

INFUTUR - La Internet del Futuro y su aplicación al eTurismo

Sonia Bilbao¹, Jesús Herrero¹, Cristina Sarasua²,
Emilio Rubiera³, José Ramón Salinas³, Juan Vicente Llácer⁴

¹Robotiker-Tecnalia

²Vicomtech

³Fundación CTIC

⁴AIDO

Resumen:

En este artículo se presenta la plataforma INFUTUR como instrumento capaz de sacar partido de las nuevas tendencias propuestas por la Internet del Futuro y adaptarlas al campo específico del eTurismo, no limitándose a la preparación previa del viaje turístico, sino contemplando asimismo el "durante" y el "después" del viaje. Para ello, INFUTUR ofrece soluciones para cada uno de los 4 vectores principales de crecimiento de la Internet del Futuro: Internet por y para las personas, Internet de los Contenidos y del Conocimiento, Internet de las Cosas e Internet de los Servicios. Amalgamando las posibilidades y ventajas que ofrece la denominada Web social, el uso extensivo de dispositivos, datos y sistemas en red, así como la mayor variedad de servicios y productos disponibles en la red, INFUTUR se articula alrededor del usuario por medio de varias capas que le ofrecen contenidos turísticos en general e individualizados, capacidad de búsqueda y consulta sobre éstos, una gestión avanzada sobre su propio perfil, acceso al contenido público generado por otros usuarios y a las posibles redes habilitadas por los propios recursos turísticos (museos, puntos de interés, etc.). Además, la plataforma INFUTUR proporciona mecanismos que facilitan a consumidores y proveedores la participación en el ecosistema digital de negocio.

Palabras clave: eTurismo, Internet del Futuro, semántica

1. Introducción

Internet ha crecido mucho más allá de sus expectativas y objetivos de diseño de los años 70. En la actualidad tiene más de 1.5 billones de usuarios en todo el mundo y se ha convertido en una infraestructura de comunicación crítica con gran influencia en la economía y en la vida de las personas. La creciente demanda, la evolución hacia un entorno más interactivo y los requisitos sociales en cuanto a movilidad y acceso ubicuo están llevando a la actual infraestructura de Internet a sus límites (INES, 2009).

En esta necesidad de evolución de la actual Internet, surge el concepto de la Internet del Futuro. Según el documento de visión de la Plataforma Tecnológica Española de Convergencia hacia la Internet del Futuro, "la Internet del futuro se concibe como la infraestructura de comunicaciones compuesta por dispositivos, redes, servicios, conocimiento y contenidos, que servirá de soporte, de una forma sostenible, a todas las necesidades de comunicación de la sociedad del futuro (interconectada), incluso aquellas que todavía no se hayan anticipado."

