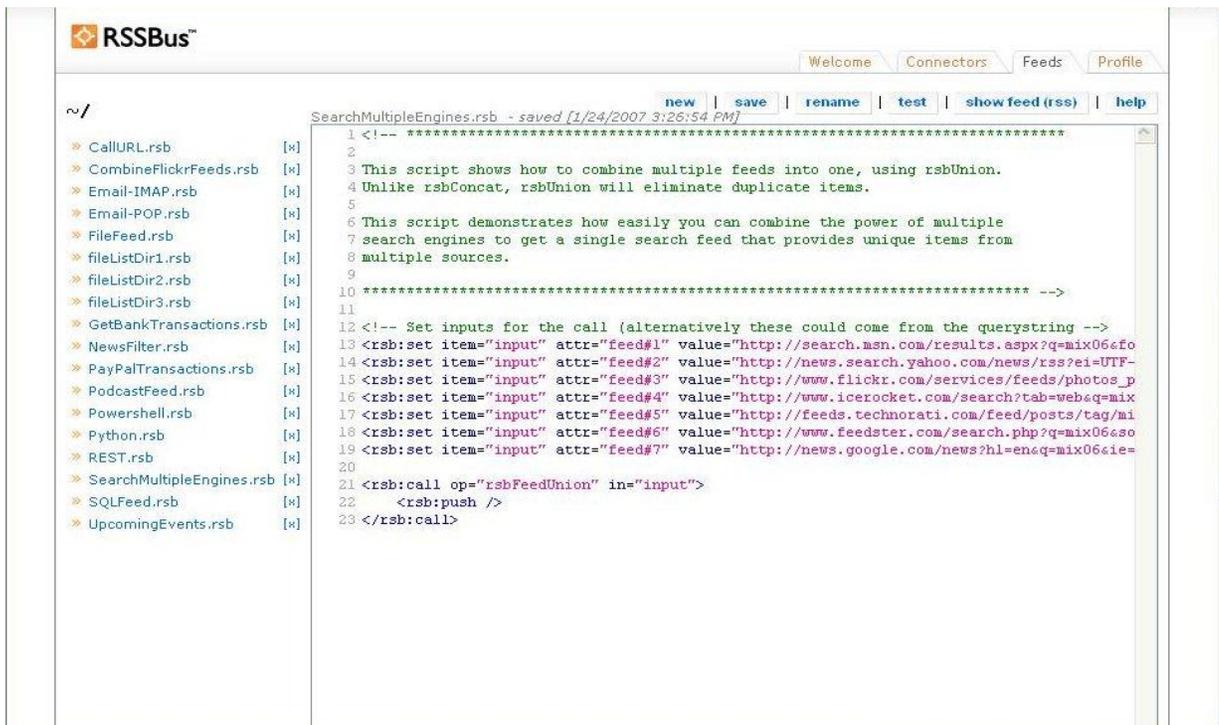


Figura 8: Ejemplo de funcionamiento de RSS Bus

## 1.9 Valoración de las plataformas para el desarrollo de aplicaciones híbridas

En los acápites anteriores se realizó una caracterización de varias plataformas que permiten el desarrollo de aplicaciones híbridas, por lo que se puede concluir que las seleccionadas para la comparación son específicamente las plataformas de desarrollo de aplicaciones híbridas de datos, ya que la mayoría de ellas permiten integrar los contenidos y datos a través de técnicas avanzadas y a su vez combinarlos en diferentes formatos y devolver el resultado en gadgets, pues no pocas plataformas presentan entorno de desarrollo de gadgets para la realización de los mismos, mientras que las de desarrollo de aplicaciones

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

híbridas de presentación combinan gadgets que pueden ser desarrollados en la misma plataforma o realizados en las de datos.

### 1.10 Criterios para la selección de la plataforma para el desarrollo de aplicaciones híbridas

Con el objetivo de realizar la selección de la plataforma a utilizar para el desarrollo de aplicaciones híbridas, así como analizar las características generales de las mismas constituye una prioridad evaluarlas mediante algunos patrones de diseño de la web 2.0, puesto que estas aplicaciones surgen de la filosofía de la colaboración y la generación de contenidos.

Los patrones que se emplean para la caracterización de la plataforma se explican a continuación incluyendo los aspectos específicos que se quieren evaluar.

- **La web como plataforma:** este patrón señala que la plataforma debe ser accesible desde cualquier parte. La mejor forma de conseguirlo es que la plataforma se ofrezca como un servicio web, también incluye aspectos de seguridad caracterizando la plataforma en tres niveles[29]:
  - Sin seguridad.
  - Nivel medio de seguridad.
    - ✓ Autenticación de usuarios.
    - ✓ Limitación de acceso de un usuario a la zona privada de otro.
  - Nivel alto de seguridad.
    - ✓ Encriptación de los datos.
    - ✓ Prevención de acciones ilegales por parte de las aplicaciones.

Requisitos de Seguridad
Autenticación de usuarios.
Limitación de acceso de un usuario a la zona privada de otro.
Encriptación de los datos.

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Prevención de acciones ilegales por parte de las aplicaciones.

Tabla 1: Requisitos de seguridad

De esta manera, si la plataforma no dispone de ninguna de las características deseables de seguridad, se considera que carece de seguridad en absoluto. Si dispone de autenticación de usuarios y limitación de acceso a las zonas privadas de los usuarios, se considera que la plataforma dispone de un nivel medio de seguridad. Por último, si la plataforma dispone de encriptación en los datos y de prevención de acciones ilegales por parte de otras aplicaciones se considerará que dispone de un nivel alto de seguridad.

En la tabla 2 se muestra un resumen de las características extraídas de este patrón

Requisitos de la web como plataforma
<b>La plataforma de mashups se ofrece como un servicio Web.</b>
<b>El acceso al servicio Web se realiza a través de un navegador.</b>
<b>Sin seguridad.</b>
<b>Nivel medio de seguridad.</b>
<b>Nivel alto de seguridad</b>

Tabla 2: Requisitos de la web como plataforma

- **La larga cola, o “The Long Tail”:** este patrón de diseño indica que un servicio de la web 2.0 debe ser capaz de tener en cuenta a todos los sitios web pequeños que existen en internet y para lograrlo la plataforma debe conseguir que los tipos de datos de entrada y salida que manejen las aplicaciones que genere la plataforma, sean lo más estándar posibles para conseguir que estas aplicaciones puedan acceder por ejemplo a los datos que genera un pequeño sitio web de internet[25].

En la tabla 3 se muestra un resumen de las características extraídas de este patrón:

Requisitos de la larga cola
<b>Tipos de datos de entrada.</b>
<b>Manualmente.</b>
<b>JSON.</b>
<b>XML.</b>
<b>RSS.</b>

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

<b>ATOM.</b>
<b>HTML mediante screenscrapping.</b>
<b>Hojas de cálculo.</b>
<b>Bases de datos.</b>
<b>Tipos de datos de salida.</b>
<b>JSON.</b>
<b>XML.</b>
<b>RSS.</b>
<b>ATOM.</b>
<b>HTML.</b>

Tabla 3: Requisitos de la larga cola

Las siguientes capacidades y funcionalidades generales son extraídas a través del uso de otras plataformas[35] donde se tuvieron en cuenta las principales características que estas ofrecen. A continuación se ofrecen las capacidades y funcionalidades generales seleccionadas:

- **Catálogo de aplicaciones híbridas:** permite que el usuario localize y clasifique los recursos disponibles en la plataforma[35].
- **Espacio propio para publicar aplicaciones híbridas:** permite la autonomía para desarrollo y despliegue en la plataforma[35].
- **IDE para gadgets:** permite el desarrollo de gadgets[35].
- **Reutilización de aplicaciones híbridas:** las aplicaciones híbridas que se crean en la plataforma pueden ser usadas tanto por aplicaciones híbridas pertenecientes a la plataforma o por aplicaciones de otra plataforma[13].
- **Creación de aplicaciones híbridas basados en servicios web:** creación de aplicaciones híbridas consumiendo fuentes de datos o servicios externos[29].
- **Formato de datos:** especifica que mientras más estandarizados sean los datos que la plataforma recibe tanto de entrada como de salida, más eficiente será la plataforma[26].

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Para la selección de los criterios y funcionalidades válidas para llevar a cabo la comparación de las plataformas se combinarán los patrones de diseño que se ajusten a las necesidades y características de la UCI, así como las capacidades y funcionalidades generales extraídas del uso de otras plataformas de desarrollo de aplicaciones híbridas.

### 1.11 Conclusiones parciales del capítulo

En el capítulo se realizó un estudio de los conceptos fundamentales acerca de las aplicaciones híbridas, donde se explicó los orígenes de las mismas, así como las clasificaciones de los mismos, además de un estudio de las diferentes plataformas existentes en el mundo. También se expuso una investigación de las principales características y funcionalidades para llevar a cabo la comparación de estas en el próximo capítulo.



## 2. Selección de la plataforma

Con el objetivo de determinar cuál plataforma seleccionar se realiza un análisis exhaustivo a partir de un conjunto de criterios y características que fueron seleccionadas para la comparación. Se aplica la técnica multicriterio AHP para elegir la plataforma a partir de los criterios estudiados en el capítulo anterior.

### 2.1 Características a analizar

Los siguientes criterios fueron definidos luego de realizado el análisis en el Capítulo 1. Estos criterios además tienen un peso de cero a diez puntos. La puntuación se asignó de acuerdo con las prioridades que tienen cada funcionalidad y las características de las plataformas.

