

## *Proyectos Tractores*

### **MORFEO-MyMobileWeb:**

**Tecnologías avanzadas de software abierto para  
el desarrollo de la Web Móvil: 1.0, 2.0 y 3.0**

**Acrónimo: Morfeo-MyMobileWeb**

*Proyecto de Desarrollo Tecnológico en Cooperación*

**Área Temática:** 350401 Acción estratégica sobre software de código abierto

### **Entregable D.3.4**

**Estado del arte y propuesta de técnicas y formalismos  
para la anotación de contenidos y servicios por medio  
de folksonomías**

**Fecha de preparación:** 15/Junio/2007

**Editor:** Diego Berrueta, Fundación CTIC, [diego.berrueta@fundacionctic.org](mailto:diego.berrueta@fundacionctic.org)



**Tabla de contenidos**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1	OBJETIVO.....	3
1.2	AUDIENCIA.....	3
1.3	DOCUMENTACIÓN RELACIONADA.....	3
1.4	ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO.....	3
<b>2</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS CASOS DE ÉXITO.....</b>	<b>4</b>
2.1	INTRODUCCIÓN.....	4
2.2	CASOS DE ÉXITO ANALIZADOS.....	4
2.3	RESULTADOS DEL ANÁLISIS.....	6
2.4	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS.....	7
<b>3</b>	<b>RETOS DE LA ANOTACIÓN BASADA EN FOLKSONOMÍAS.....</b>	<b>8</b>
3.1	MULTILINGÜISMO.....	8
3.2	SINONIMIA.....	8
3.3	POLISEMIA.....	8
3.4	SIMPLICIDAD DE LA ESTRUCTURA.....	9
3.5	LEMATIZACIÓN.....	9
3.6	RUIDO.....	9
3.7	ORTOGRAFÍA.....	10
3.8	FEDERACIÓN DE FOLKSONOMÍAS.....	10
<b>4</b>	<b>FORMALIZACIÓN.....</b>	<b>11</b>
4.1	REPRESENTACIÓN DEL VOCABULARIO.....	11
4.2	ETIQUETADO EXTERNO.....	11
4.3	ETIQUETADO INTERNO.....	12
<b>5</b>	<b>INTERFAZ DE USUARIO.....</b>	<b>15</b>
5.1	TÉCNICAS DE AYUDA PARA EL ETIQUETADO.....	15
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>16</b>
6.1	CONCLUSIONES.....	16
	<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS.....</b>	<b>18</b>

# 1 Introducción

## 1.1 Objetivo

Los objetivos de este documento son:

- Analizar el estado del arte en lo relativo a la utilización de folksonomías para la anotación de contenidos y servicios, un área que se ha popularizado en la web en los últimos años. Con ello se pretende identificar las características de las principales implementaciones.
- Presentar las principales dificultades prácticas que presenta la utilización de folksonomías, y cómo pueden enfrentarse.
- Plantear un formalismo para representar la anotación de contenidos y servicios (en general, recursos) mediante folksonomías.
- Proponer técnicas de construcción de interfaces de usuario para aplicaciones basadas en la anotación de recursos por medio de folksonomías.

## 1.2 Audiencia

Este documento está dirigido a los miembros del consorcio de MyMobileWeb, en especial a los responsables de otros entregables y de los demostradores.

No obstante, la cuestión analizada en este documento y las propuestas que contiene son genéricas y por tanto, resultan de interés a cualquier investigador o desarrollador que esté considerando la posibilidad de emplear folksonomías para anotar contenidos o servicios.

## 1.3 Documentación relacionada

- En algunos escenarios puede resultar de interés complementar el uso de folksonomías mediante ontologías. Esta cuestión se contempla en el entregable D3.3 de este mismo proyecto.

## 1.4 Estructura del Documento

El resto del documento está dividido en cinco secciones. En primer lugar se analizan algunos de los casos de éxito más significativos del uso de folksonomías para anotar recursos. En la sección tres se describen los problemas con los que se enfrentan las folksonomías. La siguiente sección plantea unos formalismos que pueden ser empleados para representar la anotación basada en folksonomías. El capítulo cinco contiene sugerencias para construir interfaces de anotación más usables. Finalmente, el documento finaliza con un resumen de las conclusiones.

## 2 Análisis de los casos de éxito

### 2.1 Introducción

En este capítulo se realiza un análisis de las características de diversos portales de internet que pueden considerarse casos de éxito del uso de folksonomías. En algunos de estos portales, el uso de las folksonomías es intrínseco al portal, mientras que en otros las funcionalidades folksonómicas han sido añadidas a posteriori, una vez que el portal había alcanzado una notable popularidad por otros motivos.

### 2.2 Casos de éxito analizados

Los portales analizados son:

1. **Del.icio.us**: portal de marcadores sociales (social bookmarking), donde los recursos anotados mediante la folksonomía son enlaces a otras páginas web de Internet. Fundado en 2003, fue adquirido a finales de 2005 por Yahoo! por una cifra entre 15 y 30 millones de dólares. En Septiembre de 2006 superó el millón de usuarios registrados, llegando a los dos millones en Marzo de 2007, lo que indica crecimiento muy rápido.
2. **BiBsonomy.org**: portal con un interfaz similar a del.icio.us, con la característica de que los recursos anotados son de tipo bibliográfico (publicaciones científicas, artículos, revistas, libros, etc.)
3. **Flickr**: portal de publicación de fotos, de gran popularidad. Abierto en 2004, apenas un año después fue adquirido por Yahoo!
4. **Youtube**: portal de publicación de vídeos, enormemente popular. Abierto en Febrero de 2005, en Noviembre de 2006 fue adquirido por Google por más de 1.600 millones de dólares. Aunque no hay cifras actualizadas, los usuarios y los vídeos se cuentan por millones.
5. **Technorati**: un portal de búsqueda de blogs, que indexa más de 75 millones de blogs (en Abril de 2007). Los recursos etiquetados son blogs y entradas en los blogs.
6. **Amazon**: uno de los portales de comercio electrónico más populares de la red, cuyo rango de productos se ha extendido mucho más allá de la simple librería que empezó siendo en 1995. Sólo de forma reciente ha incorporado la capacidad de anotar los productos utilizando folksonomías.
7. **Tagzania**: un *mash-up* de Google Maps con origen en el País Vasco (2005). Permite anotar puntos de interés sobre un mapa del planeta.