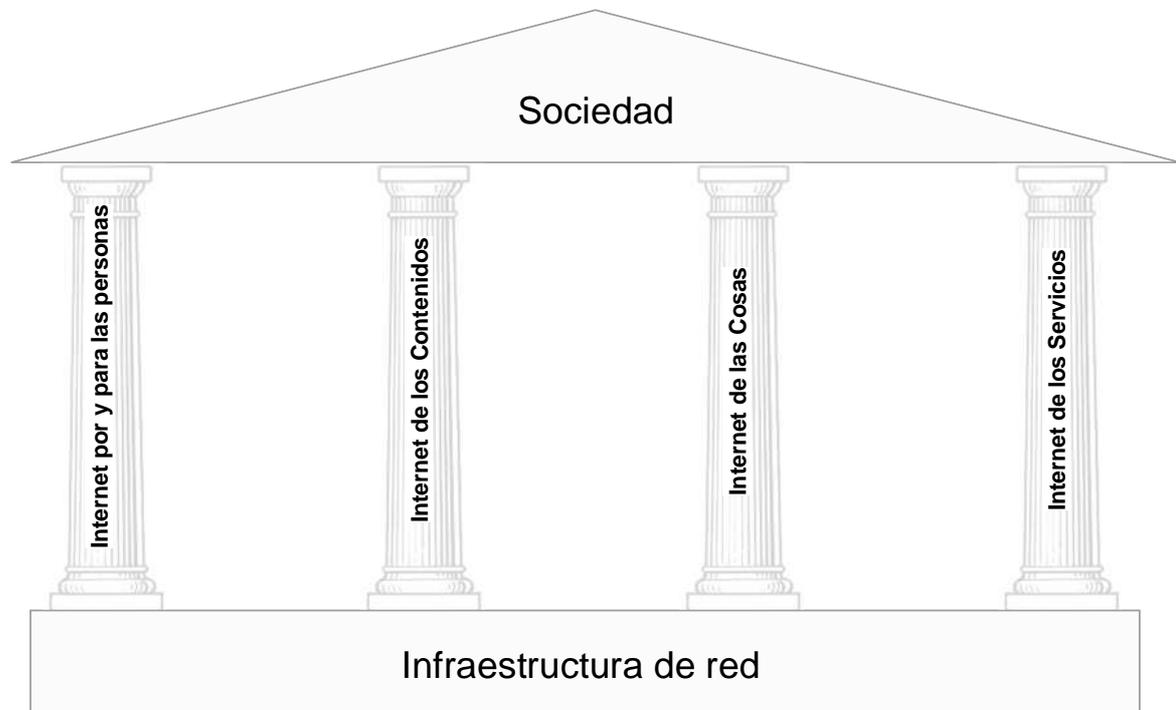
Bajo estas premisas se está desarrollando el proyecto INFUTUR cuyo objetivo es la aplicación de las nuevas tecnologías asociadas a la Internet del Futuro en el sector turístico, la creación de valor para el turista y la mejora de los productos turísticos y experiencias que se le ofertan (Buhalis, 2008). Es un proyecto en cooperación entre los centros Vicomtech, Robotiker-Tecnalia, CTIC, CITIC y AIDO y ha recibido financiación del Ministerio de Ciencia e Innovación, dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 dentro del Programa Nacional de Proyectos de Investigación Aplicada.

2. Internet del Futuro

Los principales vectores de crecimiento o pilares de la Internet del Futuro son: (1) Internet por y para las personas, (2) Internet de los Contenidos y del Conocimiento, (3)

Internet de las Cosas e (4) Internet de los Servicios. Estos pilares se apoyan en una nueva infraestructura de red (Papadimitriou, 2009, Danet, 2010).

Figura 1. Pilares de la Internet del Futuro



Internet por y para las personas. La Internet del futuro debe proporcionar los medios para facilitar el día a día de las personas, comunidades y organizaciones; debe permitir la creación de cualquier tipo de negocio independientemente de su tamaño, sector o tecnología; debe romper las barreras y los límites existentes entre los productores y los consumidores de información. Cada individuo forma parte del flujo creativo de contenidos, ya no es únicamente consumidor porque ya no se requieren conocimientos técnicos para crear contenidos. Gracias a las redes sociales y las comunidades virtuales no existen límites ni fronteras para las relaciones sociales.

Internet de los Contenidos y del Conocimiento. La Internet debe soportar mecanismos de diseminación del conocimiento tanto a nivel local como global. Para ello, es necesario disponer de mecanismos de procesamiento de los contenidos y motores de búsqueda avanzados incluyendo contenido multimedia. La evolución de la Web a la Web 3.0 permitirá

el procesamiento inteligente de la información. Para ello la información deberá estar anotada semánticamente.

Internet de las Cosas. En un escenario futuro cada objeto dispondrá de un modo único de identificación (Bouquet, 2008). Todo lo que nos rodea formará parte de la red, no solo los ordenadores, PDAs o teléfonos móviles. Así, los objetos serán capaces de intercambiar y procesar información. La Internet de las Cosas se puede definir como una red universal de objetos interconectados e identificables de manera única, que está basada en protocolos de comunicación estándar. Debido a la gran heterogeneidad de objetos, la semántica jugará un papel muy importante en el intercambio de mensajes.