#### La web como plataforma.

De este patrón de diseño se pueden sacar varios conceptos esenciales asociados a la plataforma que se pretende seleccionar. El primero de ellos tiene que ver con el servicio que se pretende ofrecer, puesto que el mismo debe ser accesible desde cualquier parte. La mejor forma de conseguir este objetivo es ofreciéndolo como un servicio web, con lo que se asegura que cualquier persona pueda acceder a él desde cualquier parte, siempre que disponga de una conexión a internet y de un navegador.

Por otro lado, este patrón indica también que las plataformas deben tener una homogeneidad en el lado de los usuarios a la hora de acceder a la misma[29]. En este sentido, como ocurre con la mayoría de las plataformas de desarrollo de aplicaciones híbridas, sus servicios se ofrecen como servicios web, y tienen como acceso la propia web. Por tanto, para obtener esta homogeneidad en el acceso al servicio, la mejor forma es que el usuario utilice el navegador web para tal cometido.

Otro aspecto importante con relación a este patrón de diseño es la seguridad de cara al usuario a la hora de utilizar la plataforma. Por lo tanto, los aspectos de seguridad que se deben tener en cuenta están relacionados con la autenticación de usuarios, la existencia de una zona privada y protegida asociada a los mismos.

## Capítulo 2: Selección de la plataforma

Para la evaluación de la plataforma respecto a este patrón se derivaron las siguientes características a analizar:

- ¿La plataforma se ofrece como aplicación o servicio web?
- ¿Se puede acceder a la plataforma por medio de un navegador?
- ¿Posee la plataforma autenticación de usuarios?
- ¿Permite el uso de roles de usuario?
- ¿Poseen los usuarios una zona privada?

A este criterio que se le asignó una puntuación de 6 puntos.

### **Catálogo de aplicaciones híbridas**

El catálogo es el medio por el cual se tienen localizados y clasificados los recursos disponibles. Este es el motivo principal por el que los catálogos son necesarios.

Cuando se tiene gran cantidad de recursos disponibles, es indispensable disponer de un catálogo que los tenga todos localizados y fácilmente accesibles, permitiendo búsquedas para poder encontrarlos más fácilmente. Adicionalmente, sería de gran utilidad que el catálogo realizase recomendaciones para encontrar aplicaciones que puedan ser útiles para el usuario y que a priori este no sabría cómo encontrar o ni se habría planteado hasta la recomendación hecha por el propio catálogo.

Hay muchos tipos de catálogos y todos ellos tienen las mismas necesidades y características deseables. De entre todos los tipos de catálogo, el presente estudio se centrará en los catálogos de plataformas de desarrollo de aplicaciones híbridas. Por tanto, para una plataforma, como para cualquier otra aplicación, es necesario que los recursos los cuales dispone estén accesibles en todo momento, de forma rápida y sencilla.

De acuerdo con su importancia, a esta funcionalidad se le asignó un peso de 5 puntos.

### **Entorno de desarrollo integrado (IDE) para gadgets**

Como se ha comentado anteriormente, las aplicaciones híbridas de presentación se basan en la inclusión de diferentes tipos de gadgets que conforman una aplicación conjunta que tiene un valor añadido. Sin embargo, si no se cuenta con esta funcionalidad, se limita en gran medida la posibilidad de que los usuarios añadan valor al servicio. Por tanto es fundamental dotar al usuario de los mecanismos necesarios para incorporar dicho valor añadido al servicio. En este sentido, se le proporciona habitualmente al usuario la posibilidad de generar sus propios gadgets para agregarlos a su aplicación

## Capítulo 2: Selección de la plataforma

híbrida de presentación, adicionalmente le brinda la posibilidad de compartir los gadgets generados con el resto de los usuarios. Llegados a este punto, es evidente que para las plataformas que posibilitan el desarrollo de aplicaciones híbridas es muy importante, y casi necesario, proporcionar al usuario funcionalidades que le ayuden a generar sus propios gadgets.

De acuerdo a su importancia se le asignó una puntuación de 7 puntos.

### **Creación de aplicaciones híbridas basadas en servicios web**

Esta funcionalidad permite que el usuario se conecte a un determinado servicio, lo utilice y cree su propia aplicación a partir de este. Básicamente todas las plataformas de desarrollo de estas aplicaciones híbridas cumplen con esta funcionalidad.

Por su importancia se le asigna una puntuación de 7 puntos.

### **Reutilización de aplicaciones híbridas**

Con esta funcionalidad se consigue que los datos del servicio web que se haya accedido y utilizado reciban un valor añadido, puesto que otro usuario puede utilizar esta aplicación y la mejor manera para cubrir esta necesidad es principalmente permitir que los usuarios compartan sus aplicaciones.

A esta funcionalidad se le asignó una puntuación de 8 puntos.

### **Comunicación entre aplicaciones híbridas.**

Con esta funcionalidad se pretende dar un paso más en la programación de alto nivel que proporcionan las plataformas que se han expuesto anteriormente.

Concretamente, la comunicación entre las aplicaciones híbridas de datos, generalmente llevan un desarrollo adicional que permite realizar de una forma u otra esta funcionalidad.

En este sentido, la plataforma WSO2 Mashup Server es un ejemplo claro del tipo de plataforma de combinación que permite comunicación interna entre sus aplicaciones.

Con WSO2 Mashup Server se pueden realizar aplicaciones en las que los servicios incluidos pueden comunicarse entre sí e interoperar entre ellos.

Esta funcionalidad se le asigna un valor de 6 puntos.

## Capítulo 2: Selección de la plataforma

### Espacio propio para publicar aplicaciones híbridas

Esta funcionalidad dota a la plataforma de un lugar donde el usuario pueda desplegar las aplicaciones, evitando el uso de otras para su despliegue.

Esta funcionalidad se le asigna un valor de 8 puntos.

### Formato de datos admitidos

Esta funcionalidad consiste en conseguir que los tipos de datos de entrada y salida que manejen las aplicaciones híbridas de la plataforma, sean lo más estándar posibles para conseguir que estas puedan acceder, por ejemplo a los datos que genera un pequeño sitio web de internet, además de consumir servicios web externo, proporcionar funcionalidades de mensajería instantánea o el envío de correo.

Por la gama de opciones que esta funcionalidad encapsula se mostrará las características a analizar:

- ¿Qué tipos de datos se utilizan?
  - ✓ **Datos de entrada:**
    - Introducción manual.
    - CSV
    - JSON
    - XML
      - RSS
      - ATOM
    - HTML mediante screenscrapping
  - ✓ **Datos de salida:**
    - CSV
    - JSON
    - XML
      - RSS
      - ATOM

## Capítulo 2: Selección de la plataforma

- HTML

- ¿Permite que los datos de salida sean mostrados en gadgets?
- ¿Permite que los datos de salida sean mostrados como servicios web?
- ¿Permite el uso de mensajería instantánea o el envío de correo a través de la plataforma?

Esta funcionalidad es un punto distintivo entre las plataformas, por tal motivo se le asigna un valor de 9 puntos.

### Licencia

Constituye un criterio de gran importancia ya que el mismo establece un contrato entre el licenciante (autor, titular de los derechos de explotación o distribuidor) y el licenciario del programa informático (usuario consumidor, usuario profesional o empresa), para utilizar el software cumpliendo una serie de términos y condiciones establecidas dentro de sus cláusulas.

Dentro de las características a analizar en este criterio se encuentra:

- Grado de libertad de la licencia.
  - ✓ Libertad 0: Ejecutar el programa para cualquier fin.
  - ✓ Libertad 1: Estudiar y modificar el programa (sin posibilidad de redistribuir).
  - ✓ Libertad 2: Estudiar y modificar el programa con posibilidad de redistribución.
  - ✓ Libertad 3: Posibilidad de mejorar el programa y publicar dichas mejoras.
- Código libre de la plataforma.

A este criterio se le se asignó un valor de 9 puntos.

### 2.1 Comparación de las plataformas de aplicaciones híbridas de datos

En este acápite se realiza la comparación de las plataformas de desarrollo de aplicaciones híbridas de datos, sobre la base de los distintos requisitos vistos anteriormente. Los primeros requisitos son los relacionados con la web como plataforma, donde se especifica una puntuación de cómo cumplen estas plataformas con este requisito.

## Capítulo 2: Selección de la plataforma

Requisitos de la web como plataforma					
Requisito	Yahoo Pipes	RoboMaker (Openkapow)	Dapper	RSS Bus	WSO2 Mashup Server
La plataforma de aplicación híbrida se ofrece como un servicio web.	4	0	4	0	5
El acceso al servicio web se realiza a través de un navegador.	5	0	5	0	5
Sin seguridad.	0	0	0	0	0
Nivel medio de seguridad.	4	3	4	0	5
Nivel alto de seguridad	0	0	0	4	2

Tabla 4: Comparación de las plataformas en relación a la web como plataforma.

La siguiente tabla de comparación se realiza teniendo en cuenta las funcionalidades generales que brindan las plataformas de desarrollo de aplicaciones híbridas, así como las puntuaciones obtenidas en la evaluación de dichas funcionalidades.

Funcionalidades generales de las plataformas					
Funcionalidades Generales	Yahoo Pipes	RoboMaker (OpenKapow)	Dapper	RSS Bus	WSO2 Mashups Server
Catálogo de aplicaciones híbridas	6	5	5	1	5
IDE para gadgets	5	3	4	0	5
Creación de aplicaciones híbridas basados en servicios	4	3	4	4	5

## Capítulo 2: Selección de la plataforma

<b>web</b>						
<b>Reutilización de aplicaciones híbridas</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
<b>Comunicación entre aplicaciones híbridas</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	
<b>Espacio propio para publicar aplicaciones híbridas</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	

Tabla 5: Funcionalidades Generales de las plataformas

Los tipos de datos de entrada y salida permiten que una plataforma sea más potente que otra en relación con la cantidad de formatos de los datos que sea capaz de soportar para la combinación de los mismos y que satisfaga las necesidades del usuario que esté usando la plataforma. La diversidad de la forma en que los datos son devueltos por las aplicaciones creadas en la plataforma es un elemento a tener en cuenta sobre todo en entornos donde los datos ofrecidos por las fuentes externas varían en su formato. La siguiente tabla expone esta característica, así como la puntuación que se le ha ofrecido a cada una de las plataformas en correspondencia con el nivel de efectividad que cumplen con este requisito.

