

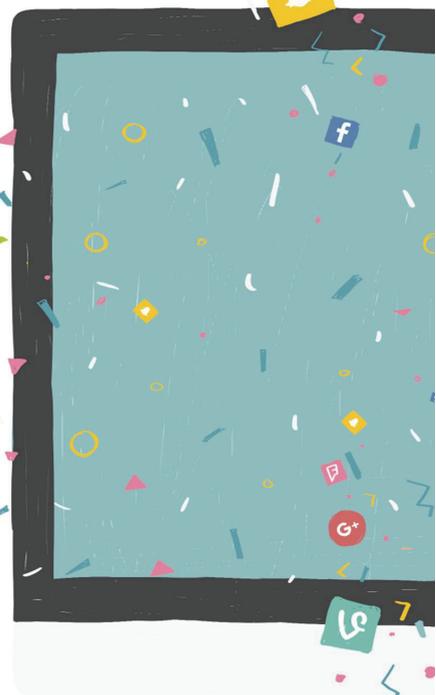


# comunica2

## VI CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE REDES SOCIALES

Del 25 al 26 de febrero de 2016  
en el Campus de Gandia de la UPV

[comunica2gandia.com](http://comunica2gandia.com)



**ACTAS DEL  
VI CONGRESO COMUNICA2**

---

Congreso internacional sobre  
redes sociales  
**COMUNICA2**

Actas

---

Gandía, 25 y 26 de febrero de 2016

Margarita Cabrera Méndez

Rebeca Díez Somavilla

Raúl Terol Bolinches

Editores

EDITORIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

### *Colección Congresos UPV*

Los contenidos de esta publicación han sido evaluados por el Comité Científico que en ella se relaciona y según el procedimiento que se recoge en <http://www.comunica2gandia.com>

© Editores

Margarita Cabrera Méndez  
Rebeca Díez Somavilla  
Raúl Terol Bolinches

© de los textos: los autores.

© 2016, de la presente edición: Editorial Universitat Politècnica de València.

[www.lalibreria.upv.es](http://www.lalibreria.upv.es) / Ref.: 6381\_01\_01\_01

ISBN: 978-84-9048-596-5 (versión impresa/electrónica)

DOI: [http://dx.doi.org/10.4995/Comunica2\\_2016.2016.5063](http://dx.doi.org/10.4995/Comunica2_2016.2016.5063)



Congreso internacional sobre redes sociales. Comunica2 2016.

Se distribuye bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. Basada en una obra en [http://ocs.editorial.upv.es/index.php/Comunica2/comunica2\\_2016/](http://ocs.editorial.upv.es/index.php/Comunica2/comunica2_2016/)



## **Plataforma web para el consumo distribuido de contenidos multimedia e interacción social**

**Jordi Belda<sup>a</sup>, Mario Montagud<sup>b</sup>, Fernando Boronat<sup>c</sup> y Javier Pastor<sup>d</sup>**

<sup>a</sup>Universitat Politècnica de València (jorbelva@epsg.upv.es), <sup>b</sup>Universitat Politècnica de València (mamontor@upv.es), <sup>c</sup>Universitat Politècnica de València (fboronat@dcom.upv.es), <sup>d</sup>Universitat Politècnica de València (fjpastor@dib.upv.es).

### **Resumen**

*En este trabajo se presenta una plataforma Web que permite que diferentes grupos de usuarios remotos interactúen mientras consumen, de manera sincronizada, el mismo contenido multimedia. La plataforma proporciona tres mecanismos para permitir la interacción entre los usuarios. En primer lugar, se pueden compartir los comandos de navegación del reproductor. En segundo lugar, se proporcionan tres modalidades de chat: i) integración de Twitter, utilizando hashtags como mecanismo de filtrado; ii) canal de chat textual personalizado e independiente para cada grupo de usuarios; y iii) servicio de audio/video conferencia en grupo (integrado en el navegador). Asimismo, la plataforma incluye dos mecanismos de presencia: i) una lista interna indicando los grupos activos, sus miembros y el contenido que está siendo consumido; y ii) generación automática de tweets (opcional), con los hashtags y enlaces apropiados, cuando un usuario crea o se une a una sesión compartida. Finalmente, también se describen las evaluaciones realizadas y planificadas para la plataforma.*

