

**IV SIMPOSIO INTERNACIONAL DE
SISTEMAS DE INFORMACIÓN E
INGENIERIA DE SOFTWARE EN LA
SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO**

SISOFT2006

VOLUMEN II

**Cartagena de Indias, Colombia
23, 24 y 25 de Agosto de 2005**

www.sisoftw.com

**Editor
Luís Joyanes Aguilar**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA
(CAMPUS MADRID)**

FUNDACIÓN PABLO VI

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LAS AMÉRICAS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PERÚ

IV SIMPOSIO INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INGENIERIA DE SOFTWARE EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, su tratamiento informático, la transmisión de ninguna otra forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

DERECHOS RESERVADOS © 2006

Universidad Pontifica de Salamanca (España)
Fundación Pablo VI (España)
Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia)
Instituto Tecnológico de las Américas (ITLA, República Dominicana)
Pontificia Universidad Católica del Perú (Perú)

ISBN: 84-690-0258-9

Editor:

Luís Joyanes Aguilar (FI/UPSAM, España)

Adjuntos al Editor:

Víctor Hugo Medina García (FI/UDFJC, Colombia)
Javier Parra Fuente (FI/UPSAM, España)
Oscar Sanjuán Martínez (FI/UPSAM, España)
Daniel Zapico Palacio (FI/UPSAM, España)
Juan Manuel Lombardo Enríquez (FI/UPSAM, España)

Edita:

Universidad Pontifica de Salamanca campus de Madrid (España)
Fundación Paulo VI, Madrid (España)
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá (Colombia)

IMPRESO EN BOGOTÁ (COLOMBIA)

DIRECCIÓN DEL SIMPOSIO

- **Dr. Luis Joyanes Aguilar** (Presidente) (UPSAM, España)
- **Dr. Víctor Hugo Medina García** (Director Ejecutivo) (U. Distrital F.J.C., Colombia)

COMITÉ DE PROGRAMA PERMANENTE (STEERING COMMITTEE)

- **Dr. Luis Joyanes Aguilar** (Presidente) (UPSAM, España)
- **Dr. Víctor Hugo Medina García** (Director Ejecutivo) (UDFJC, Colombia)
- **Msc. José Armando Tabares** (ITLA, Rep. Dominicana)
- **Dr. Juan Manuel Cueva** (U. Oviedo, España)
- **Dr. Maynard Kong** (PUCP, Perú)
- **Dr. Javier Parra Fuente** (UPSAM, España)

COMITÉ DE HONOR

- **Excmo. y Sr. Magnífico D. Marceliano Arranz Rodrigo** (Rector UPSA -España)
- **Excmo. y Rvdo. Sr. D. Fernando Sebastián Aguilar** (Presidente Fundación Pablo VI - España)
- **Excmo. y Rvdo. Sr. D. Ángel Berna Quintana** (Director General Fundación Pablo VI - España)
- **Excmo. Sr. Magnífico D. Ricardo García Duarte** (Rector UDFJC - Colombia)
- **Excmo. Sr. Magnífico D. Rafael Peña Suesca** (Decano Facultad de Ingeniería UDFJC - Colombia)
- **Excmo. Sr. Magnífico D. Germán Sierra Anaya** (Rector Universidad de Cartagena - Colombia)
- **Don Luis Eduardo Garzón** (Alcalde Mayor de Bogotá - Colombia)

COMITÉ DE ORGANIZACIÓN (EUROPEO)

- **Dr. Juan Manuel Lombardo** (Coordinador General) (UPSAM, España)
- **Dr. Javier Parra** (Org. Técnica) (UPSAM, España)
- **Dr. Oscar Sanjuán Martínez** (Org. Técnica) (UPSAM, España)
- **DEA. Daniel Zapico Palacio** (Org. Técnica) (UPSAM, España)
- **Lic. Teresa Díez** (UPSAM, España)
- **Raquel Ureña** (UPSAM, España)

COMITÉ DE ORGANIZACIÓN (COLOMBIANO)

- **Dr. Víctor Hugo Medina García** (Coordinador) (UDFJC)
- **Dr. Jairo Torres Acosta** (UDFJC)
- **Dr. Nelson Pérez Castillo** (UDFJC)
- **Ing. Msc. Anselmo Vega Vega** (UDFJC)
- **Ing. Msc. Edmundo Vega Osorio** (UDFJC)
- **Ing. Giovany Tarazona Bermúdez** (UDFJC)
- **Ing. Beatriz Jaramillo** (UDFJC)
- **Ing. Alexis Ortiz Morales** (UDFJC)
- **Ing. Carlos Andrés Torres** (UDFJC)
- **Ing. Carlos Eduardo Vargas** (UDFJC)
- **Ing. Jesús Guzmán** (UDFJC)
- **Ing. Diana Ahumada** (UDFJC)

COMITÉ DE CO-ORGANIZACIÓN (COLOMBIANO)

- **Ing. Msc. Alfonso Pérez Gama** (ACCIO)
- **Ing. Msc. Pedro Guardela** (U. Cartagena)
- **Ing. Msc. Julio César Rodríguez Ribón** (U. Cartagena)
- **Ing. Msc. David Antonio Franco Borré** (U. Cartagena)
- **Ing. Msc. Miguel Ángel Gracia Bolaños** (U. Cartagena)
- **Ing. Msc. Isaac Zúñiga Silgado** (U. Tecnológica de Bolívar)
- **Ing. Msc. Juan Antonio Contreras** (Corporación Universitaria Rafael Núñez)

COMITÉ DE ORGANIZACIÓN (DOMINICANO)

- **Ing. José Armando Tabares** (Director Ejecutivo, ITLA)
- **Lic. Quinta Ana Pérez** (Secretaría técnica, ITLA)

COMITÉ DE ORGANIZACIÓN (PERUANO)

- **José Antonio Pow-Sang** (PUCP)
- **Ing. Abraham Dávila** (PUCP)

COMITÉ INTERNACIONAL DE APOYO

- **MSc. Oscar Mendoza Macías** (ESPOL, Ecuador)
- **MSc. Jorge Huayahuaca** (TC3, EE.UU.)
- **MSc. Ernesto Ocampo** (U. Católica de Uruguay)
- **MSc. Juan Estanis** (Argentina)
- **Dr. Arturo Fernández** (TEC de Monterrey, México)
- **Ing. Jorge Torres** (TEC de Monterrey, México)
- **MSc. Inmaculada Madero** (UNAPEC, República Dominicana)
- **MSc. Miguel Cid** (INTEC, República Dominicana)
- **MSc. Luz Mayela Ramirez** (U. Católica de Colombia)
- **MSc. Jesús Cardona** (U.A. de Cali, Colombia)
- **MSc. Elmer González** (UPAO, Perú)
- **Ing. José Fernando Baquero Herrero** (CIATEQ, México)

COMITÉ DE PROGRAMA

- **Dr. Luís Joyanes Aguilar** (Presidente) (UPSAM, España)
- **Dr. Álvaro Suárez** (ULPGC, España)
- **Dr. Angel Egido** (U. Catholique d'Angers, Francia)
- **Dr. Ángel Losada** (UPSA, España)
- **Dr. Arturo Ribagorda** (UC3M, España)
- **Dr. Darío Álvarez** (UNIOVI, España)
- **Dr. David Olivieri** (UV, España)
- **MSc. Esteban Bolondi** (U. Católica de Colombia)
- **Dr. Francisco Rubio** (ULPGC, España)
- **Dr. Gustavo Rossi** (U de la Plata, Argentina)
- **Dr. Javier Bustamante** (UCM, España)
- **Dr. Javier Segovia** (UPM, España)
- **Dr. Javier Nó** (UPSA, España)
- **Dr. Jean Pierre Boutinet** (U. Catholique d'Angers, Francia)
- **Dr. Jesús de la Cruz Escotto**, (USAC, Guatemala)
- **Dr. José R. García-Bermejo** (USA, España)
- **Dr. José Ramón Pin** (IESE- Madrid, España)
- **Dr. Juan Manuel Corchado** (USA, España)
- **Dr. L. Alfonso Ureña López** (UJAEN, España)
- **Dr. Luis Rodríguez Baena** (UPSAM, España)
- **Dr. Manuel Maceiras** (CISTEC, España)
- **Dra. Matilde Fernández** (UPSAM, España)

- **Dra. Mercedes Caridad** (UC3M, España)
- **Dr. Miguel Katrib** (U. de la Habana, Cuba)
- **Dr. Nelson Pérez Castillo** (UDFJC, Colombia)
- **Dr. Sebastián Dormido** (UNED, España)
- **Dr. Víctor Martín García** (UPSAM, España)
- **Dr. Santos Gracia** (Fundación Universitaria Iberoamericana)
- **Ing. Mag. Abraham Dávila** (PUCP, Perú)
- **MsC. Ernesto Ocampo Edye** (UCU, Uruguay)
- **Ing. Carlos M. Fernández** (Aenor, UPSAM, España)
- **Ing. David La Red Martínez** (UNN, Argentina)
- **Dr. Mateo Valero** (BSC, España)
- **Dr. José Antonio Moreira** (UC3M, España)
- **Dr. Mario Piattini** (UCLM, España)
- **Dr. Fernando Martín** (UM, España)
- **Dra. Teresa Peña** (UB, España)
- **Ing. Fernando Davara** (UPSA, España)
- **Ing. Miguel Rego** (ASIMELEC, España)
- **Dr. Víctor Hugo Medina** (UDFJC, Colombia)
- **DEA. Jorge Torres** (TEC, México)
- **Dr. Vidal Alonso Secades** (UPSA, España)
- **Dr. Alfonso López Rivero** (UPSA, España)
- **Ing. Fernando Curi** (UADY, México)
- **Dr. Manuel Pérez Cota** (U.Vigo, España).
- **Dr. Javier Ariza** (U. Jaén, España)

CONTENIDO

EDUCACIÓN	1
Modelo Arquitectónico Neutral Para la Interoperabilidad de Plataformas de Gestión del Aprendizaje	2
Impact Of Information And Communication Technologies (ICT).....	12
In The Professors And Students Role Within Higher Education	12
Topic Maps para Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (TMCRAI): Los Topic Maps como Gestores de Bibliotecas de Objetos de Aprendizaje.....	26
Evolución de la ética en Internet a través de los códigos deontológicos.....	35
Breve Historia de Ethicomp	46
SACA UD – Sistema de Aprendizaje sobre la plataforma Mono	56
INGENIERÍA DEL SOFTWARE	65
Motion 4 all.....	66
Teleasistencia médica, VirtualRaicahal	79
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	86
Algunos Elementos De Reflexión Acerca De Las	87
Estado actual de las tecnologías data warehousing y OLAP aplicadas a bases de datos espaciales	105
Servicios basados en localización como herramienta de apoyo para inteligencia de negocios.....	116
RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA.....	118
Cómo retener el Talento en las Empresas de Tecnología:	119
LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN Y NUEVOS PARADIGMAS DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE	129
La Falacia Operacional y los Sistemas Emergentes.....	130
SERVICIOS E INGENIERÍA WEB	134
Análisis E Implementación De Medios De Comunicación Para Transmisión De Audio En Internet.....	135
Estudio de las Técnicas de Medición en Internet	144
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS).....	153
Servicios basados en localización como herramienta de apoyo para inteligencia de negocios.....	154
Estudio de la Evolución Térmica en Aguas Marinas Mediante Análisis de Imágenes del Sensor AVHRR Satélite NOAA,.....	156
SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y DEL CONOCIMIENTO	167
Sistemas De Gestión: Estratégica, de La Calidad y del Conocimiento	168

EDUCACIÓN

Modelo Arquitectónico Neutral Para la Interoperabilidad de Plataformas de Gestión del Aprendizaje

Julio C. Rodríguez Ribón

Universidad Politécnica de Madrid,
Departamento de Ingenieros de
Telecomunicaciones, España.
jcrr@dit.upm.es

Tomás P. de Miguel Moro

Universidad Politécnica de Madrid,
Departamento de Ingenieros de
Telecomunicaciones, España.
tmiguel@dit.upm.es

ABSTRACT

Web Based Training (WBT) is one of the currents within the field of e-learning with greater development. It supports its instructional activities on tools named LMS. There is a diversity of LMS, which in general do not have an architectonic factor common to share their resources of learning. This generates a technological problem at the time of making joint degrees between institutions that support their activities of learning on LMS. This work proposes a solution to this problem, for it initially is made an evaluation of LMS. Followed one comments about the problem of the interoperability. Later the mentioned proposal is made and finally a scene is described in which this proposal is implemented.

Keywords: e-learning, LMS, architecture, middleware, interoperability.

RESUMEN

El entrenamiento soportado en tecnologías de la Web (WBT) es una de las corrientes dentro del campo del e-learning con más alto desarrollo. Este soporta sus actividades de formación en herramientas denominadas LMS. Existe diversidad de estas herramientas, conocidas también como plataformas de gestión del aprendizaje. Por lo general, no incorporan un factor arquitectónico común que permita compartir sus recursos de aprendizaje con otros LMS. Esto genera un problema tecnológico al momento de realizar titulaciones conjuntas entre instituciones que utilizan diferentes LMS para realizar actividades educativas. El presente trabajo propone una solución a este problema, para lo cual inicialmente se realiza una evaluación de plataformas LMS. Posteriormente se trata el problema de la interoperabilidad para finalmente describir una propuesta de arquitectura neutral para la interoperabilidad entre LMS, la cual es evaluada en un caso de estudio real.

Palabras claves: arquitectura, e-learning, interoperabilidad, LMS, middleware.

1. INTRODUCCION

Las Plataformas de Gestión del Aprendizaje son conocidas también en la literatura como LMS (Learning Management Systems). Son herramientas que permiten gestionar y distribuir recursos de aprendizajes e información de los aprendices a través de la Web, es decir, integran herramientas de colaboración y de gestión que facilitan el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje soportados en las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC), por tal, son el componente tecnológico que posibilita el desarrollo de las titulaciones en ambientes de e-learning.

En los últimos años han aparecido diversidad de LMS, muchas han sido objeto de investigación por diversas organizaciones en el ámbito mundial, como es el caso de la Universidad de Maryland [10], la UNESCO [28], la Universidad de Deakin [4], Centre for curriculum, Technology & Transfer [3], la Universidad de Manitoba [9], entre otros.

Los LMS incorporan variedad de herramientas que posibilitan la comunicación asíncrona, como es el caso del e-mail, foros, agendas, Web personales, etc.. Para el caso de la comunicación síncrona se observa una escasa incorporación de tecnologías, destacándose el Chat como la herramienta más utilizada, aunque existe un bajo rango de LMS que implementan herramientas de pizarras, audio y videoconferencia.

Para la industria del e-learning es importante garantizar la portabilidad de los contenidos de aprendizaje, por esta razón se observa que muchos LMS soportan iniciativas de estandarización para estructurar éstos contenidos, entre estas iniciativas la más utilizada es ADL-SCORM [13]. Sin embargo todavía existe gran cantidad de LMS que estructuran sus contenidos y recursos de aprendizaje con formatos propios (Figura 1).

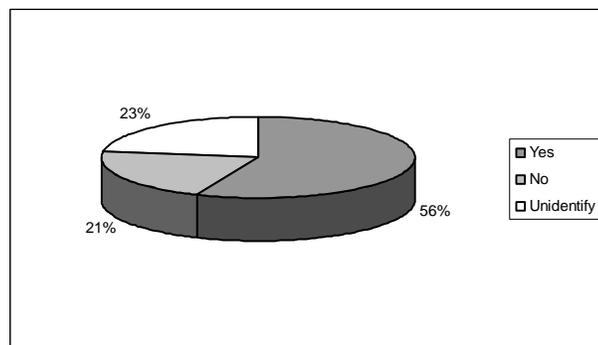


Figura 1. Porcentaje de LMS que soportan iniciativas de estandarización de contenidos de aprendizajes (Fuente: Evaluación de los autores de 48 LMS).

2. ARQUITECTURA DE PLATAFORMAS DE GESTION DEL APRENDIZAJE

Una arquitectura de plataformas LMS permite conceptualizar la estructura de estos sistemas, es decir, permite identificar como están contruidos y el grado de implementación de sus componentes. Lo anterior da la base para la interoperabilidad entre diferentes LMS y sirve de referencia para el diseño e implementación de nuevas plataformas.

A la fecha, no se puede identificar un estándar arquitectónico que la industria de LMS tome como referencia para construir estos sistemas. Cada sistema es creado para atender sus propios requerimientos, por tal, presenta una arquitectura propietaria, en ella generalmente se implementan parte de las funcionalidades que debe poseer un LMS, dependiendo de la función para la cual fueron creados.

Es necesario tomar como referencia una arquitectura que permita entender a las plataformas LMS. IEEE 1484.1 Learning Technology System Architecture (LTSA) [5] es una iniciativa adecuada que puede ser tomada como referencia para entender la arquitectura de estas plataformas. Ella propone una arquitectura de alto nivel para sistemas de aprendizaje, educación y entrenamiento soportado en tecnologías de la información, describiendo el diseño y componentes de estos sistemas. Este estándar es neutral respecto a la parte pedagógica, los contenidos, la cultura y las plataformas, por lo cual, identifica bien a este tipo de plataformas.

LTSA provee una estructura para entender sistemas existentes y futuros, promueve la interoperabilidad y portabilidad identificando interfaces de sistemas críticos e incorpora un horizonte técnico (Aplicabilidad) para los próximos 5 a 10

años [5].

LTSA especifica 5 capas (Figura 2); sólo la capa 3 (System Components) es normativa dentro del estándar, las demás son informativas. La parte normativa es la esencia del estándar, coloca requisitos técnicos a las implementaciones. La parte informativa sirve de ayuda para clarificar el documento, muestra ejemplos y guías, pero no contiene requisitos técnicos y no forma parte integral del estándar.

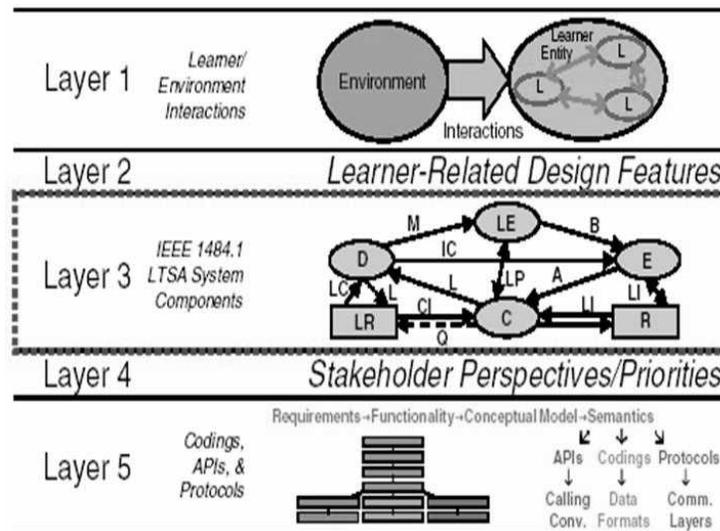


Figura 2. Capas de la Arquitectura LTSA. Fuente: IEEE Draft Standard for Learning Technology [5].

3. POR QUÉ LA INTEROPERABILIDAD?

Dentro del e-learning es muy importante el intercambio fluido de experiencias de aprendizaje, lo que posibilita la colaboración entre organizaciones, fortaleciendo las actividades de formación que desarrollan, llevando a mejorarlas y a ampliar la variedad de recursos ofrecidos a los estudiantes.

Actualmente, los escenarios de colaboración para el intercambio de experiencias de aprendizaje son muy pobres debido a que existe un fuerte aislamiento. Las diferentes organizaciones generan una serie de recursos propietarios producto de sus experiencias de aprendizajes (por ejemplo: contenidos), los cuales están dispuestos a compartir, pero los medios que hay para ello no son los más adecuados, por lo que estos recursos se mantienen herméticamente, sólo a disposición de sus usuarios.

Sin embargo, lo anterior, va en contra del espíritu del e-learning que, precisamente busca facilitar a través del soporte tecnológico el acceso global a las experiencias de aprendizaje generadas de las actividades de formación que se desarrollan en el interior de las organizaciones, aspecto clave de desarrollo en la era de la información.

Claramente se está desaprovechando la oportunidad que ofrecen las tecnologías de la información y de las comunicaciones para globalizar el conocimiento, ya que existen grandes oportunidades de cooperación a nivel organizacional sin embargo se ven afectadas por un problema que aún no se ha solucionado.

Actualmente, la solución más común que ofrecen los LMS para compartir recursos de aprendizaje con otras plataformas, consiste en implementar funcionalidades para exportar y migrar estos recursos, sin embargo esto se aplica generalmente a los contenidos de aprendizaje, pero no a otros recursos de las actividades de e-learning, como es el caso de registros de aprendices, evaluaciones, preferencias de aprendizajes, entre otros. Puede decirse que esta solución verdaderamente permite la portabilidad de los contenidos de aprendizaje, más no la interoperabilidad de éstos con diversas plataformas LMS.

Los LMS no ofrecen herramientas para interoperar directamente con otros LMS, es decir, ellos no presentan funcionalidades que les permitan interoperar de forma directa con los recursos de aprendizajes de otros LMS, sin necesidad de migrar estos recursos.

A nivel mundial, muchas organizaciones se encuentran proyectando ofrecer soluciones de actividades de formación soportadas en tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC), especialmente sobre la Internet. Existe

una variedad de soluciones tecnológicas de plataformas LMS que estas organizaciones pueden utilizar para lograr sus objetivos. Sin embargo estas plataformas no siempre utilizan iniciativas de estandarización para estructurar sus recursos de aprendizaje, sumado a que son ofrecidas por diferentes proveedores y generalmente ejecutan sobre diferentes plataformas computacionales.

Las organizaciones no quieren sentirse atadas a soluciones propietarias que no ofrezcan alternativas de elección, debido a que se hace costosa la migración posterior hacia otro LMS, el licenciamiento, know-how y la portabilidad de contenidos de aprendizaje, la cual suele ser costosa, conlleva tiempo y personal especializado para ello. Las organizaciones demandan que sus LMS permitan fácilmente integrar recursos de aprendizaje producidos por la industria, como es el caso de los contenidos de aprendizaje.

La Interoperabilidad de forma directa presenta diversas ventajas: permite a las organizaciones, proteger la inversión que han realizado en implementar o implantar sus LMS. Esto posibilita un desarrollo del mercado del e-learning con esfuerzos conjuntos, especialmente el de los contenidos de aprendizaje, ya que cada industria del e-learning puede dedicarse a lo suyo y en especial la industria de LMS puede dedicarse a fortalecer sus soluciones.

La interoperabilidad ofrece ventajas competitivas a las diversas organizaciones, permitiendo compartir recursos y posibilitando la colaboración. Por ejemplo, para el caso de titulaciones conjuntas, cada organización permitirá a los usuarios continuar utilizando sus respectivos LMS, con sus características particulares (lenguajes, zonas horarias, interfaces, variedad cultural, etc.) de la misma forma como lo han venido realizando. Esto permitirá disminuir las barreras tecnológicas, en tiempo que las organizaciones pueden centrar sus esfuerzos a resolver problemas administrativos y académicos.

4. MODELO ARQUITECTÓNICO NEUTRAL PARA LA INTEROPERABILIDAD DE PLATAFORMAS DE GESTIÓN DEL APRENDIZAJE

La interoperabilidad entre LMS, permite a cada uno de estos administrar sus propios recursos de aprendizajes. Cada LMS posee su propia lógica de negocio; ellos implementan diferentes tecnologías y son diseñados en diversos lenguajes de programación, debido a esto, para lograr la interoperabilidad es necesario implementar componentes middleware que hagan posible acceder a los recursos de aprendizaje.