<b>Requisito de Formato de datos admitidos</b>					
<b>Requisito</b>	<b>Yahoo Pipes</b>	<b>RoboMaker (OpenKapow)</b>	<b>Dapper</b>	<b>RSS Bus</b>	<b>WSO2 Mashups Server</b>
<b>Manualmente.</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
<b>JSON.</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>

## Capítulo 2: Selección de la plataforma

<b>XML.</b>	5	5	6	6	<b>7</b>
<b>RSS.</b>	4	4	4	8	<b>7</b>
<b>ATOM.</b>	3	4	3	4	<b>7</b>
<b>HTML mediante screenscrapping.</b>	1	4	5	0	<b>9</b>
<b>Tipos de datos en la salida.</b>					
<b>JSON.</b>	0	4	5	0	<b>7</b>
<b>XML.</b>	5	5	6	0	<b>7</b>
<b>RSS.</b>	4	4	4	8	<b>7</b>
<b>ATOM.</b>	0	4	3	0	<b>7</b>
<b>HTML.</b>	0	4	5	0	<b>9</b>
<b>Los datos de salida pueden ser mostrados como gadgets</b>					
	5	3	4	0	<b>5</b>
<b>Los datos de salida pueden ser mostrados como servicios web</b>					
	5	5	5	3	<b>6</b>
<b>Uso de mensajería instantánea o el envío de correo a través de la plataforma</b>					
	0	0	0	0	<b>8</b>

Tabla 6: Requisitos de formato de datos admitidos

Un aspecto primordial es el uso de la licencia que la plataforma usa, por tanto en la siguiente tabla se expone los grados de libertad que las licencias de estas plataformas ofrecen con su correspondiente puntuación.

<b>Licencia</b>					
<b>Requisito</b>	<b>Yahoo Pipes</b>	<b>RoboMaker</b>	<b>Dapper</b>	<b>RSS Bus</b>	<b>WSO2 Mashup Server</b>

## Capítulo 2: Selección de la plataforma

<b>Código libre de la plataforma.</b>	0	0	0	0	<b>9</b>
<b>Grado de libertad de la licencia.</b>					
<b>Ejecutar el programa libremente.</b>	6	6	6	0	<b>8</b>
<b>Estudiar y modificar el programa con posibilidad de redistribuir.</b>	0	0	0	0	<b>9</b>
<b>Posibilidad de mejorar el programa y publicar dichas mejoras.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>

Tabla 7: Licencia

Ninguna de las plataformas ha optado por la opción de liberar el código de su plataforma. Por supuesto, y como resultado de esta decisión, el código de las mismas tampoco ha sido liberado y ha podido ser utilizado por otros servicios, exceptuando Mashups Server de WSO2.

### 2.2 Selección de la plataforma para el desarrollo de aplicaciones híbridas a través de la técnica multicriterio Proceso de Jerarquía Analítica (AHP)

Para realizar la selección acertada de la plataforma se hará uso de la técnica multicriterio Proceso Jerarquía Analítica (AHP), esta técnica fue propuesta por Tomas L. Saatty (1977, 1980) y se basa en la obtención de preferencias o pesos de importancia para criterios y alternativas. Para ello, el decisor establece “juicios de valores” a través de la escala numérica de Saatty (del 1 al 9) (Anexo 2) comparando por parejas tanto los criterios como las alternativas[38].

Para la aplicación de esta técnica es necesario que tanto los criterios como las alternativas se puedan estructurar de forma jerárquica. El primer nivel de jerarquía corresponde al propósito general del problema, el segundo a los criterios y el tercero a las alternativas (Anexo 3).

El AHP presenta tres pasos claramente definidos. El primer paso consiste en estructurar la jerarquía para presentar los elementos básicos del problema, definiendo cuáles son los objetivos, criterios y alternativas del problema en cuestión. En el segundo paso se desarrolla una matriz que permita la comparación por pares de cada uno de los elementos; en un primer momento entre cada uno de los elementos de cada nivel (creando los pesos locales) y, posteriormente, con los de su nivel inmediatamente superior. Y el tercer paso consiste en resumir (o sintetizar) la información estableciendo las prioridades desde el segundo nivel hacia abajo y, posteriormente, multiplicando las prioridades locales por las prioridades de

## Capítulo 2: Selección de la plataforma

cada criterio del nivel superior, se obtiene una puntuación global para cada una de las alternativas que permitirá su ordenación[39].

Para la elección de la plataforma de desarrollo de aplicaciones híbridas se empleó la técnica AHP, que ha sido aplicada en varios países para incorporar las preferencias de los actores involucrados en un conflicto o procesos de toma de decisiones y presenta ventajas con respecto a otras técnicas de decisión multicriterio[38].

Algunas de las ventajas del AHP frente a otras técnicas de Decisión Multicriterio[39]:

- Presentar sustento matemático.
- Permitir desglosar y analizar un problema por partes.
- Permitir medir criterios cuantitativos y cualitativos mediante una escala común.
- Permitir verificar el índice de consistencia y hacer las correcciones.
- Generar una síntesis y dar la posibilidad de realizar análisis de sensibilidad.
- Es de fácil uso y permite que su solución se pueda complementar con métodos matemáticos de optimización.

La Figura 9 muestra el objetivo general, los criterios y subcriterios seleccionados modelado por la herramienta Expert Choice.

## Capítulo 2: Selección de la plataforma

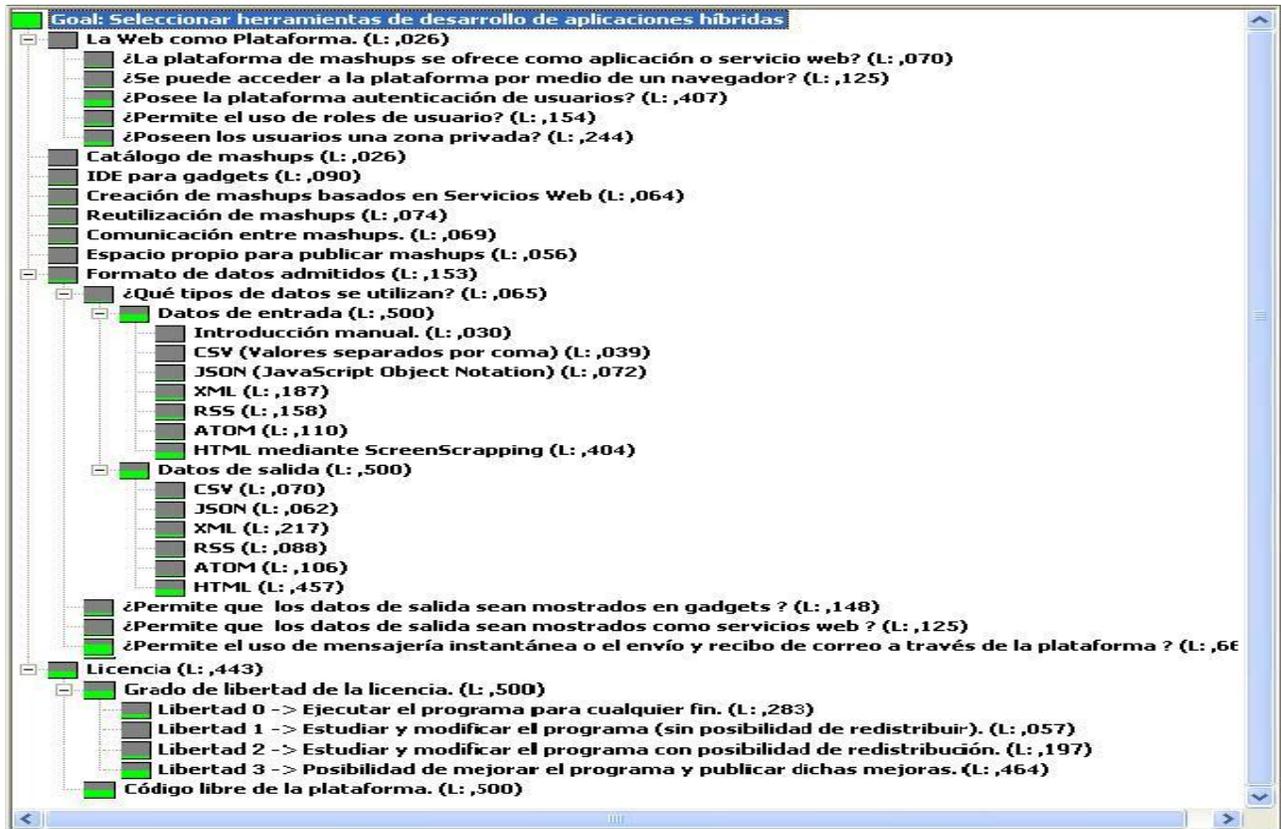


Figura 9: Objetivos, criterios y subcriterios generados por la herramienta Expert Choice

En las siguientes figuras aparecen las matrices de comparación de los criterios y subcriterios respecto al objetivo general, en la misma se le asigna valores cuantitativos en correspondencia con la importancia que le fue asignada en el acápite 2.1.