**Keywords:** *sincronización multimedia, interacción social, web, chat*

### **Abstract**

*This work presents a web-based platform that allows distributed media consumption and synchronization between different groups of users, while socially interacting. The platform provides three mechanisms for social interaction: i) the navigation control commands can be shared between the users of each group; ii); a personalized and independent text-based chat channel for each group; and iii) a web-based multi-conference service, without requiring the installation of any plugin or third-party application. Likewise, the platform includes two presence mechanisms: i) an internal menu with drop-down lists, indicating the list of active sessions, their members and the media*

*being consumed; and ii) an automatic generation of tweets (if desired), including the proper information (e.g., hashtags, identifiers, URLs), every time a user creates or joins a shared session. Finally, the completed and planned evaluations for the platform are also described.*

**Palabras clave:** *Multimedia Synchronization, Social Interaction, Web, Chat.*

## **Introducción**

Tradicionalmente, familiares y amigos se han reunido en lugares específicos para consumir juntos contenidos multimedia (p.ej., contenidos de TV). Esto les posibilita interactuar, socializar, compartir impresiones y emociones, revivir momentos pasados, etc. Un ejemplo muy común es el de un grupo de amigos quedando en la casa de uno de ellos para ver juntos un partido de fútbol trascendente.

Sin embargo, actualmente se está gestando un cambio de paradigma en cuanto al consumo de contenidos multimedia. Nos encontramos ante una sociedad globalizada en la que miembros de una misma familia y/o amigos viven en diferentes ciudades o países, ya sea por motivos de trabajo, estudios, etc. Esta segregación geográfica muchas veces imposibilita el poder disfrutar de las situaciones previamente descritas.

Gracias a los avances tecnológicos, como son las tecnologías de acceso y distribución de contenidos, a la proliferación de los dispositivos conectados y al boom del Social Media, estas experiencias multimedia compartidas se pueden recrear aunque los usuarios no estén físicamente en el mismo sitio. En este nuevo paradigma, varios usuarios remotos pueden estar consumiendo simultáneamente el mismo contenido multimedia mientras interactúan en tiempo real mediante servicios de chat (p.ej., WhatsApp, Twitter...) o audio/video conferencia (p.ej., Skype). Así pues, cada uno de los amigos podría ver el partido de fútbol desde un lugar diferente (incluso en diferentes ciudades o países), pero no de manera aislada, sino que podría seguir comentando el partido y celebrando los goles de manera conjunta con sus amigos. Cuando se trata de consumo de contenidos de TV, esto se conoce comúnmente como la TV Social.

Aparte de la TV Social, otros tipos de experiencias multimedia compartidas están cobrando mucha relevancia en la actualidad [Montagud 2012]. Algunos ejemplos son la educación a distancia en tiempo real, los juegos en red multi-jugador y los servicios de multi-conferencia.



pesar de las barreras geográficas. Incluso, un 31% comentó que el hecho de poder compartir experiencias de TV con amigos y/o familiares es muchas veces el motivo por el que ven la televisión. Con respecto a las limitaciones y desafíos existentes, un 32% afirmó que, según su propia experiencia, los retardos y las diferencias de los mismos entre usuarios en este tipo de escenarios son perceptibles, mientras que un 59% opinó que realmente son realmente una barrera que impide disfrutar de manera satisfactoria este tipo de experiencias. En consecuencia, un 66% opinó que es interesante y necesario el diseño e implantación de mejores soluciones tecnológicas para poder disfrutar de este tipo de experiencias multimedia compartidas de manera natural, proporcionando altos niveles de interactividad e inmersividad.

