

La radio en ambientes WEB como medio de comunicación informativa, educativa, de contenido local y expansión de las Nuevas Tecnologías

Pedro Occhipinti, Claudia Russo, Luciana Balbi, Monica Sarobe, Javier Charne, Marcelo Guruceaga, Andrea Griselli, Hector Becerra, Gabriel Lo Monaco.

Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Escuela de Tecnología, Dpto. de Informática y Tecnología. Junín, Provincia de Buenos Aires, Argentina.
{pocchipinti, crusso, lbalbi, monicasarobe, javier@unnoba.edu.ar}

Abstract. The integral development of a conventional broadcasting radio and its emission through internet is an investigative initiative and a pedagogic development. This idea, together with the creation of educative and local contents, wins great relevance in the TIC and the digital communication era. Even though the new technologies provide lots of benefits, they are limited to certain characteristics, such as broadband or computer knowledge. So, a radio broadcasting goes beyond the limits previously mentioned covering the areas where new technologies are not available.

Keywords: Radio, Internet, WEB, NTIC's, Contenido Local, Contenido educativo, Información, Medios de Comunicación, Digitalización.

Antecedentes

La tecnología digital abre una perspectiva totalmente nueva. Internet es el lugar de mercado para la investigación, la enseñanza, la expresión, la publicación y la comunicación de la información.[1]

Las nuevas tecnologías de información y comunicación –NTIC's– pueden ser medios efectivos para proporcionar grandes cantidades de información relevante. No obstante, para tener un impacto importante en los programas de desarrollo, los servicios de NTIC's deben ser fácilmente accesibles y también significativos para amplios segmentos de la población rural.[2]

...”El desarrollo de contenidos locales es la condición no negociable y más importante para el uso de las NTIC's en los procesos de cambio social y en el progreso material de comunidades urbanas o rurales.

El océano de 'conocimiento' de la red mundial no corresponde a las necesidades de la mayoría de la población. Cada país es diferente, tiene necesidades diferentes y dentro de cada país –particularmente en el Tercer Mundo – la diversidad de culturas y problemas, demanda enfoques específicos. Necesitamos inventar y multiplicar mini-

2 **Pedro Occhipinti, Claudia Russo, Luciana Balbi, Monica Sarobe, Javier Charne,**
Marcelo Guruceaga, Andrea Griselli, Hector Becerra, Gabriel Lo Monaco.

redes, pequeñas redes (webs) geográficas o redes (webs) comunitarias locales para que la red sea realmente *mundial* y útil para la mayoría de la población en el planeta.

Una vez más, la radio comunitaria nos puede enseñar mucho sobre la pertinencia local. Solamente el desarrollo de contenidos locales puede establecer una diferencia radical entre los telecentros para usos sociales y los cibercafés que sirven a una clientela que ya sabe qué, dónde y cómo buscar la información que necesita. Los cibercafés no necesitan desarrollar un contenido específico porque sus clientes corresponden al usuario típico de Internet en el mundo. [3]

Los cibercafés ofrecen acceso a Internet, pero los telecentros orientados al desarrollo deberían además generar información local y regional y ponerla a disposición de la comunidad. “Un telecentro podría llegar a ser un auxiliar clave para una escuela y una clínica, ofreciendo educación continua para los profesores locales, las enfermeras, las médicas y médicos si los hay.” [4]

Para adecuarse a sus usuarios – de nuevo siguiendo el ejemplo de la radio comunitaria – varios proyectos de Tics que operan a partir de la comunidad, producen contenidos locales apropiados a la población específica: campesinos, pescadores y otros grupos que pocas veces son tomados en cuenta en los cibercafés comerciales. Entre los ejemplos de este enfoque, están los Centros de Conocimiento Comunitario en Chennai, India.” [5]

. . .”La información que transmiten debe ser adaptada y divulgada en formatos, lenguajes e idiomas que puedan comprender los destinatarios. También debe servir a las necesidades de las personas con relación a la cultura, al contacto humano, y al entretenimiento, necesidades que a pesar de que las sentimos con fuerza todos nosotros, muchas veces son necesidades ignoradas por los profesionales del desarrollo.