## Capítulo 2: Selección de la plataforma

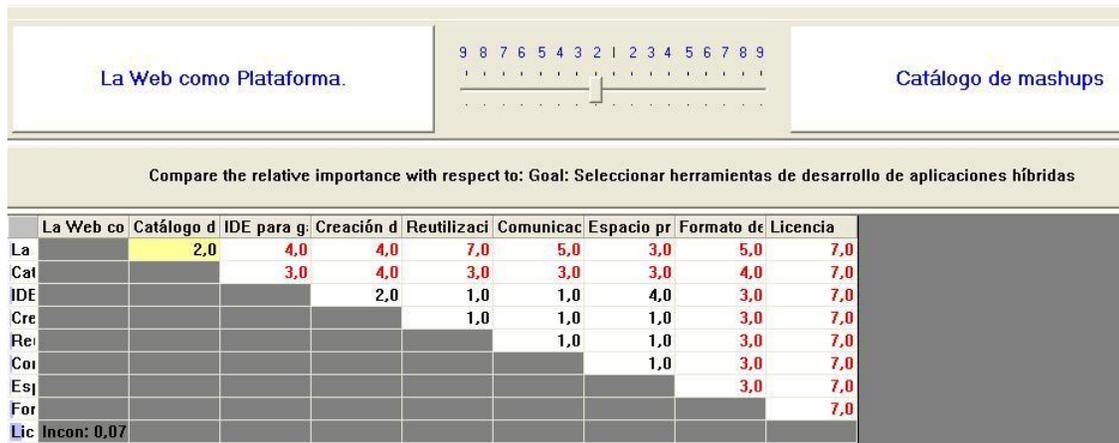


Figura 10: Matriz de comparación de criterios respecto al objetivo general

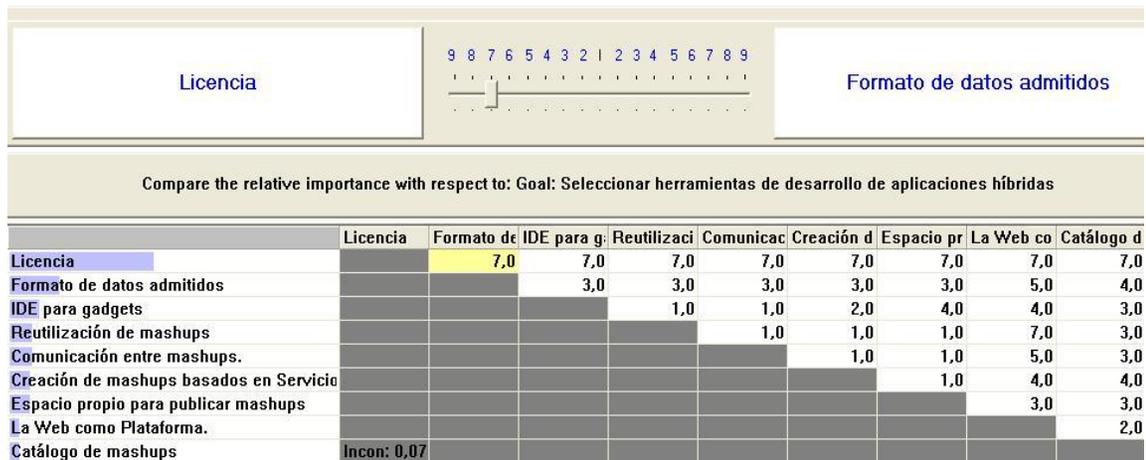


Figura 11: Continuación de la matriz de comparación de criterios respecto al objetivo general.

## Capítulo 2: Selección de la plataforma

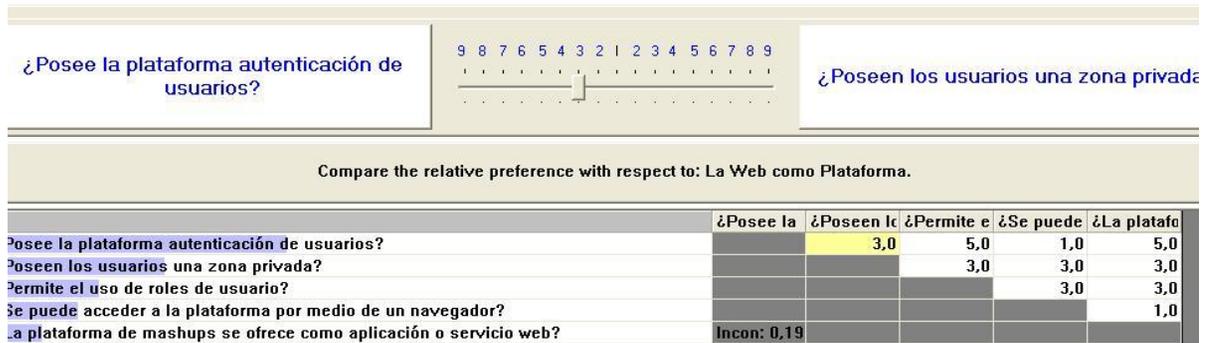


Figura 12: Continuación de la matriz de comparación de criterios respecto al objetivo general.

Luego de realizar la matriz de comparación de los criterios, se prosigue con la matriz de comparación de las alternativas respecto a cada uno de los criterios. En la Figura 13 se puede evidenciar un ejemplo de lo antes planteado.

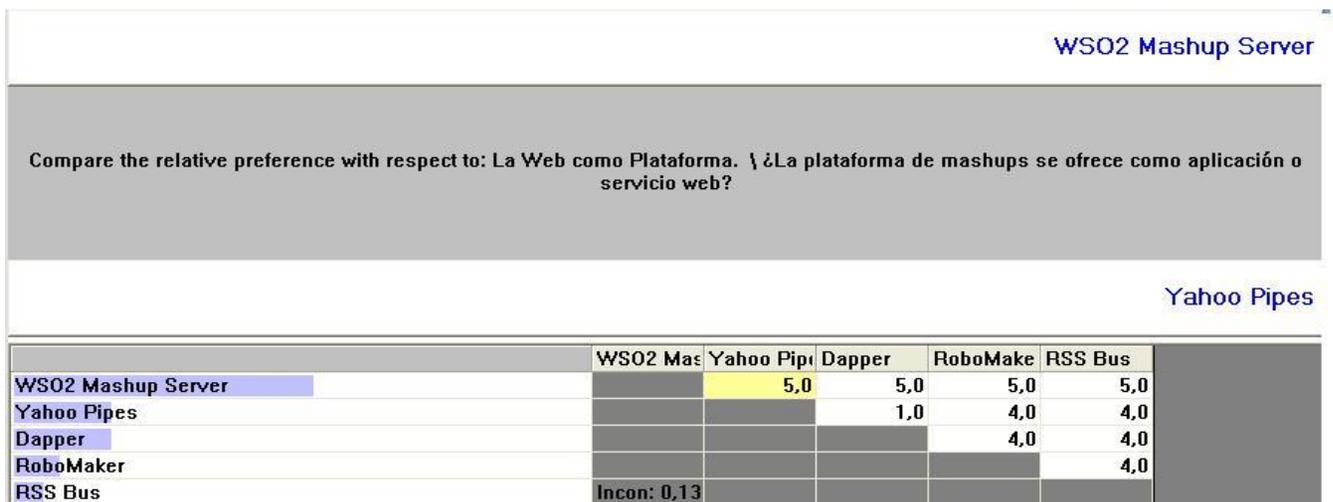


Figura 13: Matriz de comparación de las alternativas respecto al criterio La web como plataforma

Como se puede evidenciar en la Figura 14, la plataforma WS02 Mashup Server arrojó mayores resultados con un 47.5% muy por encima de las demás plataformas.

El índice de inconsistencia estuvo por debajo de 0.10, por lo que la hace perfectamente aceptable.

## Capítulo 2: Selección de la plataforma

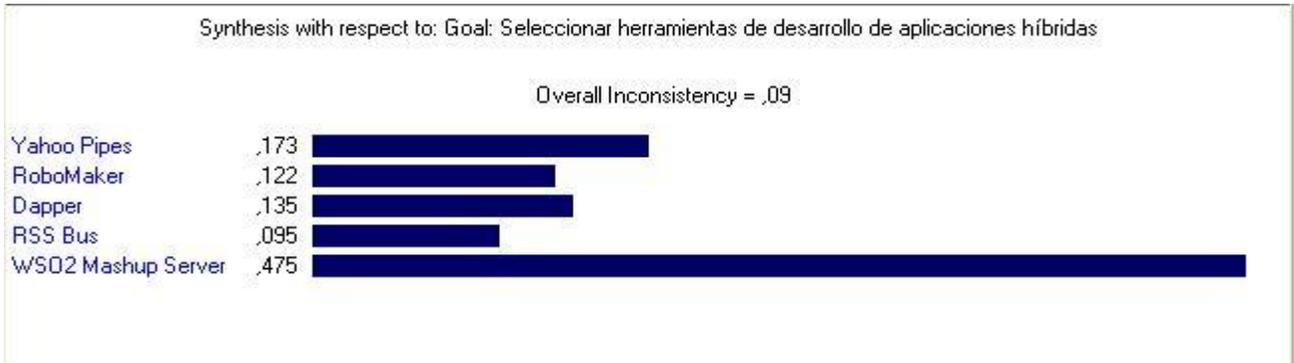


Figura 14: Resultado del análisis AHP

### 2.3 Conclusiones parciales del capítulo

En este capítulo se ha realizado un análisis de las plataformas que permiten el desarrollo de aplicaciones híbridas, de acuerdo a un grupo de criterios y funcionalidades definidas. Para la selección de la plataforma se utilizó la técnica AHP, la cual ayudó a definir que WSO2 Mashup Server es la escogida para el desarrollo de aplicaciones híbridas.

