

Tipo de artículo: Artículo original  
Temática: Tecnologías de la información y las telecomunicaciones  
Recibido: 11/12/2017 / Aceptado: 22/01/2018

## **Nuevas funcionalidades de la televisión digital terrestre en Cuba para contribuir a la informatización de la sociedad**

### *New functionalities of digital terrestrial television in Cuba to contribute to the informatization of society*

**Joaquín Danilo Pina Amargós\***, Daniel Álvarez Goenaga, Dany Lázaro Villarroel Ramos, Maikel Amador González, Raisa Socorro Llanes

Universidad Tecnológica de La Habana, Facultad de Ingeniería Informática.

\*Autor para correspondencia: [jpina@ceis.cujae.edu.cu](mailto:jpina@ceis.cujae.edu.cu)

---

#### **Resumen**

Los *softwares* que se utilizan actualmente en Cuba para gestionar el servicio de datos de la televisión digital terrestre presentan un conjunto de limitaciones que provocan errores y dificultan el trabajo diario de los técnicos que los operan y redactores y editores que conforman su contenido. Además, el resultado que recibe la población es un contenido que en muchas ocasiones es poca utilidad, tiene errores y se encuentra desactualizado. Para dar respuesta a la problemática existente, los autores de este trabajo proponen corregir las limitaciones identificadas mediante la incorporación de nuevas funcionalidades entre las que se destaca la captura y gestión automática de fuentes noticiosas RSS. Los resultados alcanzados son parte del Proyecto nacional Informatización de los procesos relacionados con la cabeza de línea de la televisión digital terrestre en Cuba.

**Palabras claves:** cabeza de línea, gestión, servicio de datos, televisión digital

#### **Abstract**

*The softwares that are currently used in Cuba to manage the digital terrestrial television data service present a set of limitations that cause errors and hinder the daily work of the technicians who operate them and editors and editors that make up its content. In addition, the result that the population receives is a content that on many occasions is of little use, has errors and is outdated. In order to respond to the existing problems, the authors of this work propose to correct the limitations identified by incorporating new features, among which the capture and automatic management of RSS news sources. The results achieved are part of the national project: Informatization of the processes related to*

*the head-end of the digital terrestrial television in Cuba.*

**Keywords:** *data service, digital television, line head, management*

---

## **Introducción**

Cuba se encuentra inmersa en la transición hacia la televisión digital. La decisión fue tomada desde finales del 2013 por acuerdo del Consejo de Ministros (2013) en el que se adopta la norma china DTMB para la transmisión de la señal digital. Las especificaciones técnicas se publicaron posteriormente en el 2015 por el actual Ministerio de las Comunicaciones de Cuba (2015).

Uno de los valores agregados de la televisión digital respecto a la analógica es el servicio de datos. Los *softwares* que se utilizan actualmente en Cuba para estos fines presentan un conjunto de limitaciones que provocan errores y dificultan el trabajo diario de los técnicos que los operan y redactores y editores que conforman su contenido (ver Pina-Amargós (2015)). Algunas de estas limitaciones son: trasiego de personas entre diferentes locales y PC con la información, se incluyen caracteres raros cuando los originales no existen en el formato de salida, el editor de noticias tiene que estar atento de la longitud del título y el texto de la noticia, no se permite la gestión por roles a nivel de subsección, no se contabiliza el trabajo realizado, gestión manual de las noticias a ser publicadas y la publicación actual no se puede restaurar. Del lado del televidente, el contenido que se recibe en muchas ocasiones es de poca utilidad, tiene errores y se encuentra desactualizado.

Para dar respuesta a la problemática existente, los autores de este trabajo proponen una solución de *software* que corrige las limitaciones identificadas e incorpora nuevas facilidades enunciadas por los usuarios. Las tecnologías utilizadas en el prototipo funcional propuesto responden a la filosofía del *software* libre y los estándares utilizados son abiertos. De esta manera, se minimizan los gastos y se permite su posterior adaptación con nuevas funcionalidades, la integración con otros sistemas y se garantiza la soberanía tecnológica del país en esta importante esfera. A continuación se expone el proceso de trabajo actual para facilitar el entendimiento de la problemática existente.

## **Metodología computacional**

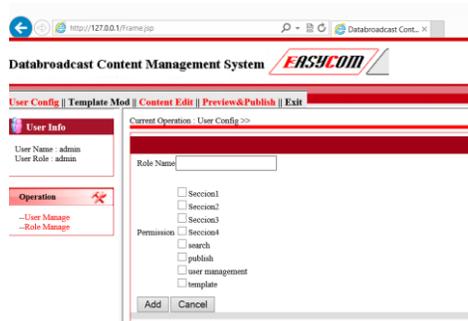
### **Modelo del negocio**

El modelo de negocio actual se centra en el proceso manual de selección y extracción del contenido noticioso que se

desea transmitir a través del servicio de datos. Este proceso se realiza en la emisora radial de información continua Radio Reloj. Esta emisora tiene la peculiaridad de transmitir minuto a minuto las últimas noticias durante las 24 horas del día, todos los días del año.