Como respuesta a estos problemas y necesidades de investigación, en [Belda 2015] se presentó una primera versión de una plataforma web que permite que diferentes grupos de usuarios remotos interactúen socialmente mientras consumen de manera sincronizada el mismo contenido multimedia. Esta plataforma permite la creación de varios grupos de usuarios independientes, cada una de las cuales puede consumir de manera compartida y sincronizada un clip multimedia específico (de los almacenados en una videoteca online). La interacción social se proporciona mediante la compartición de los controles de navegación del reproductor multimedia (p.ej., *play*, *pause*, *saltos de posición*...), así como a través de mensajes de chat en texto, bien a través de un canal de chat privado para cada grupo o a través de Twitter, utilizando hashtags como mecanismo de filtrado. Además, la plataforma proporciona dos mecanismos de presencia para estimular la participación de usuarios. El primero de ellos es un menú interno con listas que indican las sesiones activas, sus miembros y el clip siendo visualizado. El segundo de ellos es la generación y envío automática/o de tweets (si se desea), incluyendo la información apropiada (p.ej. hashtags, nicks, clip siendo visualizado, URLs de acceso a la sesión compartida...), cada vez que un usuario crea o se une a una sesión en la plataforma.

En este trabajo se presenta una versión evolucionada de dicha plataforma. En concreto, se han incorporado las siguientes extensiones y mejoras:

- Se ha mejorado la interfaz gráfica de usuario de la plataforma para que sea más atractiva, amigable y más intuitiva en su utilización.
- Se han proporcionado canales de interacción audiovisuales, mediante el uso de la tecnología Web Real-Time Communication (WebRTC) [Jennings 2013]. Esto permitirá interacciones más naturales, realistas e inmersivas, tal y como se discute en [Montagud 2015].
- Se ha incorporado un novedoso mecanismo de sincronización de relojes virtual con tal de no depender exclusivamente de otras tecnologías más específicas, como por ejemplo de Network Time Protocol (NTP), ya que ello puede conllevar pro-

blemas de inter-operabilidad y rendimiento en entornos multi-plataforma y multi-dispositivo.

- Se ha incorporado, además, un mecanismo para poder compartir el control del volumen en todos los usuarios. El objetivo es poder ajustar el nivel del audio del clip multimedia siendo consumido a un nivel apropiado en todos los reproductores cuando la interacción a través del canal de conferencia cobra relevancia, contribuyendo así a una mayor inteligibilidad y una mejor interacción entre los usuarios.

Este artículo se ha organizado de la siguiente manera. En la Sección 2 se presentan algunos trabajos relacionados. Los componentes y funcionalidades de la plataforma desarrollada se describen en la Sección 3. La Sección 4 resume las evaluaciones que se han realizado y las que se pretenden realizar. Finalmente, la Sección 5 presenta las conclusiones y líneas de trabajo futuro.

## **Sección 2. Trabajos Relacionados**

Hasta el momento, se han propuesto numerosas soluciones de sincronización multimedia [Boronat 2009] para posibilitar diferentes tipos de experiencias multimedia compartidas [Montagud 2012]. En esta sección, se presentan las plataformas existentes para el consumo distribuido de contenidos multimedia de forma sincronizada, enfatizando las ventajas de la plataforma presentada en esta comunicación.

En [Vaishnavi 2011] se presentó una plataforma para el consumo distribuido y sincronizado de contenidos multimedia. Dicha plataforma está basada en el uso de mecanismos de sincronización de relojes y el intercambio de mensajes periódicos para conseguir IDMS. Dicha plataforma también permite compartir los controles de navegación e integra canales de chat basados en texto y voz. Las pruebas de evaluación realizadas mostraron que los errores de sincronización en dicha plataforma son del orden de 150ms en entornos de área local y de 300ms en entornos de área extensa. Asimismo, dicha plataforma se utilizó en [Geerts 2011] para determinar los niveles de diferencias entre tiempos de reproducción (es decir, asincronías) que son tolerables para los usuarios en un entorno de TV Social. Se concluyó que asincronías del orden de 1s ya pueden percibirse, mientras que asincronías del orden de 2s ya son molestas para la mayoría de usuarios, independientemente de si utilizan texto o voz como canal de chat. Es por ello que uno de los objetivos de este trabajo ha sido diseñar una plataforma basada en tecnologías web, que proporcione mejores prestaciones de sincronización, que posibilite la selección del clip a visualizar, crear y unirse a sesiones compartidas, y proporcione mecanismos más adecuados para estimular la interactividad entre los usuarios, así como mecanismos de presencia y privacidad.