### 3. Validación de la selección

En el desarrollo de este capítulo se realizará un caso de estudio utilizando la plataforma seleccionada en el capítulo 2, WSO2 Mashup Server, lo que contribuirá a comprenderla mejor, y se podrá demostrar las potencialidades de la misma.

#### 3.1 Descripción del Caso de Estudio: Cartelera Cultural

La Universidad de las Ciencias Informáticas concebida por nuestro Comandante en Jefe y que abrió sus puertas a los estudiantes y profesores el 23 de septiembre del 2002, tiene como misión la de formar profesionales comprometidos con sus patria y altamente calificados en la rama de la informática, además de producir aplicaciones y servicios informáticos, a partir de la vinculación estudio-trabajo como modelo de formación, así como de servir de soporte a la industria cubana de la informática. A pesar de ello, tiene una actividad cultural bastante intensa que es organizada y coordinada desde la Vicerrectoría de Extensión Universitaria en coordinación con las facultades docentes y las organizaciones juveniles y estudiantiles, cuyo objetivo primordial es la formación de una cultura general integral de la comunidad en interacción con la sociedad. La Universidad oferta atractivas opciones culturales de música, teatro y literatura de las principales instituciones culturales en Ciudad de La Habana y dentro de la UCI para el disfrute de la comunidad universitaria y las mismas son ofrecidas por varios sitios entre los que se encuentran: los sitios de las facultades, la intranet, etc. de forma dispersa y que en ocasiones al usuario que desee conocer estas ofertas les resultaría tedioso la búsqueda de las mismas. Si estuviese disponible una plataforma que permitiese el desarrollo personalizable de aplicaciones híbridas donde el usuario pueda obtener esa información y en dependencia del estado del tiempo imperante en ese instante le ayudase a decidir si es factible la salida, en caso de que la salida pueda efectuarse le envíe una guía de las principales rutas de ómnibus para el traslado en la ciudad, así como compartir esa oferta con otra persona vía correo electrónico. Por otra parte, si las condiciones climatológicas lo impidiesen le ofertara otra opción, de manera que los usuarios estarían informados de lo que acontece y lograrían planificar actividades dentro de la brigada o de estimulación por parte de las organizaciones políticas y

## Capítulo 3: Validación de la selección

estudiantiles a sus militantes. Para ello se realizará una aplicación híbrida que permita enviar por correo a un usuario las ofertas culturales y las rutas de los ómnibus metropolitanos en dependencia del estado del tiempo, así como la muestra de información de servicios que expone la UCI como: el menú del comedor para el día actual, así como las entradas del blog de SOA, que es uno de los blogs de nueva creación en la UCI y que aborda temas novedosos en relación con las arquitecturas orientadas a servicios muy utilizadas en el mundo de la informática.

### Solución

El caso de estudio inicia cuando el usuario selecciona de una lista desplegable las opciones culturales que desea: música, literatura, teatro y cine. En dependencia de la opción seleccionada y el estado del tiempo para ese día, la aplicación ejecutará las siguientes tareas: si el estado del tiempo es lluvioso el sistema le ofertará los títulos de las películas disponibles en Inter-nos, en otro caso le mostrará en una caja de texto la oferta seleccionada y la opción de enviar esa oferta en un archivo nombrado Ofertas.doc a un usuario por correo, si decide enviar por correo el archivo, la aplicación envía otro documento en formato pdf con las descripciones de las rutas de los P (término conocido para los ómnibus metropolitanos en Ciudad de la Habana). Además de ofertar los títulos de noticias culturales en entradas RSS y los servicios del menú del comedor.

El principal beneficio es que cada usuario cuenta con mayor información sobre las ofertas culturales de la capital en la semana y en dependencia del estado del tiempo podrá decidir qué día asistir, así como un listado sobre las principales rutas de ómnibus para el posterior traslado.

En la figura 15 se ejemplifica la arquitectura diseñada para darle solución al caso de estudio. En la capa 1 o de presentación se muestra la interfaz en la cual el usuario realiza las peticiones y se le brinda los datos obtenidos y combinados. En la capa 2 también conocida como de datos se realizan el procesamiento de los datos recibidos por la capa 1 mediante el procesamiento de datos de diversos formatos como XML, HTML con screenscraping, feeds y los demás formatos analizados en el capítulo anterior.

En la capa 3 denominada proveedor de contenido se encuentran las fuentes externas usadas para la extracción de la información a través de las técnicas de screenscraping, el uso de feeds de datos, el envío de correo electrónico que son algunas de las funcionalidades que la plataforma WSO2 Mashup Server ofrece.

## Capítulo 3: Validación de la selección

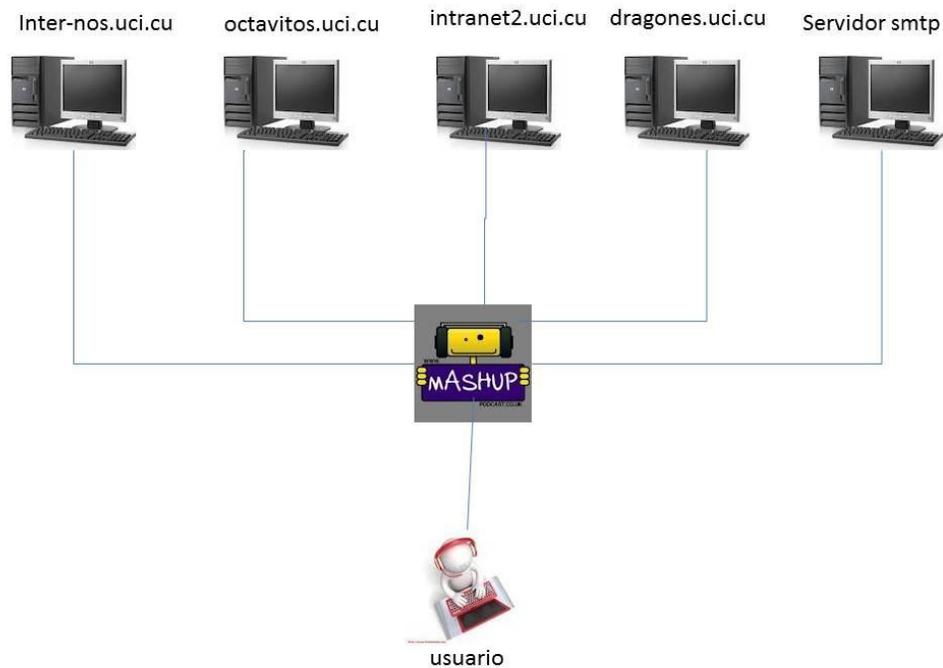


Figura 15: Fuentes de datos

En la figura 16 se muestra la página de inicio de la plataforma en la cual cumple con el patrón de diseño la web como plataforma mostrando la misma como un servicio web que puede ser accedido a través de un navegador, así como la autenticación de usuario cumpliendo dando cumplimiento al nivel medio de seguridad propuesto por este patrón.

Para acceder a la plataforma se debe especificar en el navegador la dirección donde se encuentra ubicado el WSO2 Mashup Server junto con el puerto, que por defecto es 9443, pero anterior a esto se debe ejecutar el archivo wso2server.bat ubicado en la carpeta bin, que a su vez está contenida en la carpeta donde se desplegó el Mashup Server.

La autenticación para el administrador por defecto viene dado por nombre de usuario: admin y la contraseña: admin.

## Capítulo 3: Validación de la selección

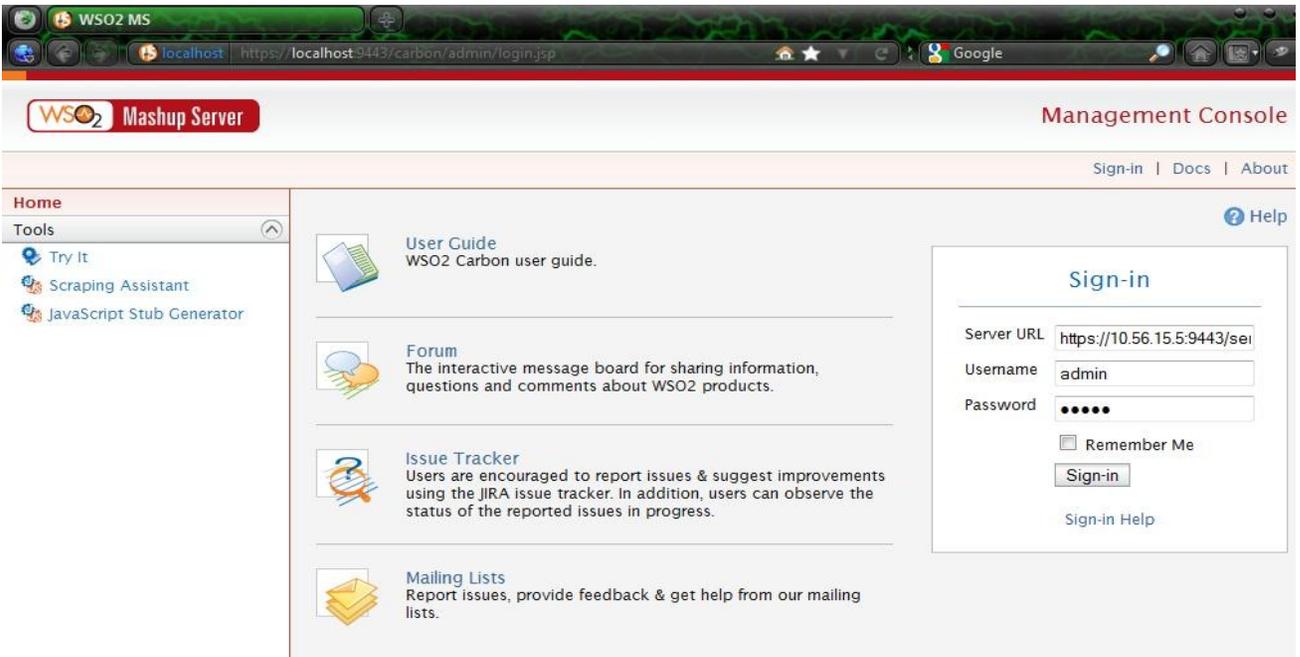


Figura 16: Consola de administración.