Actualmente, existen iniciativas middleware que permiten la interoperabilidad entre sistemas de forma exitosa. Ellas utilizan diferentes protocolos de comunicación. Ejemplo de estas iniciativas son CORBA, ADA 95 SDA (Distributed System Annex), JAVA / RMI (Remote Method Invocation) y Web Services.

Las arquitecturas middleware permiten la interoperabilidad, es decir, permiten a objetos definidos dentro de un modelo de distribución comunicarse con otros objetos remotos de un modelo de distribución diferente [6].

Una de las soluciones más utilizadas para la interoperabilidad entre LMS, consiste en implementar pasarelas (gateways) entre cada uno de éstos (Figura 3). Sin embargo, esta solución no es óptima, debido a que puede ser costosa para implementar una nueva pasarela para cada nuevo LMS participante de una actividad de e-learning. En muchos casos esta solución no permite la reutilización del código con el que se ha implementado cada pasarela.

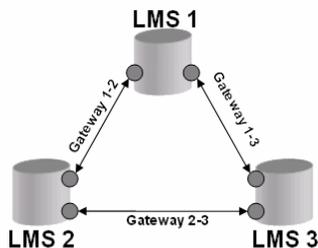


Figura 3. Interoperabilidad entre LMS usando pasarelas (gateways).

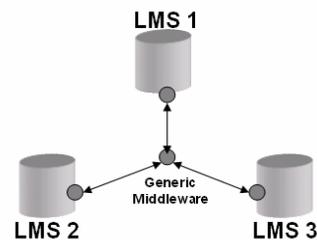


Figura 4. Interoperabilidad entre LMS usando Middlewares (Middleware to middleware).

Una alternativa que aporta un punto de equilibrio tecnológico a la solución del problema de la interoperabilidad entre diversos LMS, consiste en implementar para cada uno de ellos, componentes middleware con las funcionalidades específicas de cada uno de éstos (estructuras de almacenamiento de información, interfaces, etc.) y la implementación de un middleware neutral con funcionalidades que son común a todos los LMS, por ejemplo: conversión de formatos, seguridad, transporte, etc.; esto permitirá la comunicación entre middlewares, es decir, se

implementa una arquitectura middleware to middleware (Figura 4) que disminuye la complejidad en el momento de que un nuevo LMS desee interoperar con otro, debido a que sólo debe implementar sus funcionalidades específicas.

Una arquitectura neutral de interoperabilidad entre LMS con alto nivel de abstracción, permite un marco de referencia para la implementación de componentes que posibilitan la colaboración entre diferentes LMS, posibilitando compartir recursos de aprendizaje y registros de aprendices, administrados cada cual desde su respectivos LMS (Figura 5).

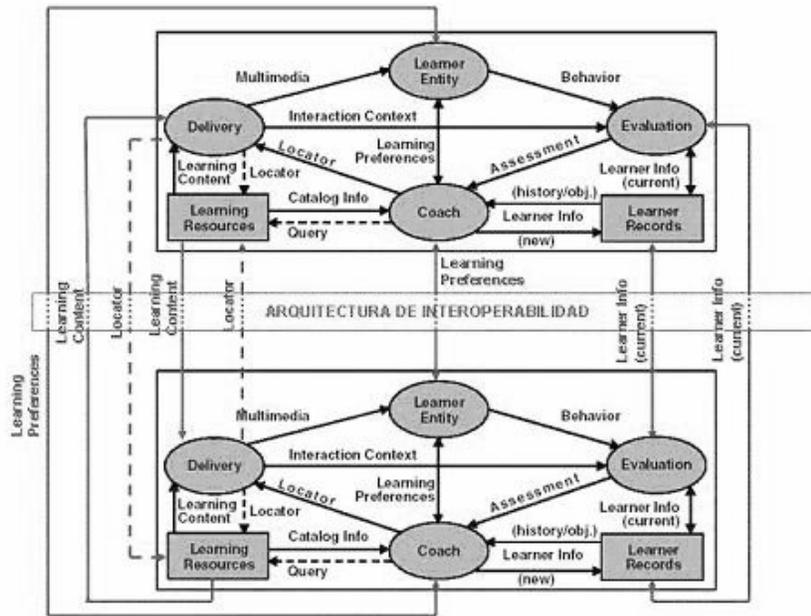


Figura 5. Arquitectura de interoperabilidad entre LMS (Basado en IEEE P1484.1/D9 - LTSA).

En resumen, dentro del marco de la interoperabilidad entre LMS, el modelo arquitectónico permitirá los siguientes procesos:

- Los estilos de aprendizaje, reglas y estrategias, etc. son negociados entre estudiantes y otros stakeholders (participantes de la actividad de e-learning). Estos son comunicados como preferencias de aprendizaje.
- Los estudiantes son observados y evaluados dentro del contexto de interacciones multimedia que implementa cada LMS.
- La información de los estudiantes es almacenada en la base de datos histórica de cada LMS.
- El Delivery de cada LMS colaborante permite visualizar los contenidos de aprendizaje y registros de aprendices de su contraparte, lo cual realiza por medio de elementos denominados “locators” y transforman estos contenidos en presentaciones multimedia interactivas para los estudiantes.

Una arquitectura middleware genérica [6] se convierte en un punto de equilibrio tecnológico para la interoperabilidad entre LMS. Ésta define componentes que son personalizados y sus funcionalidades pueden ser descritas principalmente por un conjunto de servicios genéricos independientes del modelo de distribución.

La iniciativa presentada por Vergnaud et all [12], es tomada como referencia para conceptualizar la arquitectura neutral de interoperabilidad entre LMS, debido a que facilita la interoperabilidad, configurabilidad y generalidad. Basados en esta iniciativa se han estructurado tres capas:

- Personalidad del LMS: Es la capa de adaptabilidad entre el LMS y el núcleo neutral, esta permite el paso de mensaje y respuesta entre el núcleo y el Delivery de los LMS. Es la única capa que debe ser programada y personalizada cada vez que se desee que un LMS interopere con otro.
- Personalidad de Protocolos: Está definida por los protocolos de transporte usados por los LMS para interoperar. Es la capa que da soporte a la comunicación de mensajes (requerimientos y respuestas) entre

diversos LMS.

- Núcleo Neutral: Nivel de adaptabilidad entre las otras capas. Permite la interacción específica entre un LMS determinado y los protocolos de comunicación. Permite la comunicación entre middlewares.

La arquitectura (Figura 6) permite dar solución a tres interrogantes inmersos dentro de un marco de titulaciones conjuntas soportados en plataformas de gestión del aprendizaje que comparten sus recursos de aprendizaje: cómo un LMS encuentra los recursos disponibles de otro LMS?, cómo localiza estos recursos? Y cómo incorpora estos recursos de tal manera que pueda colocarlos disponibles a sus estudiantes?.

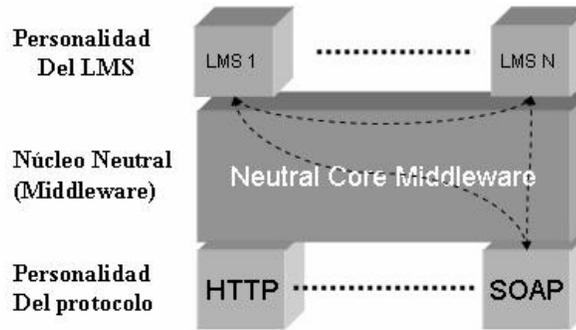


Figura 6. Arquitectura Middleware para la interoperabilidad entre LMS (Basado en la iniciativa de Vergnaud et all [12]).

La implementación de funcionalidades software tomando como referencia la arquitectura propuesta, hace posible la reutilización de código, disminuyendo tiempo y costos de implementación, debido a que agrupa las funcionalidades comunes de los LMS en los componentes del núcleo, disminuyendo los esfuerzos solo a implementar aspectos arquitectónicos específicos de cada LMS, es decir, la arquitectura especifica las interfaces que deben ser implementadas para definir la personalidad de cada LMS que interopera, por ejemplo: almacenamiento de datos e interfaces de la capa de presentación.

5. CASO DE ESTUDIO Y RESULTADOS

Claroline es una plataforma de gestión del aprendizaje [17], es una herramienta open-source soportada en php y mysql y permite a profesores o a instituciones de educación crear y administrar cursos a través de la Web.

Claroline 1.4.2 ha sido traducida a 28 lenguajes y está siendo utilizada por miles de instituciones educativas en el mundo. Esta versión no soporta iniciativas de estandarización de recursos de aprendizaje y no permite la interoperabilidad de manera directa con los recursos de otros LMS.

ATutor es otro ejemplo de LMS [14]. También es un software open-source, soportado en php y mysql. ATutor incorpora la especificación IMS / SCORM para empaquetar contenidos de aprendizaje, lo que permite la portabilidad de estos recursos, es decir, que los contenidos de aprendizaje que se han creado en otras herramientas IMS / SCORM pueden ser importadas dentro de ATutor y viceversa.

La escena a estudiar consiste en mostrar contenidos de aprendizaje desde un LMS que no incorpora iniciativas de estandarización (Claroline 1.4.2) y que se encuentran en otro que si las incorpora (ATutor 1.4), es decir, por medio de una implementación del modelo neutral se hace posible acceder de forma directa desde el Delivery de Claroline a los contenidos de aprendizaje almacenados en ATutor.

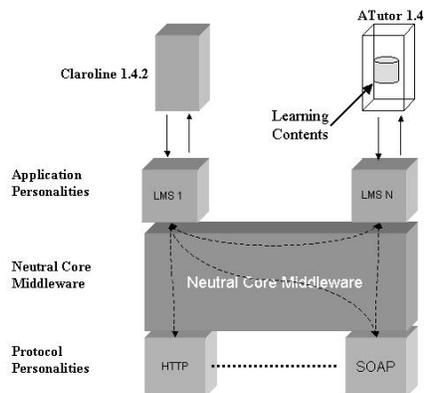


Figura 7. Interoperabilidad entre Claroline 1.4.2 y ATutor 1.4 utilizando una arquitectura middleware neutral.

La arquitectura middleware neutral ha sido implementada con tecnologías Web Services. Se han utilizado como herramienta de soporte java, apache, axis y tomcat. Un LMS que necesite interoperar (por ejemplo Claroline 1.4.2) de manera directa con los recursos de aprendizaje de ATutor 1.4, sólo necesitará invocar los Web Services del núcleo para localizar los requerimientos de recursos de aprendizaje y luego mostrarlos en su Delivery como lo considere conveniente.

Actualmente, la implementación del núcleo permite localizar y acceder a contenidos de aprendizaje de un determinado LMS de forma directa. En posteriores etapas se implementarán las funcionalidades para acceder a otros recursos de aprendizaje, como evaluaciones, información de estudiantes, archivos, etc..

Un estudiante que se encuentra localizado en una institución educativa que soporta sus actividades de e-learning en Claroline 1.4.2, puede acceder desde su delivery (interfaces de Claroline) a los cursos que se encuentran almacenados remotamente en otra institución que utilice ATutor como plataforma de gestión del aprendizaje, siendo para el estudiante, transparente la ubicación de los contenidos de aprendizaje (Figura 8 – 11).

A nivel experimental, este escenario se ha implementado para interoperar LMS ubicados en diversas Universidades; la Universidad Politécnica de Madrid (España), la Universidad de Cartagena (Colombia) y la Universidad de San Buenaventura (Sede Cartagena - Colombia), permitiendo la implementación de algunos cursos libres.



Figura 8. Curso de ATutor.

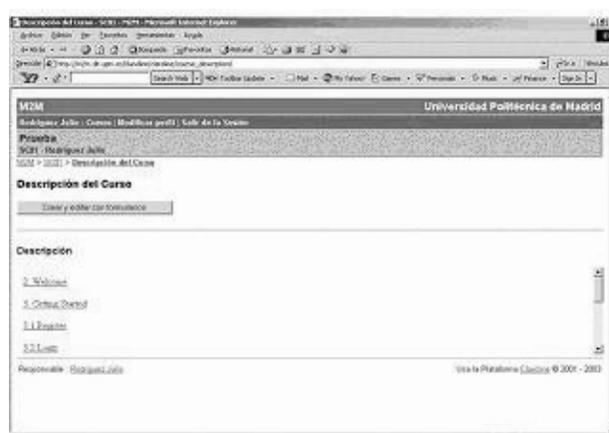


Figura 9. Claroline visualizando un curso de ATutor.



Figura 10. Ítem "Welcome" de un curso ATutor.



Figura 11. Ítem "Welcome" de un curso ATutor visualizado desde Claroline.

6. CONCLUSIONES

Las iniciativas de estandarización de las tecnologías del aprendizaje son recientes y aún necesitan madurar. La industria del e-learning viene en un proceso de crecimiento sin tener en cuenta arquitecturas de referencias que puedan permitir un desarrollo del mercado con esfuerzos conjuntos. Este proceso de crecimiento con pocos patrones de referencia, no ha posibilitado que los LMS puedan acceder a diversos recursos de aprendizaje que se encuentran por fuera de éstos, especialmente acceder a recursos desarrollados por diferentes LMS u otras tecnologías.

El e-learning busca facilitar por medio del soporte tecnológico el acceso global a experiencias generadas de las actividades de aprendizaje que desarrollan las diferentes organizaciones, sin embargo para el caso de las actividades de aprendizaje soportadas en LMS, a la fecha, esto no es posible, los escenarios de colaboración son pobres, debido a que existe aislamiento. Las organizaciones generan recursos de aprendizaje que son propietarios, los cuales están dispuestos a compartir con otras organizaciones, pero debido al problema de interoperabilidad, no es posible.

La industria del e-learning esta comenzando a aportar soluciones para resolver este problema. Para el caso de los contenidos de aprendizaje, existen iniciativas como ADL-SCORM [13]. Sin embargo, muchos LMS sólo implementan lo concerniente al empaquetamiento de contenidos, dejando por fuera soluciones como SCORM Run Time Environment [13]. Lo anterior asegura la portabilidad de contenidos pero no la interoperabilidad entre diferentes plataformas LMS. Adicionalmente, también existen gran cantidad de LMS que no incorporan ninguna clase de iniciativa de estandarización de las tecnologías del aprendizaje.

Una arquitectura neutral llega a ser una solución que permite la interoperabilidad entre LMS y otros recursos de aprendizaje y puede hacer posible la aparición de servidores especializados que se dediquen a ofrecer recursos, por ejemplo, servidores de contenidos de aprendizaje y servidores de evaluaciones. Lo anterior posibilitaría la interoperabilidad entre un sin número heterogéneo de plataformas LMS, adopten o no iniciativas de estandarización y la aparición de nuevos e-servicios.

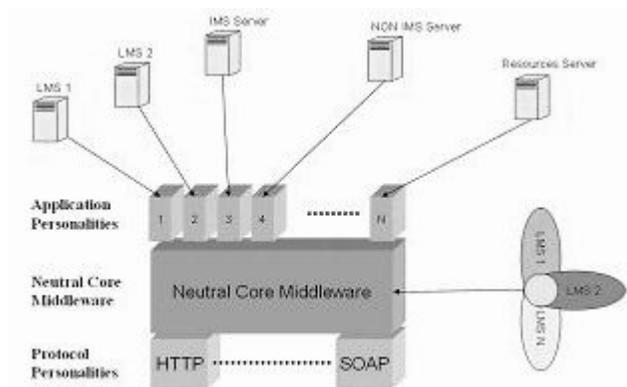


Figura 12. Interoperabilidad entre LMS y servidores que ofrecen servicios dedicados, utilizando una arquitectura Middleware neutral.

Dentro del marco de las titulaciones conjuntas realizadas entre organizaciones educativas que utilizan diversas tecnologías LMS, la arquitectura neutral aporta una solución en la implementación de estos grados académicos, ya que los participantes pueden centrar sus esfuerzos a resolver problemas administrativos y organizativos y no a dar solución a problemas de índole tecnológico.

REFERENCIAS

- [1] Avgeriou Paris (2003, June). Case Study: Emerging Reference Architectures. University of Cyprus Department of Computer Science. Available online at: <http://www.wvisa.org/wwisadg/messages/807/4255.html?1060295169>. April 2004.
- [2] Barron Tom (2002, March): Evolving Business Models in e-Learning. Available online at: <http://www.redbean.com.au/papers/EvolvBizModelsSum.pdf>. February 2003.
- [3] Centre for Curriculum, Technology & Transfer. Canada. EduTools: a web-based resource for the higher education community. Web Site: <http://www.edutools.info/course/productinfo/>. May 2004.
- [4] Deakin University. Evaluation of Corporate Applications for Online Teaching and Learning at Deakin University - Learning Management Systems. Web site: http://www.deakin.edu.au/lms_evaluation/old/LMS.htm. May 2004.
- [5] IEEE Learning Technology Standards Committee - LTSC (2001): IEEE P1484.1/D9, 2001-11-30 Draft Standard for Learning Technology — Learning Technology Systems Architecture (LTSA). Available online at: <http://ltsc.ieee.org/wg1/>. May 2002.
- [6] Quinot Thomas, Kordon Fabrice, Pautet Laurent: Towards a generic middleware. Available online at: <http://libre.act-europe.fr/polyorb/main.html>. June 2004.
- [7] Sun Microsystems (2002): e-Learning Interoperability Standards. Available online at: http://www.sun.com/products-n-solutions/edu/elearning/eLearning_Interoperability_Standards_wp.pdf. May 2002.
- [8] The Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC). "AICC FAQ (Frequently Asked Questions)". Web Site: http://www.aicc.org/pages/aicc_faq.htm. March 2003.
- [9] University of Manitoba. Tools for Developing Interactive Academic Web Courses. Web Site: <http://www.umanitoba.ca/ip/tools/courseware/resrc.html>. April 2004.
- [10] University of Maryland. Web Course Management and Development Tools. Web Site: <http://www.sunilhazari.com/education/documents/wbt.htm>. April 2004.
- [11] Urdan Trace A., Weggen Cornelia C. (2000, Marzo): Corporate E-learning: Exploring a New Frontier. Available online at: <http://www.spectrainteractive.com/pdfs/CorporateELearningHamrecht.pdf>. February 2003.
- [12] Vergnaud Thomas, Hugues Jérôme, Pautet Laurent, Kordon Fabrice: Polyorb: A Schizophrenic Middleware to Build Versatile Reliable Distributed Applications. Available online at: <http://libre.act-europe.fr/polyorb/main.html>. June 2004.

1 URLs

- [13] Advanced Distributed Learning. Web Site: <http://www.adlnet.org/>. April 2005.
- [14] ATutor. Web Site: <http://www.atutor.ca>. May 2005.
- [15] Aviation Industry CBT Committee. Web Site: www.aicc.org. March 2003.
- [16] Blackboard Academic Suite. Web Site: <http://www.blackboard.com>. May 2005.
- [17] Claroline. Web Site: <http://www.claroline.net>. May 2005.
- [18] CSCL Home Page. Web Site: <http://www.cscl-home.org/>. March 2003.
- [19] Educause. Web Site: <http://www.educause.edu>. May 2002.
- [20] Elena project. Web Site: <http://www.elena-project.org/en/index.asp?p=1-1>. June 2005.
- [21] IBM Lotus LearningSpace. Web Site: <http://www.lotus.com/lotus/offering3.nsf/wdocs/learningspacehome>. May 2005.
- [22] IEEE Institute For Electrical and Electronics Engineers. Web Site: www.ieee.org. March 2002.
- [23] IEEE Special Issue: Interoperability of Educational Systems (April 2006). International Forum of Educational Technology & Society. Web Site: <http://www.l3s.de/~olmedilla/events/interoperabilityETSissue.html>. April 2005.
- [24] IMS Global Learning Consortium, INC. Web site: www.imsglobal.org. June 2005.
- [25] Moodle. Web Site: <http://moodle.org>. May 2005.
- [26] PROLEARN. Web Site: <http://www.prolearn-project.org/>. April 2005.
- [27] The World Wide Web Consortium. Web Site: www.w3.org. March 2003.
- [28] UNESCO Free Software Portal. Web Site: http://www.unesco.org/webworld/portal_freesoft/Software/Courseware_Tools/. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. April 2004.
- [29] WebCT. Web Site: <http://www.webct.com>. May 2005.

Impact Of Information And Communication Technologies (ICT) In The Professors And Students Role Within Higher Education

First Name Middle-Initial Last-Name

William R. Zambrano. Candidate to a Doctorate in Informatic Engineering in Society of Information and knowledge Programm. Magíster in Communication and Specialist in Audiovisuals Production. Bussines administrator. Publicist and Jornalist. Research teacher in Comunicación Social Carreer of Pontificia Universidad Javeriana and Comercial Engineering of U.D.C.A. E-mail: zambrano_william@hotmail.com.

First Name Middle-Initial Last-Name

Candidato a doctor en Ingeniería Informática de “Sociedad de la Información y el Conocimiento”, de la Universidad Pontificia de Salamanca-España. Magíster en Comunicación y Especialista en audiovisuales. Administrador de Empresas. Publicista y Periodista. Publicista Docente investigador de la Carrera de Comunicación Social de Universidad Pontificia Javeriana y de Ingeniería Comercial de la U.D.C.A. Correo electrónico zambrano_william@hotmail.com

ABSTRACT

A critical and prospective look at the impact of the information and communication technologies (TIC) in the professors and student's role, its new spaces of communications, its limitations and its implications in the transformation of the educational practice to accomplish the academic excellence within virtual education is made. To achieve this goal an academic course, orientated by the author, denominated Empresa Radiofónica Radiophonic company/enterprise from Social Communication Program. Referential points of the technological impacts were taken in order to show some articulations between the students and the professor role within the virtual environments and their role in the creation and spreading process of the information and knowledge. A methodology was adopted to allow planning, evaluation and data and information procurement to establish the TIC's impact, showing as conclusions the adoption of new educational paradigms, information and socialization of knowledge, modern pedagogical and methodological ways and new interaction and communication forms.

Key words: Virtuality¹, virtual societies¹, e-learning³.

IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) EN EL ROL DEL DOCENTE Y DISCENTE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

RESUMEN

Se realiza una mirada crítica y prospectiva sobre el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el rol del docente y discente en la educación virtual, sus nuevos espacios de comunicación, importancia y aplicación en la sociedad de la información y del conocimiento, sus posibilidades, limitaciones e implicaciones en la transformación de la práctica educativa para alcanzar la excelencia académica. Se tomó el curso académico de Empresa Radiofónica de la carrera de Comunicación Social de la Pontificia Universidad Javeriana, orientado por el autor, en el cual se retomaron puntos referenciales sobre el impacto de las tecnologías en el mismo, con el ánimo de vislumbrar algunas articulaciones con el rol del alumno y del docente en los ambientes virtuales y el papel que juegan ambos en el proceso de construcción y de difusión de la información y el conocimiento. Se implementó una metodología de investigación que permitiera la planeación, la evaluación y la codificación de datos y de información

para establecer el impacto de las TIC, arrojando como conclusiones la adopción de nuevos paradigmas de educación, de información y de socialización del conocimiento, modernos enfoques pedagógicos y metodológicos y nuevas formas de interacción y de comunicación.

Palabras clave: Virtualidad¹, sociedades virtuales², e-learning³.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, los ambientes educativos han sido objeto de diversas transformaciones a medida que las tecnologías, las estrategias pedagógicas y los medios de comunicación han cambiado. Esta afirmación no solamente tiene vigencia, sino que además está influyendo de una manera vertiginosa en la estructura educativa. La tecnología incursiona tímidamente en el sistema educativo formal alterando la esencia de los procesos de formación tradicionales. Ante este cambio de paradigma, las tecnologías juegan un papel fundamental en la educación superior para afrontar los nuevos y exigentes retos de la globalización. La educación, en su conjunto y cada una de las Instituciones de Educación Superior (IES), asume hoy una serie de retos de carácter institucional, para los cuales es indispensable que adopten formas de gestión apoyadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que permitan en un marco de competitividad ofrecer mejores resultados. Por lo tanto, las IES deben propiciar un contexto en el que las TIC contribuyan a generar y producir conocimientos, con un sentido integral y fundamentado en procedimientos, prácticas, modelos y métodos pedagógicos para alcanzar los estándares de calidad.