La convergencia de las NTIC’s con la radio rural puede servir a estos propósitos, dando un fuerte apoyo para el aprovechamiento y comunicación de conocimientos para el desarrollo, asegurando el acceso más amplio a la información, canalizando y fomentando la expresión cultural y el desarrollo en el ámbito local. Esto es especialmente importante en las áreas rurales, donde la radio es un mecanismo para la divulgación rápida de conocimientos e información, en una diversidad de lenguas y formatos. La radio rural, con su larga historia y su metodología participativa comprobada en el tiempo, es el medio de comunicación popular más ampliamente conocido y usado. El uso combinado de los dos medios, no sólo permite ampliar el acceso a la riqueza de información, sino que ofrece a la vez un mecanismo eficaz para la articulación de las necesidades reales de desarrollo, desde las comunidades.”[6]

Internet es más accesible por estas alternativas. Durante los últimos años una serie de experimentos que combinan la radio local independiente con Internet, han dado vida a nuevos modelos. [7]

Por otro lado la multimodalidad o Interacción multimodal posibilita la extensión de la Web y facilita diferentes modos de interacción conjunta (auditiva, visual).

La interacción multimodal extiende la interfaz de usuario para permitir múltiples modelos de interacción, ofreciendo a los usuarios la posibilidad de usar la voz u otros dispositivos para introducir datos. En respuesta, los usuarios podrán escuchar comandos hablados, audio y, también ver la información gráficamente. Esta capacidad por parte del usuario de especificar el modo o el dispositivo para una

interacción particular, en una situación particular, está pensada para mejorar la interfaz del usuario, su accesibilidad y fiabilidad. [8]

Como experiencia de todo lo antes expuesto existe el proyecto que tomó “la Universidad de La Frontera como red central, como continuidad del vínculo con el Proyecto Kelluwün del Departamento de Educación, por ello su carácter de radio educativa, en el sentido formativo de su programación, como por ser espacio para articular actividades junto al Liceo e Internado de Ercilla. Ha contribuido al desarrollo, asistencia técnica, financiamiento y perfeccionamiento del servicio educativo de la Radio, así como se ha convertido en un interlocutor con diversas instancias del estado cuando ello ha sido necesario y solicitado. En cierto sentido ha sido una “bisagra” con el estado y la sociedad civil, también le ha servido como un espacio para trabajos académicos y voluntarios de académicos y alumnos de la Universidad.”[10]

Introducción

Teniendo en cuenta los antecedentes, el presente trabajo tiene su eje en: “el aporte teórico que fundamenta nuevos problemas de investigación sobre la base de las NTIC’s como instrumento de apoyo a los procesos de aprendizaje. Toma en cuenta la importancia que los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) generan como medios para la inclusión, atendiendo la desigualdad educativa, y que la educación es un proceso social que acompaña al individuo a lo largo de su vida”[11], también considera que las NTIC’s por si solas no son la solución y en consecuencia desarrollamos la radio para tener cobertura aun en ausencia de las mismas.

El proyecto se dividió en etapas, esta primer y segunda, la Etapa Tecnológica, con el desarrollo y la implantación del transmisor de la radio convencional de frecuencia modulada (FM) y el sitio WEB que brinda un soporte interactivo a la transmisión en vivo de esta radio por Internet y la posibilidad de escuchar o descargar material emitido, seleccionado y almacenado, como así también el desarrollo de contenido digital específico para prueba de la misma.

Por un lado tenemos la “no frontera” al poner los contenidos generados y la radio en vivo en Internet en un sitio WEB dedicado a ese fin y por otro lado atacamos la falta de acceso a esos contenidos en zonas rurales o periféricas por falta de tecnología, llámese computadora, llámese banda ancha, llámese cibercafé.

En una tercer etapa, nos centraremos más en los contenidos y programas como así también en la profundización de la generación de contenido local.

Entendiendo al mismo como "Todo contenido digital que presente, apoye, fomenta, difunda o exprese prácticas colectivas o individuales acerca de la identidad, cultura, vida cotidiana y/o el quehacer de una comunidad.", “la apropiación social de la tecnología pasa, entre otras cosas, por apoyar la creación y recreación de las identidades locales en la Web”[9].