En la siguiente figura se muestra el catálogo de las aplicaciones híbridas desplegadas en el servidor y donde se encuentra la aplicación híbrida con el nombre de prueba que es el encargado de implementar la lógica del caso de estudio.

## Capítulo 3: Validación de la selección

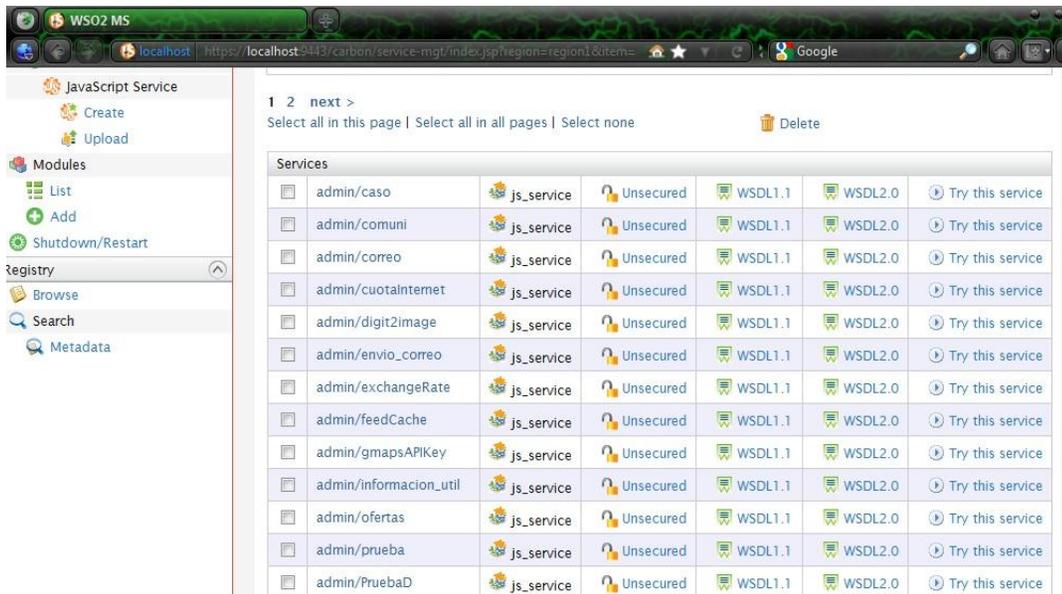


Figura 17 : Catálogo de servicios desplegados.

En la siguiente figura se muestra la interfaz de la aplicación híbrida que inicialmente extrae la información del estado del tiempo, así como los valores de temperatura a través de la técnica screenscrapping de la fuente octavitos.uci.cu, que consume el servicio de la página web del Instituto de Meteorología. Además de mostrar una lista desplegable donde se muestran las ofertas culturales que el usuario puede elegir para su posterior elección. La aplicación contiene una barra que ofrece varias informaciones de importancia para el usuario tales como: el menú del comedor para el almuerzo y la comida. El código de la aplicación es creado directamente desde la plataforma que no necesita la utilización de otras aplicaciones para el diseño en la capa de presentación de la aplicación.

## Capítulo 3: Validación de la selección

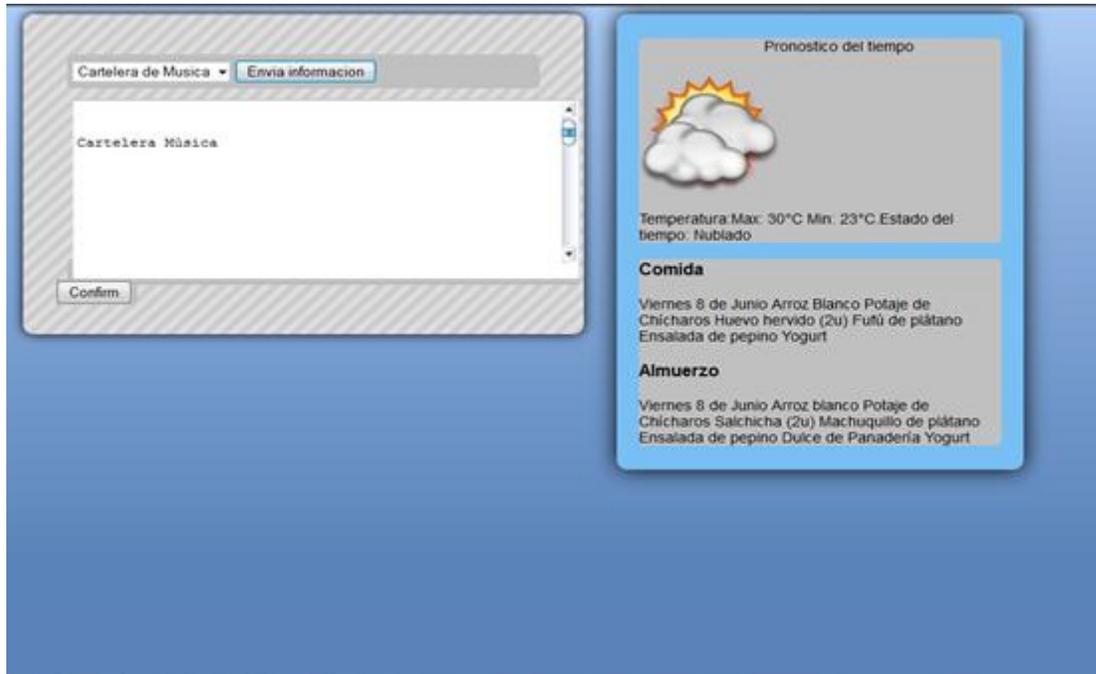


Figura 18 : Aplicación del caso de estudio

En la siguiente figura se muestra el editor de la capa de presentación de la plataforma que se comunica con el editor de las funciones de la aplicación híbrida, la principal ventaja de esta funcionalidad es que permite que el diseño de la aplicación se realice dentro de la plataforma evitando errores de incompatibilidad con otras aplicaciones encargadas en realizar diseños para la presentación de la interfaz. El código para la comunicación hacia las funcionalidades de la aplicación se encuentra subrayado, lo cual demuestra la facilidad con que el WSO2 Mashup Server implementa el requisito espacio propio para la creación de aplicaciones híbridas expuesto en el capítulo anterior.

## Capítulo 3: Validación de la selección

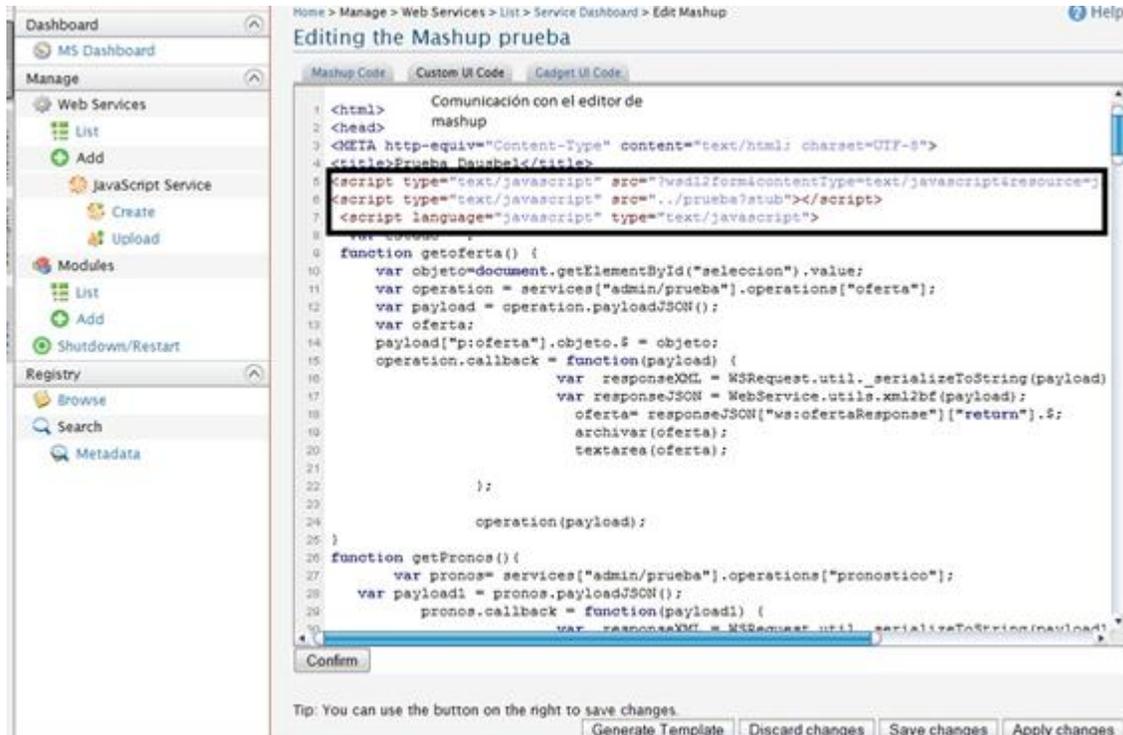


Figura 19: Editor de la interfaz de usuario

Para la toma de decisión de la aplicación se tiene en cuenta el estado del tiempo, información que se obtiene a través del objeto Scrapper que la plataforma pone a disposición de los usuarios para la extracción de datos, pues no todos los servicios pueden ser consumidos, debido a la falta de estandarización o en el momento de diseñar el servicio no se tuvo en cuenta su reutilización por otros sistemas.