En el campo académico, basta mencionar el compromiso con los procesos de autoevaluación y acreditación, en los que se requiere en cada uno de los cursos académicos, una serie de apoyos de las TIC, hardware, software, sistemas de información, conectividad, bases de datos e Internet, para facilitar su manejo y la responsabilidad de los diferentes actores. Por tal motivo, en esta investigación se responderá a la pregunta ¿Cuál es el impacto de las TIC en el rol del docente y discente en la educación superior?, con el propósito final de facilitar información al profesorado universitario, con el fin de contribuir a un conocimiento real de las capacidades y formación de los alumnos ante el medio informático y telemático.

En este sentido, para efectos del presente estudio, se tomó como base el curso de Empresa Radiofónica de la carrera de Comunicación Social de la Pontificia Universidad Javeriana, en el cual se presentan los nuevos paradigmas en el rol desempeñado por el docente y los discentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, respectivamente, con el apoyo de las TIC en su gestión académica. El curso académico en mención facilita y posibilita conocer las fases de montaje de diferentes empresas relacionadas con los medios de comunicación, suministrando al estudiante las bases necesarias para el manejo de las mismas y su producción, mediante la asimilación progresiva de conceptos y de técnicas aprendidas con apoyo de las TIC.

De acuerdo a Ferraté (1999), se denominan TIC, al “conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos, contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética”. Incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y la telemática aplicadas a la educación, llamada generalmente e-learning, la cual sirvió como soporte durante el curso mencionado, con el fin de dar a conocer los resultados que se mostrarán más adelante.

E-learning es el envío de contenido vía todos los medios. Los modelos ya conocidos y resultantes de la combinación de los diferentes tipos de educación, se ha denominado desde el año 2000 como aprendizaje electrónico o e-learning. La definición hace referencia, por una parte, al uso de tecnologías de Internet y, por otra, a una metodología de desarrollo de habilidades y de trabajo en pequeños grupos o aprendizaje colaborativo, soportado por computador (CSCL), centrado en el sujeto que aprende y no tanto en el profesor que enseña.

Su principal característica aplicada al curso de Empresa Radiofónica es la innovación de los modelos educativos para que generen mayor calidad y motivación hacia el aprendizaje. Esto hace repensar la perspectiva educativa que incide en la relación entre las redes virtuales de aprendizaje y entre el profesor y el alumno, toda vez que no tiene sentido utilizar este medio para hacer más de lo mismo (paradigma antiguo, transmitir) sino para hacer diferencia (nuevo paradigma, actuar sobre objetos de conocimiento e interactuar en grupo de personas), tomando como marco de referencia lo global, pero sin perder de vista lo local.

Este nuevo paradigma a nivel global hace énfasis en el papel que deben desempeñar los docentes como discentes, tanto en la modalidad presencial como a distancia. Esta última tiende a olvidar la palabra profesor para darle paso a un facilitador, tutor moderador, monitor, guía, consejero, asesor o instructor. De igual modo, se habla cada vez menos de enseñar y cada vez más de aprender. Lo mismo pasa con la palabra "estudiante" que está siendo reemplazada por "aprendiz". Estas modificaciones aparentemente insignificantes evidencian la necesidad de un cambio radical en las metodologías de enseñanza (que se vuelven metodologías de aprendizaje).

En la última década, se han elaborado estudios evaluativos, informes de investigación y de publicaciones académicas que han tenido como objetivo analizar el grado de disponibilidad, uso e impacto de las TIC en la educación superior. Este aumento de producción intelectual no sólo se ha presentado en Europa sino también en el contexto académico latinoamericano. En Colombia, en los últimos años, no se ha generado una notable producción de trabajos sobre el impacto de las TIC en el rol del docente y el discente en la educación universitaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño metodológico, se basa en las modalidades de investigación exploratoria y no experimental: descriptivo, comparativo, correlacional, encuesta(3) y ex post facto McMillan y Schumacher (2005), cuyo propósito fue examinar sus características Tejada (1997) y obtener información sobre las actitudes, creencias y opiniones de los destinatarios del estudio, facilitando un conocimiento previo y detallado de la situación analizada, lo cual permitió determinar los referentes empíricos y diseñar las estrategias de recolección de información, con miras a la consecución de datos para la sistematización del mismo. La variable dependiente se basó en las TIC, principalmente en la Plataforma Virtual de la Pontificia Universidad Javeriana, en el curso de Empresa Radiofónica, apoyado por computadores y por programas de software.

Se empleó el **método cualitativo** por su descripción, argumentación e interpretación para comprender el objeto de estudio, lo que facilitó el aporte de datos e información para fundamentar el análisis. La información se recogió directamente de la realidad, permitiendo desarrollar un método abierto, aplicando técnicas de encuesta, cuestionarios de opinión y de actitud, talleres participativos(4), entrevistas dirigidas y abiertas en profundidad tanto individuales como grupales y observaciones en aula, lo que facilitó obtener una amplia y profunda documentación, la cual fue analizada en función del contexto. Su valor radicó en que se pudo establecer su veracidad, contrastada por una revisión detallada de la información recogida. Todo el material sirvió de evidencia para formular, desarrollar y resolver el problema de estudio, su organización y evaluación se constituyeron en soporte de la secuencia argumental que se describe a lo largo de la investigación, con el fin de responder a los interrogantes planteados.

La información se recogió sobre una **muestra** de 40 alumnos de los cursos académicos 2005-02 y 2006-01, 17 y 13

estudiantes, respectivamente, con un promedio de edad de 21.2 años. El perfil fue de pregrado universitario de la Carrera de Comunicación Social. Para la selección no se establecieron variables de control, puesto que el currículo es flexible y por créditos, tampoco se tuvo en cuenta la edad, el nivel educativo y socioeconómico. El investigador fue parte de la investigación misma.

Recolección de datos e información: en cada sesión semanal (16 en total según duración del periodo académico) el estudiante frente a su Terminal del computador, a la sala de informática, Internet o bien vía de comunicación entre tutor y aprendiz, se le suministraba las respectivas instrucciones para responder a la encuesta. Se le explicaba la naturaleza del estudio, es decir medir el impacto de las TIC en el rol del profesor y el estudiante en la educación superior, con el fin de conseguir un doble objetivo: conocer el medio empresarial con apoyo de la educación virtual para convertirse en usuarios críticos capaces de emplearlo como fuente de información, de comunicación y de expresión y, en última instancia, como recurso didáctico válido para su futura acción profesional.

Igualmente, contar con un proceso de valoración **antes, durante y después** del curso que ofreciera información, tanto individual como del equipo, acerca del nivel de comprensión de los conceptos estudiados, la dinámica de trabajo en equipo (relaciones cálidas y de confianza), los asuntos técnicos relacionados con el uso y la flexibilidad de la plataforma (5). Este sistema de información se diseñó especialmente para indagar cómo se sentía cada participante en su relación con el equipo, con el tutor y con el sistema de retroalimentación diseñado para el curso

El análisis de datos, se realizó en función de los objetivos trazados, los cuales fueron agrupados en categorías. Así mismo, los datos referentes a cada objetivo se realizaron con un análisis descriptivo univariado. Posteriormente, cada una de las variables fueron examinadas en relación con la variable temporal (años 2005-02 y 2006-01) a través de un análisis descriptivo divariado, utilizando el programa informático de análisis de datos SPSS, acrónimo de Statistical Package for Social Sciences, versión 12.0. Luego, se realizó los análisis cuantitativos y cualitativos.

Materiales: Partiendo de la base de que el uso de estos medios no debe ser únicamente unidireccional, de manera que los alumnos se conviertan sólo en receptores consumidores de la información, se consideró que para poder ser capaces de publicar información en la Plataforma de la Universidad (6) a través de Internet, era imprescindible comenzar por conocer el medio y saber desenvolverse en él, convirtiéndose en eficientes usuarios del mismo, para más adelante poder llegar a ser emisores de información. Para conseguirlo fue imprescindible la experimentación del recurso como vía de acceso a la información, no ligado a un tiempo y a un lugar prefijado, como son las aulas de clase, sino que se les permitiese dirigirse libremente a cualquier tipo y punto de información (empleando direcciones electrónicas) y, paralelamente, orientadas hacia información que se había elaborado expresamente por el docente para ser consultada por el discente a través de la Plataforma.

Información accesible libremente a través de la red: se realizaron sesiones introductorias referentes a E-learning de navegación y al uso de software. Los alumnos las emplearon para obtener información relacionada con el curso académico y para realizar tareas o consultas lúdicas o informales. Se presentó el syllabus, el sistema de guías de estudio (GES), las pruebas de evaluación continua, los ejercicios de autoevaluación, los materiales didácticos (temas, libros, CD-ROM's...) que contenían todas las precisiones para iniciar las actividades, los aspectos técnicos y metodológicos para conectarse y las diferentes modalidades de interacción que se experimentarían durante el curso.

Igualmente, se explicó el trabajo en grupo, sus canales de comunicación e intercambio de información a través de Chats, documentos compartidos, el uso de los recursos bibliográficos y multimediales y los encuentros en los entornos virtuales (8). Se seleccionaron grupos de trabajo colaborativo (de cuatro a cinco estudiantes) (9) y se asignaron tareas a cada uno de ellos. La mayoría de estudiantes realizaron las actividades de lectura del material, los ejercicios, el trabajo con clips multimedia, las visitas con enlaces (links). Por último, se explicó la coordinación del proceso, la organización, planificación y distribución de las tareas, la gestión de la información, las estrategias de comunicación e interacción y la ética sobre el desarrollo del trabajo personal. Luego, intercambiaron ideas mediante el correo electrónico (10) para retroalimentar el proceso.

Didácticas creadas por el propio profesor: se elaboró el diseño formativo del plan de aprendizaje: competencias por unidades, los objetivos y las actividades de aprendizaje (Concha, 2004). Además, se expuso el esquema general del curso, el contenido temático, las presentaciones, las lecturas de apoyo, los recursos y las tareas, publicado a través de la Plataforma. Para ello, se siguieron los pasos básicos: planeación y preparación del curso, recolección de información secundaria (listado, directorios y bases de datos de los estudiantes) e información primaria (datos capturados en el sistema de inscripción de los alumnos), evaluación y codificación de información, construcción de informes, socialización de estudio con los agentes del proceso, planeación y preparación de la investigación y, por último, redacción del artículo con sus resultados.

A los alumnos se les brindó total libertad para seleccionar los contenidos, las estrategias y medios por utilizar, las metas y objetivos específicos por perseguir, las formas de organizar, autorregular y analizar sus aprendizajes, incluso hasta de medir sus propios logros, de forma autónoma e independiente, todo ello, de acuerdo con sus intereses individuales, con el fin de ser más flexibles, abiertos, dinámicos, pluralistas, interactivos y transdisciplinarios, donde el tiempo y el espacio desaparecieron y la indagación, investigación y descubrimiento aparecieron.

Dificultades

Para realizar esta investigación, se presentaron dificultades, la información suministrada por agentes que intervinieron en el proceso no fue homogénea sobre virtualidad, metodologías, parámetros, variables e indicadores empleados en cada una de las etapas, lo que hizo difícil establecer comparaciones. Además de la limitaciones de recursos, tiempo y a la escasa respuesta de algunos estudiantes sobre los requerimientos solicitados para el estudio. A pesar de estos inconvenientes, se alcanzó el objetivo trazado, encontrándose hallazgos que se emplearon, de manera creciente, para describir e interpretar los resultados obtenidos, superando cualquier análisis convencional que se limitará a aceptar o rechazar el problema.

A estas dificultades, se sumaron otras: los estudiantes presentaron limitaciones del uso y funciones de la Plataforma, inconvenientes de espacio, números de equipos (solicitaban un equipo por persona), responsabilidad y cumplimiento de los estudiantes, en algunas oportunidades perdida parcial de la luz, lentitud en la red que en la mayoría de ocasiones se solucionó a través del correo electrónico del docente y discente que permitió las tutorías *on-line*, conferencias (videos), conexiones de audio en tiempo real y envió de ficheros y hasta ejercicios de autoevaluaciones, que al final contribuyó para el buen desarrollo del curso descrito.

Se evidenciaron las condiciones de tipo económico de algunos estudiantes (siete en total), debido a que no tienen computador personal. Sin embargo, la cobertura de la asignatura fue del 93 por ciento, lo cual se midió, en últimas por el número de discentes que pudieron desarrollar el proceso con apoyo de las TIC y por la dificultad de tiempo que emplearon en terminar exitosamente el proceso. Igualmente, no hubo compatibilidad con algunas herramientas para el uso de audio y video clips, animaciones y ejercicios simulados, en algunas ocasiones el Componente JAVA no funcionó, lo mismo con la herramienta administrativa para el manejo de las inscripciones de los estudiantes. En este punto se podría señalar un error de perspectiva, de diseño y de aplicación en los diferentes materiales que se emplearon, puesto que la Plataforma no los aceptó debido a los programas usados en la producción, circulación, recepción y usos del conocimiento a través de software de Flash, Publisher, Power Point, Corel, Macromedia, entre otros. Sin embargo, se resalta la permanente colaboración de los ingenieros y de la Unidad de Soporte Técnico.

A pesar de esto, la adaptación no fue fácil. El proceso evolutivo se centró en la creación del contenido temático del curso referenciado, de documentos y textos, complementados con material analógico videos y CD. Cada espacio académico tuvo su estrategia y contó con sus propios medios, aprovechando las posibilidades que la tecnología Web ofrece desde diversas perspectivas y dentro de los parámetros generales que prestó en cuanto a TIC. Para abordar la investigación de la aplicación tecnológica, fue necesario subrayar aspectos específicos de los diferentes enlaces que ofrece la Plataforma y su uso, con los cuales, por supuesto, comparto muchos atributos fundamentales, en especial con la presentación de algunos enlaces, pero no con otros que no facilitaron la secuencia de videos y audio, hipermedios y publicaciones electrónicas en otros formatos.

• RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desarrollo del curso académico: se constató una experiencia positiva para los alumnos, aunque se detectaron algunos problemas que ellos mismos expusieron en las valoraciones, entre ellos la interacción, el rol del docente y del discente en el proceso de enseñanza y aprendizaje en ambientes virtuales. La revisión de algunas producciones del curso, el aumento de publicaciones más rigurosas y de bibliografía, y prestar mayor atención a la sección de P+F (preguntas más fuertes).

Valoración: se evaluó una población de 40 estudiantes, consultados sobre los aspectos que habían considerado de mayor interés en el impacto de las TIC en su proceso de aprendizaje. El 98% se conectó a la Plataforma entre 10 y 25 veces, el 92% manifestó sentir un cambio en el rol del docente y del discente, el 12% afirmó la falta de interacción a través de la red y el 92% resaltó el incremento del volumen de información disponible sin necesidad de desplazarse de su lugar habitual o de trabajo.

Un 80% destacó la diversidad de posibilidades que aportó el recurso; otros explicitaron aspectos que posiblemente se podrían considerar implícitos en algunas de las respuestas anteriores, tales como resaltar la comodidad en el proceso de aprendizaje, la actualidad de las informaciones y encontrarse dentro de un entorno nuevo (45%). Una minoría puso de manifiesto algunas ideas que, desde nuestra perspectiva, presentan un elevado interés, tales como la posibilidad de que la Plataforma, con apoyo de Internet, se convierta en un canal fundamental de diferentes cursos académicos.

En referencia a los problemas con los que se encontraron al establecer las conexiones, una minoría, tres alumnos, de 40 que respondieron, manifestaron **no** haber tenido ninguna clase de dificultades, mientras que el resto de ellos declararon **no** haberse encontrado con inconvenientes de diversa índole. Algunos problemas fueron presentados por deficiencia de la infraestructura disponible, lentitud de acceso/transmisión de datos y pocos computadores, conectados a la red.

Los alumnos percibieron las principales debilidades y fortalezas que generan las TIC en el curso de Empresa Radiofónica. En algunas oportunidades hubo que enviar un mensaje personal por correo electrónico o por fax, o llamarlos por teléfono para conocer por qué de su “silencio”; del no envió a tiempo de sus tareas, o por qué no interactuaban con sus compañeros. Sin embargo, a través del tiempo se facilitó una permanente interacción interpersonal con los estudiantes, en otras, se presentó mayor comunicación, especialmente con los propios compañeros, lo que permitió observar su cambio de hábitos: de ser pasivos a ser responsables de su propio aprendizaje, asumiendo un papel activo. Igualmente, se identificaron con los materiales que el facilitador preparó: el módulo, las guías, las lecturas complementarias, los audios y los videocasetes, así como con la propuesta multimedial e interactiva que desarrollaron. Varios estudiantes evidenciaron la falta de hábitos de lectura y pocas habilidades en escritura, aunque en un principio fue muy difícil acostumbrarlos a leer y escribir, su progreso fue en aumento.

El 22% expresó su deseo de haber complementado su aprendizaje con audioconferencia, teleconferencia audiográfica o por videoconferencia. A pesar de esto se incorporaron nuevos materiales producidos por los diferentes grupos de estudiantes. El 87% destacó los contenidos desarrollados en CMC (comunicación mediada por computador), su presentación, accesibilidad y funcionalidad de los enlaces, la calidad, la variedad y la dinámica de las interacciones (tutor-aprendices, aprendices-aprendices, aprendices-otros expertos). Asimismo, este ambiente exigió trabajo cooperativo, por lo cual el estudiante debió familiarizarse con las técnicas de trabajo en grupo y las demás opciones de presentación de temas: seminarios, debates, presentación de casos, elaboración de informes y resúmenes.

La comunicación mediada por computador (CMC) fue clara y explícita en cada tarea, la pronta respuesta a los interrogantes, el desarrollo de actividades intercomunicativas entre los alumnos y su forma de actuar aseguró que el entorno de aprendizaje con uso de las TIC fuera favorable al estudiante. Un 91.9% de los alumnos expresaron tener ordenador en casa, y el 93.2% consideró tener fácil acceso a un computador en la universidad.

Se evidenció que estos mecanismos de aprendizaje en un contexto CMC requieren una lenta adaptación, tanto de parte del aprendiz como del tutor, dejando como experiencia que la primera o las dos primeras semanas de un nuevo

curso deben dedicarse a actividades de ambientación al entorno y no a intensas actividades de aprendizaje.

En cuanto al aprendizaje colaborativo se retomó la metodología del trabajo en grupo aplicándola satisfactoriamente, aunque los estudiantes en algunas oportunidades manifestaron estar distantes unos de otros, sin embargo, la colaboración y el empeño de interactuar con los materiales del curso académico y con las actividades como debates, estudios de casos, simulaciones, ensayos colaborativos con el apoyo del tutor fue fundamental.

El 97% de estudiantes asistió a las tutorías presenciales con los mismos ánimos, a pesar que muchas veces sin haber leído detenidamente el módulo o realizado algunos ejercicios previamente consignados en la guía de aprendizaje o sin ninguna pregunta elaborada específicamente. En ocasiones, se encontraron medios para solucionar por parte del mismo alumno los interrogantes presentados durante su autoaprendizaje, en algunas hubo necesidad de tutorías independientes con material de apoyo y trabajo colaborativo. El 82% del curso lo hizo sin clase magistral e incluso en algunas ocasiones sin la presencia del profesor.

En cada sesión, se preguntaba si los contenidos eran lo suficientemente claros y didácticos para entender lo que se pretendía explicar, hallando respuestas positivas, pero también algunas negativas por falta de atención de los discentes. Cuando se presentaron dificultades en la Plataforma Virtual, el Departamento de Informática de la Universidad, estuvo atento para suministrar las ayudas adecuadas y la asesoría permanente tanto al docente como a los discentes, lo que facilitó el manejo en los procesos de las diferentes unidades del curso y del ajuste del material presentado.

El resultado de mayor impacto, se evidenció en el cambio en el rol del docente y del discente en el 92%, con apoyo virtual, sus nuevos espacios de comunicación, su importancia y su aplicación en la sociedad de la información y el conocimiento, sus posibilidades, sus limitaciones y sus implicaciones en las transformaciones de la práctica educativa. Se destacó la invitación a los estudiantes a autoevaluarse y a evaluar el curso, dando entrada a un formato electrónico que fue diseñado previamente dando como resultado que el proceso de aprendizaje fue bueno, pero que se necesita ajustarlo para su óptimo desarrollo.

Las TIC en el nuevo rol del discente: el alumno en la utilización de la mayoría de las funciones de las TIC aplicadas al curso académico mencionado pasó de ser un receptor pasivo de conocimientos a ser, en general, una parte activa de su aprendizaje, se basó en la autoestima, la motivación, la disciplina y la confianza. Las TIC facilitaron a los estudiantes la aplicación de aprendizaje a situaciones de trabajo a través de modelos y ejemplos virtuales. El 98% se conectó a la Plataforma, como se constató en el estudio. El impacto del proceso permitió entender el presente tecnológico de cada alumno y, por ende, proyectar de una manera razonable, el futuro de cada uno en la aplicación de otros cursos académicos, lo que generará nuevos paradigmas de información y de socialización del conocimiento, modernos enfoques pedagógicos, producción y gestión de contenidos (LCMS), metodologías y procesos de interacción y de diálogo en los procesos de aprendizaje.

Las TIC facilitaron la posibilidad de realizar un aprendizaje personalizado, presentando contenidos en función de las preferencias, los conocimientos previos y objetivos de aprendizaje. Además, les permitió estudiar a su propio ritmo y acceder a los contenidos de forma independiente debido a las posibilidades de reorganizar y reorientar sus procesos académicos, con el fin de mejorar de manera continua y permanente sus habilidades y competencias en el uso y aplicación de las tecnologías.

Igualmente, mejoraron el proceso de aprendizaje al permitir la organización y almacenamiento del conocimiento. Las funciones en el rol del discente fueron codificar el conocimiento de modo que fuera sencillo e identificable a los atributos y las características que las hicieron relevantes. Además, se socializó el conocimiento con el objeto de garantizar una rápida asimilación del mismo, aunque un 63% evidenció la inexperiencia en el uso del entorno. A pesar de ello, se facilitó la transferencia de información, el análisis y la interacción necesaria para cumplir con el proceso de aprendizaje, el cual contó con tres áreas fundamentales: los contenidos, la plataforma tecnológica y los servicios que se derivaron de una adecuada recepción de los contenidos, con el uso de la infraestructura tecnológica, aunque el 22% manifestó la poca formación teórica destinada al conocimiento del medio.

El alumno usó para su estudio una estructura abierta donde el espacio no fue sinónimo de lugar fijo; en donde las

aulas no fueron los principales sitios de enseñanza-aprendizaje; el trabajo de campo, la búsqueda y la preparación de temas fueron eficientes sin la presencia del profesor; no pensó en ser receptor pasivo sino en perceptor activo. El 92% resaltó el aumento del volumen de documentación disponible en el curso mencionado. El uso de la red fue aceptable y garantía para obtener información, sin embargo el 12% expresó la falta de interacción a través de la red. El alumno afrontó un nuevo rol que fue diferente del tradicional, ya que al interactuar con los contenidos, fue más activo en preguntas, desarrolló su capacidad de trabajo en grupo y tuvo más responsabilidad sobre su propio aprendizaje.

Nuevos cambios, nuevos retos para el docente: en los últimos cinco años en el desarrollo de diferentes cursos académicos, con apoyo del e-learning, el autor experimentó varios cambios en su papel como facilitador del proceso, como lo evidencia el resultado del presente estudio en el curso de Empresa Radiofónica; el 92% de los alumnos manifestó un cambio en el rol del docente. El uso de las TIC produjo modificaciones significativas en el planteamiento y la planificación de la acción como profesor, comenzando por la elaboración del material y los recursos asociados al proceso cotidiano de trabajo con los alumnos.