En [Wijnants 2012] se presentó una plataforma web que permite la reproducción sincronizada de fotos y video clips entre usuarios remotos. Dicha plataforma incluye mecanismos de integración con Facebook, así como con una herramienta de audio conferencia por Internet. De esta manera, se estimula la interacción entre los usuarios y la sensación de (co)presencia. Sin embargo, a pesar que los autores de dicha plataforma reconocen la relevancia de IDMS para proporcionar experiencias multimedia compartidas satisfactorias, en

dicha plataforma pueden ocurrir errores de sincronización de varios segundos, lo que es inaceptable en aplicaciones multimedia distribuidas en tiempo real, como la TV Social o servicios de multi-conferencia. Como ventajas, nuestra plataforma está basada en el uso de componentes web más escalables y apropiados para las comunicaciones interactivas, así como proporciona mucho mejor rendimiento en cuanto a IDMS.

En [Jansen 2013] se presentó una herramienta de video conferencia en grupo capaz de proporcionar IDMS, mediante el desarrollo de un plugin para conseguir la sincronización de los relojes de cada uno de los reproductores multimedia en la sesión compartida. Dicha plataforma también permite compartir los controles de navegación. La ventaja nuestra plataforma es que está basada en componentes web estándar y no se necesita la instalación de ningún software ni plugin, por lo que puede utilizarse en cualquier sistema operativo y dispositivo. Además, los mecanismos de streaming utilizados en las plataformas en [Vaishnavi 2011] y en [Jansen 2013] pueden comportar problemas con firewalls y Network Address Translation (NAT), aspectos que quedan resueltos en nuestra plataforma. Por último, nuestra plataforma no depende exclusivamente de la sincronización de los relojes de los receptores para conseguir IDMS, sino que puede adoptar otros mecanismos alternativos, tal y como se describirá más adelante.

Finalmente, se citan otras dos plataformas que proporcionan servicios básicos de compartición de contenidos multimedia en tiempo real. Por un lado, *Yahoo! Zync*<sup>1</sup> permite compartir videos indicando su URL en la herramienta de chat de *Yahoo! Messenger*. Por otro lado, *Watchitoo*<sup>2</sup> es otra aplicación web que proporciona servicios de chat de texto, así como de audio y video conferencia cuando varios usuarios consumen el mismo contenido multimedia. Sin embargo, estas herramientas se basan en intercambiar mensajes para controlar la reproducción de los videos (p.ej., *play*, *pause*, *saltos de posición*...), pero no proporcionan mecanismos de sincronización precisos.

### **Sección 3. Plataforma Web desarrollada**

En esta sección se presentan y describen los componentes tecnológicos utilizados para diseñar e implementar la plataforma presentada, así como las funcionalidades que ésta proporciona.

#### **Subsección 3.1. Componentes Web utilizados**

La plataforma se ha desarrollado mediante el uso exclusivo de tecnologías web estándar, como HTML5 y Javascript, lo que garantiza soporte multi-red, multi-dispositivo, multi-plataforma y multi-navegador. En concreto, se han utilizado cinco componentes tecnológicos principales para conseguir las funcionalidades buscadas. El primero de ellos es el elemento vídeo de HTML5, que permite insertar vídeos en páginas web, especificando su dirección y su formato (p.ej., códec, resolución...). El segundo componente es *Node.js*, un