Cada noticia seleccionada se edita para ajustarla a la cantidad de caracteres que utiliza el *software* denominado DCMS (*Databroadcast Content Management System*) que gestiona el contenido del servicio de datos (ver pantallas en la Figura 1). Este contenido ya transformado se copia en un medio de almacenamiento digital y se traslada a una PC en otra subred desde donde se tiene acceso al DCMS.

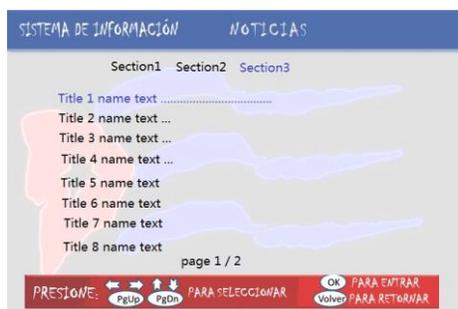
El contenido en el DCMS se estructura según el estándar GY/T 201-2004 (GYT, 2004) mediante secciones que se organizan en una jerarquía de tres niveles. En el primer nivel se encuentran las secciones que no tienen padres y solo se admiten cuatro secciones (ver Figura 1(b)). En el segundo nivel se admiten hasta 10 subsecciones. Las secciones muestran un contexto en general y las subsecciones muestran contextos más específicos relacionados. En el tercer nivel aparecen las noticias que contienen un título y una descripción (ver Figura 1(c)). Además, la información que se extrae fue anteriormente escogida y revisada por un grupo de periodistas en Radio Reloj. Adicionalmente, y de manera opcional se puede asignar una imagen y una tabla por cada noticia (ver Figura 1(d)).



(a) Configuración de usuario



(b) Previsualización de secciones



(c) Previsualización de subsección



(d) Previsualización de imagen

Figura 1. Pantallas de ejemplo del *software* DCMS.

Un “redactor” es el encargado de elegir en un listado de información aquellas que considera más relevante para encabezar otra lista de noticias que pueden ser publicadas posteriormente. Antes de introducir el conjunto de información, este trabajador debe borrar del sistema un número igual a la misma cantidad a introducir, pues el DCMS solo admite hasta 100 noticias por cada sección. Luego se introducen las noticias al *software* donde son asignadas a una subsección específica.

Una vez terminada de insertarse la noticia un “corrector” es el encargado de examinar dicha información con el objetivo de detectar y eliminar los errores que esta contenga. Luego esta noticia pasa a formar parte de las que espera ser aprobada por un “técnico” para ser transmitida en la televisión.

El resultado de toda esta gestión se puede previsualizar en el propio *software* para verificar como se muestra en los televisores luego de ser decodificada la señal (ver Figuras 1(b),1(c) y 1(d)). La documentación de este negocio aparece resumida a continuación.

### Reglas del negocio

Dentro del negocio modelado se detectaron las siguientes reglas: las noticias no pueden sobrepasar los 100 caracteres en el título y los 3600 en su descripción; el técnico debe verificar que el contenido de la noticia cumple con los parámetros políticos y culturales del país; no puede existir más de una imagen por noticia; solo pueden existir cuatro secciones padres fijas; el máximo de subsecciones para cada sección es de 10 y solo pueden existir 100 noticias por cada subsección.

### Actores y casos de uso del negocio

El Jefe de redacción es el encargado de ejecutar la gestión, corrección y la publicación de las noticias del día. En la Figura 2(a) se muestran los casos de uso relacionados con el actor. En la Tabla 1 se describen los trabajadores del negocio y en la Tabla 2 los casos de uso. Finalmente, en la Figura 2(b) se muestra el modelo de objetos donde se detallan las relaciones existentes en el negocio actual.

Tabla 1. Trabajadores del negocio.

Trabajador	Descripción
Redactor	Del conjunto de noticias aprobadas por Radio Reloj los redactores escogen un conjunto de noticias a publicar para la televisión. Este transforma la noticia, la introduce en el sistema DCMS y le avisa al corrector.
Corrector	Este trabajador corrige la ortografía y el formato de la noticia. También se encarga de que dicha noticia cumpla con las políticas de la organización.