Esto planteó un nuevo paradigma estructural en el quehacer educativo que conllevó a la inserción de las TIC en el contexto de enseñanza-aprendizaje, con orientación pedagógica y didáctica y la asimilación de nuevos medios. Conocer a los distintos usuarios del sistema de interacción fue fundamental, saber sus capacidades tanto físicas como cognitivas; sus habilidades; sus formas protocolarias de interacción y de relacionarse con los demás y con el entorno; identificar los contextos particulares para establecer su relación de interacción y el desarrollo de rituales y protocolos fue fundamental. Esto permitió crear una interacción adecuada para la finalidad que se buscaba dentro del contexto propuesto, de forma que ésta resultó amigable, agradable y estimulante.

El docente se enfrentó a una nueva cultura educativa, a un nuevo rol y escenario. El reto fue asumir la virtualidad como nueva metodología de enseñanza-aprendizaje, ofrecer la oportunidad de ejercitar estrategias cognitivas, la exploración e innovación, planeación y supervisión de las diferentes actividades-aprender a aprender- y reorientar el modelo para insertar la autoevaluación como instrumento primordial para aprender del error, compartir experiencias con los pares y asimilar la evaluación formativa como un instrumento integrado a la formación y el cambio.

Al implementar las TIC, se profundizó en la comprensión del mundo en el que viven mis alumnos; se estuvo atento a los continuos cambios tecnológicos y sociales para adaptarlos a los retos, entre los cuales: estar abierto al desarrollo de nuevas habilidades mediadas por las TIC, propiciar la interacción, dispuesto al co-aprendizaje y a la co-construcción de conocimiento con los estudiantes. El docente fue flexible en modos, ritmos y tiempos de aprendizaje, fue orientador de un aprendizaje significativo, participativo-activo, oportuno en la retroalimentación del proceso, proactivo y recursivo frente a las diferentes experiencias y dificultades que se presentaron.

En consecuencia, el papel como facilitador fue promover, para el desarrollo integral de los alumnos, herramientas adecuadas para su aprendizaje, ser gestor de aprendizajes significativos, tener actitud de indagación y de creación, capacidad para trascender en conocimientos disciplinares y pedagógicos, traductor de deseos y de aspiraciones de superación de los estudiantes, permitir en cada uno de ellos el crecimiento y la expresión de sus propias capacidades. Se centró en el aprendizaje y no en la transmisión de información, se replanteó el currículum en forma pertinente a los contextos, además habilidad para seleccionar y secuenciar contenidos y ser animador y estimulador dentro de un ambiente donde la sociedad del conocimiento, las tecnologías de la información, los multimedia y las telecomunicaciones aportaron nuevos roles y significados (Rheingol, 1966).

CONCLUSIONES

Las TIC fueron recursos didácticos importantes en el desarrollo del curso referenciado, pero no exclusivas que influyeron en la formación de los estudiantes, puesto que favorecieron los procesos de enseñanza-aprendizaje. Mediante las herramientas y la documentación a través de la red se facilitó el desarrollo del hipertexto, hipermedia y multimedia. La interacción, que permitió estos medios, fue fundamental para la recolección, clasificación y utilización de información mediante ejercicios interactivos. La opinión del alumnado hacia las TIC fue favorable, cuestión que se vio favorecida en la progresión temporal.

Los estudiantes consideran las tecnologías utilizadas como facilitadoras, precisas, importantes, favorables, educativas, ágiles y eficaces, aunque es algo complicado y complejo cuando no se las domina. Se hizo necesario ofrecerles herramientas adecuadas para construir el proceso propio de enseñanza-aprendizaje. Se les tuvo en cuenta para elaborar documentos como aporte a su proceso y, por lo tanto, se les hizo protagonistas de adquisición de conocimientos. Esto condujo a una metodología (manera en que se hizo que se produjera y se estructura un proceso por el cual se adquirieran determinados conocimientos) centrada en el estudiante, porque fue quien marcó su propio ritmo de aprendizaje, debido a su rol activo y a sus objetivos específicos de interés.

Este tipo de metodología favoreció el aprendizaje de **contenidos**, porque no se centró en memorizar conceptos, sino que se veló por trabajar aquello que lo capacitará como profesional en el sentido de saber hacer y saber ser, no sólo se basó en saber. Para optimizar este objetivo fue necesario tener presente la calidad pedagógica y el énfasis en el apoyo personalizado. Aunque los propios estudiantes fueron los verdaderos protagonistas de su propio ritmo de trabajo. Se puede afirmar que parte del éxito de este modelo formativo estuvo en el interés, la motivación y la constancia del alumno.

Esto permitió, un aprendizaje significativo, porque facilitó incorporar las estructuras de conocimiento que tuvo el estudiante y que adquirió significado a partir de la relación con conocimientos anteriores. Igualmente, permitió que el objeto de estudio adquiriera un sentido y significado particular en cada caso y siempre partió de una asimilación activa. Este tipo de aprendizaje fue capaz de modificar ideas previas, de ampliar la red de conocimientos e incluso de establecer nuevas relaciones entre conocimientos, porque facilitó revisar, modificar y enriquecer esquemas previos y establecer nuevas conexiones y relaciones entre ellos.

Las modificaciones producidas respecto a la presencia de los medios en el aula fueron muy importantes, las cuales dejaron de verse solo como ayuda al desarrollo de contenidos, transformándose en recursos para el aprendizaje que requirieron del desarrollo de nuevas tecnologías institucionales y de habilidades, destrezas, cambios de actitud y disposición de los estudiantes y, en general, de todos los involucrados en los procesos innovadores. Se necesitó una dosis de motivación no siempre fácil de sostener, En la sociedad del conocimiento, se requieren estudiantes activos que, por sí mismos, sean capaces de planificar, buscar, evaluar, aplicar y renovar constantemente sus conocimientos, su capacidad y su fuerza intelectual, a lo largo de toda la vida.

El docente pasó a cumplir las funciones de estimular y facilitar permanentemente a sus estudiantes en las labores de búsqueda y organización; de orientador y asesor de los aprendizajes autónomos mediante el descubrimiento, indagación, análisis, conceptos e hipótesis. Dejó de ser la fuente de información para convertirse en un facilitador del aprendizaje, no queriendo decir que pasó a limitarse a la simple gestión del proceso, por medio de la acción docente, cuyo objetivo fue ofrecer al estudiante herramientas y pistas que les ayudaran a desarrollar su propio proceso de aprendizaje, a la vez que atendiera sus dudas y sus necesidades.

Igualmente veló por la formación permanente de los estudiantes y para que dispusieran de los mejores **materiales didácticos** posibles, con el fin que de facilitar la incorporación innovaciones didácticas que fueran de interés para ellos. Es decir, la labor del tutor en este sentido fue clave para el asesoramiento del estudiante. Estos materiales, se situaron dentro de un modelo formativo de relación entre profesor y estudiante que facilitó al máximo la interacción a través de la secuencialidad del diseño para la apropiada navegación, optimizando la motivación del alumno al encontrarlos acordes con el desarrollo de la asignatura porque fueron más accesibles y próximos a las necesidades y conocimientos de los aprendices.

Estos materiales permitieron el desarrollo de la capacidad de trabajo autónomo del alumno, de la planificación de su aprendizaje y de la relación conceptual de sus conocimientos con su realidad, praxis y contexto, debido a su comprensión, práctica y aplicación; facilitó interactuar entre sí, construir de forma conjunta no sólo aprendizajes, sino, incluso, materiales concretos de aprendizaje como resultado del proceso educativo. Es decir, se evidenció significativamente el aprendizaje, la construcción y la progresión colectiva del conocimiento en articulación con los materiales y la retroalimentación de los mismos conjuntamente con el docente.

El grado de progresión en el aprendizaje, más como una prueba de **evaluación final** sino como medida de valoración de acuerdo con los objetivos de aprendizaje descritos al principio de la investigación, se constituyó en un elemento de reflexión y de mejora, además fue producto de la permanente motivación del estudiante por la construcción común (hipertextual) y de un trabajo en equipo a través de los indicadores enunciados que se convirtieron en motivadores para el discente, debido al conocimiento compartido con sus compañeros. La experiencia dio como resultado que se debe trabajar más en este aspecto en el estudio potencial del trabajo cooperativo asincrónico, es decir, sin coincidencia ni en tiempo y ni en espacio. Esto obliga a explicar, desde el principio del curso, todos los procesos que ocurren en el trabajo colaborativo, desde la constitución del grupo hasta el resultado evaluativo final de cada participante, con el fin de compartir con otros intereses, con las ventajas que comporta poner en común las capacidades personales con las de los demás, y con la satisfacción del resultado como muestra de una acción compartida. La evaluación de los contenidos.

Precisamente, las TIC y los recursos didácticos facilitaron que esta motivación fuera más evidente. La planificación del aprendizajes a través de los diseños formativos, el trabajo en equipo y la interactividad, el uso de hipermedia y de los recursos gráficos o audiovisuales estuvieron al alcance del estudiante, con el fin de hacer más significativo el proceso de su aprendizaje. Este nuevo paradigma, se basó en la reestructuración, de la pertinencia, del uso y del impacto de tecnologías en el desarrollo del curso, de reinvención de los roles que jugaron tanto el profesor como el alumno, del papel de la universidad en sí misma, de la metodología didáctica y de las relaciones de todos ellos con su entorno. Se trató de aprovechar las tecnologías como instrumentos facilitadores de un cambio de modelo educativo.

Se cambió en parte con la estructura básica de enseñanza y pedagogías convencionales, utilizando el potencial que brindan las tecnologías digitales, rompiendo así con las restricciones de distancia, tiempo y espacio, para aprender investigando y para utilizar la comunicación y la colaboración como forma de enriquecer los procesos de aprendizaje. La *virtualidad* más que la simple incorporación de las TIC, implicó la adopción de nuevos métodos pedagógicos, nuevas actitudes y hábitos ante el aprendizaje, lo que facilitó motivar a los estudiantes a asumir de forma consciente la responsabilidad de su aprendizaje no sólo durante el curso académico, sino como una cultura y un hábito que se desarrolla de forma continua, a lo largo de toda la vida.

Dicho de otro modo, las TIC rompieron el paradigma profesor activo, estudiante pasivo, para pasar a un nuevo modelo donde todos los actores académicos interactuaron en la definición del contenido. Las tecnologías fueron un auténtico soporte para el acceso global de los contenidos. La función docente del educador no fue la de transmitir contenidos al educando, sino la función fue la de enseñar a ordenar y clasificar la información. Por otra parte, gradualmente el estudiante aumentó su capacidad de elección y se acostumbró a seleccionar la documentación más pertinente para su proceso de aprendizaje. Esto produjo en el alumno motivación permanente, la necesidad de su autoformación, el interés por el material formativo y la significación personal de su aprendizaje. El cultivo de la motivación que se derivó de la necesidad del aprendizaje fue fundamental para la satisfacción del educando y para alcanzar los objetivos trazados al inicio del curso académico.

Este modelo pasó de ser un enfoque tradicional lineal o convencional presencial (recepción pasiva) a un enfoque más flexible, abierto, dinámico, pluralista, interactivo y transdisciplinario, el tiempo y el espacio desaparecieron y la indagación, investigación y descubrimiento aparecieron, donde la nueva sociedad del conocimiento recobró importancia porque se cultivó, con dedicación y empeño. Es decir, el aprendizaje se convirtió fundamentalmente en autónomo, de autodescubrimiento, realización y transformación, dejando atrás los viejos modelos pedagógicos ligados a espacios rígidos de aprendizaje. No fue fácil para el docente asumir el rol *de agente de cambio y ser garante de la calidad*, ni mucho menos para los estudiantes, desarrollar y acostumbrarse a los nuevos métodos, particularmente cuando hemos vivenciado e interiorizado otras formas de enseñanza-aprendizaje.

Gracias al uso de las TIC se tomó conciencia de ciertos elementos antes ignorados, por ejemplo, del espacio de aprendizaje y de la necesaria multidimensionalidad de la programación curricular, ya que se detectaron diversos tipos de inteligencia, de habilidades y personalidad en quien aprendió. Las TIC usadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el curso de Empresa Radiofónica fue una herramienta muy valiosa que sirvió para construir conocimiento colaborativo a partir de la discusión y la reflexión sobre la experiencia ajena. Todo esto vale la pena intentarlo si se trata de crear comunidades de aprendices que tengan más control de sus procesos de aprendizaje y que se sientan más cómodos construyendo en compañía. Las TIC son recursos didácticos importantes que favorecen los

procesos de enseñanza del docente y de aprendizaje del discente.

Pero, no se tiene que supeditar la tecnología a estos procesos, sino que la tecnología tiene que estar, en el caso que nos ocupa, al servicio de los mismos. La riqueza de un espacio telemático destinado a la formación reside en su esmerado diseño formativo, de acuerdo con las necesidades y las finalidades educativas de sus usuarios, y no en la tecnología que usa para formar. La tecnología siempre tiene que ser un recurso al servicio del proceso de aprendizaje.

Después de aplicar y desarrollar el curso académico con el apoyo de las tecnologías que ofrece la Universidad, me permitió entender mejor su presente, y por ende, proyectar de una manera razonable, el futuro de cada uno de los cursos académicos. Desde este punto, se trata de proporcionarle al estudiante, en el siguiente semestre, mayores herramientas didácticas, mediante el desarrollo de contenidos destinados a aumentar la calidad de los servicios prestados, entre ellos: una amplia referencia bibliográfica, publicaciones de nuevos temarios, complementar la docencia presencial con el aula virtual efectiva, a través del desarrollo *on-line*, con materiales de trabajo elaborados por el facilitador-tutor, entre ellos: documentos, lecturas y ejercicios, mediante herramientas que permitan las tareas docentes (tutorías y tareas), administrativas (listas de admitidos y calificaciones).

Los discursos comunicativos que se manejaron sobre el aprendizaje, se fueron incrementando en el desarrollo del curso académico. De este modo, las TIC ya no se contemplan como una herramienta de interés para el aprendizaje individualizado sino también como un soporte para el aprendizaje grupal y la creación conjunta de conocimiento. La tecnología está proporcionando herramientas de mucho interés que permiten crear espacios de comunicación, sistemas de documentos compartidos, de escritura grupal, de discusión a través de foros virtuales, etc. Sin embargo, la tecnología no crea la comunicación ni el aprendizaje. El aprendizaje a través de entornos colaborativos supone un reto importante ya que introduce formas de trabajo muy diferentes a las que se están utilizando en la mayoría de las instituciones de todos los niveles educativos. No se trata sólo de que los estudiantes aprendan a partir de un modelo colaborativo sino que también las instituciones aprendan ya que la dimensión social del conocimiento no alcanza sólo a la persona sino también a la propia organización.

El cambio que supone pasar de un modelo centrado en la transmisión de información a un diseño centrado en el futuro usuario es importante. En esta línea son numerosas las propuestas que han surgido en los últimos años: el aprendizaje basado en la resolución de problemas, el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje centrado en escenarios, los entornos constructivistas de aprendizaje, la creación de micromundos, el aprendizaje situado, las comunidades de aprendizaje, etc. Todas estas propuestas buscan un uso de la tecnología como favorecedora y mediadora del aprendizaje y todas se caracterizan por un diseño *centrado en el estudiante*, enfatizando las actividades a realizar sobre los contenidos a transmitir; un diseño en el que se concede mucha importancia al *contexto de aprendizaje* por lo que se trata de proponer tareas lo más realistas posibles. Es decir, La tecnología es interpretada como una *herramienta mediadora*.

Estos temas planteados están generando nuevos paradigmas de información y de socialización del conocimiento, modernos enfoques pedagógicos, de producción de contenidos, metodologías y procesos de interacción y de diálogo, donde la información se resignificará mediante el intercambio de mensajes, de procesarlos, de interpretarlos y de analizarlos, con el fin de construir y difundir nuevo conocimiento. También, exigirá replantear formas, estilos, tipos y procesos de aprendizaje, esquemas de acceso a la información, nuevas aplicaciones de estrategias de comunicación y de revaloración de los códigos comunicativos. Esto está produciendo una progresiva y acelerada introducción de las TIC en todos los ámbitos de la educación, conformando un nuevo marco que invita a sus agentes a una constante modificación y actualización.

Estos requerimientos exigen la ruptura de modelos tradicionales y una predisposición para asumir una nueva mentalidad y concepciones pedagógicas activas y prácticas. Se deduce que el uso e impacto de las TIC en el curso referenciado, con el apoyo de ambientes virtuales universitarios, es prometedor para favorecer procesos de diálogo, de investigación y de búsqueda de información y construcción de conocimiento. Es decir, la preocupación por educar, empleando los medios y mediaciones más eficientes y adecuadas posibles, es tema importante en este siglo. Más aún, la historia universal de la educación muestra claramente que, a medida que se han desarrollado nuevas tecnologías de información y comunicación, se han realizado los más significativos avances en materia de educación y, sobre todo de pedagogía.

Estos nuevos modelos de trabajo académico, válidos tanto para estudiantes de educación presencial como a distancia, parten de principios básicos, a saber: en la actualidad es el estudiante quien, de forma consciente, ha de llevar las responsabilidades por su aprendizaje; el conocimiento se encuentra disponible o hay que crearlo; se dispone de los medios técnicos de búsqueda e investigación que hacen cada vez más fácil el acceso a los conocimientos disponibles; y se conocen los métodos fundamentales para evaluar los anteriores y crear nuevos conocimientos.

La ruptura de estos tradicionales modelos pedagógicos requiere nuevos conceptos que se fundamentan en los grandes avances de las investigaciones sobre el cerebro y sobre las inteligencias múltiples (neurociencias y psicología cognoscitiva), la lingüística, la teoría de la comunicación y de los procesos de aprendizaje. Utilizando igualmente las grandes posibilidades de los ambientes digitales para enfrentar la realidad de forma autónoma. Estos paradigmas están transformando gradualmente los viejos conceptos y modelos pedagógicos, los roles de los agentes educativos (docentes, discentes y administradores), así como las estructuras mismas de las instituciones educativas y, en particular, de la universidad tradicional, tanto presencial como a distancia.

Como resultado, se resalta la importancia de la educación a distancia o virtual como una herramienta pedagógica en la formación de estudiantes y de investigadores con un aprendizaje autónomo. Igualmente, la necesidad de elaborar pedagogías que preparen a los estudiantes para su inserción global en la actual sociedad del conocimiento. Queda claro, que la incorporación de las TIC a la formación no presencial, puede llevar, a corto plazo, a la frustración de quienes esperan encontrar en la herramienta la solución rápida a todas sus necesidades formativas. Las tecnologías son un recurso más, un medio más, que en ningún caso suple el esfuerzo en el proceso de aprendizaje.

En conclusión, las TIC influyeron en el proceso y fueron clave para adquirir, transformar, recrear y desarrollar conocimientos mediante el aprendizaje individual y colaborativo, lo que permitió que mediante el debate y la argumentación colectiva este conocimiento tácito se convirtiera en saber explícito que pudo ser codificado y transmitido en lenguaje formal. Ambas formas de saber constituyeron los fundamentos aprender colaborando en la red. El valor de las tecnologías radicó en que fueron útiles para los objetivos y necesidades de los alumnos que las utilizaron, permitiendo mayor flexibilidad en cuanto al ritmo de aprendizaje y a la planificación del mismo, facilitando una mayor personalización del proceso redundando en el aumento de la motivación. El proceso de aprendizaje y la educación es un planteamiento global que tiene concepciones diferentes según el medio a través del que se conduce. Gracias a las TIC aplicadas a la educación, se comprobó hasta que punto el replanteamiento pedagógico que se hace del uso educativo de los espacios convencionales no presencialidad o asincrónicos es el mismo para los espacios convencionales presenciales de educación y aprendizaje

El potencial de las TIC en el entorno virtual de aprendizaje fue importante por los siguientes aspectos: la interacción entre todos los elementos que formaron el proceso educativo; las posibilidades de relación del individuo con la Institución educativa que lo acogió y con toda la comunidad de que formó parte; y la explicación de los procesos educativos a través del diseño de las acciones educativas. Es decir, se creó un entorno virtual de aprendizaje, espacio de relación en que se puso de manifiesto que no fue únicamente la acción directa entre el docente y discente la que educa, sino que el espacio, en este caso el virtual, también, lo hace. El uso de las TIC permitió un alto grado de interacción entre los diferentes elementos que configuraron el proceso educativo no presencial. El factor relevante en este nuevo modelo fue la existencia de un espacio de relación, de una comunidad virtual (22) de aprendizaje que actuó como plataforma desde la cual fue posible experimentar, vivir y explicar todos los procesos. La presencialidad en la Web (23), tanto de quien aprendió como de las personas y factores que ayudaron y estimularon este aprendizaje actuaron como facilitadores de estas vivencias.

Igualmente, este estudio permitió entender los retos a los que se enfrenta el sistema educativo, además de sus posibilidades en la búsqueda del mejoramiento de la calidad en la educación colombiana. Se sabe que se trata de un reto difícil y complejo. Sin embargo, si se toma conciencia sobre el particular, los esfuerzos que se vienen realizando cobrarán una nueva dimensión y lograrán los avances significativos que todos anhelamos. Sólo, entonces podrán contribuir las TIC y las plataformas virtuales a transformar realmente la educación superior.

- *BIBLIOGRAFÍA*

Adell, J. Tendencias en la sociedad de las tecnologías de la información. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, EDUTEC (Bogotá). Vol.3. 1997 No.4. p.1-5. Disponible en Internet desde: **¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.** (con acceso 12 -02 -06).

Area, M.. Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. [Rev. Electr. Invest. Eval. Educ.](#) 2005. 11(1):1-15 Disponible en Internet desde: http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm (con acceso 23/03/06).

Barbero, J. Los desafíos estratégicos de la sociedad de la información. Rev. Signo y Pensamiento. 2004. 44(23):12-18.

Bartolomé, C. Educación Virtual. Rev. Electr. Tecn. Educ. 3(5):7-10. 1996. Disponible en Internet desde: <http://edutec.rediris.es/documentos/documentos/1997/tendencias.html> (con acceso 12/02/06)

Concha, L. La concepción de cursos académicos para el autoaprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación en la U.D.C.A. Rev. U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica. 2004. 7(1):15-25.

Cope, C.H.; Ward, P. Integrating learning technology into classrooms: The importance of teachers' perceptions. Educ. Techn. & Society. 2002. 5(1):5-7 Disponible en Internet desde: http://ifets.ieee.org/periodical/vol_1_2002/cope.pdf (con acceso 01/03/06).

Díaz, B.; Hernández, R. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista: la formación docente como un profesional autónomo y reflexivo. Ed. Mc Graw Hill, 2. Ed. México. 2002. 32p.

Dillman, D. Back to the Future. The Evaluation Exchange. Volume X, No. 3, Fall 2004. Issue Topic: Harnessing Technology for Evaluation. 2004. Disponible en Internet Surveys desde <http://www.ai.mit.edu/projects/iip/conferences/survey96/resources.html> (con acceso 04/05/06)

Facundo, A.. Educación superior virtual en Colombia. IESALC. Editorial Educativas de Colombia. 2003 82p.

Fernández, J.; Armellini, D.S. La educación superior virtual en Colombia. IESALC. 2003. 12p.

Ferraté, G.. Universidad y nuevas tecnologías. El camino hacia la hiperuniversidad. En: Porta, J.; Llandonosa, M. La universidad en el cambio de siglo. Editorial Alianza, Madrid. 1999 p.21.

McMillan, J. y Schumacher, S. "Investigación educativa". Madrid, Pearson. .2005. P.22

Mejía, R. Diez Ensayos sobre Reforma y Planeamiento Universitarios. Tomo 1. UASD. Santo Domingo, R.D. 2003. 82p.