Se trata de impulsar en la comunidad de la región, una concepción de desarrollo educativo local integrando como principios básicos los de: Gestión Participativa, Cultura Democrática, Perfeccionamiento docente, diseño de materiales educativos, apoyo a proyectos educativos de las escuelas y productivos-sociales de la comunidad,

4 **Pedro Occhipinti, Claudia Russo, Luciana Balbi, Monica Sarobe, Javier Charne,** Marcelo Guruceaga, Andrea Griselli, Hector Becerra, Gabriel Lo Monaco.

apoyo a actividades de los colegios y de las organizaciones sociales creadas o vinculadas a un proyecto Preuniversitario comunitario, difusión de planes Comunales educativos, ambientales y sanitarios.[10]

Etapa I, Desarrollo Inicial:

Para llevar adelante lo expresado en la introducción realizamos las siguientes tareas:

1 Análisis Funcional y delimitación de los distintos sistemas involucrados.

Entendiendo que: “*La radiodifusión o emisión no es simplemente una tecnología, o un grupo de ellas, sino una agrupación de prácticas sociales, culturales, comerciales, institucionales e industriales*”[12], debemos destacar las distintas formas en las que la difusión o emisión nos ha permitido mejorar nuestra comunicación en los medios. En los comienzos del proyecto tomamos la disposición análoga a una Broadcast¹. común, es decir, los módulos involucrados, el equipamiento, recursos y herramientas similares, sin embargo, teníamos otros objetivos, con otras aplicaciones que lo hacen muy diferente de lo que sería una Broadcast. En este punto logramos comprender el funcionamiento de las emisoras de radio que tienen similitud a la que desarrollaremos e identificamos distintos componentes para realizar la emisión.

1.1 El Servidor de Emisión (Server Cast) codificador:

Es el servidor encargado de codificar la fuente de audio en streams (flujo de datos), para luego ser transportado al Server cast dedicado (1.2), equipo que los difundirá por Internet a demanda del usuario (oyente) que se conecta mediante el sitio WEB a la radio.

1.2 El Servidor de Emisión (Server Cast) dedicado:

Es el encargado de repetir la misma difusión a muchos oyentes Streaming² por demanda. En esta primera etapa este equipo está bastante limitado en cuanto a la demanda en vivo de cantidad de oyentes.

¹ **Radiodifusión** (*Broadcasting* en [inglés](#)) es la distribución de audio y/o señales de vídeo que transmiten las emisoras a una audiencia determinada. La audiencia puede ser, en general, o un sector de público relativamente grande.
<http://es.wikipedia.org/wiki/Radiodifusi%C3%B3n>

² **Streaming** es un término que se refiere a ver u oír un archivo directamente en una página web sin necesidad de descargarlo antes al ordenador. Se podría describir como “*hacer clic y obtener*”. En términos más complejos podría decirse que describe una estrategia [sobre demanda](#) para la distribución de [contenido multimedia](#) a través del [internet](#).

1.3 El software de automatización:

Es el software que gestiona lo referente a la programación de la radio, planificación automática de difusión semanal, o bien la difusión en vivo. Como la edición de segmentos de audio como entrevistas, mezclas de sonido. El operador de la radio supervisa la mezcla de un programa en vivo y la edición de las distintas fuentes de audio.

Existen sistemas específicos de automatización de radio pero tienen un costo que en esta etapa de investigación y prueba no están contemplados. Ante esta perspectiva surgieron distintas posibilidades; la de usar versiones de prueba o con licencia limitada, y también la de licencias especiales como en ambientes Linux. Esto último nos deja planteado que el operador tendría que tener cierta capacitación extra para la utilización de este software así poder adaptarse al entorno Linux y a las aplicaciones para procesar el audio y automatizar la radio.

1.4 El software de edición:

Es el software adicional para la edición de audio profesional, más elaborada, con efectos sobre el audio original, filtros, volumen, fading, etc. Para el caso de programas u audio que no sale en vivo, pregrabado y editado para mejorar la calidad del mismo.

2. Análisis de la arquitectura de servicios necesaria y Modelado de posibles soluciones.

Desde el lado del cliente, quien accede al sistema vía WEB, debe tener la capacidad de:

- Atender requerimientos Web (Portal de Contenidos Digitalizados)
- Requerimientos para reproducir el stream de audio (y -eventualmente- video).