Para realizar el análisis, se han tenido en cuenta un conjunto de características relacionadas con el uso de folksonomías, y accesibles al usuario desde un navegador de escritorio. Algunas de estas características, como la equivalencia de mayúsculas y minúsculas en los símbolos, estaban presentes en todos los portales estudiados, por lo que no se incluyen en la tabla resumen. A continuación se describe cada una de las características analizadas:

- Muestra una nube de etiquetas: el usuario puede ver una "nube" con las etiquetas (símbolos) utilizadas por todos los usuarios. Cada etiqueta es un enlace que lanza la búsqueda de los contenidos etiquetados con ese símbolo. Habitualmente, las nubes aparecen ordenadas alfabéticamente, pero los símbolos más frecuentemente utilizados son resaltados con una tipografía de mayor tamaño.

- Búsqueda por etiqueta (simple): el usuario puede obtener una lista de los recursos etiquetados con un símbolo dado.
- Búsqueda por etiqueta (múltiple): el usuario puede obtener una lista de los recursos etiquetados simultáneamente con dos o más símbolos dados.
- Búsqueda por etiqueta y usuario: similar a la búsqueda por etiqueta simple, pero restringiendo la lista a los recursos etiquetados por un cierto usuario.
- Sugiere etiquetas relacionadas: el sistema muestra una lista de las etiquetas relacionadas con los recursos que están siendo visualizados en cada momento.
- Exporta API de búsqueda: la aplicación dispone de un interfaz de programación para que terceros puedan desarrollar aplicaciones de búsqueda utilizando los recursos etiquetados. Actualmente, la tendencia consiste en utilizar las tecnologías SOAP o REST para exportar te interfaz.
- Anotación de recursos mediante un formulario web: la aplicación dispone de un interfaz basado en formularios web para etiquetar nuevos recursos.
- Anotación de recursos mediante un "marcador inteligente": algunos navegadores web permiten incluir fácilmente un botón en su interfaz de usuario para lanzar la anotación de una página web o recurso mientras se están visualizando en la ventana del navegador. Para aprovechar esta característica, la aplicación basada en folksonomías debe proporcionar un "marcador inteligente" que el usuario "arrastra" fuera de la página para crear el botón.
- Anotación de recursos copiándolos de otros usuarios: en lugar de introducir los datos de un nuevo recurso cuando desea etiquetarlo, en algunas aplicaciones el usuario puede copiar el recurso y añadirle sus propias etiquetas. Esto es especialmente útil cuando los datos que se deberían introducir son amplios (por ejemplo, las señas bibliográficas en BibSonomy).
- Exporta API de anotación: la aplicación dispone de un interfaz de programación para que terceros puedan desarrollar aplicaciones que generen nuevas anotaciones. Habitualmente, gracias a este API se pueden construir extensiones para los navegadores, aplicaciones de escritorio que interoperen con la aplicación web, o filtros de importación.
- Sugiere etiquetas basadas en contenido: durante la anotación de un nuevo recurso, el sistema puede analizar el contenido del recurso (texto de una página web o documentos, figuras en una imagen o vídeo) y sugerir al usuario el empleo de ciertos símbolos, basándose en su ocurrencia dentro del recurso, o bien en que han sido utilizados por otros usuarios para etiquetar recursos similares.
- Permite asociar más información (además de la etiqueta): en algunas aplicaciones basadas en folksonomía, la anotación de un nuevo recurso se limita al uso de símbolos. Otras aplicaciones, en cambio, permiten o requieren que se introduzca información complementaria acerca del recurso (metadatos).
- Distingue recursos públicos y privados: en algunas aplicaciones, el usuario tiene la posibilidad de realizar una partición en los recursos que etiqueta, separándolos en dos grupos: uno de acceso público (cualquier internauta puede encontrar la asociación entre el usuario y el recurso) y otro de acceso privado (sólo el propio usuario puede ver la asociación).
- Múltiples personas pueden etiquetar el mismo recurso: se refiere a la posibilidad de que varios usuarios puedan introducir sus propias etiquetas referidas al mismo recurso (por ejemplo, una dirección URL). En otros casos, sólo el usuario que registra por primera vez el recurso puede introducir etiquetas; en estas situaciones, si otro usuario desea introducir sus propias etiquetas, debe hacer una copia del recurso (por ejemplo, la fotografía o el vídeo). Esta dualidad se describe en [Golder06]
- Muestra el número de usuarios que han etiquetado cada recurso: en los casos de las aplicaciones en las que múltiples usuarios pueden etiquetar un mismo recurso, este recuento da una idea de la popularidad del recurso.

- Otros usos de las etiquetas: además de su labor como símbolos utilizados durante la recuperación de información (búsquedas), las etiquetas pueden codificar información adicional dependiente del dominio. En la tabla de resultados se describen estos usos.
- Permite renombrar símbolos: el usuario tiene la posibilidad de cambiar (léxicamente) un símbolo en todas sus apariciones.

## 2.3 Resultados del análisis

Característica	Delic.	Bibso.	Flickr	Yout.	Techn.	Amaz.	Tagza.
<b>BÚSQUEDA DE RECURSOS</b>							
Muestra una nube de etiquetas	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Búsqueda por etiqueta (simple)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Búsqueda por etiqueta (múltiple)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Búsqueda por etiqueta y usuario	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí
Sugiere etiquetas relacionadas	Sí	Sí	Sí <sup>1</sup>	No	Sí	Sí	Sí
Exporta API de búsqueda	Sí	?	Sí	Sí	Sí	No <sup>2</sup>	Sí
<b>ANOTACIÓN DE RECURSOS</b>							
Mediante un formulario web	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Mediante un “marcador inteligente”	Sí	Sí	No	No	?	No	Sí
Copiando recurso de otro usuario	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí
Exporta API de anotación	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No
Sugiere etiquetas basadas en contenido	Sí <sup>3</sup>	Sí	No	No	No	No	No
Permite asociar más información (además de la etiqueta)	Sí	Sí <sup>4</sup>	Sí <sup>5</sup>	Sí <sup>6</sup>	?	No	Sí <sup>7</sup>
<b>OTRAS CARACTERÍSTICAS</b>							
Distingue recursos públicos y privados	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No
Múltiples personas pueden etiquetar el mismo recurso	Sí	Sí	No <sup>8</sup>	No <sup>9</sup>	Sí	Sí	Sí
Muestra el número de usuarios que han etiquetado cada recurso	Sí	Sí	N/A	N/A	Sí	Sí	No
Otros usos de las etiquetas	Sí <sup>10</sup>	Sí <sup>11</sup>	No	No	No	No	No
Permite renombrar símbolos	Sí	Sí	Sí	?	No	No	No