Muñoz, A.; García, M. Modelos de formación docente basados en la convergencia de tecnologías. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 2005. p.8. Disponible en Internet desde: <http://edutec.rediris.es/documentos/documentos/1997/tendencias.html> (con acceso 08/01/06).

. U.S. Dept. of

Rheingol, H. La comunidad virtual. Una sociedad sin fronteras. Editorial Gedisa, Barcelona, España. 1966. 188p.

Tejada, J. El proceso de investigación científica. Barcelona: Fundación la Caixa. 1997. 27p.

Yarzabal, L. La transformación universitaria en víspera del tercer milenio, Vol. 6, Serie Políticas y Estrategias CRESALC/UNESCO. Caracas, Venezuela. 2004. 86p.

Topic Maps para Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (TMCRAI): Los Topic Maps como Gestores de Bibliotecas de Objetos de Aprendizaje

José Antonio Moreiro González

Universidad Carlos III. Dept. de Bibliot.
y Documentación. Getafe. Spain. 28903

jamore@bib.uc3m.es

David García Martul

Universidad Carlos III. Dept. de Bibliot.
y Documentación. Getafe. Spain. 28903

dgmartul@bib.uc3m.es

Sonia Sánchez Cuadrado

Universidad Carlos III. Dept. Informática.

Leganés. Spain. 28911

ssanche@ie.inf.uc3m.es

Jorge Morato Lara

Universidad Carlos III. Dept. Informática.

Leganés. Spain. 28911

jmorato@ie.inf.uc3m.es

Abstract:

The innovating capacities are discussed that on the remote learning it has the use of a system of organization of the knowledge until now used solely in the management of documentation in great enterprise corporations. This technology are topic maps, a solution for contextual navigation in Web by the information that the companies make available of the employees in intranets, but that at a distance has an enormous pedagogical potential for the formation. In this work the formativas advantages in some are explained we give gratuitously accessible in Web and finally a small scale model is made of which map for a training center would be topic at a distance.

Keywords: Virtual Teaching Courses, Topic Maps, TMCRAI, Learning Objects Libraries, TM4L

Resumen:

Se discuten las capacidades innovadoras que sobre el aprendizaje a distancia tiene el empleo de un sistema de organización del conocimiento hasta ahora empleado únicamente en la gestión de documentación en grandes corporaciones empresariales. Esta tecnología son los topic maps, una solución para la navegación contextual en web por la información que las empresas ponen a disposición de los empleados en las intranets, pero que tiene un enorme potencial pedagógico para la formación a distancia. En este trabajo se explican las ventajas formativas en algunas demos accesibles gratuitamente en web y finalmente se hace una pequeña maqueta de lo que sería un topic map para un centro de enseñanza a distancia.

Palabras Clave: Cursos de Formación Virtual, Topic Maps, TMCRAI, Bibliotecas de Objetos de Aprendizaje, TM4L

7. INTRODUCCIÓN.

El aprendizaje basado en web está ganando presencia de forma progresiva tanto en la formación académica en escuelas y universidades como en cursos de formación en el mundo de las empresas. No obstante, la eficacia de estos estudios está intrínsecamente ligada a la organización de los recursos de aprendizaje en línea, lo cual condiciona seriamente tanto la creación de las unidades didácticas como la recuperación de los recursos de aprendizaje. Actualmente se encuentran disponibles en línea infinidad de recursos de aprendizaje tales como libros electrónicos, y cursos basados en la web con un enorme potencial de relación tanto jerárquica como asociativa entre sus contenidos. Relaciones entre materiales que permiten la navegación intuitiva entre recursos por parte de los usuarios. Sin embargo el acceso por navegación a los recursos didácticos crea en el usuario problemas de sobrecarga de información, desorientación, un flujo narrativo y conceptual pobre. Para superar estos problemas se hace imprescindible una buena organización de los recursos de forma que las distintas partes del discurso docente se encuentren bien hilvanadas.

En este artículo se presenta una aproximación innovadora en la elaboración de cursos orientados a ontologías para estudios de Biblioteconomía sobre la base de los topic maps. Los topic maps ofrecen una aproximación basada en normas para la elaboración de ontologías educativas y partes de cursos que puedan ser reutilizables para otros cursos de e-learning. Es decir se busca no sólo el acceso ordenado a los contenidos sino que éstos puedan ser fácilmente reutilizados, compartibles e interoperables entre sistemas orientados al aprendizaje virtual.

2. HACIA LA INTEROPERABILIDAD Y COMPARTIBILIDAD DE LOS CURSOS DE FORMACIÓN VIRTUAL.

La investigación actual sobre la organización de contenidos en cursos de formación virtual se basa primordialmente en sistemas de clasificación del conocimiento e indización de materiales de aprendizaje. En sistemas hipertextuales adaptados, la estructura conceptual del contenido se encuentra oculta, esto es insertada en el texto educativo mediante el hiperenlace de conceptos a través de una página a otras relevantes a ese concepto particular. Esto se emplea para la adaptación de la presentación, adaptación de contenidos, y para el apoyo a la navegación en lo que respecta a la adaptación de los enlaces.

En sistemas de apoyo a cursos basados en conceptos, la estructura conceptual está explícitamente representada en el sistema, esto es hay una clara separación entre los materiales de docentes, los materiales para el aprendizaje y la conceptualización del dominio de la materia, lo cual se encuentra representado por una colección de conceptos interconectados entre sí. Hay una gran variedad en la manera en la profundidad con la que se hace la representación del dominio de una materia a nivel conceptual y en los modos en que ésta se usa. Finalmente se incluyen los vacíos de identificación y malinterpretaciones en el acceso al conocimiento por parte del aprendiz, control y predicción de la capacidad de resolución de problemas por parte del estudiante, o empleo de un conocimiento representado por el estudiante como una guía para propuestas de diseño formativo, tales como secuenciación de los cursos y apoyo para el tratamiento de la información basada en tareas.

Una de las principales dificultades para los autores de cursos basados en el hipertexto y en conceptos es la dificultad para reutilizar y compartir unidades didácticas existentes. Este es un problema serio dado el crecimiento exponencial de los cursos impartidos a través de la web, y por otro lado hay una creciente exigencia para mejorar la interactividad con estos cursos. Para alcanzar esto, se hace necesaria la existencia de cursos que sean reusables, modulares, con buena accesibilidad mediante la inserción de etiquetas que mejoren la búsqueda y navegación e interoperables. Una primera propuesta para lograr todo esto sería a través de la normalización. Ésta debe conseguirse a dos niveles: a) nivel cognitivo b) nivel tecnológico. A nivel cognitivo el esfuerzo de normalización de los cursos requiere la creación de ontologías especializadas adecuadas y sistemas adecuados a los conceptos y relaciones que existen entre aquellos conceptos, a ser empleados como eje central de los cursos. A través del empleo de un vocabulario normalizado y terminológico para la representación del conocimiento en un dominio particular, se puede apoyar la puesta en común, reutilización e intercambio de bases de conocimiento y módulos entre distintos cursos y autores de los mismos. Cada vez disponemos de más ontologías de materias en la red, y éstas necesitarán ser fáciles de recuperar, compartibles y fáciles de mantener. Esto nos está llevando a la necesidad de nuevos métodos para la organización y procesamiento del conocimiento con el objeto de facilitar la distribución de la misma base de conocimiento entre autores, incluyendo el apoyo para la unión y reutilización de estructuras de conocimiento, siendo este segundo punto el más ligado a las iniciativas de metadatos.

Un efecto negativo de la proliferación de diferentes sistemas basados en web con su variedad de desarrolladores y formatos de contenido para el aprendizaje es que los contenidos diseñados para un sistema particular pueden no ser accesibles por otro sistema; es decir hay un problema de falta de interoperabilidad. A nivel tecnológico, la normalización supone la definición de estructuras de contenido normalizadas, objetos de aprendizaje, y proporcionar apoyo tecnológico para la descripción, formateo, descripción, recuperación y presentación de sus contenidos. Por objeto de aprendizaje nos referimos a cualquier entidad que pueda ser utilizada, reutilizada, o referenciada durante el aprendizaje basado en web. Un objeto de aprendizaje puede ser un archivo, una imagen, una página web o cualquier cosa con un propósito docente específico. La normalización a estos dos niveles constituirá la base para la creación de una web semántica del ámbito de la educación.

La investigación sobre web semántica y los esfuerzos de normalización dieron lugar a dos normas para el intercambio de información semántica: RDF y Topic Maps. Los topic maps tienen sus raíces en los trabajos de edición tradicional y conceptos básicos de la biblioteconomía tales como los índices, los glosarios y los tesauros. RDF tiene sus orígenes en la lógica formal y la teoría de grafos. En muchas ocasiones los topic maps son comparados con RDF y en efecto tienen muchos elementos en común en cuanto a sus aplicaciones pero tienen grandes diferencias en cuanto a su estructura [1]. Los topic maps son una representación del conocimiento aplicada a la gestión de la información desde la perspectiva del hombre, mientras que RDF es la representación del conocimiento aplicada a la gestión de la información aplicada a las máquinas. Los topic maps fueron diseñados para facilitar la navegación, búsqueda, filtrado, personalización e intercalado de información web.

3. LOS TOPIC MAPS.

Los topic maps [2] son una norma ISO [8] que puede ser entendida como una navegación hipertextual intercambiable entre capas sobre distintos tipos de información electrónica con el objeto de apoyar la búsqueda por materias de los distintos tipos de fuentes de información tales como documentos, imágenes, registros de bases de datos y documentos multimedia. Por tanto una de sus principales características es la clara separación entre la descripción de la estructura de información y las fuentes de información físicas. La navegación entre capas es independiente del formato de los recursos informativos y permite la creación de un índice externo que permite que la información sea localizable [10].

Los principales componentes de los topic maps son los topics, associations y occurrences [11]. Empleando todos estos elementos uno puede crear mapas para repositorios de documentos. Los topics representan las materias, esto es, las cosas que están en el dominio aplicación y las hacen procesables por ordenador. Pueden tener cero o más topic types y también tienen names (un base name y las variantes para su empleo en contextos de procesamiento específicos). Un topic association representa una relación entre topics. Las associations tienen types y definen las funciones de los topic participantes. Las occurrences cosifican los topics a una o más fuentes de información. Una occurrence puede ser cualquier cosa; aunque a menudo es una URI o un documento. El scope define el rango de validez en la asignación de una característica topic: el contexto en el cual un name o una occurrence es asignado a un topic dado, y el contexto en el cual los topics se interrelacionan a través de las associations. Una aplicación muy útil del scope es permitir el acceso a los distintos puntos de vista de una materia. Un importante concepto en TM es el relativo a la identity. Dos topics serán el mismo si ambos tienen el mismo name en el mismo scope o bien si ambos se refieren al mismo subject indicator. Los topics y todas sus características podrían ser fusionadas si estas condiciones se mantienen.

Aparte de su principal objetivo de indizar recursos de información, los topic maps expresan conocimiento. Un topic map semánticamente rico incrementaría el valor de una unidad didáctica. Además, son muy adecuados para expresar la estructura ontológica de la unidad docente. Por ejemplo, una ontología sobre lenguajes documentales puede incluir conceptos tales como “tesauro”, “taxonomía” y “lista de encabezamiento de materias”: y sentencias tales como “el tesauro es un tipo de lenguaje documental”. En el correspondiente topic map todos estos conceptos se traducirían en topics donde “es un tipo de” introduciría una asociación entre “tesauro” y “lenguaje documental”.

La investigación actual sobre topic maps se está aplicando a la organización y recuperación de información en línea y por ello sería una opción muy válida para su aplicación a los programas educativos por Internet.

4. VENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE TOPIC MAPS PARA EL APRENDIZAJE.

En este apartado se discuten las ventajas de emplear topic maps para el aprendizaje en red desde tres perspectivas diferentes, la de los alumnos, la referida a los autores de los cursos, y a los desarrolladores de software. Se distingue entre los autores de los cursos y sus desarrolladores. El último son los desarrolladores de aplicaciones personales basadas en TM, mientras que los anteriores son tan sólo usuarios de los entornos personales desarrollados[4].

4.1 La Perspectiva del Alumno.

Las aplicaciones para el aprendizaje por web sobre la base de los topic maps pueden ayudar al alumno en:

Una recuperación eficiente basada en el contexto para la recuperación de información en línea para las tareas de aprendizaje, esto es para la creación de programas de cursos.

4.2 La Perspectiva de los Autores de Cursos.

Apoyo a la presentación concisa del conocimiento. Ya que permite a los autores exponer con claridad su conocimiento implícito tanto a nivel conceptual como informativo mediante la construcción de una estructura de dominio conceptual y la edición de relaciones a fuentes de información pertinentes en línea.

Gestión eficiente y conservación del conocimiento y la información. A los autores se les facilita una manipulación eficiente y una conservación de las estructuras de conocimiento y fuentes de información así como los enlaces entre los mismos. Las aplicaciones basadas en topic maps ofrecen posibilidades para la búsqueda, navegación y visualización tanto a nivel conceptual como de recursos. Las reglas de razonamiento basadas sobre la riqueza semántica de las fuentes de información guían al autor en uno nuevo espacio de información basado en ontologías donde las fuentes están interrelacionadas de un modo significativo semánticamente.

Incremento del espacio de aprendizaje mas allá del espacio de enseñanza. Los autores pueden abrir sus bibliotecas de cursos mediante la inclusión de documentos en línea externos enlazados a los conceptos del dominio. De esta manera son capaces de aumentar el espacio de aprendizaje con información que va mas allá del material de enseñanza del curso.

Rápido y eficiente desarrollo de programas de cursos. Los topic maps emplean representación basada en normas que permite a los autores compartir e intercambiar módulos de cursos (objetos de aprendizaje). Por otra parte, están diseñados específicamente para apoyar la unión fácil y efectiva de fuentes de información existentes manteniendo su estructura significativa, lo cual permite por flexibilidad y conveniencia su reutilización y extensión a cursos ya existentes.

La colaboración entre autores. El apoyo a la edición y normalización de ontologías permite la autoría compartida de recursos educativos y la unión con otros grupos, tanto individuales como institucionales.

Presentaciones personalizadas de los cursos, guías de ayuda y retroalimentación basada en el contexto. Las aplicaciones basadas en topic maps pueden analizar la actuación del alumno en su proceso de búsqueda de información, facilitar la visualización personalizada de una misma colección de fuentes de información, guías adaptables y retroalimentación basada en el contexto dependiendo de las tareas y objetivos del alumno. Esta adaptabilidad ayuda a los alumnos a centrarse en el contexto, a establecer una estrategia de búsqueda eficiente y a ser consciente de su proceso de aprendizaje.

4.3 Perspectiva del Autor del Programa Docente o Coordinador de la Materia.

Los actuales programas educativos reconocen dos niveles en el acceso al conocimiento: el nivel del repositorio de conocimiento de los recursos informativos y un nivel ontológico que conceptualmente modela el dominio de la materia. Además incluye indización que relaciona los conceptos del dominio con los objetos informativos del repositorio o páginas web externas. Esto dificulta el proceso de edición. Los topic maps apoyan tanto la representación del conocimiento como la organización y gestión de la información, de esta manera se le facilita al autor o docente la coordinación de todos los objetos de aprendizaje de acuerdo con la lógica que desee imprimir a su programa. Los topic maps ofrecen las siguientes ventajas a los autores de los programas de la materia:

Apoyo a la clarificación del conocimiento. La aproximación de los topic maps permite a los autores clarificar eficientemente su conocimiento implícito tanto a nivel conceptual como informativo mediante la elaboración de una estructura de dominio conceptual explícito y la vinculación entre recursos digitales pertinentes.

Gestión y mantenimiento preciso del conocimiento y la información. Se le facilita a los docentes la manipulación y mantenimiento preciso de las estructuras de conocimiento y los recursos de información además de facilitar su vinculación entre sí. Las aplicaciones basadas en topic maps ofrecen múltiples posibilidades para la búsqueda, la navegación y la visualización tanto a nivel conceptual como de recursos. Las reglas de razonamiento basadas en la riqueza semántica de los topic maps guían al autor en la organización de los recursos para dar lugar a un nuevo espacio de información basado en una ontología, donde son enlazados de un modo semánticamente significativo.

Aumento del espacio de aprendizaje más allá del espacio de enseñanza. Los docentes pueden acceder a sus bibliotecas de programas de cursos ya impartidos mediante la inclusión de documentos externos enlazados a los conceptos del dominio. De esta manera son capaces de incrementar el espacio de aprendizaje con información que va más allá del material docente.

Un desarrollo del programa del curso rápido y eficiente. Los topic maps emplean representación basada en normas que permite a los autores compartir e intercambiar módulos desarrollados de los programas (objetos de aprendizaje). Por otra parte, está específicamente diseñado para apoyar una unión fácil y precisa de fuentes de información manteniendo su estructura significativa, lo cual permite por conveniencia y flexibilidad la reutilización y mejora de los programas existentes.

Edición compartida. Los topic maps son un apoyo a las ontologías y la normalización permite la edición compartida de recursos educativos y la unión de recursos informativos de distintos grupos o instituciones educativas.

Presentaciones personalizadas de programas. Las materias de los programas pueden tener muchas dimensiones descriptivas; por ejemplo pueden ser descritas con distintos niveles de detalle o pueden ser visualizadas desde distintas perspectivas. Permiten la representación explícita del contexto o el empleo de distintas perspectivas mediante el empleo del scope. Esta propiedad puede ser empleada por los autores para crear distintas visiones personalizadas de la misma colección de recursos adaptados a los estereotipos específicos del alumno o a sus propósitos concretos.

4.4 Perspectiva del Docente.

Las ventajas para el empleo de topic maps en el desarrollo del programa curricular de una materia serían:

Elaboración de aplicaciones basadas en ontologías. Los topic maps son particularmente convenientes para la representación de ontologías, lo cual facilitaría el desarrollo de entornos de edición intuitivos y bien estructurados para programas basados en ontologías.

Elaboración de entornos de aprendizaje indefinidos. La capacidad de los topic maps para enlazar fuentes de información de cualquier lugar en la web semántica y organizar estos recursos de acuerdo con una ontología coherente permite la elaboración de bibliotecas de indefinidos cursos.

Construcción de aplicaciones educativas adaptables. La posibilidad de proporcionar visualizaciones personalizables sobre fragmentos seleccionados de topic maps permite el desarrollo de aplicaciones basadas en topic maps adaptables que filtran la información dependiendo de los perfiles del alumno.

La elaboración de plantillas de cursos y el desarrollo de modelos. La estructura modular de los topic maps permite a los desarrolladores crear plantillas y distintos modelos de desarrollo, lo cual puede mejorar la eficiencia en la edición del curso.

Herramientas de recuperación y navegación mejoradas. Empleando las propiedades del topic map, los desarrolladores de aplicaciones pueden crear herramientas de navegación tales como índices, referencias cruzadas, glosarios, entre otros, y usarlos para agrupar documentos virtuales y para la creación de tesauros como interfaces para bases de conocimiento corporativo. Por otra parte, la estructura de los topic maps permite la recuperación inteligente de información a través del empleo de consultas basadas en la inferencia.

Reutilización, compartibilidad e interoperabilidad. Las normas de la tecnología topic map, XTM e ISO 13250, permite la representación de conocimiento en un formato intercambiable y proporciona un marco de unificación para la gestión del conocimiento y la información. De este modo, los desarrolladores de aplicaciones topic map tienen más

Figura 1. Presentación del topic map para el aprendizaje del manejo de tesauros.

Pueda ser empleado como un entorno de apoyo a las tareas basadas en la web que asista a los estudiantes en la localización de la información necesaria para la correcta interpretación de los contenidos del curso. De este modo, debe permitir a los estudiantes navegar y buscar materiales relacionados con los cursos mediante categorías conceptuales generales.

Como hemos comentado en nuestro proyecto piloto escogemos módulos que son comunes para al menos dos temas de la materia con el objeto de poder trabajar con su reutilización. Entre ellas están las unidades de “Lenguajes Documentales” y “Tesauros” siendo este último relevante para el primero.

Con el objeto de ilustrar el diseño del programa docente basado en topic maps, proporcionamos un ejemplo del módulo del curso tesauros. En esta fase exploratoria empleamos el TMEditor, una aplicación genérica construida sobre la base de un simulador Java que permite a los navegadores cargar y navegar por los topic maps. Un pantallazo del interfaz se ilustra en la Figura 2. La página mostrada es la Topic Page, donde “Tesoro” es el topic actual, una instancia del topic “lenguajes documentales”. La página Topic presenta la información contenida en el topic map acerca del topic actual. El tipo de información mostrada depende de la naturaleza del topic. En el apartado de “Materias Relacionadas” vemos una lista de topics relacionados con “Tesoro”.

El topic “tesoro” (el cual define una clase de topics) no participa en ninguna de las asociaciones aparte de la asociación tipo clase-subclase. Todas las ocurrencias del topic “Tesoro” son mostradas a la derecha, organizadas por tipo. Destacar que las ocurrencias se muestran de distintas maneras, dependiendo de si la ocurrencia es externa o interna al topic map. Respecto a los recursos internos, los contenidos de la fuente son mostrados en línea. Respecto a los recursos externos, sólo se muestra la dirección del recurso, para que el navegador nos conduzca directamente a la fuente.

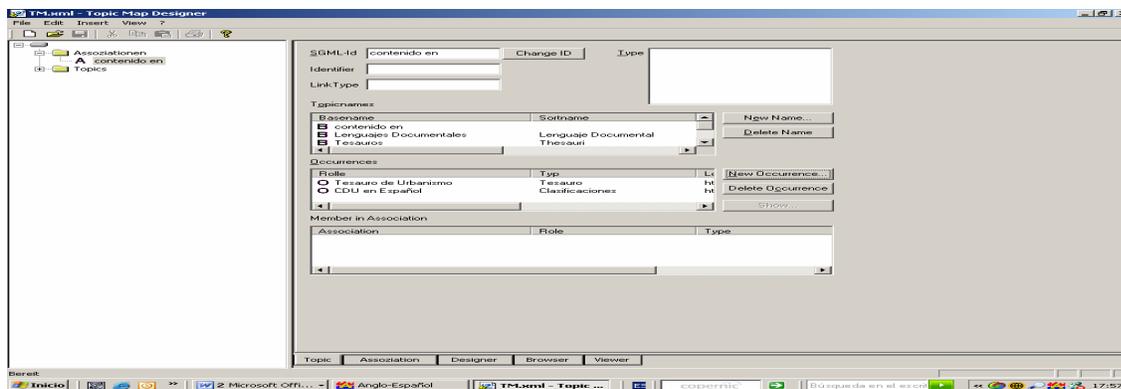


Figura 2. El mismo topic map de Tesauros visto con Topic Map Designer.

7. CONCLUSIÓN.

En este trabajo pretendemos hacer una primera valoración de las capacidades de una nueva tecnología de la información orientada a la recuperación de información contextual para los cursos de formación a distancia. Los topic maps, tal y como su nombre nos hace pensar son una red semántica o una representación gráfica conceptual, pero tienen un potencial muy superior de organización y gestión del conocimiento para entornos de información virtual distribuido. Por tanto una ventaja del empleo de TM para la enseñanza es que se encuentra en un formato XML normativo, lo cual facilita considerablemente la interoperabilidad de la información entre sistemas. Esto está en línea con las actuales tendencias sobre el desarrollo de las tecnologías web orientadas hacia la elaboración de ontologías y sistemas interoperables como paso previo para la consecución de la web semántica.

La posibilidad de elaborar unidades docentes a partir del empleo de TM indica que aunque los topic maps ofrecen una poderosa tecnología para la organización inteligente y un acceso fácil a la información, no son fáciles de aplicar actualmente para la elaboración de programas docentes dado el actual nivel tecnológico de acceso a editores de topic maps que sean sencillos de manejar [5]. Además debemos considerar las dificultades que los autores encuentran en la creación de estructuras conceptuales cuando emplean editores de TM para escribir las unidades docentes interrelacionadas entre sí a modo de metaíndice hipertextual, ya que el docente no se encuentra en general

familiarizado con las tecnologías XML y menos aún con las relacionadas con los topic maps. Estas dificultades exigen el desarrollo de herramientas TM orientadas a la educación, que faciliten la creación, mantenimiento, búsqueda y visualización de recursos de aprendizaje basados en TM.