Desde el lado propietario debe permitir

- La actualización del contenido Web,
- El almacenamiento de la información dinámica de las aplicaciones Web,
- El almacenamiento de los contenidos digitalizados,
- El streaming de audio en vivo,
- El streaming de los contenidos archivados,
- La programación del streaming vivo,
- La edición de audio.

Se analizó la posibilidad de armar un único servidor con todas estas funcionalidades, y luego se estudió la posibilidad de armar un esquema con dos equipos, permitiendo de esta manera separar los servicios, ubicando en uno de los equipos la edición, almacenamiento y streaming de audio (de aquí en más identificado como Audio Server), y en el otro los servicios Web (Web Server)

6 **Pedro Occhipinti, Claudia Russo, Luciana Balbi, Monica Sarobe, Javier Charne,**
Marcelo Guruceaga, Andrea Griselli, Hector Becerra, Gabriel Lo Monaco.

3 Análisis de los requerimientos de red y enlace.

Se requiere que el enlace entre ambos servidores sea de 100Mbps, preferiblemente una conexión de 1Gbps, dado que esta conexión debe permitir sin inconvenientes la transferencia de:

- Streaming de audio vivo (del Audio Server al Web Server)
- Archivos de audio (del Audio Server al Web Server). En este punto, y para simplificar los accesos desde el portal Web, estudiamos la posibilidad de montar el archivo de audio vía NFS.
- consultas de material digitalizado en archivo (del Web Server al Audio Server)

El Web Server necesita tener una dirección IP3 pública, accesible mediante un FQDN (Full Qualified Domain Name), si esta IP es estática, sería mejor.

El ancho de banda mínimo requerido para realizar las pruebas de este proyecto de investigación, se estima en 256 Kbps de Upstream (se refiere a la velocidad con que los datos pueden ser transferidos de un cliente a un servidor). Ahora, bien, quede claro que este ancho de banda no es siquiera admisible para una radio en producción, atendiendo a la calidad del audio y a la cantidad de clientes es a solo efecto de llevar adelante las pruebas necesarias para la investigación y puesta en marcha de la misma.

Implementación

Con respecto a la implementación tuvimos algunos aspectos críticos:

El micrófono, el cual podría ser dinámico o capacitor, este último es económico y tiene buena sensibilidad, sin embargo requiere un preamplificador adecuado, que podría ser resuelto con una mixer apropiada además de adaptar las impedancias. La mixer en esta primera etapa es de dos canales.

El cableado debería ser supervisado y de material de calidad para evitar ruidos, distorsión en el audio.

La mixer se debería tener impedancia correcta de salida a la entrada de mic o line de la tarjeta de sonido, la cual debe tener características según lo requerido por el software de automatización, resolución 16 bits, muestreo 44,1 Khz., como mínimo, entre otros parámetros.

La tarjeta de audio estaría montada-configurada en PC1 con sus respectivos controladores.

El software automatización en primera etapa de prueba será CampCaster sobre Linux.

El editor de audio auxiliar: Audacity.

³ Una **dirección IP** es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una [interfaz](#) de un dispositivo (habitualmente una [computadora](#)) dentro de una [red](#) que utilice el [protocolo IP](#) (*Internet Protocol*), que corresponde al nivel de red del protocolo TCP/IP. Dicho número no se ha de confundir con la [dirección MAC](#) que es un número hexadecimal fijo que es asignado a la tarjeta o dispositivo de red por el fabricante, mientras que la dirección IP se puede cambiar. http://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n_IP

La radio en ambientes WEB como medio de comunicación informativa, educativa, de contenido local y expansión de las Nuevas Tecnologías 7

En PC1 también será instalado ICEcast que actuará como Server Cast, codificando en stream la señal de audio, proveniente de CampCaster y/o mixer, para un usuario que es PC2. También existe la posibilidad de usar otro Server, Darwin, en vez de ICEcast o bien el mismo CampCaster para dicha codificación.

Los datos serán transmitidos por un puerto específico al PC2 quien redireccionará el stream a un servidor de multidifusión o servidor cast dedicado, que se contratará en función de la demanda de oyentes que soliciten por Internet la transmisión, sin embargo este punto queda pendiente en la investigación para la última etapa del proyecto.