Técnico	Es el encargado de decidir cuáles son las noticias a publicar en la televisión.
---------	---

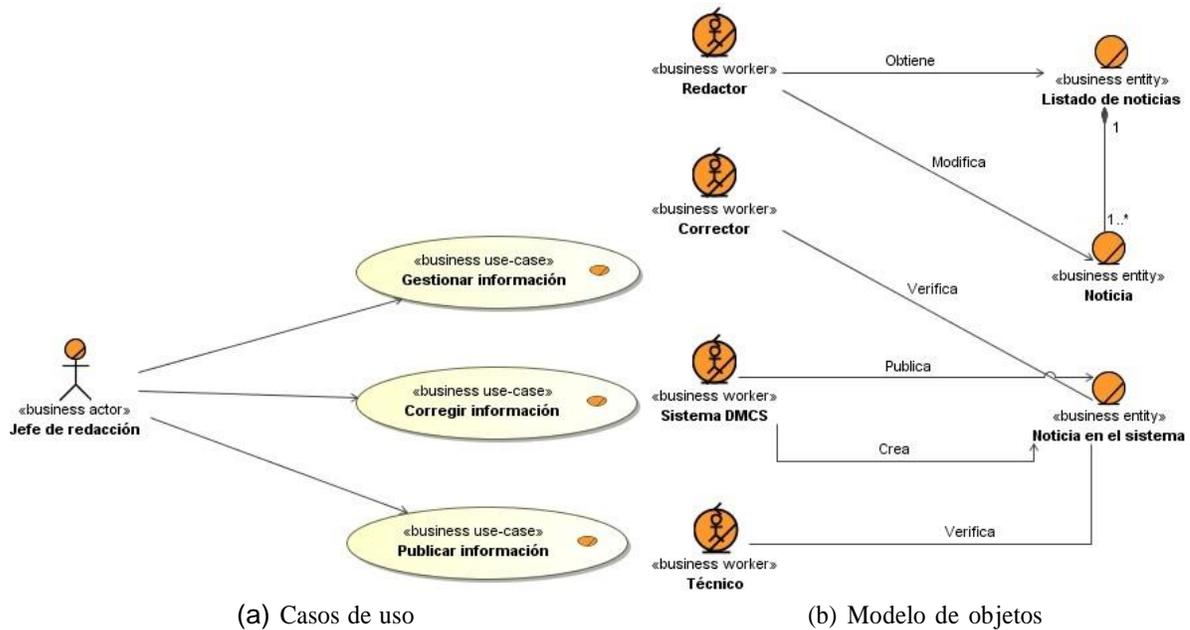


Figura 2. Artefactos del negocio.

Tabla 2. Descripción de los casos de uso.

Caso de uso	Descripción
Gestionar Información	Este caso de uso se inicia cuando el redactor extrae un listado de noticias de la intranet de Radio Reloj. Luego cambia el formato de las noticias por otro que es el que reconoce el sistema DCMS. Antes de introducir alguna noticia el redactor debe verificar si existen menos de 100 noticias en el sistema, puesto que esta es la cantidad máxima permitida. En caso de tener 100 noticias debe borrar alguna para introducir una de las nuevas. Una vez insertada la noticia este caso de uso termina.
Corregir Información	Este caso de uso comienza cuando el corrector accede al listado de noticias que fueron marcadas como erróneas por el técnico. El corrector modifica las noticias con errores.
Publicar información	Este caso de uso comienza cuando el técnico verifica si alguna de las noticias a publicar contiene errores. En caso afirmativo le informa al corrector del problema. Este caso de uso termina a continuación cuando son publicadas las noticias del día.

## Dificultades encontradas

Como se explicó en el modelo del negocio la gestión principal de las noticias se realiza de manera manual y esto conlleva a las siguientes deficiencias: Traslado de personas entre diferentes locales y PC con la información. El DCMS no permite extraer directamente desde la fuente de noticias; Se incluyen caracteres raros cuando los originales no existen en el formato de salida; El editor de noticias tiene que estar atento de la longitud del título y el texto de las noticias pues no se indica su longitud; No se permite la gestión por roles a nivel de subsección. Esta funcionalidad es muy importante para poder delegar la edición de subsecciones a las instituciones que la proveen (p. ej. El parte del tiempo lo brinda el Instituto de Meteorología); El resultado es que la información contenida fundamentalmente es de La Habana cuando este servicio se trasmite a todo el país; No se contabiliza el trabajo realizado pues no se brindan reportes y por ende no se conoce el volumen y la calidad de lo realizado; Gestión manual de las noticias a ser publicadas teniendo en cuenta el límite de 100 noticias por cada subsección; La publicación actual no se puede restaurar y ante alguna falla se tiene que entrar todo el contenido; Además, el registro histórico no se conserva lo que provoca desconocimiento de la calidad del trabajo que se realiza.

Además, desde el punto de vista del televidente se identificaron los siguientes problemas: información imprecisa, incompleta y desactualizada (ver una muestra en la Figura 3); se brinda información solo de la capital cuando el servicio es nacional; secciones, subsecciones y noticias poco llamativas; títulos no identificativos; y subsecciones desaprovechadas.



Figura 3. Pantallas de TV donde se observa el servicio de datos actual en la sección Tiempo (izquierda) y la subsección Urgencias (derecha). Los problemas se señalan encerrados en discontinuas.