Hay una obvia necesidad de que existan entornos especializados diseñados para permitir a los educadores elaborar unidades didácticas basadas en web sobre la base de las necesidades de aprendizaje que cada usuario demande sin necesidad de conocer el modelo topic map ni tener que saber que en realidad están trabajando con topic maps [6].

Actualmente quedan pendientes de investigación cuestiones tales como: cómo transformar la norma de representación del conocimiento con topic maps orientada a la terminología en un dominio específico del usuario orientado a la terminología; o cómo dotar a los redactores de los proyectos docentes de una serie de componentes basados en topic maps para ser empleados en distintos sistemas desde las cuales las unidades de aprendizaje específicas puedan ser rápidamente elaboradas; o cómo permitir que el usuario pueda personalizar las vistas para un mismo material docente; y cuáles son los interfaces más idóneos para la visualización y acceso a las unidades didácticas en distintos contextos educativos.

Todas estas cuestiones son por las que pasarán las próximas investigaciones en el empleo de topic maps para la elaboración de materiales educativos. Un área en incipiente surgimiento, con un gran potencial de desarrollo en el contexto de la Sociedad del Conocimiento que esperamos se vaya consolidando a partir de acuerdos para su aplicación con el Centro Nacional de Información y Documentación Educativa del Ministerio de Educación Español.

BIBLIOGRAFÍA

1. BATER, Bob (2004). Topic Maps. Indexing in 3-D. Information Architecture: designing information environments for purpose. Facet Publishing.
2. BIEZUNSKI, M ; NEWCOMB, S. ; BRYAN, M.(2002). Guide to the topic maps standards. En: <http://www.y12.doe.gov/sgml/sc34/document/0323.htm> . Consultado el 07/10/2006.
3. DICHEVA D., DICHEV C.: Educational Topic Maps, 3rd Int.Semantic Web Conference (ISWC'2004) Poster Abstracts, Hiroshima, Japan (2004) 19-20
4. DICHEVA D., DICHEV C., SUN, Y., NAO, S.: Authoring Topic Maps-based Digital Course Libraries, Proceedings of the Workshop on Applications of Semantic Web Technologies in e-Learning 2004 (SW-EL@AH'04,) Eindhoven, The Netherlands (2004) 331-337.
5. DICHEV C., DICHEVA D. (2005). Contexts as Abstraction of Grouping, Proceedings of Workshop on Contexts and Ontologies, 12th National Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2005, July 9-13, 2005, Pittsburgh, Pennsylvania
6. DICHEVA D., DICHEV C. (2005): Authoring Educational Topic Maps: Can We Make It Easier?, Proceedings of 5th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT'2005, Kaohsiung, Taiwan
7. GARSHOL, Lars Marius (2002). What are Topic Maps? En: <http://www.xml.com/lpt/a/2002/09/11/topicmaps.html> . Consultado el 07/07/2006.
8. ISO/IEC 13250:2000 TOPIC MAPS. Information Technology, Document Description and Processing Languages. Disponibles las dos ediciones en: <http://www.y12.doe.gov/sgml/sc34/document/0322.htm> Consultado el 16/07/2006.

9. PARK, Jack (2002). Topic Maps, the Semantic Web, and Education. XML Topic Maps. Creating and Using Topic Maps for the Web. Addison-Wesley.
10. PASSIN, Thomas B (2004). Navigating information with topic maps. Explorer's Guide to the Semantic Web. Manning.
11. PEPPER, Steve (2000). The TAO of Topic Maps: Finding the Way in the Age of Infoglut. Paris: XML Europe. En: www.ontopia.net/topicmaps/materials/tao.html. Consultado el 16-05-2006.
12. RATH, Holger (2003). The Topic Maps Handbook. Gütersloh, Empolis. En http://www.empolis.com/download/docs/whitepapers/empolistopicmapswhitepaper_eng.pdf. Consultado el 07/06/2006

Evolución de la ética en Internet a través de los códigos deontológicos

<p>Lucía Tello Díaz Universidad Complutense, Dept. Periodismo III, Madrid, España Lucytel1959@hotmail.com</p>	<p>Alexandre Lazaretti Zanatta Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, Brazil zanatta@upf.br</p>	<p>Porfirio Barroso Asenjo Universidad Pontificia de Salamanca y Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España porfirio_barroso2001@yahoo.com</p>
---	--	---

ABSTRACT

Technological development forces use to reconsider the old ethical issues. In computer technology the evolution of the systems and the introduction of Internet have formulate new discussions about the new directions of the deontological codes of the computer professionals associations. These new directions are an evidence of the changes in shape of ethical codes as time goes by (as time passes). This piece tries to analyze the evolution of ethics in the field of computer science and Internet, by means of the analysis of the deontological codes of the major computer professionals associations, to show how the new historical needs have reconsidered and changed the former valid issues of deontology. We'll try to check if social and cultural circumstances of the different countries of the world have some influence on their ethical codes by comparing the current codes of different regions of the planet.

Keywords: History, Ethics, Internet, Deontological Codes, Internet Ethics, Computer Professionals Associations, former valid issues of deontology

RESUMEN

El desarrollo tecnológico supone un replanteamiento de las consideraciones éticas tradicionalmente establecidas. En el caso de la informática, la evolución de los sistemas y la reciente implantación de Internet, han abierto nuevas discusiones sobre las orientaciones que han de tomar los códigos deontológicos de las asociaciones informáticas, direcciones que evidencian cómo el paso del tiempo va cambiando el perfil de los códigos éticos. Este trabajo estudia la evolución de la ética en el ámbito informático e Internet, a través del análisis de los códigos deontológicos de las más importantes asociaciones informáticas, para observar cómo las nuevas necesidades históricas exigen ciertas variaciones y replanteamientos de los conceptos hasta entonces vigentes en materia deontológica. Asimismo, también se compararán cuáles son las diferencias que definen los actuales códigos deontológicos a nivel internacional, a fin de comprobar si las circunstancias socioculturales de los distintos países influyen en su planteamiento ético.

Keywords: Historia, ética, evolución, Internet, códigos deontológicos, ética en Internet, asociaciones profesionales informáticas, principios deontológicos originales.

1. OBJETIVOS

Objetivos Generales

1. Confirmar la evolución histórica de la ética en Internet a través de los códigos deontológicos
2. Análisis de contenido y análisis comparativo de los principios más importantes de la ética informática en la corta historia de la Ciencia Informática.
3. Comprobar si hay alguna correlación entre los contenidos de los códigos deontológicos y el área geográfica en la que aparecen.

Objetivos Específicos

1. Constatar cuáles son los principios éticos que más aparecen en cada uno de los códigos deontológicos estudiados en este trabajo.
2. Observar la relación de los principios aparecidos en los distintos códigos deontológicos con las condiciones socioculturales de los países al que éstos pertenecen.
3. Seguir la evolución histórica de los principios contenidos en el primer código estudiado.
4. Advertir la correlación existente entre los contenidos del primer código estudiado y los pertenecientes al último.

2. HIPÓTESIS

1. Comprobar si se confirma o no en nuestro estudio el contenido del acrónimo PAPA –*Privacy, Accuracy, Property, Access*-.
2. Confirmar si se mantienen o no a lo largo de la historia los principios deontológicos contenidos en el primer código analizado.

3. INTRODUCCIÓN

“La ética sin técnica es vacía y la técnica sin la ética es ciega” afirmaba el filósofo Immanuel Kant ya en el siglo XVIII, a colación de las devastadoras potencialidades de un engranaje técnico sin su correspondiente referente moral, potencialidades que, en el caso de Internet, serán no sólo amplias, sino insólitas. La reciente implantación de este medio de comunicación social, según la definición que de Internet enunciaron la profesora Penny Duquenoy y Linda Carswell en su artículo “Enseñar a través de Internet: el impacto de Internet como medio de comunicación en los estudiantes de informática elemental a distancia”, supone la ausencia de unas directrices éticas que regulen desde la normatividad las actividades virtuales. Será pues, la necesidad de un instrumento que regule las diligencias electrónicas la que empuje a las asociaciones informáticas a constituir un código deontológico propio, apostando por el *self-regulating*, ante la carencia de una normativa común a todo el ejercicio profesional informático. En esta investigación nos proponemos llevar a cabo un estudio histórico de la evolución de los códigos éticos que hubieron de ser formulados *ad hoc* por las asociaciones informáticas más relevantes, a saber, *Association for Computer Machinery, Institute of Electrical and Electronics Engineers, British Computer Society* y *Data Processing Management Association* –a partir de ahora ACM, IEEE, BCS y DPMA, respectivamente-, desde un punto de vista diacrónico a fin de observar cuáles han sido los planteamientos éticos que se han ido imponiendo en la sociedad a

través del tiempo. Asimismo, nos adentraremos en el estudio sincrónico de los actuales códigos deontológicos de los países más representativos del mundo, para comprobar cómo las coyunturas socio-culturales influyen en los planteamientos éticos profesionales. Los códigos estudiados serán los de BCS, ACM, IEEE, DPMA, Centro de Informática, Telemática y Medios –CITEMA-, Gesellschaft für Informatik –GI-, *Canadian Information Processing Society* –CIPS-, *Australian Computer Society* –ACS-, *Japan Information Service Industry Association* –JISA-, *Finnish Information Processing Association* –FIPA-, *New Zealand Computer Society* –NZCS-, *Internet Society of China* –ISC-, *Computer Society of India* –CSI-, y la *Computer Society of Zimbabwe* –CSZ-, así como el proyecto de código internacional más relevante, el de IFIP, código que será consensuado por un conjunto de organizaciones internacionales, de ahí su relevancia vertebral en nuestro estudio.

4. METODOLOGÍA

El método que hemos empleado para este estudio ha sido el histórico, ya que nos permite acercarnos al modo en que los más importantes códigos deontológicos han ido evolucionando desde un punto de vista cronológico y contextual.

Dentro de esta aproximación, nos acercamos dicha evolución desde dos puntos de vista fundamentales, a saber:

- La reconstrucción diacrónica de la trayectoria del nuevo medio a través de las variaciones de los códigos.
- El análisis sincrónico del contenido de éstos, pudiendo establecer relaciones comparativas entre los postulados de las distintas asociaciones informáticas.

Para ello nos guiaremos del listado de principios que uno de los firmantes ha publicado en el libro *Deontología de la informática*, en donde se expone el modo en que aquéllos se presentan en los distintos códigos estudiados. El motivo por el que hemos optado por este listado y no el de otros como el de C. Dianne Martin en su estudio *Comparison of the New ACM Ethics Code with Previous Ethics Codes*, es porque no sólo nos parece más completo, sino porque resulta de gran actualidad. Además su forma de abordar la relación de principios se nos antoja mucho más exhaustiva y minuciosa para el objeto de esta investigación.

5. ESTUDIO DIACRÓNICO

Se entiende por diacronía un estudio longitudinal o a través del tiempo. La ética del profesional informático incluye una serie de inquietudes como lo son el cuidado de la calidad del trabajo, el examen frecuente de la labor del informático y la preocupación constante, o sólo por el cliente, sino por la humanidad a gran escala. La ética no actúa como mero sancionador de la conducta inconveniente, sino que advierte de los posibles comportamientos conflictivos, intentando evitarlos o prevenirlos, en la medida de lo posible. Este aspecto preventivo de la labor ética de los códigos deontológicos definirá de forma integral la actividad normativa de los que vamos a estudiar. Esta cualidad de anticipación no sólo resulta frecuente entre los códigos deontológicos informáticos, sino que también es común con aquéllos códigos pertenecientes a ámbitos profesionales dispares, tal como señala la profesora Martin respecto al estudio realizado con los códigos de ACM, IEEE, DPMA e ICCP[1].

5.1 Data Processing Management Association, versión de 1951

Creado en 1951, esta década está marcada por la paulatina implantación de los sistemas informáticos en el ámbito laboral, llegándose a convertirse éstos últimos en imprescindibles con el curso del tiempo. Sin embargo, en 1951 la informática no está consolidada como forma hegemónica de trabajo, sino al contrario. Por aquel entonces los ordenadores sólo constituían una alternativa en la que muchas esperanzas están depositadas, ni qué decir tiene que Internet ni siquiera había esbozado sus primeros balbuceos –todavía faltarían 10 años para que Leonard Kleinrock de MIT publicara su *switching theory*-. Por aquel entonces, en definitiva, la informática era una potencialidad, no una realidad. Por ello resulta harto relevante que una asociación como DPMA contemple la necesidad de regular deontológicamente una profesión que, dicho de modo directo, apenas existe como tal. Con carácter casi premonitorio DPMA fue capaz de crear un código cuyos postulados podrían ser válidos aún hoy en día, compuesto por seis artículos, los cuales remiten a cinco principios éticos fundamentales: colaborar en el desarrollo y promoción de la informática, desinterés personal y particular, lealtad del informático a su empresa y al público, derechos de autor y plagio, obligaciones del informático con el público, con su país y, en último lugar, responsabilidad profesional. Por tanto, los cinco principios divulgados por DPMA serán del todo aplicables hoy en día, habida cuenta que todos ellos están en plena vigencia aún en el siglo XXI.

5.2 Association for Computing Machinery, Versión de 1972

Pionero en la regulación ética de la profesión informática, este código pertenece a otra generación distinta a la de DPMA. La revolución de la Red de Redes era ya una realidad. Los años sesenta habían sido un terreno fructífero en lo que a Internet se refiere, desarrollándose los primigenios avances que derivarán en el Internet que hoy en día conocemos, como la primera conexión entre ordenadores en 1967; año en que Wesley Clark apuntó la idoneidad de que los IMP –*Interface Message Processors*- administrasen la red; año en que la velocidad de Internet alcanza los 50 000 bps, en contraposición a los limitados 2 400 bps anteriores; y dos años antes de que Bolt, Beranek y la Corporación Newman (BBN), bajo la dirección de Frank Herat [2] desarrollan ARPANET - *Advanced Research Project Agency Net*-; Los setenta tampoco se quedan atrás en lo que a avances informáticos se refiere, tal como afirma el artículo “The Past and Future History of the Internet”: En definitiva. Internet suscitó una gran atención de la comunidad internacional, creándose no sólo cuerpos de informáticos coordinados para controlar la Red, sino también códigos deontológicos que regulasen la actividad de estas nuevas profesiones. De este modo se crea el código de ACM. Su interés iba encaminado a controlar el comportamiento de los profesionales que trabajaban bajo las órdenes de esta asociación. “De acuerdo con Anderson *et al.* (1993) el ACM de 1972 fue establecido por una junta directiva como instrumento para impedir comportamientos no éticos entre los miembros de ACM. [...] El código enfatiza en las posibles violaciones y amenaza con sanciones a dichas violaciones” [3]. Con cinco cánones, cada uno posee una doble vertiente: consideraciones éticas y reglas disciplinarias. En total posee 37 principios, prestando gran atención a la regulación de las relaciones internas de los profesionales informáticos. El primer código de ACM se enmarcaría más en los códigos fundamentalmente reguladores que en los normativos.

5.3 British Computer Society

La British Computer Society, BCS, fue la tercera gran asociación informática en dar el paso decisivo de constituir su propio código autorregulador, también llamado “Código de Práctica de BCS”. Este código compartirá con el de IEEE la primacía que se le otorga a la responsabilidad de los miembros de sendas asociaciones, para con su trabajo, el público y el país. El código, dividido en dos niveles diferenciados –level 1, y level 2-, distingue dos ámbitos en los que dividir la interpretación del enunciado. El primer nivel es un conjunto de estamentos que definen cómo debe materializarse el código en la práctica, y el segundo nivel proporciona una explicación del significado de los primeros principios, no tratándose, por tanto, de una mera guía de cómo llevar a cabo el Código de Práctica. Es curiosa la importancia que, dentro de los dos niveles, se le da a la necesidad de formación constante de los empleados, en aras de incrementar la calidad y responsabilidad de éstos, además de instar, especialmente en el segundo nivel, a que los empleados motiven a sus compañeros a que se comporten de igual modo, todo ello para mejorar la efectividad de la empresa. Este será el único código en el que se incluya una cláusula de contratación. Es el código de BCS, por tanto, el menos variado normativamente hablando, de cuantos hemos observado, además de ser el más escaso en reglamentación, habida cuenta que, de los cuarenta principios éticos enunciados por uno de los firmantes, este código sólo presenta tres de ellos: el de intercambio profesional; colaborar en el desarrollo y promoción de la informática, y la necesaria colaboración en el desarrollo y promoción de la profesión.

5.4 Institute of Electrical and Electronics Engineers

El primer código de IEEE no estará tan centrado en la efectividad de los empleados como BCS, al igual que tampoco resulta tan regulador como el de su colega ACM. Su nacimiento parte del año 1974, cuando el Instituto decidió aprobar un código deontológico para reflejar la nueva dirección que tomaba IEEE, código que data de 1979 y en el que constan cuatro principios básicos: el trato de los ingenieros hacia las guías éticas de la organización, el trato de éstos con su trabajo, con sus clientes y, finalmente, con la sociedad. Es menos estricto que el de ACM, y con menor en reglamentación que los anteriores. Dentro del código de IEEE, se observan cuatro artículos divisibles en 19 enunciados normativos. Destaca su común interés que comparte con el de ACM en la búsqueda del bienestar social y el interés público, a pesar de que sea este ámbito el que menos principios posea. También la repetida presencia de la necesidad de honestidad, integridad y prestigio, además de diligencia profesional y de rechazo al soborno, junto con la solidaridad profesional, y la responsabilidad del informático. La generalidad del articulado se encuentra subyugado al concepto de compromiso que entabla el profesional tanto con su empresa, como con el público y su trabajo, característica propia de la décadas siguientes.

5.5 Revisión Códigos Deontológicos

Un par de décadas después de que DPMA publicase su primer código deontológico, la coyuntura sociocultural hizo que las grandes asociaciones informáticas revisaran sus normativas deontológicas, en busca de unos códigos que se adecuaran mejor al contexto que se abría paso no sólo en el ámbito social, sino concretamente en el de la informática, con una Red que se imponía a pasos agigantados en el universo informático. Entre otras cosas, en 1981 se puede dar por finalizado el proceso que suponía la creación y desarrollo de TCP/IP, el Protocolo que será común a todo el sistema. En 1983 ARPANET comenzará a intercomunicarse con otras redes como MILnet o Cset, un gran avance para la interconexión entre redes haciendo que Internet naciera como auténtica Red de redes. Será en esta década cuando las empresas informáticas vean la necesidad de replantear sus códigos deontológicos.

5.5.1 DPMA 1981

Si el primigenio código de DPMA hacía referencia a seis principios básicos, el de 1981 mantendrá casi en su totalidad los seis principios. También con seis artículos, abordará de nuevo las obligaciones del informático para con la dirección –en primer lugar, artículo idéntico al del anterior código-, para con los miembros –artículo segundo-, para con la sociedad –artículo tercero-, para con el empleador –artículo cuarto-, para con la nación –artículo quinto- y, finalmente, la aceptación de las obligaciones y la dedicación del informático para poder cumplir y llevar a cabo dichos deberes. Este último artículo se encuentra en la primera redacción, a excepción del segundo, el cual varía en parte la redacción del primero, añadiendo no sólo la obligación para con los miembros de la asociación, sino también la necesidad de diseminar el conocimiento para incrementar el desarrollo y entendimiento de los procesos de información –y no del procesamiento de datos, como enunciaba el primer código-. Otra diferencia es que apostilla que el conocimiento de asuntos confidenciales no será empleado con fines ilícitos, que conlleven la violación de la intimidad o confidencialidad de la información confiada para uso personal. Por tanto, la concepción informática no sólo incluye el procesamiento de datos, sino que añade los procesos de información, acorde con la evolución de la informática gracias a Internet –que permitía el intercambio de información antes inconcebible-.

5.5.2 BCS 1984

El código de BCS de 1984, sí que cambia sustancialmente la redacción de su primer código. Se trata de un código de conducta, no de práctica, en el que encontramos seis principios, a saber: la *conducta profesional*, -de acuerdo a la dignidad y reputación de la profesión-; *integridad profesional* –no dañar la reputación, negocios o posibilidades de otro miembro-; *interés público* –con empleador, cliente y, sobre todo, con los derechos de propiedad de terceros-; *fidelidad* –para con el empleador, cliente y, sobre todo, no revelando información confidencial de ninguno de los anteriores-; *competencia técnica* –para los empleadores y los clientes-; e *imparcialidad*. De dos niveles básicos que encontrábamos en 1978, basados en la efectividad y responsabilidad de los clientes, se pasa a la reputación de la profesión, y el trato respetuoso del informático para con el público y, sobre todo, el empleador. El nuevo código incluirá un epígrafe de procedimientos disciplinarios y otro de limitaciones, los cuales remiten a un cierto carácter regulador que recuerda al primigenio código de ACM, todavía vigente a la altura de 1984.

5.5.3 IEEE 1979

Al igual que el código de DPMA, y por tanto al contrario que BCS, IEEE no variará sustancialmente su código deontológico de 1979, sino que, en su versión de 1987, añadirá un único artículo más, que atienda a los deberes que los informáticos contraen para con los miembros de IEEE y sus empleadores. Aquí también se subrayará la importancia de la integridad y la reputación profesional de los miembros, al igual que se atiende a la inviabilidad de lesionar de forma maliciosa o falsa la reputación de éstos. Asimismo, con respecto a la lista de principios fundamentales que estamos empleando, podemos afirmar que es un código variado, a pesar de ser algunos de los artículos redundantes, como que el informático debe demostrar su competencia, o colaborar en el desarrollo y promoción de la informática. En definitiva, en la década de los ochenta, los códigos harán hincapié en la responsabilidad del informático, y en el respeto a la dignidad e integridad de su empresa y compañeros, al igual que clientes, al igual que tendrán un mayor interés en regular el comportamiento.

5.6. Fin del Recorrido Diacrónico: la Década de los Noventa

Década de verdadera eclosión del universo electrónico, en los noventa comenzó a popularizarse el empleo a Internet,

siendo no ya no una herramienta profesional, sino que su uso personal se extendió de forma inaudita con el auge de Internet comercial, la unión de otros once países nuevos, entre ellos España, y la creación de nuevos recursos de Internet como los Gopher, ARCHIE o WAIS, hacen de esta década la llamada “Edad de Oro de Internet”. La cultura electrónica no hacía más que nacer.

5.6.1 IEEE 1990

Será precisamente en 1990, cuando IEEE publique un último código deontológico “que fuera más útil y aceptable en el medio internacional” [4]. Éste estará fundamentado en diez artículos en los que la diversidad y multiplicidad de principios éticos seguirá siendo la tónica imperante, a pesar de su concisión. En él encontramos recogidos el servicio al bien común o el desarrollo y mejora de la tecnología –no la ciencia informática-. El principio que más veces es recogido en este nuevo código será el de la solidaridad profesional del informático, seguido del principio de conflicto de intereses, el de la dignidad, honestidad, honradez, y la integridad del informático. Se trata, por tanto, de un código muy depurado y conciso pero, sin duda alguna, el más variado.

5.6.2 BCS 1992

El código de BCS, no ha tenido la longevidad del de IEEE, quizá porque la redacción de 1992 no se adecuaba a los nuevos tiempos, tal como lo hacía el anterior. Si la concisión es una norma tácita en los códigos, BCS apostó por un código mucho más denso e intrincado. Aunque se base tan sólo en cuatro apartados, cada uno de ellos estará subdividido en subcategorías, lo que hace de éste más complejo a la hora de operar con él. El interés público, el deber para con los empleadores y clientes, el deber para con la profesión, la competencia profesional e integridad, y la autoridad constitucional, son los cinco artículos en que se basa esta nueva normativa ética que se materializa en 22 principios, también variados y diversos –como en el caso de IEEE-, que abarcan desde asegurar el conocimiento de la legislación del país en que se inscribe su actividad –casi por vez primera-, hasta el respeto por los derechos humanos, o la actuación íntegra del profesional.