---

<sup>1</sup> Yahoo! Zync: <http://sandbox.yahoo.com/heres-zync>

<sup>2</sup> Watchitoo: <http://watchitoo.com/>

entorno de desarrollo de código abierto, multi-plataforma, desarrollado en Javascript, para aplicaciones web cliente-servidor. *Node.js* proporciona un modelo de comunicación bidireccional basado en eventos muy apropiado para desarrollar aplicaciones distribuidas eficientes y escalables. El tercer componente es *Socket.IO*, una librería Javascript que permite comunicaciones bidireccionales basadas en eventos entre clientes y un servidor (*Node.js*). Mediante el uso de *Socket.IO*, se pueden enviar diferentes tipos de mensajes, con diferentes tipos de datos, a través de un canal de comunicaciones único. El cuarto componente consiste en un mecanismo de sincronización de relojes para asegurar que todas las entidades de la sesión compartida dispongan bien de una base de tiempos común o, al menos, de una noción coherente del tiempo (como se explica a continuación). El quinto componente es WebRTC, una tecnología emergente que permite establecer comunicaciones de audio y vídeo, así como intercambio de datos (p.ej., ficheros), en tiempo real entre navegadores Web, utilizando APIs Javascript, sin necesidad de instalar ningún software, plugin ni aplicación. Más detalles sobre estas tecnologías y componentes Web, así como un análisis de su idoneidad, en comparación al uso de aplicaciones nativas, se puede consultar en [Montagud 2016].

Mediante el uso combinado de estos componentes tecnológicos, la plataforma es capaz de proporcionar las funcionalidades deseadas (descritas en las sub-secciones posteriores).

Una visión general de un cliente de la plataforma y de las funcionalidades proporcionadas se puede ver en la Figura 2, mientras que un diagrama de las entidades involucradas y de los mensajes intercambiados en la misma se puede ver en la Figura 3. Aunque para una mejor claridad se hayan representado cuatro servidores diferentes, todos ellos se pueden implementar en la misma entidad.

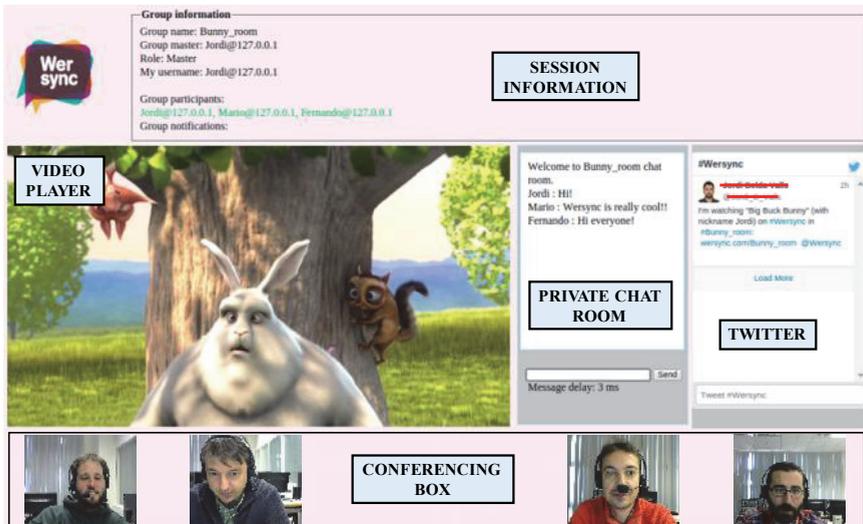


Figura 2. Visión general y funcionalidades de la plataforma.

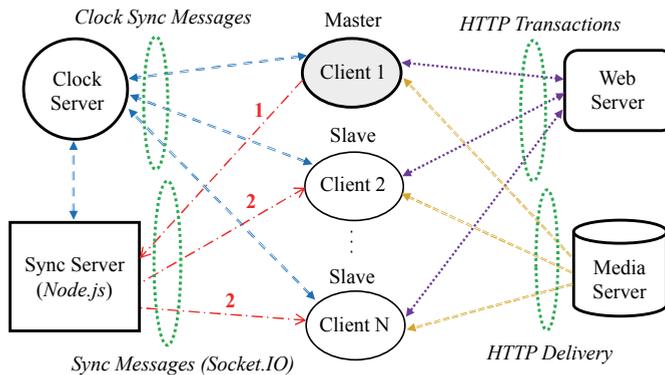


Figura 3. Entidades involucradas y mensajes intercambiados en la plataforma.