La causa de esta problemática se identifica en que las funcionalidades del sistema actual (DCMS) no permiten la obtención del contenido desde fuentes primarias de noticias de una manera eficiente. Teniendo en cuenta algunos antecedentes consultados p. ej.: (Calixto et al., 2013; Paredes, 2014; Ramirez et al., 2015; Martínez and Martínez, 2016) los autores de este trabajo proponen resolver estas limitaciones mediante la siguiente propuesta.

## Solución propuesta

Para corregir la problemática existente, los autores proponen un *software* con las siguientes mejoras:

- Incluir la funcionalidad de extracción y publicación de noticias desde fuentes primarias. En este trabajo se probaron las fuentes RSS.
- Permitir la asignación de permisos a la gestión de subsecciones. Esto facilita el acceso a los designados por las instituciones que constituyen fuentes primarias de información.
- Ampliar los estados de la noticia para facilitar los reportes de calidad, registro histórico y contabilización del trabajo realizado.

La descripción de los actores del sistema propuesto se puede consultar en la Tabla 3.

Tabla 3. Descripción de los actores del sistema.

Actor	Descripción
Usuario	Es el encargado de la autenticarse para usar el sistema. De él extienden todos los demás actores.
Administrador	Es el encargado de la configuración del sistema, de gestionar la seguridad y las URL de donde se obtienen los RSS, entre otras funciones.
Redactor	Es el encargado de gestionar la información que se publicará en el Servicio de Datos. Además de poder crear información desde el cero, también lo puede hacer a partir de noticias que se hayan obtenido de fuentes externas.
Jefe de información	Encargado de aprobar la información que se publica, gestionar las secciones y subsecciones y puede pre visualizar la información, cambiar el orden de las noticias y generar la publicación que saldrá al aire.
Tiempo	Encargado de extraer automáticamente cada cierto tiempo el contenido desde las fuentes RSS asignadas.

Los diferentes estados de la noticia que permiten incorporar las funcionalidades expuestas son:

**Nuevo:** Asignado a la noticia que es extraída desde fuentes RSS.

**Editado:** Asignado cuando se crea una nueva noticia o es editada alguna noticia extraída por RSS.

**Aprobado:** Asignado cuando se aprueba la noticia.

**Rechazado:** Asignado cuando la noticia contiene errores y debe ser modificada.

**Publicado:** Asignado cuando se publica la noticia.

**Archivado:** Asignado cuando la noticia pasa al registro histórico.

En la Figura 4 se muestra el diagrama de casos de uso del sistema propuesto.

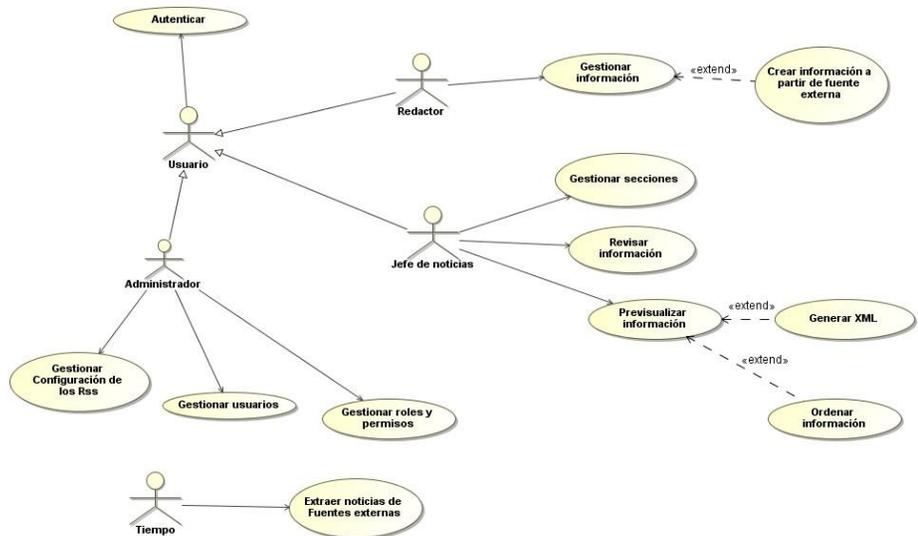


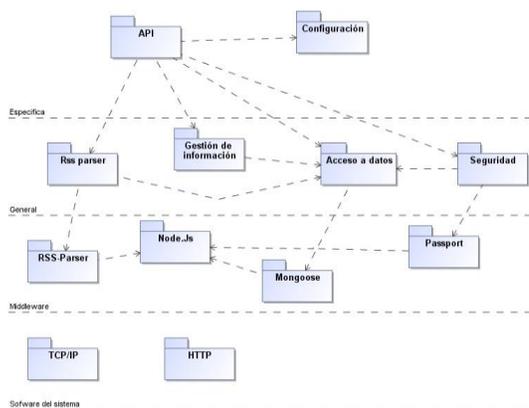
Figura 4. Diagrama de casos de uso del sistema.