5.6.3 ACM 1997

Así pensará ACM al redactar su nuevo código en 1997. Al contrario que los demás, ACM revoluciona la propia concepción de código creando uno mucho menos regulativo, más dinámico. En comparación con el de 1972, el nuevo, dividido en 24 principios, otorga mayor importancia a la responsabilidad social del profesional, además de disminuir la dureza con que se sancionaba las violaciones del código: “El Nuevo código de ACM abarca todos los asuntos del código previo, pero con un mayor énfasis sobre todas las responsabilidades sociales del profesional [5]. En él destacan tres principios: responsabilidad profesional del informático; dignidad, honestidad, honradez del informático y la primacía del servicio al bien común. Además, están redactados de forma que remiten a una suerte de bases para la responsabilidad personal del profesional, tal como indica “Using the New ACM Code of Ethics in Decision Making” [6].

6. ESTUDIO SINCRÓNICO DE LOS CÓDIGOS DEONTOLÓGICOS ACTUALES

Las coyunturas socio-culturales influyen en los planteamientos éticos de las asociaciones de los distintos países. Lo que aquí nos proponemos estudiar los vigentes códigos de las más relevantes asociaciones informáticas, para comprobar cómo circunstancias concretas, precipitan la toma de medidas específicas. Para ello debemos tener en cuenta que actualmente Internet ya no es una mera herramienta profesional, sino que es uno de los medios de comunicación más empleados y demandados de entre las nuevas tecnologías. Sin embargo, las asociaciones informáticas se muestran reticentes a incluir el concepto de Internet dentro de sus códigos, bien porque creen que en el contenido de su articulado ético va implícita la práctica electrónica, bien porque todavía no han establecido un criterio único para regularlo éticamente. Además, no existe una armonización colectiva en cuanto a la práctica ética se refiere, ya que “una restricción por un código en un país podría ser perjudicial [...] tan sólo hay que recordar que el Concilio de Europa ha estado trabajando en el objeto específico de “los problemas legales conectados con la ética del procesamiento de datos” durante años [...] sin adoptar otra resolución final que sugerir explorar legalmente algunos de los campos más sensibles como salud, seguridad social, policía, empleo, etc.[7]

6.1 Data Processing Management Association, 1981

DPMA fue la primera asociación informática que publicó su código deontológico dentro del espectro internacional en el que nos estamos moviendo. Al igual que el primigenio código aludido, su revisión de 1981 también muestra seis principios éticos, los cuales guardan patentes similitudes con los postulados de su predecesor. El de 1981 muestra una propensión a señalar la necesidad de responsabilidad profesional, lo cual deja entrever la importancia que esta diligencia profesional posee para esta asociación en todos los niveles

6.2 IFIP, 1990

Redactado por Hal Sackman en 1990, consta de cuatro enunciados, cada uno de los cuales posee distintos principios éticos relevantes. Posee treinta artículos –divididos en cuatro epígrafes: ética profesional individual, ética organizacional internacional, ética para la informática legal internacional y política pública internacional de ética-, y es junto con ACM el más variado. En la sección primera encontramos una clara primacía del concepto de responsabilidad del informático, protección de la intimidad y vida privada; integridad del informático y competencia profesional. En la segunda destaca un principio que también poseerán ACM y GI: promover un clima favorable en el ámbito laboral. Otra excepción es la presencia de un artículo que destaca la importancia de la participación del usuario en una suerte de *feed-back* o retroalimentación, siendo éste el único código que contempla la influencia de las nuevas tecnologías en la sociedad. Como expone Jacques Berleur: “los códigos [...] no se preocupan lo suficiente –o a veces, incluso nada- de los impactos sociales del desarrollo de la tecnología” [8].

6.3 IEEE 1990

Tal como hemos señalado, en 1990 IEEE publica su segundo y último código deontológico. A fin de no resultar reiterativos, tan sólo señalaremos cuáles son los principios éticos que aparecen fundamentalmente recogidos en este código, siendo el de la solidaridad profesional del informático es el que más veces está presente, al igual que el de conflicto de intereses-. Los principios de dignidad, honestidad, honradez, de integridad del informático, de competencia del profesional o la no discriminación e igualdad de tratamiento, serán otros de los que aquí se vean representados. En definitiva, un código muy depurado, el cual ha conseguido aunar concisión y pluralidad.

6.4 Computer Society Of Zimbabwe, 1992

La historia de esta sociedad data de 1984, estando en común con algunas sociedades informáticas de algunos países pertenecientes a la Commonwealth, teniendo algunas disposiciones comunes con la BCS [9]. Se trata de un código con diez artículos, cifra común dentro de los códigos deontológicos del nuevo siglo, en el que destaca la presencia del principio ético que afirma la responsabilidad profesional del informático, o la importancia de la obligatoriedad de las normas deontológicas que aparece dos veces. Al igual que el de ACS, “CSZ distingue entre ética y conducta, en el hecho de que haya dos códigos, uno de conducta y otro de ética. Sin embargo, de la lectura de los códigos se ve claramente que la ética, la conducta y la práctica, se unen en varias secciones, en detrimento de la significación y claridad” [10].

6.5 Japan Information Service Industry Association, 1993

El código deontológico de JISA, es un código que pretende dar un marco deontológico a la industria informática japonesa, la cual consensuó crear un código común para toda la sociedad, cuyos principios no sólo fueran aplicables para el país, sino para la sociedad mundial en su conjunto. Se trata de un código con distintas partes entre las que destacan los imperativos internos, donde encontramos seis artículos: el desarrollo y promoción de la informática; el secreto profesional y la confidencialidad; el respeto a la constitución y a las leyes y decretos; y la competencia. Cabe destacar dos peculiaridades en este código: comparte con ACM y GI la necesidad de promover un ambiente de trabajo agradable, con una atmósfera adecuada para el desarrollo de la actividad informática; y la ausencia del principio que enuncia el deber de evitar la invasión de la intimidad y la vida privada. Este apunte viene a colación del artículo escrito por los investigadores Yohko Orito y Kiyoshi Murata, “Privacy Protection in Japan: Cultural Influence on the Universal Value” [11], en el cual mencionan la tangencial influencia de la cultura en la concepción ética de los individuos e instituciones, como lo afirma el hecho de que la cultura japonesa minusvalora el sentido de la intimidad y vida privada, lo cual respondería al hecho de que en el código de JISA comprobemos su ausencia. Por lo tanto, podemos concluir que la cultura efectivamente influye sobre las manifestaciones tanto individuales como

colectivas de los ciudadanos, y que, en consecuencia, este puede ser el elemento clave que explique la carencia de este principio dentro del articulado del código de JISA.

6.6 Gesellschaft Für Informatik, 1993

La GI, es una asociación de informática alemana, cuyo código deontológico fue aprobado en 1994. En él se pretende dar un marco de regulación ética a la actividad empresarial. Aunque el principio que con mayor frecuencia aparece sea el de “conflicto de intereses”, lo cierto es que según los comentarios que respecto a este código ha enunciado Karl-Heinz Rödiger, el objetivo principal de este código sería “promover la ciencia informática en la investigación y educación así como en la aplicación de campos de educación de adultos” [12]. De sus catorce artículos, destacan el de conflicto de intereses y el de la obligatoriedad de cumplir con el código ético de la corporación. Este enfoque eminentemente profesional hace que el código aparezca ante los ojos del lector como un manual orientativo de cómo han de comportarse los miembros en caso de conflicto, poseyendo incluso un libro guía –o *case book*-, de ser necesario. Por último, este código será junto con el de ACM, el único que atienda a la importancia del ambiente de trabajo, y que esté preocupado por dotar a la atmósfera laboral de un contexto propicio para el desempeño de las tareas de los empleados.

6.7 British Computer Society, 1993

El último de los códigos deontológicos de la BCS vuelve a dividir las competencias éticas en dos secciones diferenciadas. Por un lado, estableciendo un código de conducta y, por otro, un código de práctica que, como su propio nombre indica, regula la práctica ética de los profesionales miembros. Es un código en el que se abarca un universo bastante amplio de principios éticos: la diligencia profesional; el servicio al bien común; las obligaciones del informático con el público y país; el respeto a leyes y decretos; la no discriminación y, en último lugar, de nuevo la diligencia profesional.

6.8 Australian Computer Society, 1994

Consta de seis artículos, siendo el más frecuente es el de la necesidad de colaborar en el desarrollo y promoción de la informática. Lo característico del código australiano es su gran variedad de principios éticos, tales como servir a los intereses de los clientes, trabajar diligentemente o la honestidad. También destaca que en el prólogo del código se haga mención a la necesidad de la integridad profesional del informático. Al igual que el código de la CSZ, también distingue entre código de conducta y código de ética.

6.9 Centro de Informática, Telemática y Medios Afines, 1994

CITEMA fue fundado en 1963 y redactado por el Dr. José Carlos- Roca Rovira, Dr. Manuel Heredero Higuera, Dr. Luis Navarro Gil and Mr. Ramón Villanueva Etcheverría en 1974 [13]. Consta de diez artículos, de entre los que destaca el principio ético que afirma la idoneidad de evitar la invasión de la intimidad y la vida privada. Además, también resulta relevante la importancia que se le otorga a la seguridad de datos. Es curioso que CITEMA sea de las pocas asociaciones informáticas que dan primacía a la invasión de la intimidad y vida privada, sobre todo en lo referido a acceso indebido a archivos en el propio beneficio del infractor.

6. 10 Computer Society of India, 1993

Uno de los códigos más novedosos en el que encontramos un artículo para cada principio, en un total de seis. La novedad en este código estriba en que el artículo primero enuncia un principio ético concreto y corporativo: “optimizar al máximo recursos atendiendo a los objetivos de su organización”. Es decir, toda aquella actividad que se realice debe estar orientada a la consecución de los objetivos profesionales. El resto de los códigos son: la necesidad de cumplir las obligaciones del informático con su empleador; la necesidad de cumplir con el código ético profesional; el respeto a la constitución, a las leyes y decretos; la integridad profesional del informático; y, finalmente, otro artículo que sólo contiene este código, la lealtad del informático a su empresa y al público.

6.11 Associaton for Computer Machinery, 1997

Como ya hemos mencionado, el nuevo código de ACM está compuesto por 24 imperativos éticos que remiten a una serie de principios, siendo especialmente relevante la triple repetición de: la responsabilidad profesional del informático, la dignidad, honestidad, honradez del informático, y la primacía del servicio al bien común y al bien público. También se hace especial hincapié en aquél que afirma que el informático debe demostrar su competencia; los derechos de autor y plagio; y el cumplir el código ético profesional. En definitiva, uno de los más completos y claros códigos dentro del espectro de la ciencia informática.

6.12 Internet Society Of China, 2002

ISOC posee un código deontológico muy diferente al del resto de las asociaciones estudiadas, no sólo porque el número de artículos de su código sea amplio –31-, sino porque existe una cierta intensidad y redundancia de ciertos principios éticos concretos, como el del respeto a la Constitución del país y a sus leyes. También lo hacen el desarrollo y promoción de la informática y la obligatoriedad de las normas deontológicas, cumplir el código profesional y la integridad del informático. Al contrario que el resto de los códigos, éste es el único que recoge la terminología de Internet, además de contemplar las consecuencias éticas derivadas de su uso.

6.13 Finnish Information Processing Association, 2002

La importancia dentro del espectro internacional de FIPA es indiscutible. A pesar de que no se posee un código definitivo, consideramos imprescindible introducir su boceto en nuestra investigación. Compuesto por siete artículos, el más frecuente es el del respeto a la constitución y a las leyes y decretos. Sin embargo, y en contraposición con el código anteriormente citado, el de FIPA es un código muy completo, ya que aborda diez principios éticos tan básicos, como: la necesidad de responsabilidad por parte del informático; la necesidad de preparación académica y formación continuada del informático; el secreto profesional; evitar invasión de la intimidad y vida privada; la primacía y servicio al bien común; la necesidad de emplear un lenguaje sencillo, siendo el único de los códigos que consigna este requerimiento.

6.14 New Zealand Computer Society, 2004

Código con 8 artículos, entre los cuales encontramos gran variedad de principios éticos, por lo general muy superior al número de artículos: responsabilidad profesional del informático; primacía al bien común; conflicto de intereses; el desinterés personal y particular del informático en el desempeño de su actividad profesional. En líneas generales, en el código ético de Nueva Zelanda encontramos no sólo gran variedad de principios, sino cierta reiteración de dos principios éticos cuya presencia destaca de entre el resto de los principios -el servicio al bien común, y la responsabilidad profesional del informático.

6. 15 Canadian Information Processing Society, 2005

Creada en 1958 [14], CIPS será otra de las entidades que separen la normativa de corte ética de los estándares de conducta, tal como hacía ACS o CSZ. Se trata de un código con seis artículos, denominados por letras. “P” o público; “M” o mí mismo –*myself*-; “C” o compañeros/colegas de la empresa; “E” o empleador, - o clientes-; “R” o empleados y personal contratado; y “S” o estudiantes. El principio más importante se dirime entre la integridad profesional del informático, y la obligación de éste en colaborar en el desarrollo de la profesión. El código tiene aspectos esencialmente normativos, tal como señala Diane Whitehouse en su artículo “Comments on the CIPS Code of Ethics and Standards of Conduct” [15].

7. CONCLUSIONES

- La mayor parte de los códigos mantienen un nexo común, siendo muy similares entre si en su generalidad
- Todavía queda mucho camino por recorrer, para que Internet imponga su hegemonía, pues hemos confirmado que Internet no esta presente en ningún código salvo en el de la *Internet China Society*.
- Respecto al carácter y grado de normatividad de los códigos hemos constatado que se muestran como meros conductores de lo moralmente viable, sin ser muy reguladores, salvo el primer código de ACM.

- Las funciones de los códigos éticos no son las de censurar, ya que actúa como un marco ético en el que ha de basarse el profesional para actuar, y no como sancionador de comportamientos inapropiados.
- Podemos concluir que los dos principios más presentes en todos los códigos son el de la responsabilidad profesional del informático y el de colaboración en el desarrollo y promoción de su profesión.
- Al estudiar la evolución de los códigos vemos que hay principios que han ido perdiendo preponderancia con los años, y cómo la han recuperado al cabo de una o dos décadas, ya que algunos principios como el derecho de autor y plagio o el de respeto a la Constitución, leyes y decretos aparecieron en los primigenios códigos y no volvieron a emerger hasta la llegada de los últimos códigos.
- Por el contrario, algunos de los códigos se mantienen indelebles a lo largo de los años, como es el caso de la responsabilidad profesional del informático, la lealtad a la empresa y al público, o, finalmente, la dignidad, honestidad y honradez del informático.
- De los dieciséis códigos estudiados, encontramos representados hasta en nueve ocasiones tres principios éticos: el de la primacía del servicio al bien común y al bien público, colaborar en el desarrollo y promoción de la informática y, el respeto a la Constitución y a las leyes y decretos
- Con una representación menor, de ocho veces cada uno, encontramos otros tres principios éticos: responsabilidad profesional, el informático debe demostrar su competencia y, la solidaridad profesional.
- Finalmente, con una presencia de siete veces cada uno, encontramos otros tres principios éticos: el secreto profesional del informático y confidencialidad, el deber de evitar la invasión de la intimidad y vida privada y la necesidad de cumplir el código ético profesional.

7.1 Propuesta de código deontológico

Para concluir, formularemos una propuesta de código que atienda a las necesidades de todos los códigos estudiados y cuya utilidad también pudiera hacerse extensible al nuevo medio de comunicación al que nos enfrentamos, Internet. A pesar de que tan sólo una asociación informática haya incluido la Red en su articulado, consideramos que este nuevo medio registrará en gran medida el discurrir futuro de la informática, y por ello le otorgamos gran relevancia.

1. El profesional informático deberá ser responsable en el desempeño de sus funciones laborales.
2. El informático debe respetar la Constitución, leyes y decretos vigentes en el ejercicio de su actividad profesional.
3. En el ejercicio profesional el informático deberá anteponer el bien común o interés público, antes que su beneficio personal.
4. Una de las obligaciones morales de todo profesional informático es el desarrollo y promoción de la Ciencia Informática en aras de evitar el intrusismo laboral.
5. diligencia pero no poner responsabilidad.
6. El profesional o usuario de la informática deberá ser solidario en todas sus actividades. –no hipérbaton latino-.
7. El informático deberá respetar siempre intimidad y vida privada de las personas así como salvaguardar los datos de carácter personal o íntimo a que tuviera acceso en el ejercicio de su actividad profesional.
8. El profesional de la informática deberá respetar los principios fundamentales de no discriminación e igualdad de tratamiento de las personas, en el desempeño de sus funciones laborales.
9. Tanto los profesionales como los usuarios de Internet actuarán con dignidad, honestidad, y honradez en su quehacer informático.
10. Todo usuario o profesional de la computación deberá ser leal a su empresa y a su público, utilizando solamente justos y honestos medios en su actividad personal y laboral.

8. NOTAS

^[1] MARTIN, Dianne C. “Comparison of the New ACM Ethics Code with Previous Ethics Code”, en *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996

^[2] LEINER, Barry M. (et al) The Past and Future History of the INTERNET. The science of future technology. *Communications of the ACM*.. Vol. 40. Nº 2. (Febrero 1997), pp: 103.

^[3] ANDERSON, Ronald E (et al) “Using the New ACM Code of Ethics in Decision Making” en The science of future technology. *Communications of the ACM*. Vol. 36, Nº 2. (Febrero 1993) pp: 999

^[4] MIDDLETON, William. The New IEEE Code. *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996. Pp: 144.

^[5]MARTIN, Dianne, “Comparison of the New ACM Ethics Code with Previous Ethics Codes” en *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996, pp:141.

- [6] ANDERSON, Ronald E (et al) Using the New ACM Code of Ethics in Decision Making. The science of future technology. *Communications of the ACM*. Vol. 36, N° 2. (Febrero 1993) pp: 999
- [7] BERLEUR, Jacques; d'UDEKEM- GEBVERS, Marie. Codes of Ethics Within IFIP and Other Computer Societies. *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996, pp: 252.
- [8] BERLEUR, Jacques. "Final Remarks: Ethics, Self- Regulation and Democracy. *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996, pp: 7.
- [9] SIZER, Richard "Comments on BCS and CSZ Codes" en *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996, pp: 113.
- [10] SIZER, Richard "Comments on BCS and CSZ Codes" en *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996, pp: 114.
- [11] ORITO, Yohko, MURATA, Kiyoshi, Privacy Protection in Japan: Cultural Influence on the Universal Value. *ETHICOMP 2005*. Suecia. 2005.
- [12] RÖDIGEER, Karl- Heinz Comments on the Ethical Guidelines of the Gesellschaft für Informatik (GI). *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996, pp: 91.
- [13] BARROSO, Porfirio; NEVADO, María Ángeles. Comments on Standards of Computer Science Deontology of CITEMA. *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996, pp: 183.
- [14] WHITEHOUSE, Diane , "Comments on the CIPS Code of Ethics and Standards of Conduct. *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996, pp: 83.
- [16] WHITEHOUSE, Diane , "Comments on the CIPS Code of Ethics and Standards of Conduct. *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996, pp: 83.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. ANDERSON, Ronald E (et al) "Using the New ACM Code of Ethics in Decision Making" en The science of future technology" en *COMMUNICATIONS OF THE ACM*. /Vol. 36, N° 2. (Febrero 1993)
2. BARROSO, Porfirio; NEVADO, María Ángeles. Comments on Standards of Computer Science Deontology of CITEMA. *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996.
3. BERLEUR, Jacques; d'UDEKEM- GEBVERS, Marie. Codes of Ethics Within IFIP and Other Computer Societies. *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996
4. BERLEUR, Jacques. Final Remarks: Ethics, Self- Regulation and Democracy. *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996.
5. LEINER, Barry M. (et al) The Past and Future History of the INTERNET. The science of future technology. *Communications of the ACM*. Vol. 40. N° 2. (Febrero 1997).
6. MARTIN, Dianne C. Comparison of the New ACM Ethics Code with Previous Ethics Code. *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996.
7. MIDDLETON, William. The New IEEE Code. *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996.
8. ORITO, Yohko, MURATA, Kiyoshi. Privacy Protection in Japan: Cultural Influence on the Universal Value. *ETHICOMP 2005*. Suecia. 2005.
9. RÖDIGEER, Karl- Heinz "Comments on the Ethical Guidelines of the Gesellschaft für Informatik (GI) en *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996.
10. SIZER, Richard. Comments on BCS and CSZ Codes. *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996.
11. VÁZQUEZ, Jesús María, BARROSO, Porfirio, *Deontología de la informática*. Madrid: Instituto de sociología aplicada. 1993.
12. WHITEHOUSE, Diane, Comments on the CIPS Code of Ethics and Standards of Conduct. *Ethics of Computing. Codes, spaces for discussion and law*. London: Chapman & Hall. 1996.

Breve Historia de Ethicomp

Ángel Luis García Álvarez Universidad Complutense, Dept. Periodismo III, Madrid, España angelin82@hotmail.com	Alexandre Lazaretti Zanatta Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, Brazil zanatta@upf.br	Porfirio Barroso Asenjo Universidad Pontificia de Salamanca y Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España porfirio_barroso2001@yahoo.com
---	---	---

ABSTRACT

ETHICOMP, a Trade Mark of the Computer and Social Responsibility Centre of the University of Leicester, U.K, is now a reality. It's also one of the most important conferences about computer ethics in the world. Eight editions of ETHICOMP have been held and it is now necessary to analyse the evolution of this Congress. This will be the objective of this exercise, in which I will try to analyse in which ways ETHICOMP has developed. In order to accomplish this objective all the articles on the eight editions of ETHICOMP were analysed one by one. Some of the findings are that ETHICOMP has grown in three different stages, with each one dedicated to a different topic; the early editions had experienced a fast growth which has now slowed down; the review of the relation of generic topics proposed in each conference and the related articles; and the most important and relevant topics of eight editions of ETHICOMP. The analysis has led us to formulate our starting hypothesis: ETHICOMP has undergone a dynamic evolution over ten years as will be demonstrated later in this article.

Keywords: ETHICOMP, computer, ethics, history, themes, authors.

RESUMEN

ETHICOMP (Ethics and Computer), es una realidad de actualidad. Es una marca registrada por el Centro de Informática y Responsabilidad Social de la Universidad de Leicester (Reino Unido) y uno de los congresos sobre ética informática más importantes del mundo. Se han celebrado ocho ediciones de ETHICOMP y empezaba a resultar necesario analizar la evolución de este congreso. Con tal propósito se elaboró este artículo, que intenta detallar cómo ha crecido ETHICOMP y con qué pautas. Para ello se analizaron individualmente todos los artículos

presentados a las ocho ediciones del congreso hasta conseguir llegar a una serie de conclusiones. Se observaron tres etapas diferenciadas, cada una protagonizada por un tema distinto; se constató un gran crecimiento de ETHICOMP en las primeras ediciones hasta su posterior estabilización; se vio la relación de los temas genéricos propuestos para cada conferencia con los artículos presentados; y los temas más importantes para los autores de ETHICOMP, es decir, los temas con más apariciones en las ocho ediciones celebradas. Este análisis nos ha llevado a sustentar nuestra hipótesis de partida: ETHICOMP ha tenido una evolución dinámica en estos diez primeros años de acuerdo a una serie de criterios que descubriremos en el siguiente artículo.