Internet de los Servicios. Este aspecto trata cómo se proporcionarán los servicios en el futuro y cómo operarán en Internet. La red ofrecerá un amplio catálogo de servicios, basados en nuevos modelos de negocio e interacción, en el contexto y en la composición de servicios.

3. Escenario de aplicación

En este apartado se describe la funcionalidad del sistema INFUTUR que cubre las tres etapas de un viaje: el antes, el durante y el después del viaje.

Cuando un usuario decide planificar un viaje a un destino turístico, el sistema INFUTUR podrá proporcionarle información sobre el destino así como recomendaciones en base a la información almacenada en el sistema sobre el usuario. Esta información puede ser genérica o específica para un viaje concreto.

Teniendo en cuenta estas recomendaciones el usuario planeará la ruta que desea realizar y la podrá visualizar en un mapa junto con otros contenidos relacionados proporcionados por otros usuarios.

El sistema funciona también como una red social ya que un usuario puede agregar a otros usuarios a su lista de contactos, puede ver únicamente aquella información que hayan querido compartir y puede interactuar y comunicarse con ellos.

Durante el viaje, el usuario podrá consultar la información relativa a la ruta planificada desde su dispositivo móvil. Así mismo, podrá actualizar la ruta o solicitar al sistema sugerencias sobre actividades a realizar en un momento concreto. Para ello el sistema tendrá en cuenta aspectos tecnológicos clave como son la movilidad; la determinación de la localización tanto outdoor, mediante la aplicación de usuario o GPS, como indoor con tecnologías RFID; la información de contexto como puede ser el día, la hora y el estado meteorológico.

El usuario a su vez, puede añadir contenidos a la ruta realizada como por ejemplo, fotos que quedan geolocalizadas y asociadas a la descripción del lugar que está visitando, o comentarios con sus impresiones del viaje. Al formar parte de una red social, el usuario puede enviar y compartir esta información con su lista de contactos.

Como el sistema INFUTUR quiere ser de utilidad para el mayor número de usuarios posibles, está diseñado para que el dispositivo móvil no suponga un impedimento o limitación. Por este motivo, los usuarios que no dispongan de dispositivos móviles avanzados podrán hacer uso de aplicaciones Web instaladas en centros turísticos del destino como pueden ser las oficinas de turismo. En estos lugares, los usuarios, previa identificación, podrán tanto consultar como introducir información.

En localizaciones indoor como puede ser un museo el sistema permite, mediante tecnologías RFID, conocer la localización del usuario para proporcionarle información contextualizada sobre los contenidos que está visualizando. Así mismo, permite informar al usuario sobre las salas que aún no ha visitado o proporcionar patrones de comportamiento en relación a la actividad de los visitantes: salas más visitadas, tiempo medio empleado en cada sala, etc. El sistema dispone de un módulo de regalo que permite crear un recordatorio personalizado que pueda recordarle al usuario su visita.

Finalmente, tras el viaje, toda la información almacenada bien automáticamente o bien manualmente podrá ser consultada por el usuario. De este modo, el usuario podrá recrear el recorrido realizado en un mapa que incluirá contenidos multimedia georreferenciados. Así

mismo, dispondrá de una bitácora personal con los principales eventos ocurridos y los comentarios introducidos por el usuario.

4. Objetivos de INFUTUR

A continuación se describen los objetivos de INFUTUR en relación a los pilares de la Internet del Futuro.

Internet por y para las personas. Mejorar y aumentar las experiencias del turista gracias al diseño de una aplicación personalizada donde los servicios y la información estén adaptados a su perfil, al contexto, a la localización y a sus gustos e intereses. Este conocimiento se aprende en base a sus hábitos y viajes anteriores.

El usuario es creador de contenidos ya que puede planificar su propia ruta o compartir información y contenidos multimedia con usuarios de su lista de contactos de manera análoga a las redes sociales. Así mismo, gestiona su bitácora de viaje con información personalizada.

Internet de los Contenidos y del Conocimiento. Proporcionar herramientas para la gestión, distribución y anotación semántica de contenidos multimedia generados por los usuarios (audio, video, fotos); implementar buscadores avanzados para la recuperación personalizada de la información turística y multimedia; adaptación de la funcionalidad dependiendo del dispositivo de acceso utilizado.