PC2 no solo redireccionará el stream proveniente de PC1 sino que además alojará al sitio oficial de la radio de la UNNOBA mediante las herramientas instaladas y configuradas para tal fin a saber son: apache2, python, etc

Con esta configuración cumplimos el objetivo de emitir contenidos similares a una emisora de radio, difundida por Internet, quedando todo planteado y listo para anexar a la señal de salida de la mixer, un transmisor de FM (mono) o con codificador (etéreo), salida con cable coaxial de 50 ohms, una antena propia omnidireccional. De esta forma se difundiría la misma señal por radio, en frecuencia modulada, siendo captada con receptores convencionales como cualquier otra estación de radio FM.

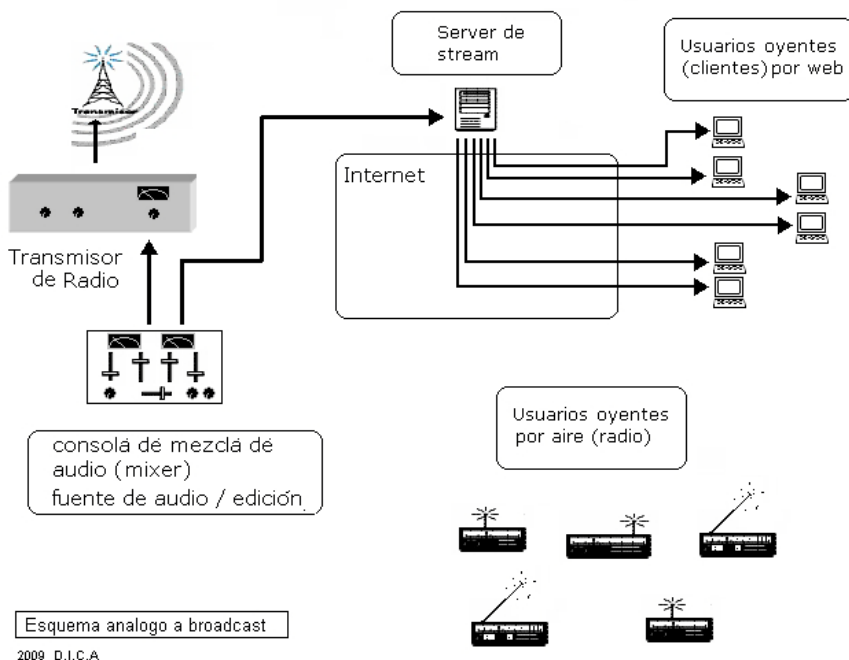


Ilustración 1. Esquema Funcional Inicial

8 **Pedro Occhipinti, Claudia Russo, Luciana Balbi, Monica Sarobe, Javier Charne,**
Marcelo Guruceaga, Andrea Griselli, Hector Becerra, Gabriel Lo Monaco.

Evaluación del prototipo:

Identificados los puntos antes mencionados, configurados los elementos para el funcionamiento indicado, y realizadas las pruebas nos dimos cuenta que si bien podíamos reproducir una lista de audio pregrabado y era posible la escucha de la misma por Internet, nos faltaban dos puntos importantes a desarrollar, corazón de este proyecto:

- El transmisor de radio, para poder realizar las pruebas de transmitir esa misma señal a una radio convencional de Frecuencia Modulada (FM) desde una computadora conectada a Internet haciendo la demanda desde el sitio WEB.
- El desarrollo del Sitio Web para transmitir a demanda la emisión en vivo y la escucha de audio como Podcast⁴ o por navegación de contenidos en el Sitio.

Estos puntos inician una segunda etapa. El desafío era la construcción del transmisor de radio y la antena para poder emitir una señal real al menor costo y que este mismo desarrollo sea escalable y realizar una primera prueba de escucha de la transmisión desde el Sitio Web a demanda, como así también la sintonización de la emisión desde una radio receptor convencional.

Por otro lado el diseño conceptual y el diseño visual junto a la programación adecuada del Sitio Web referido definiendo en esta etapa los controles adecuados para la recepción de la transmisión en vivo y la reproducción del podcast (los programas grabados) y el formato del audio a emitir y almacenar.

Quedando pendiente para una tercer etapa el desarrollo y acceso a los programas educativos, de contenido local y Proyectos de Emprendedores locales, como así también la difusión y capacitación con Proyectos de Extensión.