Además de los resultados capturados en la tabla, se encontraron otras características interesantes en algunos de los portales. Por ejemplo, en BiBsonomy resulta posible definir “relaciones” entre

<sup>1</sup> Utiliza agrupación por clusters.

<sup>2</sup> Hay un API de búsquedas, pero no parece incluir la búsqueda por folksonomías.

<sup>3</sup> Basándose en el título

<sup>4</sup> Toda la información que se puede representar en BiBTeX.

<sup>5</sup> Entre otra información, una descripción, georreferenciación, información EXIF, etc.

<sup>6</sup> Algunos ejemplos: descripción, categoría, georreferenciación.

<sup>7</sup> Otra información incluye: descripción, URLs asociadas y fotografías.

<sup>8</sup> Sólo la persona que sube la fotografía puede etiquetarla. El resto de usuarios deben subir una copia si quieren anotar la misma imagen.

<sup>9</sup> Al igual que sucede en Flickr, en Youtube sólo el usuario propietario del video puede anotar con la folksonomía. El resto de usuarios deben subir una copia si quieren anotarla.

<sup>10</sup> Mediante las etiquetas “for:” se puede “enviar” un enlace a otro usuario

<sup>11</sup> El símbolo “imported” se usa para anotar los recursos importados de otras bases de datos, como BiBTeX.

símbolos, que actúan como reglas. De esta manera, se pueden definir jerarquías de etiquetas ("supertag" o "subtag").

## 2.4 Conclusiones del análisis

Ante todo, conviene resaltar que las conclusiones que se presentan a continuación se basan en un análisis parcial de las características de los casos de éxito, desde la perspectiva del empleo que hacen de las folksonomías. Por tanto, no debe considerarse como un "ranking" de portales web.

La primera conclusión que se extrae de los resultados es que hay dos categorías: los portales colaborativos, en los que la anotación masiva de los recursos (fundamentalmente externos: enlaces, bibliografía, puntos geográficos) juega un papel crucial en la funcionalidad del portal; y los portales no-colaborativos, en los que la anotación mediante folksonomías se introduce como un valor añadido, una funcionalidad extra que no va más allá de la utilidad que puede prestar a cada usuario individual. En los portales del segundo tipo, la localización de los recursos (libros, productos electrónicos, películas, fotografías) se realiza principalmente por medio de otras técnicas de recuperación (búsqueda convencional, navegación por usuarios, etc.). En algunos casos, resulta difícil hablar de una auténtica folksonomía, dado que las etiquetas no son compartidas por los usuarios, y más bien se trata de un etiquetado libre e individual.

Para facilitar la anotación de recursos, los portales ponen a disposición del usuario distintos mecanismos complementarios al formulario web. Esto incluye "marcadores inteligentes" (que funcionan como "botones" en el navegador del usuario), y APIs públicas para incentivar el desarrollo de herramientas de terceros. Incluso el propio formulario web se encuentra especialmente diseñado para hacer más cómoda la anotación, empleando tecnología AJAX para "autocompletar" los símbolos y sugerir símbolos relacionados.

También resulta muy importante el mantenimiento de las anotaciones. Varios de los portales incorporan la posibilidad de renombrar un símbolo en uso (por supuesto, en las anotaciones realizadas por un usuario; en ningún caso un usuario puede alterar las anotaciones realizadas por otro usuario). Esta característica permite también unificar dos símbolos, simplemente renombrando uno por otro. Finalmente, uno de los portales incorpora una prestación aún más avanzada: la posibilidad de definir reglas para "inferir" unas anotaciones a partir de otras, lo que permite -entre otras cosas- jerarquizar los símbolos.

La posibilidad de distinguir entre recursos (y anotaciones) públicos y privados conlleva que sólo las anotaciones públicas formen parte de la folksonomía. Sin embargo, desde la perspectiva del usuario, esta capacidad resulta muy interesante, pues dota de mayor valor a la aplicación, y con ello, de más usuarios al portal.

## 3 Retos de la anotación basada en folksonomías

### 3.1 Multilingüismo

Las aplicaciones basadas en folksonomías necesitan atraer a la mayor cantidad de usuarios, pues su valor y utilidad crece con la base de usuarios. En un entorno global como la web, esto significa tratar con un sinnúmero de lenguas naturales. Esto deriva en la aparición de dos problemas:

- Cada lengua utiliza distintos símbolos para representar la misma semántica, lo que dispersa las anotaciones en diversos símbolos incluso cuando son semánticamente equivalentes (por ejemplo, la misma foto puede ser etiquetada en Flickr con los símbolos "car", "coche" y "voiture"). Esto perjudica a los usuarios de las lenguas minoritarias, que ven disminuido el valor de la folksonomía ya que sólo pueden compartir símbolos con los hablantes de su propia lengua. Este problema enlaza con el de la sinonimia, que se describe más adelante.
- Más preocupante resulta la posible colisión de símbolos procedentes de distintas lenguas y cuyo significado es distinto (y en el peor de los casos, incluso puede llegar a ser contradictorio). Por ejemplo, el símbolo "actual" tiene un significado distinto para un angloparlante que para un hispanohablante. Dado que este problema se presenta también dentro de los límites de una lengua, se tratará más adelante con más detalle al considerar la polisemia.