### Subsección 3.2. Consumo Compartido de Contenidos Multimedia

La plataforma permite la creación de diferentes grupos de usuarios (es decir, sesiones compartidas), cada uno de los cuales puede consumir el mismo o diferente contenido multimedia. Los procesos de sincronización y canales de interacción son independientes para cada grupo. Al entrar en la plataforma, cada usuario puede decidir entre crear un nuevo grupo, asignando el nombre del grupo y seleccionando el clip multimedia a visualizar, o solicitar unirse a un grupo existente.

Para conseguir el objetivo de IDMS, se han desarrollado dos componentes principales que se explican a continuación.

#### Sincronización de Relojes

En primer lugar, para conseguir IDMS se ha desarrollado un mecanismo para garantizar un conocimiento global y coherente del tiempo en la sesión compartida. Se han considerado tres opciones para ello, todas ellas basadas en mecanismos de sincronización de relojes. La primera opción consiste en la sincronización de los relojes del sistema de todas las entidades involucradas (p.ej., mediante el uso de clientes NTP). Sin embargo, esta opción podría no ser soportada globalmente en entornos multi-dispositivo y/o multi-plataforma. La segunda opción consiste en la sincronización de los relojes a nivel de aplicación, pero esto podría implicar la instalación de módulos adicionales (p.ej., clientes NTP Javascript). Además, en ambas opciones, podría suceder que no todas las entidades puedan acceder al mismo servidor NTP o que directamente no soporten dicha tecnología. Por ello, como tercera opción, se ha diseñado un mecanismo de sincronización de relojes virtual. Básicamente, este mecanismo consiste en utilizar un reloj de referencia (p.ej., el del servidor *Node.js*), e ir midiendo los retardos y las desviaciones entre los relojes de las entidades involucradas mediante el envío de mensajes bidireccionales periódicos, de una manera similar a como lo hace NTP. Con esto se consigue alinear en el tiempo los relojes de las entidades involucradas, incluso si no utilizan la misma tecnología para la sincronización de relojes.

## Protocolo de IDMS

Además del mecanismo de sincronización de relojes, se necesita un protocolo de IDMS para garantizar la reproducción sincronizada en cada uno de los receptores de una sesión compartida en grupo. Este protocolo consiste en el envío periódico de mensajes, por parte de clientes específicos, al servidor de sincronización (implementado en el servidor *Node.js*). Estos mensajes incluyen la temporización de su proceso de reproducción y el instante en el que son enviados, y se envían a través del canal *Socket.IO*.

Al recibir un mensaje de este tipo, cada cliente calculará la asincronía entre su temporización de reproducción y la incluida en ese mensaje, teniendo en cuenta su retardo de tránsito. Esto último es posible gracias a la inserción de las marcas de tiempo en cada mensaje y al mecanismo de sincronización de relojes implementado, y permite conseguir una sincronización precisa. Como resultado, si la asincronía supera un umbral específico (configurable), el cliente deberá ajustar su proceso de reproducción para conseguir IDMS.

### Subsección 3.3. Mecanismos de Interactividad

La plataforma proporciona diversos mecanismos para permitir la interacción entre los usuarios, cada uno de los cuales se describe a continuación.

#### Comandos de Navegación Compartidos

En primer lugar, se pueden compartir los controles de navegación del reproductor multimedia (p.ej., *play*, *pause*, *saltos de posición*...) entre todos los clientes. Los mensajes que se envían para conseguir este objetivo también incluyen marcas de tiempo de envío para conseguir mejor precisión. Por ejemplo, el vídeo se puede detener en todos los dispositivos de los usuarios para poder discutir sobre una escena específica o, incluso, se puede cambiar la posición del vídeo para ver la repetición de una escena concreta.

Los comandos de navegación sólo los tendrá habilitados el administrador del grupo (por defecto, es el usuario que lo ha creado), pero cualquier otro usuario puede solicitar convertirse en el nuevo administrador y así tomar el control de la sesión compartida.