Para la extracción de la información del estado del tiempo se utiliza el lenguaje de web Harvest mediante expresiones XPATH para realizar la técnica del screenscraping.

Web-Harvest es un motor de extracción automática de texto de la WWW, su nombre puede ser traducido literalmente como “cosechador de la Web”. Proporciona una potente infraestructura para combinar y utilizar de manera sencilla métodos de extracción ya existentes como pueden ser las expresiones XPATH.[40]

XPATH es un lenguaje que permite construir expresiones que recorren y procesan un documento XML. La idea es parecida a las expresiones regulares para seleccionar partes de un texto sin atributos. XPATH permite buscar y seleccionar teniendo en cuenta la estructura jerárquica del XML. XPATH fue creado

## Capítulo 3: Validación de la selección

para su uso en el estándar XSLT, en el que se usa para seleccionar y examinar la estructura del documento de entrada de la transformación[41].

El usuario una vez mostrada en la caja de texto la cartelera seleccionada oprime el botón “enviar” que le indica si quiere enviar la cartelera cultural a un usuario, pero antes de realizar ese proceso la aplicación debe guardar la información en un archivo nombrado Ofertas.doc. La creación de ficheros para almacenar información es otra de las ventajas que esta plataforma le provee al usuario para la gestión de la aplicación.

Una vez guardado el archivo “Ofertas.doc” se muestra un formulario para introducir los datos requeridos para el envío del correo con la oferta cultural seleccionada, así como un documento en formato pdf con las principales rutas de ómnibus para el traslado hacia la institución o centro donde se efectuará la actividad, esta funcionalidad es muy novedosa, pues permite una interacción entre la aplicación y el usuario.



The image shows a screenshot of a web application interface. On the left, there is a form titled "Ofertas Literarias" with a dropdown menu and a button "Envia informacion". Below this, there are input fields for "Nombre usuario" (containing "dioneblanca@estudiantes uci cu"), "Password" (masked with dots), "Envia a" (containing "dioneblanca@estudiantes uci cu"), "Asunto" (containing "Ejemplo del correo"), and "Cuerpo del correo" (containing "Este es un ejemplo del correo."). At the bottom of the form is a button "Enviar correo". On the right, there is a panel titled "Pronóstico del tiempo" with a sun and cloud icon. Below the icon, it says "Temperatura: Max: 30°C Min: 23°C Estado del tiempo: Nublado". Underneath, there are sections for "Comida" and "Almuerzo", both listing a menu for "Viernes 8 de Junio" including items like "Arroz Blanco", "Potaje de Chicharos", "Huevo hervido", "Fufu de plátano", "Ensalada de pepino", and "Yogurt".

Figura 20: Envío de correo de la aplicación

## Capítulo 3: Validación de la selección

Una vez realizada esta operación la aplicación valida que los campos de Nombre de usuario y Enviar a no sean vacíos y que cumplan con el formato de una dirección de correo electrónico. En el caso que el campo Asunto esté vacío se le pregunta al usuario si desea dejarlo en ese estado, si confirma envía la información o de lo contrario le permite escribir el campo que ha dejado desierto. Todas las validaciones fueron realizadas con JavaScript y se le notifican en forma de aviso o alert.

Validados los datos la aplicación envía el correo al usuario que se insertó en el campo Enviar a.

En la siguiente figura se muestra la bandeja de entrada con el correo enviado.

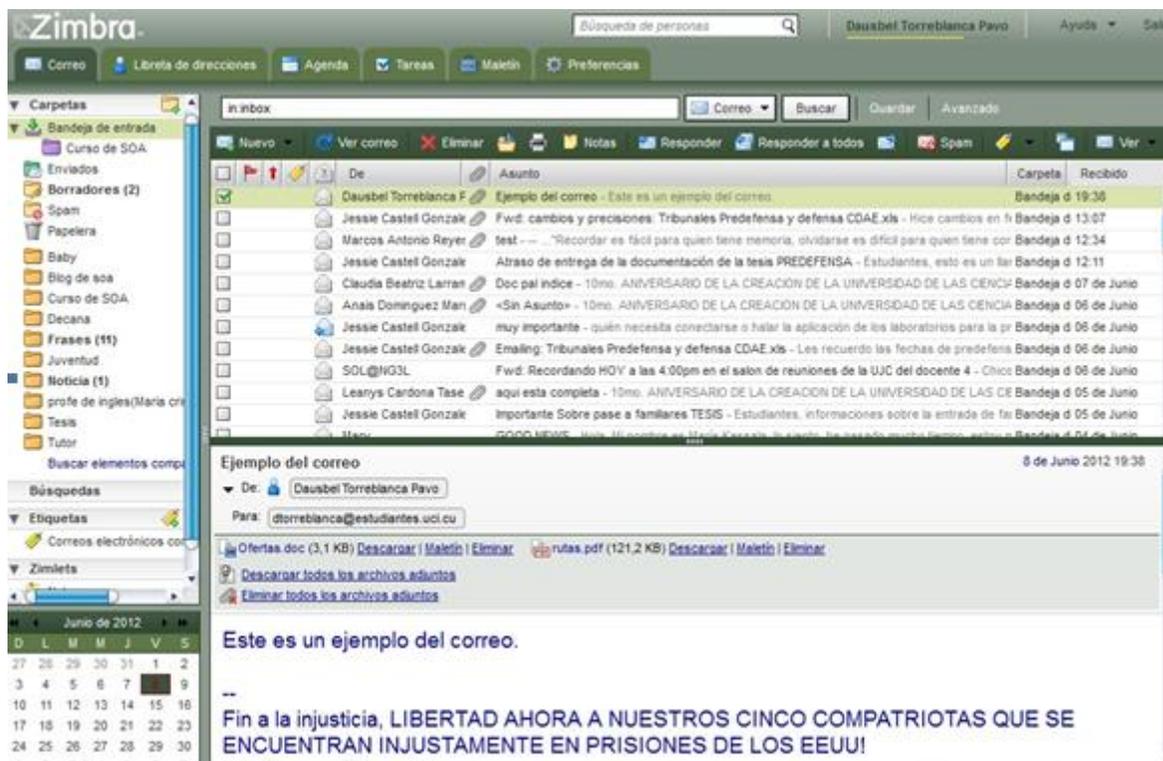


Figura 21: Correo enviado

Otra de las funcionalidades de la plataforma que se pone de manifiesto en el caso de estudio es la lectura de feeds RSS, que son muy utilizados en páginas que se actualizan con bastante frecuencia y en el caso particular de la aplicación lo utiliza para mostrar las entradas RSS a sitios de noticias culturales. La plataforma además de permitir la entrada de feeds RSS permite las entradas de ATOM. Estos objetos son capaces de identificar los feeds y manejarlos de acuerdo a las necesidades y requisitos del usuario.

### 3.2 Conclusiones Parciales

En el capítulo se describió todo lo relacionado con la implementación del caso de estudio “Cartelera Cultural”, que demostró que se puede consumir datos a través de técnicas como el screenscrapping, el uso de los lectores RSS y ATOM, el trabajo con ficheros utilizando el objeto FILE, implementación de la interfaz del usuario en el editor de la plataforma, utilización del envío de correo para mantener comunicación entre los usuarios de la aplicación informando sobre temas de interés o eventos nuevos que serán ofertados. La plataforma, además, permite probar las funciones de la aplicación a través del Try it, donde el usuario observa la operatividad de la función creada en el editor del WSO2 Mashup Server(código JavaScript de la aplicación) y realizar el monitoreo de las funciones a través del SOA TRACER donde se efectúa el trazo de cada una de las peticiones que la aplicación realiza, entre otras funcionalidades que demuestran que WSO2 Mashup server puede ser utilizado en la UCI para uso tanto de estudiantes y profesores para resolver problemas individuales o empresariales.

### Conclusiones

Una vez concluida la investigación para seleccionar la plataforma que permita el desarrollo de aplicaciones híbridas en la UCI, se concluye que:

- Las aplicaciones híbridas pueden ser usadas tanto por los usuarios como las empresas. El estudio del estado del arte realizado, demuestra la gran gama de plataformas existentes para el desarrollo de aplicaciones de este tipo y su especialización en áreas específicas, ya sea aplicaciones híbridas de datos, de presentación, etc.
- Luego de realizar un estudio de diferentes fuentes, quedan establecidos las funcionalidades que se van a tomar en cuenta para la selección de la plataforma a utilizar.
- Tras la comparación entre las plataformas con el apoyo de la técnica multicriterio, Proceso de Jerarquía Analítica, se determina, que WSO2 Mashup Server tiene muchas cualidades y que de acuerdo a las funcionalidades tomadas en cuenta y el método multicriterio usado muestra índices adecuados para su utilización.
- La realización de un caso de estudio demostró las funcionalidades de WSO2 Mashup Server y su operatividad en fuentes pertenecientes a la UCI.

### Recomendaciones

Se recomienda para la complementariedad del presente trabajo realizar una guía metodológica para el desarrollo de estas aplicaciones con el objetivo de obtener:

- Proceso definido para el desarrollo de aplicaciones híbridas complejas que intenten resolver problemas a nivel productivo o de negocios.
- Especificación de los datos e informaciones de las fuentes a combinar en artefactos para mejorar dicho proceso.
- Estandarización de los formatos de los datos para la compatibilidad con otras aplicaciones con el objetivo de asegurar la reutilización de estas aplicaciones.