Una técnica básica para abordar el reto del multilingüismo consiste en asociar cada etiqueta a la lengua del usuario que la introduce. Sin embargo, en la práctica es difícil hacerlo, puesto que el usuario puede utilizar varias lenguas simultáneamente, especialmente en el lenguaje técnico o con los nombres propios.

### 3.2 Sinonimia

Un conjunto de símbolos son sinónimos si representan el mismo significado. De forma natural, los sinónimos aparecen en las folksonomías, dispersando el etiquetado y dificultando la recuperación de información (puede suceder que el usuario no encuentre un contenido porque está utilizando para buscar un símbolo sinónimo del que se utilizó para anotar el recurso).

La presentación de "símbolos sugeridos" cuando se anota un recurso reduce la dispersión, pues los usuarios tienden a reutilizar los símbolos que se les presentan. La reducción de la dispersión es conveniente desde el punto de vista de la recuperación de información, pero también resulta en un empobrecimiento de la folksonomía.

Existen bases de datos léxicas en varios idiomas (por ejemplo, WordNet) que pueden aliviar el problema, puesto que permiten conocer los posibles sinónimos de cada símbolo, los cuales pueden ser utilizados para expandir las consultas o para afinar el etiquetado.

### 3.3 Polisemia

Se produce polisemia cuando un símbolo tiene más de un significado asociado. Cuando se utiliza un símbolo polisémico para anotar un recurso, se está introduciendo ambigüedad en la anotación. Suponiendo que no se pueda evitar el uso del símbolo polisémico, la mejor receta para mitigar los efectos de esta ambigüedad consiste en utilizar más símbolos, de forma que el conjunto permita resolver la imprecisión. Esa es la técnica que utiliza WordNet, que se basa en syn-sets, o conjuntos de términos sinónimos, para identificar los significados.

No obstante, teniendo en cuenta que la mayor parte de las búsquedas se realizan por un único símbolo introducido por el usuario (o unos pocos), la técnica de los syn-sets no resulta aplicable para eliminar la ambigüedad de la consulta. No obstante, sí tiene aplicación para agrupar los resultados en función de los distintos significados detectados.

### 3.4 *Simplicidad de la estructura*

En la actualidad, las folksonomías son colecciones de símbolos, sin que exista una relación semántica explícita entre ellos, por lo que se dice que tienen una estructura “plana”. Esta simplicidad dota a las folksonomías de sencillez para realizar anotaciones, pero también las sitúa en desventaja respecto a otras estructuras conceptuales más complejas a la hora de realizar recuperación de información. Por ejemplo, al no existir relaciones semánticas explícitas, no es posible realizar navegación facetada descendente, como sí podría hacer una taxonomía.

Una de las relaciones estructurales más útiles es la que relaciona un concepto más general (y recíprocamente, la que lo relaciona con uno más específico). Se trata de relaciones denominadas broader/narrower.

Asumiendo un volumen suficiente de usuarios y recursos anotados, resulta posible realizar análisis estadístico para tratar de “reconstruir” una parte de la estructura, si bien el resultado de estos análisis no será en ningún caso tan preciso como una taxonomía realizada por expertos. Por ejemplo, puede suponerse que si el símbolo “ipod” aparece siempre acompañado de “apple”, entonces están estrechamente relacionados, pero ¿realmente “ipod” es más específico que “apple”?

Otra forma de abordar el problema consiste en permitir a los usuarios que establezcan manualmente sus propias relaciones broader/narrower, y extraer conclusiones estadísticas si la comunidad es suficientemente grande.

### 3.5 *Lematización*

Las lenguas naturales utilizan distintas partículas (morfemas) para derivar variantes sintácticas de una raíz semántica común. Por ejemplo, las palabras “pintura”, “pintar” y “pintor” tienen un componente semántico común, existiendo muchas variantes posibles (toda la conjugación de “pintar”, las variaciones de número y género de los nombres, etc.). El problema es que, no existiendo unas reglas convenidas para seleccionar la variante que se debe emplear, los usuarios emplean cualquiera de ellas, dispersando los símbolos.

La lematización es un proceso que extrae la raíz de una palabra, lo que facilita el análisis de los símbolos, tanto a la hora de la recuperación de la información como a la hora de sugerir el “autocompletado” de un símbolo mientras se etiqueta un recurso.

### 3.6 *Ruido*

Es inevitable que aparezca ruido en las anotaciones y las folksonomías, en forma de símbolos mal empleados o inútiles, ya sea por descuido o por malicia. Ésta última resulta especialmente dañina debido al spam en portales como del.icio.us, donde robots automatizados introducen miles de etiquetas para mejorar el posicionamiento de determinadas páginas web.

Resulta muy difícil aislar el ruido. Si bien resulta posible, cuando se trata de un caso puntual, aplicar técnicas basadas en análisis estadístico, por contra cuando se trata de una “campana organizada”, las técnicas estadísticas se vuelven contraproducentes.

Otros mecanismos para tratar el ruido con las técnicas de "etiquetado negativo" [Gruber05] que pueden combinarse con la reputación, aunque no sean técnicas utilizadas en los principales portales basados en folksonomías.

### 3.7 Ortografía

Las folksonomías afrontan un reto adicional, que consiste en que aún cuando los usuarios pueden coincidir en un significante y un significado, pueden cometer errores de transcripción, errores ortográficos o emplear variantes de la representación (por ejemplo, acrónimos, símbolos compuestos, etc.). Por ejemplo, "timbl", "timberners-lee", "timbernerslee", "berners-lee", "bernerslee", "bernerlee" (*sic*) y "bernerlee" (*sic*) son siete símbolos distintos para referirse a la misma persona, y los siete se están utilizando en del.icio.us. Los dos últimos contienen un error en la transcripción del apellido. Estas diferencias ortográficas introducen dispersión y dificultan la recuperación de información.