#### Canales de Chat

La plataforma proporciona dos modalidades de chat: una basada en texto y otra basada en audio/vídeo conferencia. Con respecto a chat basado en texto, se han incluido dos alternativas. En primer lugar, se ha integrado Twitter en la plataforma, mediante el uso de su API (Application Programming Interface) Javascript. En segundo lugar, se ha implementado un chat de texto personalizado y sincronizado, utilizando el canal *Socket.IO* y el mecanismo de sincronización de relojes. Cada uno de los mensajes de texto de este chat incluye una marca de tiempo de envío, que será utilizada para alinear en el tiempo dicho mensaje con la posición de vídeo correspondiente en los receptores (sincronización inter-media). El uso de un canal de chat personalizado proporciona: i) mayor interactividad (es decir, menores retar-

dos); ii) mayor flexibilidad para añadir e interpretar marcas de tiempo; y iii) canales de chat “privados”, en vez de una canal de chat “público” y abierto cuando se utiliza Twitter.

Con respecto al canal de chat audiovisual, se ha utilizado la tecnología WebRTC para implementar un servicio de multi-conferencia en grupo, de manera que los usuarios puedan interactuar tanto mediante voz como mediante gestos visuales, y se puedan ver durante la sesión multimedia. Asimismo, el nick de cada usuario en la plataforma se muestra justo encima de su ventana de videoconferencia para una mejor identificación.

Más detalles sobre las tecnologías y componentes que se necesitan para implementar estas modalidades de chat, así como un análisis sobre su conveniencia se puede consultar en [Montagud 2016].

### **Control del Volumen Compartido**

La plataforma permite compartir el control del volumen del reproductor multimedia entre todos los usuarios de un grupo mediante una barra deslizadora. El objetivo es poder ajustar el nivel del audio del clip multimedia siendo consumido a un nivel apropiado en todos los reproductores cuando la interacción a través del canal de conferencia cobra relevancia, contribuyendo así a una mayor inteligibilidad y a una mejor interacción entre los usuarios.

### **Subsección 3.4. Mecanismos de Presencia**

La plataforma web también proporciona mecanismos para informar, en todo momento, sobre las sesiones activas, sus miembros y los contenidos multimedia siendo visualizados. Esto se conoce como “*presencia social*” [Wijnants 2012]. La plataforma proporciona tres mecanismos para ello. En primer lugar, la lista de sesiones activas, sus miembros, el *nick* del administrador y una breve descripción del contenido siendo visualizado, se puede comprobar a través de un menú interno con listas desplegadas. De esta manera, los usuarios pueden comprobar si desean unirse a cualquiera de las sesiones activas. En segundo lugar, se ha añadido un mecanismo de presencia externo mediante el uso de Twitter. De esta manera, cada vez que un usuario crea o se une a una sesión, si está registrado en Twitter, se enviará un tweet informando sobre ello (si el usuario da su consentimiento). Este tweet incluirá la información necesaria para identificar unívocamente la sesión, como hashtags (p.ej., #Wersync, #user\_nick, #session\_id...), una descripción del clip siendo visualizado y una URL para acceder a dicha sesión (véase la Figura 4). Este mecanismo permitirá que usuarios externos conozcan la actividad de sus contactos de Twitter en la plataforma, lo que sin duda contribuirá a estimular su participación. Adicionalmente, la disponibilidad de un canal de chat audiovisual implícitamente proporciona un tercer mecanismo de presencia.



**Figura 4.** Ejemplo de tweet publicado cuando un usuario crea o se une a una sesión en la plataforma.

### **Subsección 3.5. Aspectos de Privacidad**

A pesar de las notificaciones vía Twitter, se puede restringir los usuarios que pueden unirse a cada sesión compartida. Cuando un nuevo usuario solicita unirse a una sesión existente, se enviará un mensaje al administrador de la misma, quien podrá aceptar o denegar dicha solicitud. Asimismo, el uso de canales de chat “dedicados” para cada sesión, en vez de utilizar Twitter como canal de chat “público”, contribuye a garantizar la privacidad. Además, si se desea, los mensajes de chat también se pueden encriptar.