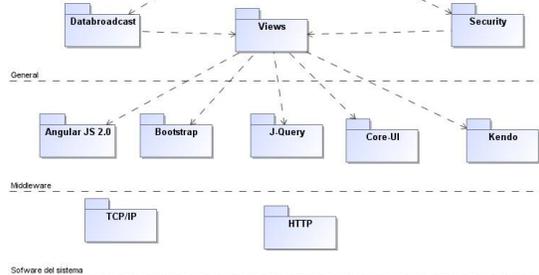
## Arquitectura

Para la implementación de la propuesta se sigue una arquitectura de estructuración en capas. En la Figura 5(a) se muestra el diagrama de estructuración en capas del *back-end*, y en la tabla 4 se explica cada uno de estos paquetes. Para el caso del *front-end* el diagrama se presenta en la Figura 5(b) y la explicación de los paquetes en la Tabla 5.

## Resultados y discusión

Las deficiencias identificadas fueron corregidas. A continuación se muestran algunas de las pantallas que demuestran los resultados alcanzados.





(a) *back-end*

(b) *front-end*

Figura 5. Diagrama de estructuración en capas.

Tabla 4. Explicación de los paquetes del *back-end*.

Paquete	Descripción
API	Contiene todo lo referido al servidor, además de las rutas desde de la que el cliente obtendrá la información deseada.
Config	Configuración general del servidor.
Seguridad	Seguridad, incluyendo los usuarios y roles.
Gestor de información	Gestión de la información.
Acceso a datos	Acceso a datos de todos los modelos que existan, incluyendo la seguridad.
Rss-Parser	Extracción de la información de los Rss, su almacenamiento y la gestión de la configuración de las URL desde donde se extraen los RSS.

Tabla 5. Explicación de los paquetes del *front-end*.

Paquete	Descripción
App	Configuración del servidor del cliente así como las rutas de donde debe obtener los servicios.
Views	Vistas de cada componente del sistema.
Servicio de Datos	Componentes, servicios y modelos referentes a este módulo.
Security	Componentes, servicios y modelos referentes a este módulo.

La Figura 6 muestra los formularios donde se gestionan los permisos para que solo algunos usuarios puedan cambiar determinadas secciones o subsecciones. Esto permite gestionar contenido específico por el personal autorizado de las instituciones cuya misión es brindar esa información.

Para habilitar las fuentes primarias externas de información se tuvieron en cuentas los canales RSS del diario Juventud Rebelde de Cuba. El mismo brinda ocho de ellos se corresponden a categorías de noticias: Generales, Cuba, Internacionales, Cultura, Ciencia y Técnica, Deportes, Opinión, Dudas del idioma. Este agrupamiento permite la clasificación automática en el sistema propuesto (ver diálogo en la Figura 7).

Una información muy valiosa es la relacionada con el tiempo. Mediante esta funcionalidad se puede informar

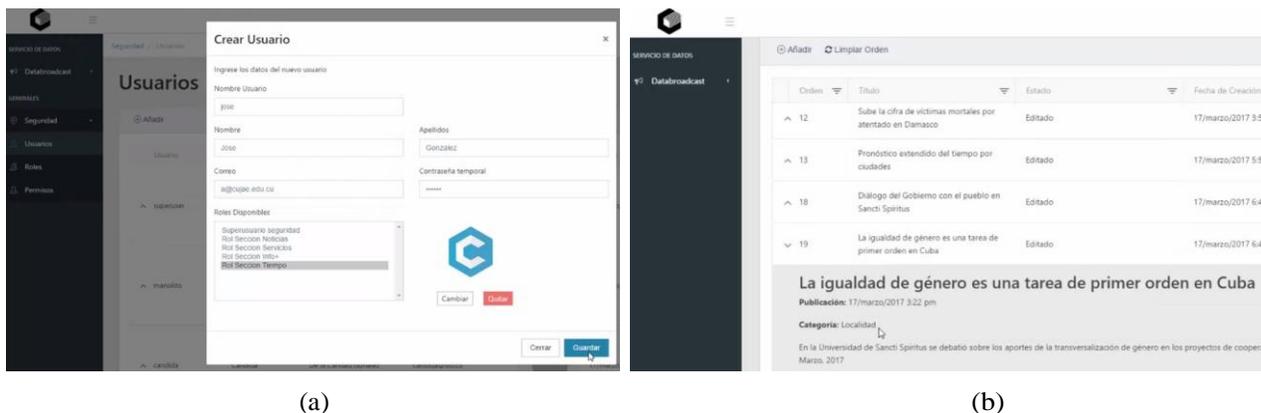


Figura 6. Formularios de la aplicación: (a) Creación de un usuario con permisos sobre una sección (Tiempo) y Gestión de una noticia propia de una localidad que fue previamente asignada a un rol específico.