### 3.8 Factores subjetivos

Los factores subjetivos del individuo también influyen en su visión del mundo, y con ello, en los símbolos que elige para anotar los recursos. Entre estos factores se encuentran, por ejemplo, el nivel de experiencia del usuario en el dominio. Cuando se trata de anotar un objeto de un dominio concreto (por ejemplo, del dominio tecnológico), un usuario avanzado y un usuario novel lo ven desde perspectivas completamente distintas, y consecuentemente, utilizan distintos símbolos. Si bien se puede considerar que el etiquetado del experto es más preciso, por otro lado, el etiquetado generado por un usuario inexperto es más intuitivo y puede ser compartido por un conjunto más amplio de usuarios, lo que redundaría en un incremento de la colaboración.

### 3.9 Federación de folksonomías

Uno de los problemas con los que se encuentra el usuario de las aplicaciones basadas en folksonomías consiste en que los símbolos que utiliza en una aplicación no son reutilizables en otras. Por ejemplo, cuando un usuario etiqueta un vídeo en Youtube, no se le sugieren las etiquetas que ya ha empleado en su galería de fotos de Flickr. El resultado es que el usuario participa en la formación de múltiples folksonomías independientes, sin obtener ningún beneficio.

Aún no se conocen casos de éxito de federación de folksonomías<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> El entregable D3.3 de este proyecto ofrece algunas ideas sobre la federación de folksonomías.

## 4 Formalización

### 4.1 Representación del vocabulario

El vocabulario, o conjunto de símbolos que forman parte de la folksonomía por haber sido empleados al menos una vez para etiquetar un recurso, puede representarse al menos de dos maneras.

La primera consiste en considerar cada símbolo como un nodo literal en RDF. Se trata de la opción más cómoda y simple desde el punto de vista sintáctico, pero tiene un importante defecto: este tipo de nodos no pueden ser compartidos, puesto que no tienen identidad y es imposible hacer múltiples referencias a ellos. Por tanto, cada vez que se utilice el símbolo, se estará creando un nuevo nodo para almacenarlo. Peor aún, esta alternativa limita las posibilidades de enriquecer la folksonomía, puesto que también resulta imposible describir los símbolos (p.e., para relacionarlos entre sí).

La segunda alternativa consiste en modelar los símbolos como recursos, a los que se asocia un nodo literal. Al tener identidad, estos recursos pueden ser usados múltiples veces, y referenciados desde otros recursos. Además, esta alternativa es el fundamento de las propuestas contenidas en el entregable D3.3, entre las que se encuentra el uso de SKOS.

Por sencillez, en los ejemplos subsiguientes se utiliza la primera alternativa.

### 4.2 Etiquetado externo

Por etiquetado externo nos referimos al que es generado por agentes distintos al autor del contenido. Es el que se asocia habitualmente a las aplicaciones de la Web 2.0, pero como se describirá después, no es el único.

En cualquier tipo de etiquetado, la información esencial a capturar es el par (recurso etiquetado, símbolo empleado). Otra información que puede ser relevante en algunas aplicaciones es el instante en el que se crea la etiqueta.

Debido precisamente a que intervienen distintos agentes, una de las necesidades específicas del etiquetado externo es la de asociar cada etiqueta con el usuario que la crea. A tal fin, las aplicaciones que emplean etiquetado externo disponen de un mecanismo para identificar a sus usuarios, y es este identificador el que se añade a las etiquetas.

La tecnología más adecuada para representar el etiquetado externo es RDF, cuyo modelo se basa en tripletas. Como se ha indicado en los párrafos anteriores, son tres también los componentes de la información: recurso etiquetado, símbolo, usuario. El recurso etiquetado puede identificarse mediante una URI (ya sea la URL de una página web, o cualquier otro tipo de recurso). El usuario también es un recurso que debe tener asociado una URI. En cuanto al símbolo, asumiendo que es una cadena de texto, caben dos representaciones: o bien como recurso (y por tanto, con una URI), o bien directamente como un valor literal.

Sea `mymwtag:` un alias para el espacio de nombres `http://forge.morfeo-project.org/mymobileweb/tagging#`. En este espacio de nombres se define una nueva clase, "mymwtag:Tag". Son necesarias, además, tres propiedades, si bien sólo se definen dos nuevas propiedades y se reutiliza la propiedad "creator" de Dublin Core:

<b>Propiedad</b>	dc:creator
<b>Significado</b>	Relaciona al creador de un recurso con el recurso creado. En este contexto, relaciona la etiqueta con el usuario que la crea.
<b>Dominio</b>	no especificado
<b>Rango</b>	no especificado

<b>Propiedad</b>	mymwtag:tagged-resource (propiedad tipo objeto)
<b>Significado</b>	Relaciona la etiqueta con el recurso al que se refiere
<b>Dominio</b>	mymwtag:Tag
<b>Rango</b>	no especificado

<b>Propiedad</b>	mymwtag:symbol (propiedad tipo dato literal)
<b>Significado</b>	Relaciona la etiqueta con un símbolo de la folksonomía
<b>Dominio</b>	mymwtag:Tag
<b>Rango</b>	xs:string

Lo anterior se ilustra mediante el ejemplo de la Figura 1, en la que un usuario llamado Carlos ha utilizado el símbolo "deporte" para etiquetar la página de un diario deportivo. Obsérvese cómo se usa un nodo de tipo dato literal para representar el símbolo.

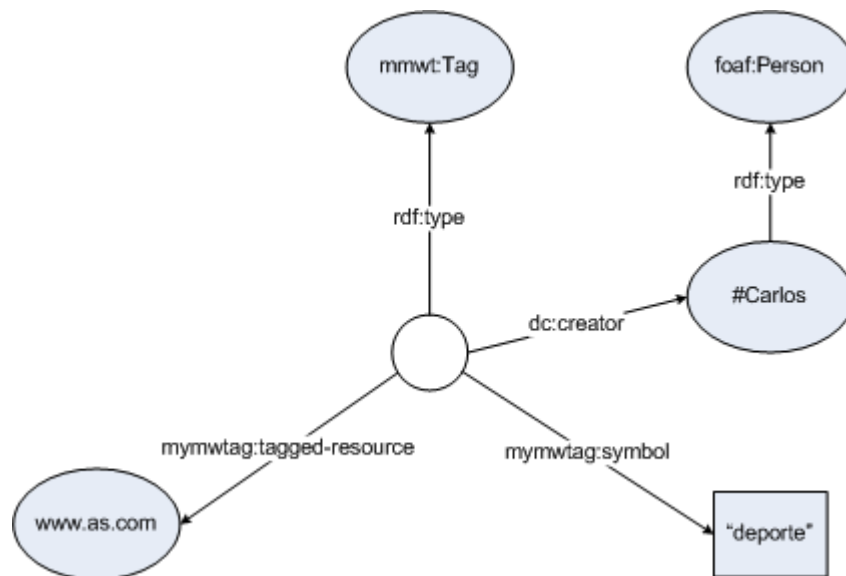


Ilustración 1: Ejemplo de representación del etiquetado externo usando un grafo RDF.