Por otro lado prevemos el entrenamiento de las instituciones educativas, sociedades de fomento, ONG, centros culturales que quieran desarrollar la misma tecnología, como transferencia de lo adquirido por el equipo de investigación, contribuyendo así a la creación de distintas redes que en algún punto interconectadas conforman lo expresado en la Introducción de este artículo .

Etapa 2, Reingeniería

Construcción del transmisor

La construcción del transmisor esta documentada en el sitio Web a tal efecto, <http://dica.unnoba.edu.ar/wiki>, con los componentes y distintas etapas de la

⁴ El **podcasting** consiste en la creación de **archivos** de **sonido** (generalmente en formato **mp3** o AAC, y en algunos casos el formato libre **ogg**) o de **video** (llamados **videocasts** o **vodcasts**) y su distribución mediante un sistema de sindicación que permita suscribirse y usar un programa que lo descarga de **Internet** para que el usuario lo escuche en el momento que quiera, generalmente en un reproductor portátil.

construcción del mismo, como así también información técnica adicional, contactos y otros artículos presentados. Este material está disponible para su consulta.

Realizar el diseño conceptual, el diseño visual y primer prototipo del sitio WEB.

El proyecto incluye también el desarrollo de un sitio Web que permita a los diferentes usuarios acceder a la radio conectándose a Internet, así también como a contenidos pregrabados, historial de programas, transcripción de contenidos y publicación en formato de video de diferentes materiales y capacitaciones.

Para desarrollar este sitio Web se determina armarlo con los lenguajes XHTML y CSS cumpliendo los estándares establecidos por W3C, permitiendo que el sitio pueda ser continuado y mantenido por cualquier colaborador del proyecto que respete los mismos.

Como lenguaje de consulta a base de datos se opta por el lenguaje PHP y como base de datos del proyecto, se opta por MySQL. Ambos están suficientemente probados y testeados demostrando una excelente performance y solidez. Ambos se ejecutan sobre servidores Apache, y tanto PHP, MySQL como Apache son software de acceso gratuito.

Conclusión:

La Etapa 1, fue expuesta en el WICC'09, XI Workshop de Investigadores en Ciencia de la Computación, en Tecnologías Informáticas Aplicadas a la Computación (TIAE) con el nombre de "Digitalización de Contenidos Accesibles por WEB – DICA"

La etapa 2, se realizó con éxito, la misma fue presentada como demo educativa en el TE&ET'09, IV Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, con el nombre de "Radio virtual, digitalización de contenidos y contenido local, en ambientes WEB"

A partir de la muestra de la etapa 2 estamos trabajando fuertemente en el desarrollo y adecuación de sitio, viendo el tema de los formatos del audio y la propiedad intelectual de los contenidos. Dotando al mismo de más funcionalidad.

También entendemos que si bien los contenidos son muestras aisladas deberíamos definir una muestra real de por lo menos un programa específico y alguna capacitación como muestra real del potencial desarrollado.

Como grupo de investigación, seguimos avanzando en las etapas planificadas y como rasgo importante destacar la adecuación y cambios respecto de la apropiación de conocimiento constante que nos permite sacar conclusiones entre etapa y etapa para poder mejorar o cambiar el rumbo en pos de una mejora y finalmente mostrar el producto resultante: nuestra emisora educativa virtual, que junto al sitio y demás herramientas desarrolladas son el objeto de la investigación.

Algunos puntos que tuvimos en cuenta para avanzar en la misma:

10 **Pedro Occhipinti, Claudia Russo, Luciana Balbi, Monica Sarobe, Javier Charne,** Marcelo Guruceaga, Andrea Griselli, Hector Becerra, Gabriel Lo Monaco.

Conocer EL MEDIO es de gran ayuda para saber a qué nos enfrentamos, cómo se maneja, quiénes trabajan en él; esto se logra visitando emisoras virtuales que manejen contenido similar al que buscamos. Entrar en contacto con ellas para alcanzar retroalimentación que dé luces a nuestro proyecto.