Internet de las Cosas. Proporcionar un modelo semántico que facilite la integración semántica de dispositivos (redes de RFID, sensores, cámaras), datos y sistemas en red.

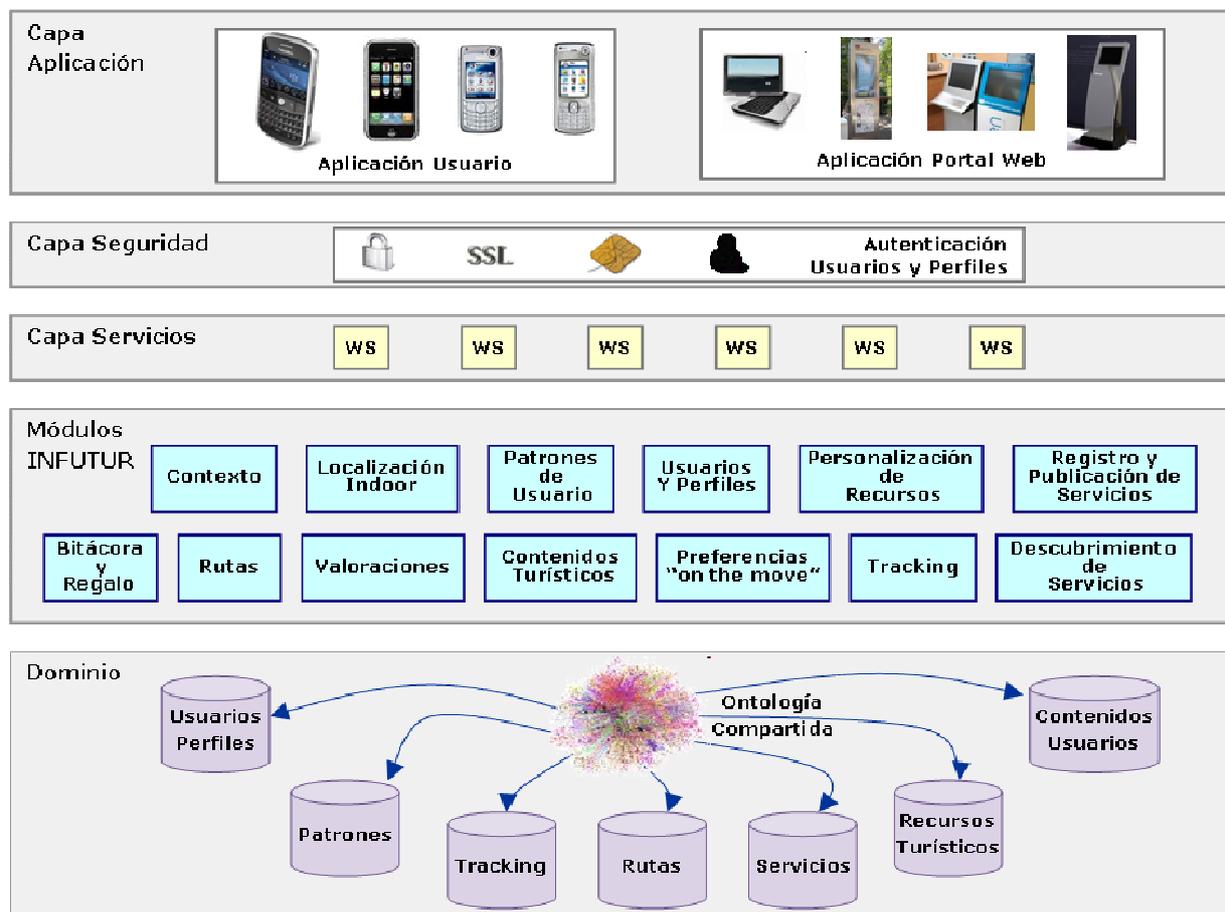
Internet de los Servicios. La Internet del futuro ofrecerá un amplio catálogo de productos y servicios. Será un ecosistema digital de negocio donde convivirán las empresas proveedoras y consumidoras. El éxito de una empresa al participar en un ecosistema digital depende de la capacidad que tenga de encontrar los socios adecuados en el ecosistema, de cómo gestione las relaciones con ellos, y por último de extender el alcance de sus propios productos y servicios. INFUTUR proporcionará mecanismos de registro y publicación

necesarios para que los participantes en los ecosistemas sean vistos por el resto de la comunidad.