### 4.3 Etiquetado interno

El etiquetado interno se produce cuando las etiquetas se encuentran dentro del recurso etiquetado (es decir, forman parte de su estructura). Esto sucede, por ejemplo, cuando se emplea la meta-tag "keywords" en la cabecera de un fichero HTML. Más recientemente, empieza a ser una práctica común de algunos bloggers el añadir al pie de sus entradas en el blog un conjunto de etiquetas con el fin de que los motores de búsqueda de blogs (como Technorati) los indexen con más precisión. También comienzan a emplearse técnicas de empotrar semántica en el contenido HTML, como los

microformatos. Sin embargo, los microformatos sufren importantes limitaciones, como la dificultad para combinarlos, o la falta de uniformidad en su interpretación semántica.

La característica más importante del etiquetado interno es que sólo puede ser generado por el creador del recurso etiquetado. Esto limita las posibilidades de colaboración. Por otro lado, ya no es necesario registrar al creador de cada etiqueta individual, pues se asume que es el mismo que el creador del recurso etiquetado. Naturalmente, esto sólo es posible si se conoce el autor del recurso.

El formalismo basado en RDF y descrito en el apartado anterior sigue siendo válido para representar el etiquetado interno, con la variación de que es posible prescindir de la propiedad *dc:creator* según lo expuesto. No obstante, la necesidad de combinar el recurso con la metainformación sugiere la posibilidad de emplear otras tecnologías.

1. En primer lugar, la posibilidad ya apuntada de utilizar el meta-tag "keywords". Obviamente, sólo es posible si el recurso etiquetado es una página HTML. En el siguiente ejemplo se ilustra su uso (el código del ejemplo se ha tomado de la página de la Oficina Española de W3C):

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="es">
<head>

  <meta name="keywords" content="W3C, World Wide Web, Web, WWW, Consorcio, ordenador,
acceso, accesibilidad, semantica, worldwide, W3, HTML, XML, standard, directriz,
lenguaje, tecnologia, enlace, CSS, RDF, XSL, Berners-Lee, Berners, Lee, estilo,
cascada, esquema, XHTML, movil, SVG, PNG, PICS, DOM, SMIL, MathML, marcado,
Amaya, Jigsaw, libre, open source, software" />

[...]
```

Además del meta-tag "keywords", otros tags utilizados con frecuencia provienen de adaptar las propiedades definidas por Dublin Core [DC]. Por ejemplo, la misma página del ejemplo anterior contiene también el siguiente fragmento:

```
[...]
<!-- Metadatos del Dublin Core -->
<link id="meta" rel="rel:meta" href="http://www.w3.org/2000/08/w3c-synd/#meta" />
<link rel="meta" href="http://www.w3c.es/index.rdf" />
<link rel="schema:DCTERMS" href="http://purl.org/dc/terms/" />
<link rel="schema:DC" href="http://purl.org/dc/elements/1.1/" />
<meta name="DC.title" xml:lang="es" content="World Wide Web Consortium - Oficina Española" />

<meta name="DC.subject" content="W3C; World Wide Web; Web; WWW; Consorcio; ordenador;
acceso; accesibilidad; semantica; worldwide; W3; HTML; XML; standard; directriz;
lenguaje; tecnologia; enlace; CSS; RDF; XSL; Berners-Lee; Berners; Lee; estilo;
cascada; esquema; XHTML; movil; SVG; PNG; PICS; DOM; SMIL; MathML;
marcado; Amaya; Jigsaw; libre; open source; software" />
<meta name="DC.description" xml:lang="es" content="W3C está formado por cerca de 400
organizaciones miembros cuyo objetivo es conducir la web su máximo potencial.
Fundada por Tim Berners-Lee, el inventor de la web. El sitio web del W3C contiene
especificaciones, directrices, programas y utilidades. W3C propugna un acceso
universal, la Web Semántica, la confianza, la interoperabilidad, la capacidad de
evolución, la descentralización, unamultimedia más atractiva." />

<meta name="DC.publisher" content="W3C Oficina Española" />
<meta name="DC.date" scheme="DCTERMS.W3CDTF" content="2006-06-02" />
<meta name="DC.type" scheme="DCTERMS.DCMIType" content="Text" />
<meta name="DC.creator" content="W3C Oficina Española" />
<meta name="DC.format" scheme="DCTERMS.IMT" content="application/xhtml+xml" />
<meta name="DC.identifier" scheme="DCTERMS.URI" content="http://www.w3c.es" />
<meta name="DC.language" scheme="DCTERMS.RFC1766" content="es" />
<meta name="DC.rights" content="http://www.w3.org/Consortium/Legal/" />
<!-- Fin de los metadatos del DC -->

[...]
```

2. Por otra parte, los microformatos y RDFa permiten empotrar metainformación como parte del contenido. Los microformatos sólo están definidos, en principio, para contenidos en HTML. En cambio, RDFa (aún en proceso de refinamiento por el W3C) tiene un respaldo formal mucho más riguroso y se puede aplicar a cualquier vocabulario XML. No obstante, mientras no se defina un módulo de RDFa para XHTML, los validadores de XHTML indicarán que una

página XHTML+RDFa no es válida. Aunque la imposibilidad de validar una página supone un serio revés por el momento, sin embargo, RDFa se ha diseñado de forma que los navegadores puedan ignorar el etiquetado adicional y seguir presentando los contenidos sin dificultad. A continuación se muestra cómo se codificaría la información del ejemplo anterior usando RDFa (los cambios se resaltan en negrita):