“Conocer los puntos de vista de PROFESIONALES en distintas disciplinas relacionadas con el proyecto brindan soporte para que obtengamos resultados confiables reconociendo que lo virtual es fundamental y primario en el proyecto”[13] En estas etapas analizamos la tecnología para digitalización de contenidos, documentos y Podcast en Educación. Análisis de la tecnología para desarrollo y mantenimiento de interfaces WEB. Análisis de indización del contenido digital y gestión de acceso además del Análisis de procedimientos específicos. La existencia de software libre que nos permita aproximadamente y en función del ancho de banda maximizar la cantidad de oyentes conectados al mismo tiempo. Parte de la investigación es tratar de encontrar distintas soluciones para ampliar este número, por ejemplo el Sitio Web como soporte y expansión en el alcance de la radio convencional y el Podcast en el mismo sitio como herramienta de soporte de lo emitido, entre otras herramientas planteadas.

Referencias

1. Fuente: Estas directrices son el resultado del trabajo de un grupo de expertos de IFLA e ICA (International Council on Archives) invitados a elaborarlas por la UNESCO. http://travesia.mcu.es/documentos/pautas_digitalizacion.pdf
2. Ester Zulberti; Jefa, Servicio de Extensión, Educación y Comunicación; Departamento de Desarrollo Sostenible; FAO en Secreto a voces Radio, NTICs e interactividad; Editado por Bruce Girard en colaboración con Grupo de Comunicación para el Desarrollo Servicio de Extensión, Educación y Comunicación Dirección de Investigación, Extensión y Capacitación
3. PNUD, Informe sobre Desarrollo Humano, 1999, P. 34
4. Scott Robinson, “Rethinking Telecenters: Knowledge Demands, Marginal Markets, Microbanks and Remittance Flows (Repensando los Telecentros: Demandas de conocimientos, mercados marginales, microbancos y flujos de remesas), en On the Internet, Vol. 6, No. 2 (Fall/Winter 2000), una publicación de la Sociedad Internet <http://www.isoc.org/oti/articles/0401/robinson.html>
5. Secreto a voces Radio, NTICs e interactividad; Editado por Bruce Girard en colaboración con Grupo de Comunicación para el Desarrollo Servicio de Extensión, Educación y Comunicación Dirección de Investigación, Extensión y Capacitación Departamento de Desarrollo Sostenible, Con el apoyo de:Fundación Friedrich Ebert, Dev-Comm (Banco Mundial), Comunica, Cooperación Italiana y CISP; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma, 2004
6. Según un estudio publicado por VilaWeb.com en 2000, basado en datos de AllTheWeb, el inglés es el idioma más común, con el 68.4 % de las páginas web, seguido por el japonés, alemán y chino. El francés está en quinto lugar con el 3% y el español en el sexto con 2.5 % http://www.cyberatlas.internet.com/big_picture/demographics/article/0,1323,5901_408521,0,0.html
7. Muchos de estos experimentos fueron presentados y discutidos en dos seminarios apoyados por la Fundación Friedrich Ebert: en uno se examinaron las experiencias en Asia y en el otro, las experiencias de América Latina y el Caribe. Ver Converging Responsibility:

La radio en ambientes WEB como medio de comunicación informativa, educativa, de contenido local y expansión de las Nuevas Tecnologías 11

- Broadcasting and the Internet in Developing Countries, 2000 (Responsabilidad Convergente: la Radiodifusión e Internet en los países en vías de desarrollo) <www.comunica.org/kl/> y Mixed, Media / Medios Enteros: Radio e Internet en América Latina y el Caribe 1999 <http://www.comunica.org/tampa>
8. World Wide Web Consortium (W3C) Oficina Española, Guía Breve de Interacción Multimodal, <http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/Multimodalidad>
 9. Contenidos Locales, <http://www.contenidoslocales.cl/node/36>
 10. WILLIAMSON, Guillermo, "Territorio Local, Comunicación y Educación Comunitaria", Razon y palabra, primera revista digital de america latina especializada en topicos de comunicación.
 11. Entornos de aprendizaje virtual como medio de inclusión: La inclusión de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTICs) en los procesos de aprendizaje. <http://www.cibersociedad.net/congres2006/gts/comunicacio.php?id=84&llengua=ga>
 12. Jack Given (2003), en Radiodifusión, El impacto de la radiodifusión, <http://es.wikipedia.org/wiki/Radiodifusi%C3%B3n>
 13. Pierre Lévy,] ¿Qué es lo virtual?, Paidós, 1998