5. Arquitectura del sistema INFUTUR

A continuación se presenta la arquitectura de capas de INFUTUR. Se trata de un sistema cuya funcionalidad varía dependiendo del dispositivo de acceso. Por un lado, dispone de una aplicación de usuario que permite acceder a los diferentes servicios en movilidad desde el dispositivo móvil del usuario. Por otro lado, la aplicación de portal Web permite acceder a los servicios INFUTUR desde un PC o desde un kiosco multimedia ubicado en el destino. Proporciona una interfaz Web donde el usuario puede visualizar o agregar información y contenidos turísticos, comunicarse con otros usuarios, gestionar sus contactos, visualizar y gestionar la bitácora y el regalo, así como planificar su viaje.

Figura 2. Arquitectura Sistema INFUTUR



El sistema consta de una serie de módulos cuya funcionalidad es accesible mediante servicios Web previa autenticación del usuario. La capa de seguridad o gestor de autenticación gestiona los permisos de acceso mediante claves o certificados digitales. Al registrarse se le asocia al usuario su perfil de modo que sea posible personalizar la información consultada.

El gestor de autenticación proporciona un sistema de acceso unificado (SSO - Single Sign On) que permite acceder exclusivamente a los servicios autorizados por Infutur. De este modo, los accesos a los módulos son interceptados y los usuarios no autenticados, o sin permisos suficientes, que traten de acceder son redirigidos a un servidor de autenticación y regresan solo después de haber introducido un usuario o token válidos.

La última capa gestiona la información de dominio que se almacena en una ontología compartida para ser consultada por todos los módulos. (Gruber, 1995)

La funcionalidad principal del sistema se agrupa en los siguientes módulos: contexto, localización indoor, patrones de usuario, usuarios y perfiles, personalización de recursos, bitácora, regalo, rutas, valoraciones, contenidos turísticos, registro y publicación de servicios, descubrimiento de servicios, preferencias "on the move", tracking.

Usuarios y perfiles. Módulo que gestiona y actualiza la información de los usuarios que pueden acceder al sistema así como sus perfiles y permisos. Cada usuario podrá crear uno o varios perfiles, que se actualizarán a lo largo del tiempo a medida que el sistema analice el comportamiento del usuario. Los perfiles incluyen información introducida explícitamente por el usuario así como información implícita obtenida por el sistema a partir del análisis de las preferencias e intereses del usuario, que el sistema irá deduciendo. El usuario podrá decidir qué perfil desea activar en cada viaje de entre todos los perfiles que haya registrado.

Contenidos turísticos. Módulo que gestiona el mantenimiento de la información sobre los recursos turísticos que está almacenada en la base de conocimiento, es decir, el alta, modificación y baja de los recursos turísticos.

Consulta de recursos turísticos. Módulo encargado de proporcionar la información asociada a un recurso turístico.

Contenido generado por los usuarios. Módulo que gestiona la información y el contenido generado por los usuarios. Un usuario puede añadir contenidos a la ruta realizada como por ejemplo, fotos que quedan geolocalizadas y asociadas a la descripción del lugar que está visitando, o comentarios con sus impresiones del viaje. Como INFUTUR funciona como una red social, el usuario podrá compartir esta información con su lista de contactos.

Localización indoor. Módulo que mediante tecnología RFID, es capaz de determinar si un usuario se encuentra en un momento concreto en un área concreta para poder facilitar información y servicios relevantes y guardar su ubicación para una posterior trazabilidad. La localización es de tipo presencial ya que el sistema conoce si el visitante está o no dentro de un área o sala, pero no su lugar exacto dentro de esa área o sala (Bernardos, 2003).