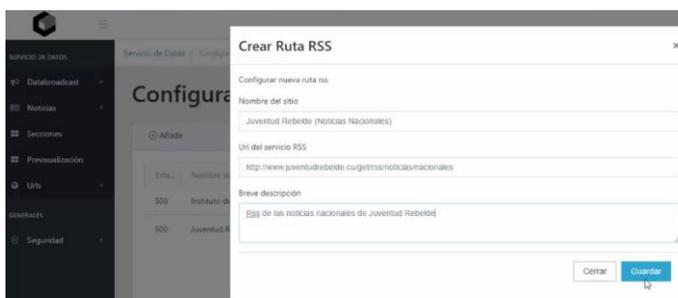


Figura 7. Diálogo de configuración de la fuente RSS de noticias y porción de código desde donde se extraen las noticias.

en tiempo real el comportamiento del estado del tiempo, los avisos de alertas tempranas, mapas del tiempo, etc. Por ejemplo: El canal RSS del Instituto de Meteorología de Cuba brinda información sobre: Pronósticos, Avisos Especiales y Notas Informativas: <http://www.met.inf.cu/asp/genesis.asp?TB0=RSSFEED>. Las noticias se obtienen automáticamente y se muestran al televidente en tiempo real con unos pocos minutos de retardo como se observa en la Figura 8.

Este resultado es mucho más útil en caso de alertas. En la Figura 9 se muestra la previsualización de las tres noticias editadas por la persona autorizada del Instituto de Meteorología de Cuba relativa a un huracán de alta intensidad. Se puede corroborar que la información es muy útil a la población de la región y a las autoridades para la toma oportuna de decisiones. A partir de estos resultados, los autores de este trabajo recomiendan incluir canales RSS en las entidades que pueden brindar este tipo de información para que el procesamiento sea automático y casi en tiempo real. Para el caso de las fuentes noticiosas, la extracción automática de las noticias hace que la desactualización se reduzca en varias horas (incluso días). En las pruebas realizadas en el diario Juventud Rebelde, la noticia más antigua no sobrepasaba las

24 horas y la más reciente oscilaba en menos de una hora. Adicionalmente, se debe destacar que los televidentes entran a ver el contenido del servicio de datos para ver noticias cortas, que quepan en una pantalla del televisor. En caso que le interese profundizar en la noticia se le indica la fuente alternativa donde la puede encontrar. En la Figura 10 se muestra el proceso completo desde la URL fuente hasta la previsualización de tres noticias publicadas en el mencionado diario. También se pueden incluir fuentes de noticias no nacionales. Estas noticias deben aparecer en otras entradas de la jerarquía por ejemplo en una subsección denominada “Localidad”. En la Figura 11 se muestra un ejemplo de fuente noticiosa de la localidad central de Cuba, Santi Spiritus.

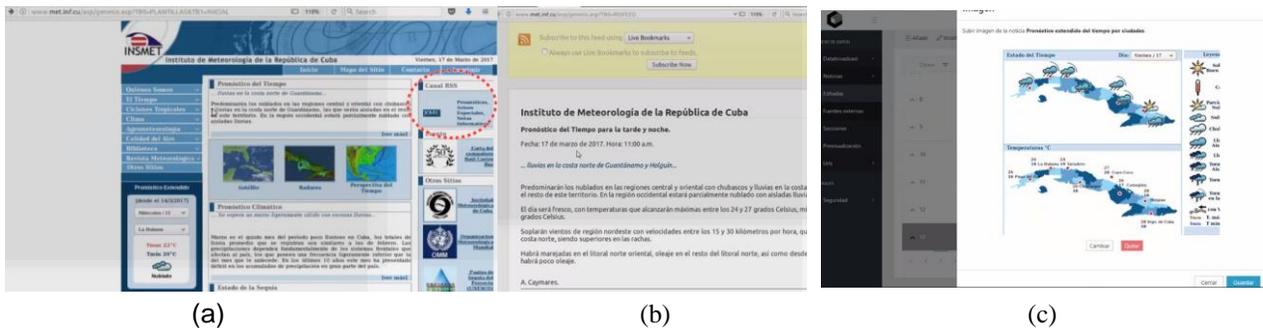


Figura 8. Sitio web del Instituto de Meteorología de Cuba. (a) Fuente RSS que devuelve el pronóstico del tiempo, (b) código XML devuelto por la fuente RSS y (c) imagen que se inserta en la noticia del pronóstico del tiempo.

Las posibilidades de esta nueva funcionalidad propuesta permiten incluir cualquier fuente de información que le sea útil a la población. Algunos ejemplos se muestran en la Figura 11 con la subsección de “Clasificados” y el calendario del pago a los jubilados (pensionados). Las fuentes de noticias para esta tecnología deben ser seleccionadas a partir de un estudio de preferencia. El resultado debe ser colegiado con dichas fuentes de información para que incluyan los servicios actualizados pertinentes y satisfacer a los televidentes.