Por último, un vídeo demostrativo de las funcionalidades de la plataforma puede verse en el siguiente enlace: <http://goo.gl/xcMF05>

## **Sección 4. Evaluación**

El comportamiento y rendimiento de la plataforma, para cada una de sus componentes y funcionalidades, se ha evaluado satisfactoriamente utilizando diferentes tipos de dispositivos (PCs, laptops, tablets y smartphones), con diferentes sistemas operativos (Ubuntu, Windows, MAC y Android) y navegadores (Chrome, Firefox, Internet Explorer y Android), en entornos locales (en y entre los laboratorios de nuestra universidad), regionales (entre ciudades de la misma provincia) y de área amplia (entre ciudades de diferentes provincias y países europeos).

Asimismo, se pretenden realizar pruebas de usuarios para evaluar aspectos importantes como son la usabilidad de la plataforma, su interfaz gráfica, la utilidad de las funcionalidades que proporciona, la percepción de sincronización, interactividad y conectividad virtual, así como para obtener feedback valioso por parte de los usuarios sobre la utilidad y aplicabilidad de la plataforma, o sobre otras funcionalidades que podría incluir.

## **Sección 5. Conclusiones y Trabajo Futuro**

Varias extensiones hay planificadas para futuras versiones de la plataforma web que se ha presentado en este trabajo. Primero, se extenderá su funcionalidad para permitir el consumo distribuido y sincronizado de aquellos contenidos multimedia para los que los usuarios indiquen su URL, en vez de sólo para aquéllos almacenados en la videoteca del servidor multimedia. Segundo, se pretende adaptar la plataforma para compartir experiencias multimedia alrededor de contenido en directo, en vez de únicamente para contenidos almacenados. Tercero, se pretenden realizar evaluaciones subjetivas para analizar la calidad de expe-

riencia (*Quality of Experience*, QoE) de los usuarios cuando consumen contenido multimedia en grupo, utilizando diferentes canales de interacción. Por último, se pretende adaptar la plataforma para su uso en escenarios de aprendizaje a distancia colaborativo.

## **Agradecimientos**

El presente trabajo ha sido financiado, en parte, por el FEDER y por el MINECO, bajo el programa de apoyo a la I+D+i en el proyecto con referencia TEC2013-45492-R

## **Referencias**

- Belda J., Montagud M., Boronat F., Martínez M., and Pastor J., (2015) *Diseñando iWebSync: Una Plataforma Web 2.0 para la Sincronización Distribuida de Contenidos Multimedia e Interacción Social*, Comunica2: Quinta Edición del Congreso Internacional Sobre Redes Sociales, Grau de Gandia (Spain), February 2015.
- Boronat F., Lloret J., and García M., (2009) *Multimedia group and inter-stream synchronization techniques: A comparative study*, Information Systems, 34(1), pp. 108-131.
- Boronat F., Montagud M., Martínez M., and Marfil D., (2015) *Preferencias, necesidades y expectativas de los usuarios españoles en escenarios multimedia híbridos broadcast/broadband*, VI Congreso de TV Digital Interactiva (TVDI 2015) – IV Jornadas Iberoamericanas de Aplicaciones y Usabilidad de la TVDi, Mallorca (Spain), October 2015.
- Geerts D., Vaishnavi I., Mekuria R., van Deventer O., Cesar P., (2011) *Are we in sync?: synchronization requirements for watching online video together*, ACM CHI 2011, Vancouver (Canada).
- Jansen J., Cesar P., Bulterman D.C.A., (2013) *Multimedia Document Synchronization in a Distributed Social Context*. ACM DocEng 2013, Florence (Italy), pp. 273–276.
- Jennings C., Hardie T., Westerlund M., Real-time communications for the web, IEEE Communications Magazine, vol.51, no.4, 20-26, April 2013.
- Montagud M., Boronat F., Stokking H., van Brandenburg R., (2012). *Inter-destination multimedia synchronization: schemes, use cases and standarization*. MMSJ, 18(6), 459-482.
- Vaishnavi I., (2011). *Coherence in Synchronous Shared Experiences*, PhD Thesis, Vrije Universiteit (VU) Amsterdam (Netherlands), CWI, Supervisors: D. Bulterman and P. Cesar.
- Wijnants M., Dierckx J., Quax P., Lamotte W., (2012), *Synchronous MediaSharing: social and communal media consumption for geographically dispersed users*, MMSys 2012, North Carolina (USA).