Registro y publicación de servicios. La Internet del futuro es un ecosistema digital de negocio donde conviven las empresas proveedoras de servicios y los consumidores de esos servicios. El turista en su viaje es un posible consumidor de esos servicios ofertados tanto por empresas del sector turístico como por empresas de otros sectores. Este módulo se encarga de registrar y publicar los servicios ofertados por un proveedor de servicios de modo que sean vistos por los posibles consumidores (Pedrinaci, 2010).

Descubrimiento de servicios. Módulo que permite buscar y acceder a los servicios del ecosistema digital en base a anotaciones de las descripciones de los servicios (Akkiraju, 2007, Kopecký, 2007).

Contexto. Módulo que obtiene y procesa la información de contexto: localización del usuario, día y hora, información meteorológica, etc. (Bolchini, 2007)

Personalización de recursos turísticos. Este módulo proporciona recursos turísticos personalizados al usuario (información general sobre los destinos, generación de rutas personalizadas y recomendaciones puntuales sobre los destinos). Para ello tiene en cuenta la información de contexto, el perfil dinámico del usuario, los recursos disponibles, la

información de tracking, las rutas y las preferencias “on the move”. (Proyecto CRUZAR, Bonnet, 2001)

Preferencias “on the move”. Módulo que a partir de la información de contexto y de los recursos turísticos disponibles en el área de localización del usuario, es capaz de filtrar las recomendaciones a proponer al usuario en base a una serie de preguntas estándar para todos los usuarios. (Polo, 2009, EzWeb, Van Setten, 2004)

Valoraciones. Módulo que gestiona las valoraciones del usuario sobre los recursos turísticos visitados. Esta información permite actualizar el perfil del usuario así como conocer sus gustos y preferencias. Por un lado, este módulo es capaz de generar las preguntas de valoración de los sitios visitados que se formularán al usuario. Por otro lado, es capaz de analizar las respuestas y actualizar los gustos e intereses del usuario.

Tracking. Módulo que registra la información de la localización del usuario mediante tecnología GPS o mediante la aplicación de usuario en el caso outdoor y mediante tecnología RFID en el caso indoor. Así mismo, se encarga de analizar esta información y de compararla con la ruta prevista por el usuario. (Girardin, 2008)

Análisis de patrones de usuario. Proporciona información sobre el comportamiento de los usuarios tanto en entornos outdoor como en entornos indoor. Permite inferir conclusiones y modelos de comportamiento de los usuarios, que pueden resultar de gran utilidad tanto para los gestores de los recursos turísticos, como para los analistas de estadísticas turísticas.

Bitácora. Módulo que gestiona la bitácora personal de viaje con los principales eventos ocurridos y los comentarios o impresiones introducidos por el usuario. La bitácora se elabora semiautomáticamente conforme el viajero utiliza el sistema o visita los distintos puntos del recorrido, de forma transparente para el usuario. Podrá incluir contenido multimedia.

Regalo. Módulo que permite generar un recordatorio personalizado de cada visita en forma de video montaje o SlideShow con fotos de los puntos de interés.

6. Conclusiones

La aplicación de las nuevas tecnologías asociadas a la Internet del Futuro al sector turístico, ofrece amplias posibilidades a la hora de crear valor para el turista o mejorar los productos y experiencias que se le pueden ofertar.

Aspectos como la posibilidad de determinar la localización o tener en cuenta el contexto y el perfil del turista, permiten el desarrollo de soluciones y productos personalizados según los gustos e intereses de cada viajero.

La aparición de herramientas en Internet cuya utilización no requiere de conocimientos técnicos avanzados para la creación de contenidos, ha multiplicado la información disponible sobre los recursos turísticos así como los contenidos multimedia. Por este motivo, los buscadores avanzados son de gran utilidad.

El rastreo de las actividades del turista así como el análisis de las valoraciones de sus experiencias permiten detectar patrones de comportamiento, necesidades de los turistas y mejorar los productos y servicios que se le ofertan.