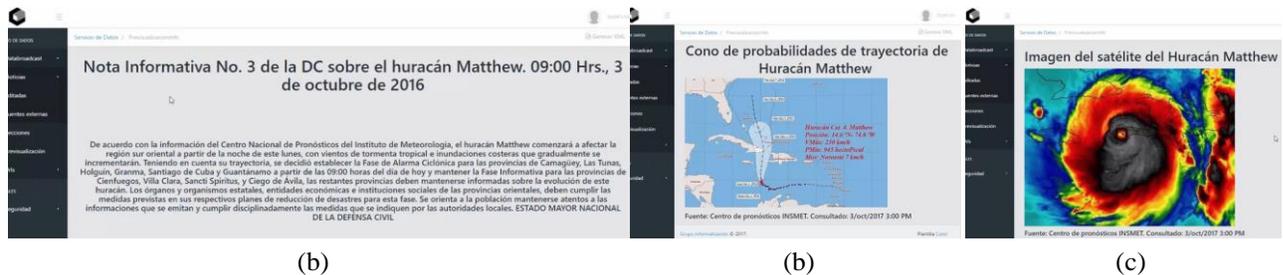


Figura 9. Previsualización de noticias con la nota informativa de la Defensa Civil (a); y noticias con imágenes donde se indica la trayectoria (b) y foto satelital de un huracán y que fue editada por la persona autorizada (c)

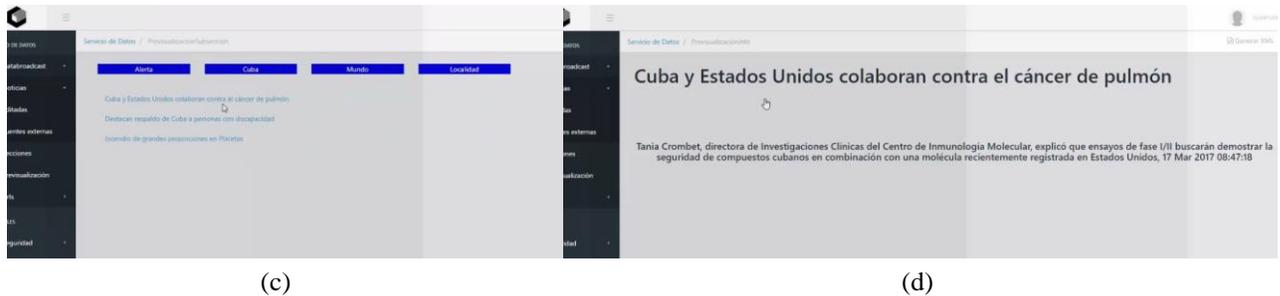
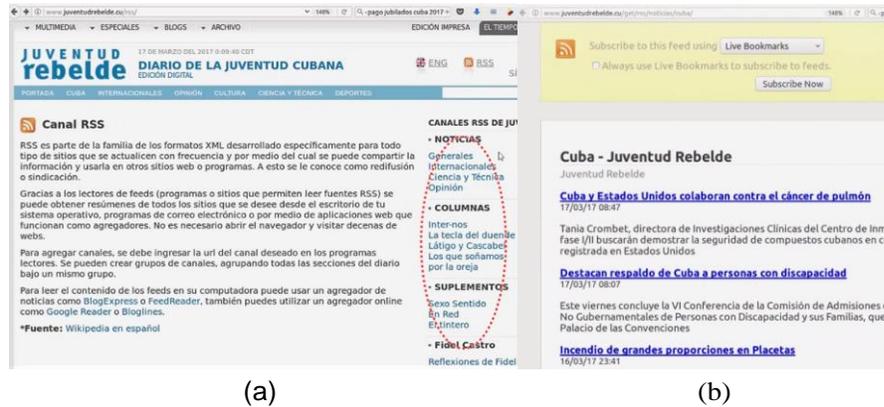


Figura 10. Página web del diario Juventud Rebelde señalando las fuentes RSS que expone (a); Visualización en navegador del código XML devuelto por la fuente RSS “Cuba”(b); Previsualización de noticias obtenidas automáticamente a partir de la fuente RSS (c); Previsualización del contenido de una de las noticias (d).