```
[...]
<head
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xmlns:dcterms="http://purl.org/dc/terms/" >
  <meta property="dc:title" xml:lang="es"
    content="World Wide Web Consortium - Oficina Española" />
  <meta property="dc:subject" content="W3C, World Wide Web; Web; WWW; Consorcio;
    ordenador; acceso; accesibilidad; semántica; worldwide; W3; HTML; XML; standard;
    directriz; lenguaje; tecnología; enlace; CSS; RDF; XSL; Berners-Lee; Berners; Lee;
    estilo; cascada; esquema; XHTML; movil; SVG; PNG; PICS; DOM; SMIL; MathML;
    marcado; Amaya; Jigsaw; libre; open source; software" />
  <meta property="dc:description" xml:lang="es" content="W3C está formado por cerca de 400
    organizaciones miembros cuyo objetivo es conducir la web su máximo potencial.
    Fundada por Tim Berners-Lee, el inventor de la web. El sitio web del W3C contiene
    especificaciones, directrices, programas y utilidades. W3C propugna un acceso
    universal, la Web Semántica, la confianza, la interoperabilidad, la capacidad de
    evolución, la descentralización, unamultimedia más atractiva." />

  <meta property="dc:publisher" content="W3C Oficina Española" />
  <meta property="dc:date" content="2006-06-02" />
  <meta property="dc:type" content="Text" />
  <meta property="dc:creator" content="W3C Oficina Española" />
  <meta property="dcterms:format" content="application/xhtml+xml" />
  <meta property="dcterms:identifiier" content="http://www.w3c.es" />
  <meta property="dcterms:language" content="es" />
  <meta property="dc:rights" content="http://www.w3.org/Consortium/Legal/" />
  <!-- Fin de los metadatos del DC -->
[...]
```

3. Para extraer el etiquetado de páginas XHTML y otros contenidos expresados en XML, se puede utilizar la tecnología GRDDL, en camino de convertirse en una recomendación de W3C en el momento de escribir estas líneas. GRDDL permite asociar a cada documento XML (y por tanto, XHTML) una función de transformación, típicamente implementada en XSLT, que genera tripletas RDF a partir de los contenidos del documento.

## 5 Interfaz de usuario

### 5.1 Técnicas de ayuda para el etiquetado

La técnica fundamental para ayudar al usuario a etiquetar un recurso consiste en que el sistema "sugiera" símbolos. Desde el punto de vista del interfaz de usuario, hay dos tipos de mecanismos atendiendo a la interactividad:

- Sugerencias estáticas: se muestran cuando el usuario comienza a etiquetar, pero antes de que introduzca ningún carácter. Típicamente se presentan mediante un menú, para el que usuario pueda seleccionar entre las sugerencias estáticas y evite de esta manera la entrada manual de texto. Las sugerencias estáticas sólo son aplicables cuando el número de símbolos a sugerir es reducido.
- Sugerencias dinámicas: cuando el número de sugerencias es demasiado alto para mostrarlas todas en un menú, se emplean sugerencias dinámicas. El usuario debe comenzar a introducir manualmente un símbolo, y según lo hace, el sistema acota el conjunto de sugerencias, seleccionando sólo aquellas que tienen la misma raíz que el símbolo que introduce el usuario. Una vez que el número se ha reducido lo suficiente, el sistema ofrece al usuario la posibilidad de terminar la introducción del texto mediante la selección de alguno de los símbolos propuestos ("autocompletar"). En formularios web, este mecanismo se implementa típicamente utilizando tecnología AJAX.

En cuanto a la estrategia y la fuente de datos empleada por el sistema para generar sugerencias, existen distintas alternativas:

- Sugerencias basadas en diccionario de la lengua. Es el funcionamiento típico de los sistemas de escritura predictiva presentes en dispositivos como teléfonos móviles. Aunque es una estrategia sencilla, se encuentra con limitaciones: muchos símbolos potencialmente interesantes no se encuentran en el diccionario (p.e.: nombres propios), muchos símbolos que sí se encuentran en el diccionario nunca serán utilizados (y por tanto, sólo son ruido), etc.
- Sugerencias basadas en los símbolos utilizados previamente por el mismo usuario para anotar otros recursos. Facilita la reutilización de símbolos, lo que beneficia a la folksonomía.
- Sugerencias basadas en los símbolos utilizados previamente por otros usuarios para anotar el mismo recurso. Conduce a anotaciones más consistentes, aunque menos "imaginativas".
- Sugerencias basadas en el análisis del contenido del recurso. En la práctica, sólo es viable en recursos de tipo textual, pues el análisis de los recursos multimedia resulta mucho más difícil. Por ejemplo, a la hora de anotar un enlace a una página web, del.icio.us sugiere etiquetas basándose en el título de la página.

Una cuestión que debe tenerse en cuenta cuando se introducen ayudas para el anotado de recursos es que también se está introduciendo un sesgo en las anotaciones, y potencialmente se está empobreciendo el conjunto de símbolos utilizados (y consecuentemente, la folksonomía). Por ejemplo, si el sistema sugiere anotar un archivo de vídeo con el símbolo "divertido" basándose es que otros usuarios lo han hecho así previamente, el usuario se encontrará condicionado y la nueva anotación estará sesgada. Cada usuario influye sobre los demás cuando etiqueta un recurso, y la mayor influencia la ejerce el primer usuario en etiquetar un recurso dado.

Sin embargo, las sugerencias también tienen el efecto de reducir la dispersión, reduciendo los potenciales efectos negativos estudiados en la Sección 3.

## 6 Conclusiones

### 6.1 Conclusiones

Las conclusiones que se exponen a continuación complementan a las conclusiones parciales que se discutieron en la sección 2.4, tras analizar algunos casos de éxito de aplicaciones basadas en folksonomías.