Dada la situación actual de las economías globalizadas, para una empresa del sector turístico formar parte del ecosistema digital de negocio y trabajar conjuntamente con otras empresas y organizaciones del ecosistema, es clave en el aseguramiento de su supervivencia.

INFUTUR ha tenido en cuenta todos estos aspectos para diseñar una aplicación accesible tanto desde dispositivo móvil como desde un portal Web y ofrecer valor añadido durante las tres etapas del viaje: el antes, el durante y el después.

Bibliografía

Akkiraju, R. and Sapkota, B. (2007). Semantic Annotations for WSDL and XML Schema - Usage Guide. W3C Working Group. [<http://www.w3.org/TR/sawSDL-guide/>]

- Bernardos, A. M., Casar, J. R. and Meneses, J. M. (2003). Servicios móviles de localización: aplicaciones en el sector turístico. Madrid : Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de las Telecomunicaciones. ISBN 84-688-4714-3.
- Bolchini, C., Curino, C. A., Quintarelli, E., Schreiber, F. A., and Tanca, L. (2007). A data-oriented survey of context models. *SIGMOD Rec.*, 36(4):19–26.
- Bonnet, M (2001). Personalization of Web Services: Opportunities and Challenges. *Ariadne Issue*, 28. [<http://www.ariadne.ac.uk/issue28/personalization/intro.html>].
- Bouquet, P., Stoermer, H., Niederee, C. and Mana, A. (2008). Entity Name System: The Backbone of an Open and Scalable Web of Data. In Proceedings of the IEEE International Conference on Semantic Computing, ICSC 2008, number CSS-ICSC 2008-4-28-25, pp. 554-561. IEEE Computer Society.
- Buhalis, D., & Law, R. (2008). Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet – The state of eTourism research. *Tourism Management*, 29 (4), 609-623.
- Danet, P. (2010). X-ETP Group Future Internet Strategic Research Agenda.(pp. 64-73) [http://www.future-internet.eu/fileadmin/documents/reports/FI-SRA-V1_1_final_clean_050210.pdf]
- Girardin, F., Calabrese, F., Fiore, F. D., Ratti, C., & Blat, J. (2008). Digital Footprinting: Uncovering Tourists with User-Generated Content. *Pervasive Computing, IEEE*, 7(4), 36-43.
- Gruber, T.R. (1995). Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. *International Journal of Human- Computer Studies*, Elsevier. 43(5-6): p. 907-928.
- INES (2009). Desafíos de la Agenda Estratégica de Investigación (AEI) v4.0. Plataforma INES (Iniciativa Española de Software y Servicios) [http://www.ines.org.es/sites/default/files/INES%20AEI%20v4_Final_3.pdf]
- Kopecký, J., Vitvar, T., Bournez, C. and Farrell, J. (2007). Sawsdl: Semantic annotations for wsdl and xml schema. *IEEE Internet Computing*, 11(6).
- Papadimitriou, D. et al (2009). Future Internet. The Cross-ETP Vision Document. (pp. 10-17). [http://www.future-internet.eu/fileadmin/documents/reports/Cross-ETPs_FI_Vision_Document_v1_0.pdf]
- Pedrinaci, C., Liu, D., Maleshkova, M., Lambert, D., Kopecky, J., and Domingue, J. (2010). iServe: a Linked Services Publishing Platform, Workshop: Ontology Repositories and Editors for the Semantic Web at 7th Extended Semantic Web Conference.
- Polo, L., Mínguez, I. and Rubiera, E. (2009). RECommendations Ontology. A vocabulary to formalize preferences in the Semantic Web. [<http://ontologies.ezweb.morfeo-project.org/reco/spec>]
- Van Setten, M., Pokraev, S., and Koolwaaij, J. (2004). Context-aware recommendations in the mobile tourist application compass. In *Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems*, pages 235–244.

Referencias Web

- European Future Internet Portal [<http://www.future-internet.eu/>]
- Proyecto CRUZAR [<http://www.zaragoza.es/ciudad/turismo/es/visitar/ontologia.htm>]
- Proyecto EzWeb (FIT-340503-2007-2) [<http://ezweb.morfeo-project.org/>]