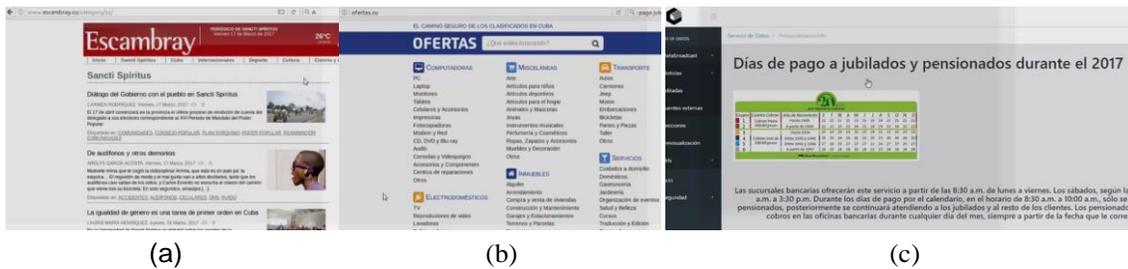


Figura 11. Otros ejemplos: (a) Página web del diario de una localidad y que puede procesarse también automáticamente para informar a los ciudadanos de esa región; (b) Página de clasificados de Cuba; (c) Previsualización de la noticia con el calendario del pago de los jubilados (pensionados) y que fue editada por la persona autorizada.



Figura 12. Previsualización de un ejemplo que muestra las posibilidades de interactividad local teniendo en cuenta el programa que se transmite (medio) y las opciones de votación a través de código QR que enlaza a un SMS (abajo).

Finalmente, se realizó una prueba para verificar las posibilidades de interactividad que se pueden soportar utilizando la red móvil como canal de retorno. Para ello se utilizó la sección “Info+” del menú principal (ver figura 12, botón verde). Mediante esta opción se despliegan las subsecciones que corresponden a todas las televisoras activas y al entrar a una de ellas se puede escoger el programa que se desea ver contenido complementario. Esto permite incluir encuestas e información adicional, tal como: receta de cocina, biografía de los miembros del reparto, estadísticas del programa de deportivo que se transmite, estado de los equipos en competencia, etc. En el ejemplo mostrado, se prueba el envío de la preferencia del usuario a través de un SMS al leer el código QR mostrado en pantalla. Esta funcionalidad permite crear las condiciones para incluir en un futuro la interactividad remota en cuanto sea posible. El único inconveniente es que los decodificadores actuales no permiten simultanear el servicio de datos con el programa que se está visualizando en ese momento.

## Conclusiones

Se proponen y prueban funcionalidades que corrigen las limitaciones identificadas e incorpora nuevas facilidades enunciadas por los usuarios. Las tecnologías utilizadas responden a la filosofía del *software* libre y los estándares utilizados son abiertos garantizando la sostenibilidad de las soluciones y la soberanía tecnológica del país en esta importante esfera. Se permite la integración con otros sistemas como la conformación de noticias a partir de fuentes primarias de datos a través de RSS. Por último se puede afirmar que la naciente industria cubana del *software* encuentra otra puerta hacia la informatización de la sociedad cubana mediante el despliegue de servicios que brinden contenido actualizado de interés para los hogares y lugares comunitarios de todo el país incluso sin tener conexión a Internet. Los trabajos futuros se concentrar en lograr el despliegue de la solución propuesta, incorporar dinámica interactiva al contenido y la extracción desde otras fuentes de datos como son directamente sobre HTML y servicios web.

## Referencias

- Gy/t 201-2004. specification for data broadcasting in digital television system, 2004.
- GM. Calixto, AC. Angeluci, L. Costa, RK. de Deus Lopes, and MK. Zuffo. Cloud computing applied to the development of global hybrid services and applications for interactive tv. In *Consumer Electronics (ISCE), 2013 IEEE 17th International Symposium on*, pages pp. 283–284. IEEE, 2013.
- Ministerio de las Comunicaciones de Cuba. Resolución no. 47/2015 que establece las especificaciones técnicas y de operación mínimas de los televisores empleados para la recepción de la televisión digital en el territorio nacional. *Gaceta*

*Oficial de la República de Cuba*, No. 13: pp. 428–431, 7 de abril 2015.

Consejo de Ministros. Acuerdo 7455/13 que aprueba la adopción del estándar de transmisión de televisión digital terrestre dtmb y autoriza su introducción y despliegue en cuba. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, No.061: p. 1956, 6 de diciembre 2013.

Luis E. Martínez and Laura Martínez. *News Reports on TV, Twitter and the Active Audience*, pages 121–133. Springer International Publishing, Cham, 2016. ISBN 978-3-319-38907-3.

D. Paredes. *Alertas Tempranas: Contexto de la Televisión Digital Interactiva (TVDI)*, pages pp. 268–271.

Anales de JAUTI 2013, II Jornadas Iberoamericanas de Difusión y Capacitación sobre Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva, Córdoba, España, 2014.

J. Pina-Amargós. Proposal of improvement for data broadcasting service conformation in cuban tdt. In *3th International Digital Television FORUM*. Lacetel and DTVNEL Open Lab, 2015. ISBN: 978-959-282-098-2.

Jenny Ramirez, Douglas A Paredes Marquina, and Nelson Perez. Usabilidad del diseño gráfico en los sistemas de alertas tempranas. In *VI International Conference on Interactive Digital TV IV Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV*, page 85, 2015.