La anotación basada en folksonomías es una herramienta colaborativa de inmenso valor en entornos abiertos, y por tanto, ha encontrado un caldo de cultivo extraordinario en la nueva generación de aplicaciones web (la Web 2.0). Una de las características de esta nueva generación consiste precisamente en que los usuarios son actores activos de la web, y no simplemente espectadores pasivos. Ahora contribuyen a la creación y anotación de nuevos recursos en la web (entradas en los blogs, fotografías, vídeos, etc.). En muy pocos años (a veces, en meses), los portales más conocidos de esta nueva ola de la web han desarrollado técnicas para facilitar la anotación, de manera que se reduzca la barrera de entrada. También han ideado nuevas formas de explotar las anotaciones, para estimular su creación y uso. Como consecuencia, en muy poco tiempo hemos asistido a una importante evolución de la web, que ha visto aparecer o florecer nuevas tecnologías (como AJAX, REST, RSS), nuevos paradigmas (folksonomías, *dash-ups*, etc.) y nuevas ideas.

Sin embargo, no se debe caer en el error de considerar que las folksonomías suponen una solución técnicamente perfecta. Pese a su rutilante éxito, medido en millones de usuarios y símbolos, las folksonomías se enfrentan a problemas, casi todos bien conocidos por la comunidad de expertos en representación del conocimiento, biblioteconomía (también llamada bibliotecología), clasificaciones, lingüística y recuperación de información [Golder06]. En entornos más controlados, como la biblioteconomía o el desarrollo de ontologías, algunos de estas dificultades se han solucionado tradicionalmente a través de la creación de convenciones, el entrenamiento y la revisión de los tesauros. Por desgracia, esta solución es difícil de exportar al entorno web debido a que suponen una elevación de la barrera de entrada. Por ejemplo, es poco probable que los usuarios estén dispuestos a leer y seguir un conjunto de convenciones antes de anotar un recurso en [del.icio.us](http://del.icio.us). En consecuencia, se están buscando nuevas soluciones a estos viejos problemas. Estas nuevas ideas pueden pasar por el análisis estadístico de las folksonomías, la revisión por pares, el etiquetado negativo y la alineación de folksonomías con ontologías. Esta última cuestión se describe en el entregable D.3.3.

Por otro lado, no conviene olvidar que la fuerza dominante que motiva la construcción de las folksonomías no es otra que el egoísmo de los usuarios. En efecto, los usuarios contribuyen indirectamente a la construcción colaborativa de una folksonomía cuando anotan recursos, pero si lo hacen no es por altruismo, sino porque mediante la anotación obtienen un beneficio directo: la facilidad para recuperar posteriormente los recursos anotados. Esto es especialmente importante en un entorno como la web, donde la enorme cantidad de recursos hace difícil las búsquedas. Esta es la razón por la que los usuarios anotan los vídeos, las páginas web o las fotografías: porque al hacerlo, saben que les resultará más fácil encontrarlos posteriormente si los buscan. No obstante, hay algunos casos en los que los usuarios realizan las anotaciones no tanto pensando en su interés en buscar en el futuro, como en el afán de que otros usuarios de la red localicen los recursos en el presente. Esto es especialmente cierto en comunidades reducidas, por ejemplo, cuando un grupo de amigos acuerda la utilización de un determinado símbolo para "compartir" a través de Flickr las fotos de una fiesta reciente, o cuando el autor de un blog trata de atraer lectores hacia sus escritos.

En este documento también se ha examinado la cuestión de la representación de las anotaciones y las folksonomías utilizando lenguajes formales. En este sentido, se han descrito los dos polos: la introducción de las anotaciones dentro del contenido del recurso anotado, y la descripción de anotaciones relativas a recursos externos. Ninguna de las dos propuestas es superior a la otra en términos absolutos, pues ambas tienen características valiosas. Por ejemplo, el etiquetado interno reduce la dependencia de terceros, y tiene la ventaja de estar incorporado en el recurso, por lo que

cualquiera con acceso al recurso dispondrá también de acceso a los metadatos. En cambio, el etiquetado externo facilita la colaboración, dado que es más fácil que distintos agentes puedan introducir descripciones complementarias de un mismo recurso. Afortunadamente, no son opciones excluyentes. En cualquier caso, se han examinado las opciones tecnológicas que permiten implementar cada uno de los tipos de etiquetado, a través de lenguajes como RDF, HTML, RDFa, microformatos y GRDDL.

En último lugar, se han comentado las técnicas de construcción de interfaces de usuario para la anotación de recursos. Éste es un área cuya importancia no puede ser minusvalorada, pues tiene una importancia fundamental en el éxito (o fracaso) de una aplicación. Las limitaciones de HTML como lenguaje de construcción de interfaces, que limitan la entrada de texto a simples cajetines, han sido superadas en los últimos años por medio de desarrollos tecnológicos como AJAX, que permiten realizar sugerencias y autocompletar los textos en respuesta a las acciones de los usuarios. Si bien estas ayudas son importantes en un entorno convencional, aún lo son más en un entorno de web móvil o de usuarios con discapacidades, donde los mecanismos de introducción de texto no resultan viables. Finalmente, se ha examinado también el impacto del interfaz de usuario sobre la estructura, calidad o riqueza de la folksonomía.

## Glosario de términos y acrónimos

GRDDL	Tecnología que permite asociar a un documento XML una transformación capaz de extraer la semántica implícita en su estructura
Folksonomía	Conjunto de símbolos elegidos libremente por un grupo de usuarios para etiquetar una colección de recursos
OWL	<i>Web Ontology Language</i> , lenguaje de especificación de ontologías definido por W3C
RDF	<i>Resource Description Framework</i> : modelo y sintaxis definidos por el W3C para la descripción de recursos
RDFa	Sintaxis para expresar datos estructurados (RDF) dentro de documentos XHTML
Símbolo	Cada elemento de una folksonomía. Se utiliza este término y no el de "etiqueta" para evitar la confusión con la acción de "etiquetar"
SKOS	<i>Simple Knowledge Organisation System</i> .
URI	<i>Uniform Resource Identifier</i>
WordNet	Gran base de datos léxica disponible en varios idiomas

## **Bibliografía**

Golder06: Scott Golder and Bernardo A. Huberman, Usage Patterns of Collaborative Tagging Systems, 2006

Gruber05: Tom Gruber, Ontology of Folksonomy: A Mash-up of Apples and Oranges, 2005

DC: DCMI Usage Board, DCMI Metadata Terms, 2006