### Referencia Bibliográfica

1. David F. Barrero, J.I.C., M. Carmen Ramilo, *Política y Web 2.0*. 2007: p. 15-40.
2. Bee, R., *Pro Web 2.0 Mashups Remixing Data and Web Services*. 2010.
3. Pérez, R.C., *Metodología de generación automática de aplicaciones colaborativas*. 2011: p. 1-32.
4. Ruggia, G.L.R., *Enterprise Mashup Markup Language: Análisis de características y perspectivas de extensión*. 2011: p. 14-56.
5. Fumero, A.R., *Introducción al XML en Castellanos*. 2008: p. 18-53.
6. Pérez, J.R.P., *Servicios Web: Orquestación y coreografías*. 2010: p. 19-36.
7. Ron Lynn, K.B., Brett King, *Getting Started with IBM WebSphere sMash*. 2007.
8. Rubén Trapero Burgos<sup>1</sup>, D.S.F., *Cómo Crear mis Propios Servicios en un Mundo Convergente*. 2008: p. 14-53.
9. Collado, A.J.S., *Representational State Transfer (REST)*. 2007: p. 4-63.
10. Fumero, A., *Web 2.0*. 2008.
11. Frechín, C.M., *El Nuevo Esquema Nacional de Interoperabilidad*. 2009: p. 2-10.
12. Marset, R.N., *REST vs Web Services*. 2007: p. 1-45.
13. Cristóbal, J.A.M., *Análisis de mashups*. 2009: p. 1-15.
14. Ogrinz, M., *Mashup Patterns Designs and Examples for the Modern Enterprise* 2009.
15. Guerra, I.R., *Mashups para todos*. 2010: p. 12-56.
16. IBM, *Why Mashups Matter*. 2008: p. 1-20.
17. ALDUNATE, F.A.C., *UN MARCO CONCEPTUAL PARA LA EVALUACIÓN ESTRATÉGICA DE MASHUPS*. 2008: p. 12-56.
18. Ramos., C.C.E.L.J.C.M.M.S., *Web 2.0 Servicios*. 2011.
19. Más, A.C.C.E.A.G., *Portal Web de la Unión Nacional de Juristas de Cuba*. 2011: p. 12-55.
20. Aguilar, L.J., *Innovaciones Tecnológicas en TIC y Web 2.0: Tendencias emergentes en los negocios y en la industria*. 2008: p. 14-26.

## Referencia Bibliográfica

21. Díaz., D.C., *ANÁLISIS Y DISEÑO ORIENTADO A SERVICIO DEL MÓDULO DE REPORTES DEL SCADA*. 2008: p. 1-23.
22. Abanto, R.A.C. *Gadgets y Widgets*. 2010 [cited 2012; Available from: <http://www.widgadget.com/>].
23. McWhite, P., *Gestión de Procesos de Negocio, Arquitectura Orientada a Servicios y Web 2.0: ¿Transformación de Negocios o Problemática Global?* 2008: p. 20-70.
24. Thuraisingham, B., *Secure Semantic Service-Oriented Systems*. 2011: p. 78-130.
25. Escolante, M.J.d.I.R., *Creación de un mashup con Selenium*. 2010: p. 14-200.
26. Urbina Nájera, A.B.Z.R., Juan Antonio, *Mezcla de páginas web a través de MASHUPS*. 2009: p. 47-62.
27. Roberto, F., *Desarrollo de una mashups comercial para bienes inmuebles*. 2008: p. 15-145.
28. Young, M., *Google Maps Mashups with Google Mapplets*. 2010.
29. Fernández, R., *Estudio de las Plataformas de Mashup y Elección de la más apropiada*. 2010: p. 100-150.
30. Bejarano, M.Á.C., *Un gestor de reuniones online basado en AJAX*. 2009: p. 15-80.
31. Palacios, E., *Aplicaciones ricas en Internet (RIA). Un enfoque de refactorización*. 2008: p. 14-86.
32. Fricko, T., *Web 2.0 – Mashups for the Knowledge Worker*. 2009.
33. Micó, J.I., *Extracción de datos web usando técnicas de screen-scraping*. 2010: p. 14-89.
34. José Ignacio Fernández-Villamor, J.B.-G.I., Carlos A. Iglesias, Mercedes Garijo, *A SEMANTIC SCRAPING MODEL FOR WEB RESOURCES*. 2009: p. 12-89.
35. Juan Garbajosa Sopeña, F.J.S.C., Juan José Moreno Navarro *Informe de Vigilancia Tecnológica*. 2010: p. 112-130.
36. Vrieze, P.d. (2011) *Building enterprise mashups*. 7, 1-6.
37. Hart, S., *WSO2 Mashup Server in Action*. 2008: p. 1-10.
38. A., P.J., *Método: AHP*. *Proceso de Análisis Jerárquico*. 2007: p. 1-25.
39. Hurtado, T., *Proceso de Análisis Jerárquico*. 2006: p. 1-20.
40. Genova, B., *La Web 2.0: características, implicancias en el entorno*

## Referencia Bibliográfica

*educativo y algunas de sus herramientas.* 2007.

41. Brush, R., *Enfoque hacia un mashup práctico.* 2010: p. 2-56.

### Anexos

#### Anexo 1: Modelo de Encuesta

##### Objetivos de la encuesta:

1. Determinar el grado de conocimiento y utilización de las aplicaciones híbridas en la UCI.

Para la realización del trabajo de diploma con el cual aspiro al título de Ingeniero en Ciencias Informáticas, se ha propuesto la siguiente encuesta con motivo de determinar el estado del arte de esta tecnología en nuestra Universidad. Esta encuesta es patrocinada por el Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales (CDAE), centro al cual pertenece dicha tesis.

Los datos recogidos en la encuesta permitirán analizar el grado de utilización y conocimiento de las aplicaciones híbridas en la UCI y validar si el tema reúne las características para ser considerada un trabajo de diploma, es por ello que la población requerida para esta encuesta debieran ser preferentemente arquitectos de proyectos, puesto que son los encargados de adoptar las tecnologías para la realización de un determinado proyecto, por tal motivo se le agradece ,si se encuentra dentro de sus posibilidades, que emplee un minuto de su tiempo para responder las siguientes preguntas.

**Preguntas**

**1. ¿Conoce usted que es la web 2.0?**

Sí\_\_ No\_\_

**2. Seleccione cuáles de las siguientes opciones constituyen ventajas de las aplicaciones web 2.0.**

Compartir Información entre los usuarios.

Dificultad por parte de los administradores de sitios para la actualización de los datos mostrados.

Interactuar unas personas con otras.

Los usuarios son meros lectores de contenidos.

Sitios direccionales y no colaborativos.

Colaboración entre usuarios.

**3. En los últimos años se ha generado un nuevo auge de la web que ha tenido como elemento principal la aparición de grandes redes sociales que funcionan a través de aplicaciones de Internet con interfaces ricas desarrolladas mediante un conjunto de tecnologías que nos permiten hacer páginas de Internet más interactivas facilitando, así, el uso de la Web por los usuarios. Auxiliados por esta tecnología nacen los mashups, ¿conoce usted qué son los mashups?**

Sí\_\_ No\_\_

**4. Si su respuesta fue afirmativa, emita un concepto de mashups**

**5. ¿Pueden ser las aplicaciones compuestas ejemplos de mashups?**

Sí\_\_ No\_\_

6. ¿Qué es una aplicación compuesta?

7. ¿Cuál es la diferencia entre mashups y aplicaciones compuestas?

8. Posibilitan los mashups un rápido desarrollo de aplicaciones con estándares basados en web que permiten una fuerte reusabilidad de los componentes y funcionalidades, así como su integración.

Sí\_\_ No\_\_

9. Seleccione cuáles son algunas de las principales tecnologías asociadas a los mashups.

Aplicaciones Ricas de Internet (RIA)

AJAX

Urls sencillas y con significado

JavaScript

Arquitectura Orientada a la Web (WOA)

Scrapping

Sindicación/Agregación de datos en RSS/ATOM

XML

10. Conoce usted alguna de las herramientas usadas para la creación de mashups

Sí\_\_ No\_\_

11. Si la respuesta fue afirmativa escriba al menos 3 herramientas, de lo contrario pase a la siguiente pregunta.

12. ¿Conoce usted algunas de las arquitecturas usadas para los mashups?

Sí\_\_ No\_\_

13. Diga al menos una de la que usted conozca.

14. El servidor de WSO2 Mashup es una plataforma para desplegar, crear, y los servicios de Web consumidores Mashups en la manera más simple posible.

Sí\_\_ No\_\_

15. ¿Qué tipo de mashups usted conoce o ha usado?

16. ¿Culés son los más usados hasta el momento?

17. ¿Cómo usted cree que beneficiaría a la UCI la adopción de esta tecnología?

## Anexo 2: Escala numérica de Saatty

Escala Numérica	Escala Verbal	Explicación
1.0	Ambos elementos son de igual importancia.	Ambos elementos contribuyen con la propiedad en igual forma.
3.0	Moderada importancia de un elemento sobre otro.	La experiencia y el juicio favorecen a un elemento por sobre el otro.
5.0	Fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es fuertemente favorecido.
7.0	Muy fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es muy fuertemente dominante.
9.0	Extrema importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es favorecido, por lo menos con un orden de magnitud de diferencia.
2.0,4.0,6.0,8.0	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes	Usados como valores de consenso entre dos juicios.

Tabla 8: Escala numérica de Saatty

Anexo 3