Palabras clave: ETHICOMP, ética, informática, historia, temas, autores.

1.- INTRODUCCIÓN

La tecnología de la información y comunicación ha evolucionado desde que la primera edición de ETHICOMP tuviera lugar en 1995. Desde los primeros ordenadores gigantes hasta las actuales superautopistas de la información han acaecido múltiples acontecimientos en el campo de la informática; sucesos reflejados en las distintas ediciones de ETHICOMP. ETHICOMP fue creado en 1995 por el Centro para la Informática y la Responsabilidad Social (CCSR), siendo sus directores y miembros fundadores Terry Bynum y Simon Rogerson, teniendo uno de los firmantes del trabajo el gran honor de ser también miembro fundador. Su objetivo original fue crear un foro internacional donde discutir los aspectos éticos y sociales que tuvieran relación con el desarrollo y aplicación de la tecnología de la informática y la comunicación, celebrándose hasta el momento ocho ediciones con una periodicidad de 18 meses:

1995: De Montfort University, Leicester (R. U.): “*Ethical issues of using information technology*”

1996: University of Salamanca, Madrid (España): “*Values, social and ethical responsibilities of computer science*”

1998: Erasmus University, Rotterdam (Holanda): “*Computing and the workplace*”

1999: LUISS Guido Carli University, Roma (Italia): “*Look to the future of the Information Society*”

2001: Technical University of Gdansk, Gdansk (Polonia): “*The social and ethical impacts of information and communication technologies*”

2002: Universidade Lusiada, Lisboa (Portugal): “*The transformation of organisations in the information age: social and ethical implications*”

2004: University of the Aegean, Syros (Grecia): “*Challenges for the citizen of the information society*”

2005: Linköping University, Linköping (Suecia): “*Looking back to the future*”

2007. Tendrá lugar en el mes de marzo de 2007 en Tokio, Japón.

A estas conferencias, reconocidas como uno de los mayores eventos internacionales sobre ética informática, se han presentado más de ochocientos artículos firmados por la flor y nata de la ética informática internacional. Toda una serie de aportaciones que han contribuido a formar y asentar un grupo internacional crítico e interesado en los aspectos éticos y sociales de la tecnología de la información y comunicación. Una interesantísima obra analizada en este trabajo.

2. OBJETIVOS

Objetivos generales

- 1.- Analizar cuáles son los temas que más aparecen en las ocho ediciones de ETHICOMP
- 2.- Determinar la variable cuantitativa en la presentación de conferencias con la evolución de los ETHICOMP.

Objetivos específicos

- 1.- Ver cuáles son los temas que más aparecen en cada una de las ediciones según una serie de 40 principios éticos.
- 2.- Observar la relación de los temas más tratados con la actualidad y la sociedad.
- 3.- Ver los motivos que impulsan el tratamiento de unos temas y no otros.
- 4.- Analizar la adecuación de los artículos presentados con el tema de cada genérico de cada edición.

3. HIPÓTESIS

- 1.- Constatar si ETHICOMP ha tenido una evolución dinámica en estos años según una serie de criterios a descubrir.
- 2.- Comprobar si hay correlación entre el tema genérico de cada edición de ETHICOMP y las conferencias

presentadas.

4.- METODOLOGÍA

El método usado se ha basado en un análisis de contenidos sincrónico y diacrónico; una elección lógica al basar el grueso de la investigación en el análisis temático de los artículos de las ocho ediciones de ETHICOMP. Además del análisis de contenidos, se ha realizado toda una serie de comparaciones entre los distintos artículos y congresos. Para elaborar estas comparaciones, las fuentes primarias de que hemos partido han sido, principalmente, las ocho ediciones de ETHICOMP, pudiéndose contar también entre estas fuentes primarias el libro *Deontología de la informática (esquemas)* de Porfirio Barroso, a partir del cual se extrajeron los 40 temas usados para categorizar los artículos.

El primer paso de la investigación consistió en conseguir las ocho actas donde están publicados los artículos presentados a ETHICOMP, consecución facilitada al ser uno de los firmantes del trabajo miembro fundador de ETHICOMP y asistente a todos y cada uno de los congresos. De dichas actas se tomaron los artículos presentados y a todos se les realizó el mismo proceso: primero se observó el título, posteriormente las palabras clave (en los casos en que había) y, posteriormente, el abstract y las conclusiones. En el caso de que no hubiera quedado claro el tema sobre el que trataba el artículo tras observar estos apartados, se analizaba el texto por completo.

Una vez realizado el análisis, los artículos se categorizaban según los 40 principios éticos que Porfirio Barroso muestra en su libro *Deontología de la informática (Esquemas)*. Hemos elegido estos 40 principios porque representan un perfecto compendio del análisis de los temas con mayor presencia en códigos deontológicos. Porfirio Barroso observó los principios que más aparecían en los códigos y los incluyó en su lista; de ahí el interés de la misma, ya que incluye todos los posibles conceptos que aparecen en los códigos de ética informática. Pero, una vez comenzado el trabajo de categorización, vimos que, en ocasiones, los 40 principios de los que partíamos resultaban demasiado limitados, de ahí que decidiéramos reformarlos para darles mayor amplitud, consiguiendo así un mayor ámbito de actuación con el que poder abarcar todas las posibles gamas temáticas que pudieran aparecer en los artículos de ETHICOMP. Así, finalmente obtuvimos la siguiente lista de 40 temas; de los cuales sólo podía escogerse un máximo de tres por artículo:

- 1 Secreto profesional del informático y confidencialidad
- 2 Responsabilidad del informático
- 3 Lealtad del informático a la empresa y al público
- 4 Dignidad, honestidad, honradez, digno de confianza
- 5 Primacía del servicio a la comunidad y al bien público, buscando el beneficio social.
- 6 Preparación académica
- 7 Solidaridad profesional, cooperación y colaboración en el trabajo
- 8 Integridad profesional del informático
- 9 El informático y el derecho a dar y recibir información
- 10 Verdad, objetividad y exactitud en la búsqueda, adquisición y consecución de datos
- 11 Evitar la invasión de la intimidad, vida privada de las personas y sus datos
- 12 Utilizar sólo justos y honestos medios y contenidos en Internet y en el ejercicio de la actividad profesional
- 13 Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática
- 14 El informático debe demostrar su competencia y tener los conocimientos necesarios
- 15 Derechos de autor, plagio y piratería
- 16 Conflictos y contraposición de intereses en el ámbito informático
- 17 Desinterés personal y particular
- 18 Competencia leal
- 19 Necesidad de la existencia de unos aspectos éticos y normas deontológicas
- 20 Existencia y cumplimiento de un código ético profesional
- 21 Discreción y prudencia
- 22 El informático debe dar oportunidad de ascenso a sus compañeros
- 23 El informático no debe calumniar, difamar ni acusar
- 24 Respeto a la regulación, leyes y decretos y acción de gobierno
- 25 Obligaciones del informático con la sociedad y relación entre ambos
- 26 Libertad de información y responsabilidad en ella y sus contenidos
- 27 Intercambio de información o programas
- 28 Diligencia profesional y profesionalidad en el desempeño de la profesión

- 29 No discriminación e igualdad de tratamiento entre distintos grupos étnicos, culturales o raciales
- 30 Relación entre el informático, la empresa y el lugar de trabajo
- 31 Promotor de justicia social y calidad de vida
- 32 Obligaciones del informático con su propia conciencia
- 33 No mezclar vida profesional con vida privada
- 34 Consagración, dedicación profesional y profesionalización de la informática
- 35 El informático debe identificarse como tal en su profesión e identificar su preparación
- 36 Incompatibilidad de cargos
- 37 Corrección de errores, problemas y fracasos
- 38 Protección de la información, seguridad de datos y de la red
- 39 Usar un lenguaje sencillo
- 40 Comprobar la veracidad de las fuentes de información

Una vez realizada la categorización de los artículos, los datos obtenidos fueron tratados con bases de datos y gráficos que facilitaron el análisis. Así, se realizó un análisis sincrónico, observando cada congreso por separado, fijándonos en los temas aparecidos con mayor frecuencia y en la relación del tema propuesto por ETHICOMP con los artículos presentados al congreso. Posteriormente, también se hizo un análisis diacrónico para ver la evolución a lo largo del tiempo de distintos aspectos y variables de los congresos que serán explicados y observados en la sección 6.

5.- ANÁLISIS DE LAS DISTINTAS EDICIONES DE ETHICOMP

Leicester 1995. De Montfort University. Leicester. Reino Unido.

El tema que apareció en más ocasiones en la primera edición de ETHICOMP fue la “*Necesidad de la existencia de unos aspectos éticos y normas deontológicas*”, un tema tratado en el 21,87% de los artículos publicados en esta edición. La causa de la preponderancia de este tema sobre el resto podemos encontrarla en dos factores principales. Primero, por la correspondencia del tema con la idea base propuesta para esta edición: “*Ethical issues of using information technology*”. Y, en segundo lugar, por la necesidad de asentar como básica en la primera edición del Congreso la existencia de unas normas y principios éticos para, sobre ellos, asentar la práctica profesional y los principios del Congreso. Está claro que los autores vieron que, para una conferencia sobre ética resultaba básico asentar en primer lugar esa base ética, ya que si no, su posterior desarrollo no tendría razón de ser.

El segundo tema más tratado, con un 9,37%, son los “*Derechos de autor, plagio y piratería*”, un tema siempre de actualidad y que se convierte en uno de los temas “especializados” a los que los autores prestan mayor atención. A pesar de esto, hay que poner estos resultados en cuarentena, ya que la escasa cantidad de artículos presentados en esta edición hacen que una mínima cantidad de artículos pueda disparar los porcentajes de aparición de ciertos temas, algo que comprobamos con los seis temas que aparecen en tercer lugar, cada uno con el 6,25% del total.

Al observar el tema propuesto para desarrollar el Congreso, vemos que el tema más tratado es el que más se adecua al espíritu del Congreso. Como ya hemos dicho, el tema predominante es la “*Necesidad de la existencia de unos aspectos éticos y normas deontológicas*”; mientras que el tema general del Congreso es “*Ethical issues of using information technology*”; quedando clara por sí misma la relación entre ambos. A primera vista podemos afirmar que los artículos intrínsecamente relacionados con el tema del congreso abarcarían el 21,87% del total aunque, observando el resto de artículos vemos que, la gran mayoría guarda cierta relación con la ética y tecnologías de la información, de ahí que podamos considerar que la gran mayoría de los artículos presentados están de acuerdo con el espíritu del congreso.

Madrid 1996. Universidad Pontificia de Salamanca. Madrid. España

La segunda edición de ETHICOMP supuso un reequilibrio parcial en la frecuencia de aparición de los temas más recurrentes. Frente al predominio de un único tema de manera casi insultante en la primera edición, en 1996 vemos mayor igualdad entre los temas más tratados. Así, encontramos dos temas en cabeza, ambos con el 10,53% de los artículos enviados. Estos dos temas son la “*Preparación académica*” y, de nuevo, la “*Necesidad de la existencia de unos aspectos éticos y normas deontológicas*”; una doble aparición que aún destila del primera congreso, ya que aún está presente la necesidad de asentar unos principios éticos en estos primeros balbuceos de ETHICOMP. El otro tema “estrella” de la edición, la “*Preparación académica*”, es también un tema bastante genérico que resultará básico para ayudarnos a sentar las bases de ETHICOMP. Con él, lo que se quiere dar por sentado es que los profesionales de la informática deben adquirir una formación adecuada para desempeñar su labor de manera honrada y eficaz.

En segundo lugar, con el 8,77% de los artículos, encontramos dos nuevos temas, que son “*Utilizar solamente justos y honestos medios y contenidos en Internet y en el ejercicio de la actividad profesional*” y el “*Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática*”. Siguen siendo temas más o menos genéricos, pero ya con mayor apertura de miras. Si en la primera edición el máximo objetivo del congreso era asentar unos valores éticos; en esta segunda edición la ética seguirá siendo una prioridad pero que se irá rodeando poco a poco de nuevas preocupaciones complementarias; una dualidad que puede comprobarse en estos dos temas. El primero estaría derivado de los valores éticos ya comentados, por lo cual podría entenderse como la aplicación práctica de los valores éticos al ejercicio profesional. Por su parte, el “*Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática*” puede relacionarse con el desarrollo y boom informático del momento en que se celebró este ETHICOMP. Eran los primeros años de verdadera expansión de la informática al público, de ahí que tal preocupación social tuviera su reflejo en ETHICOMP.

Para terminar el análisis de 1996, deberíamos ver la relación del tema genérico propuesto con los artículos publicados; encontrándonos una respuesta bastante desalentadora. Así, el tema propuesto era “*Values, social and ethical responsibilities of computer science*”, un concepto que podría asociarse con el tema denominado “*Responsabilidad del informático*”; cuestión que sólo abarca un mínimo 3,51% del total de los artículos presentados.

Rotterdam 1998. Erasmus University of Rotterdam. Holanda

En la tercera edición seguimos bajo el dominio de la “*Necesidad de la existencia de unos aspectos éticos y normas deontológicas*”, tema claramente destacado con el 17,24%. Este dominio absoluto consolida la tendencia de las dos ediciones anteriores, donde la preocupación de los autores de ETHICOMP es asentar la existencia de unos principios éticos en la informática. Una premisa que se manifiesta más claramente si nos fijamos en el segundo tema, “*Utilizar solamente justos y honestos medios y contenidos en Internet y en el ejercicio de la actividad profesional*”, con el 10,34%. Es un tema muy relacionado con el anterior, de ahí que no sea descabellada la idea de unir ambos y decir que, al menos el 27,58% de los artículos habla de manera primordial de la importancia de los principios éticos que queremos asentar.

Para terminar el repaso de los temas más tratados, con el 6,9% encontramos dos temas de distinta temática pero similar evolución, ambos en constante crecimiento, por lo que podemos considerar esta edición y la siguiente como las que supusieron el verdadero repunte de ambos temas, que son: “*Evitar la invasión de la intimidad, vida privada de las personas y sus datos*” y “*Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática*”.

En cuanto al tema principal propuesto, “*Computing and the workplace*”, vemos que podría adecuarse al titulado como “*Relación entre el informático, la empresa y el lugar de trabajo*”; tema que en este congreso abarcó el 5,75% de los artículos (su tope histórico junto a Linköping 2005). Pero, además del tema principal, ETHICOMP proponía otras áreas de interés que podían tratarse, con lo cual no delimitaba claramente el espíritu del congreso y daba mayor amplitud al tema propuesto, con lo que permitía que una mayor cantidad de artículos se adecuara al espíritu de su propuesta.

Roma 1999 Universidad Guido Carli, Roma .Italia.

En 1999 vemos un verdadero punto de inflexión en la tendencia de los ETHICOMP. Se acaba el predominio de la “*Necesidad de la existencia de unos aspectos éticos y normas deontológicas*” ya que, aunque sigue siendo el tema con más apariciones, en esta edición comparte la primera plaza y, tras ella, comenzará un claro descenso. El tema que le acompaña en el liderato es la “*Preparación académica*”, ambas con el 10,22%. Aquí asistimos a un relevo en la atención del congreso, decayendo las preocupaciones éticas genéricas para pasar a aplicaciones más prácticas y concretas, como el interés por que los profesionales informáticos reciban una preparación académica adecuada para desarrollar su labor.

Tras estos dos primeros temas y muy cerca de ellos, con un 9,49%, se sitúa, en su primera aparición en el ‘top three’, la “*Protección de la información, seguridad de datos y de la red*”, un tema que parecía estar de moda en esta edición y donde alcanzó claramente su tope histórico, quizá intentando dar respuesta a la vulnerabilidad que la informática tenía en aquellos primeros instantes en que empezó a convertirse en cuestión de masas.

Por último, en tercer lugar, encontramos dos temas con el 8,76% y muy distintas características. El primero, “*Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática*” encuentra en esta edición un punto de partida desde el cual empieza a tomar una cierta importancia. En el segundo caso, el “*Respeto a la regulación, leyes y decretos y acción de gobierno*” encuentra su tope histórico en la edición de Roma. Su evolución puede resultar más o menos lógica ya que, tras la atención prestada a las normas éticas en general, se debe echar un vistazo a las leyes y el derecho debido al posible fracaso de apelar únicamente a la ética. En este caso se cumpliría la frase de uno de los firmantes que suele repetir mucho en sus clases la siguiente sentencia: “*El derecho es el fracaso de la ética*”.

Al observar el tema genérico propuesto para esta edición, *“Look to the future of the Information Society”*, nos encontramos con que es un tema sin acotar, que podría referirse a cualquiera de los campos de la informática. En este sentido, ETHICOMP nos brinda una ayuda, ya que propone esta visión de futuro a partir de cuatro perspectivas: trabajo, casa y ocio, educación y regulación. Con esta ayuda podemos ver cómo algunas de las perspectivas propuestas han tenido gran aceptación, ya que el tema con más apariciones, la *“Preparación académica”*, se encuadra en la perspectiva de educación. Pero, tras este vistazo superficial, se esconde un trasfondo en el que vemos que, de nuevo, ETHICOMP hace propuestas muy amplias para tratar de abarcar la mayoría de los ámbitos de la informática.

Gdansk 2001. Technical University of Gdansk. Polonia

El punto de inflexión anticipado en la edición anterior es confirmado en Gdansk, donde asistimos al verdadero cambio de tendencia, con el descenso definitivo de la *“Necesidad de la existencia de unos aspectos éticos y normas deontológicas”*. Su relevo en el primer lugar es tomado temporalmente por la *“Preparación académica”* y su sucesor definitivo ya aparece en el segundo lugar: el *“Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática”*. Como hemos dicho, el tema más tratado en Gdansk 2001 fue la *“Preparación académica”*, con un 13,91% del total de artículos, por lo que podemos considerar que durante esta edición (y, al menos, la siguiente) el centro de atención principal es la preocupación por los estudios y la preparación que pueden recibir los profesionales informáticos.

En segundo lugar aparece un tema con una presencia creciente; el *“Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática”*, que abarca el 10,43% del total de los artículos; y en el tercer lugar está *“Evitar la invasión de la intimidad, vida privada de las personas y sus datos”*, con un 9,56%; lo que supone la verdadera preocupación colectiva por este tema que suele erigirse como uno de los habituales centros de atención secundarios de los autores. Con estos dos casos comprobamos que los temas genéricos desaparecen poco a poco mientras los temas que se centran en la visión de futuro de la informática toman un mayor cuerpo articular. Es decir, los autores que presentan artículos a ETHICOMP empiezan a preocuparse más por el desarrollo y el futuro de la informática que por sus aspectos puramente éticos.

Tras ver los temas más tratados, debemos echar un vistazo a la relación de los artículos con el tema general de este ETHICOMP. En esta ocasión se propuso como tema de referencia *“The social and ethical impacts of information and communication technologies”*; de nuevo un tema bastante genérico e inconcreto, ya que no conseguimos encuadrarlo con ninguno de los 40 temas propuestos si no es abarcando varios de ellos. Tal amplitud hace que, al echar un vistazo a los temas más tratados en el congreso podamos adecuar varios de ellos sin ningún problema a un tema tan amplio.

Lisboa 2002. Universidad Luisiada. Lisboa. Portugal.

En Lisboa, el cambio de tendencia antes apuntado se hace verdaderamente patente. ETHICOMP se encamina hacia el futuro, por lo que el *“Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática”* toma el liderazgo con el 16,15%, alcanzando su tope histórico y situándose como tema más tratado hasta hoy. Tras él, encontramos el anterior tema hegemónico, la *“Preparación académica”*, con un 12,31% del total. Tras el liderazgo de la anterior edición, el tema decae en atención y comienza un claro y pronunciado descenso en el que se verá sustituido por nuevos temas.

Para acabar con los temas más tratados, encontramos en tercer lugar la *“No discriminación e igualdad de tratamiento entre distintos grupos étnicos, culturales o raciales”*, un tema de gran remarque social, cuyo tope de apariciones es prácticamente igualado en esta edición con un 7,69% (llegó a un 8% en 1999) pero que en casi todos los congresos ha tenido una aparición considerable; un intento de conjugar la informática el interés social.

La cuestión propuesta como tema principal de esta edición es *“The transformation of organisations in the information age: social and ethical implications”*. De nuevo encontramos un tema genérico e inconcreto, una propuesta lo suficientemente amplia como para dar acogida a una amplia gama de temas; de ahí que no podamos discernir con claridad la relación existente entre los artículos y la propuesta del tema.

Tras analizar el congreso de 2002 resulta necesaria una mínima referencia a los atentados acaecidos el 11 de Septiembre en Nueva York. Al ser éste el primer congreso de ETHICOMP celebrado tras la masacre, parecería obvio la influencia que tal acontecimiento debiera ejercer; algo que no se cumplió por dos factores principales. En primer lugar, muchos de los autores habrían decidido dejar pasar un tiempo prudente para poder analizar con cierta perspectiva las posibles consecuencias del suceso, dotándose así de una mayor distancia histórica. En segundo lugar, están las razones puramente prácticas, ya que cuando ocurrieron los atentados, muchos autores ya tenían encaminado su tema de estudio, de ahí que no quisieran cambiarla y decidieran aplazar para un momento posterior el análisis de estos atentados.

Syros 2004. University of the Aegean. Syros. Grecia.

En esta edición vemos una reordenación de los temas. Aunque el tema principal es el mismo de la pasada edición, las cuestiones que lo siguen guardan relación con el acontecimiento internacional más importante de los últimos años: el 11S. Un suceso de tal magnitud tuvo la lógica repercusión en los temas que se trataron: privacidad de las personas y sus comunicaciones, seguridad informática y consecuencias sociales de la actividad informática.

Tras el tema más tratado, el “*Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática*” con un 13,75% de los artículos, vemos la influencia del 11S, ya que el segundo tema más tratado (11,25%) es “*Evitar la invasión de la intimidad, vida privada de las personas y sus datos*”; un tema de moda tras las restricciones que se quisieron imponer para tratar de combatir otro posible atentado. Otro aspecto que muestra esa influencia, aunque de manera más indirecta, sería el tercer tema más tratado: las “*Obligaciones del informático con la sociedad y relación entre ambos*” con un 9,37%; una cuestión que entroncaría con la preocupación de la sociedad respecto al mal uso de la informática. Así, no parece exagerado ver en esta edición la herencia de los atentados del 11S, una presencia debida a las cuestiones apuntadas en el congreso anterior y que no vamos a reiterar.

Fijándonos en el tema propuesto para el congreso, “*Challenges for the citizen of the information society*”, la edición de Syros sigue la tónica de las ediciones precedentes: propuestas más o menos genéricas, por lo que no podemos remitir a un único tema con total rigurosidad, sino que seguimos moviéndonos en un amplio espectro. Aún así, vemos que continúa la tendencia a centrar la atención en cuestiones sociales relacionadas con la ciudadanía.

Linköping 2005. Politechnic University of Linköping. Suecia

En el último congreso celebrado hasta el momento, el de 2005, continúa la hegemonía que iniciara en 2002 el “*Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática*” con un 13,77% del total. Poco más podemos decir de lo apuntado en anteriores ocasiones, simplemente reiterar el dominio de dicho tema en los últimos años y permanecer atentos a su futura evolución. En el segundo lugar encontramos dos temas de trayectorias divergentes, abarcando ambos un 7,97% del total. El primero es la “*Necesidad de la existencia de unos aspectos éticos y normas deontológicas*”, un viejo conocido, centro de atención durante los primeros años que vuelve a la actualidad quizá por la intención de los autores de reafirmar la necesidad de una ética en la informática. El otro tema, las “*Obligaciones del informático con la sociedad y relación entre ambos*” ha seguido una trayectoria totalmente opuesta, ya que sólo ha recibido verdadera atención en 2004; presencia que consolida en 2005 y con la que asienta la versión de ETHICOMP que hemos observado en las últimas ediciones, la que otorga una mayor presencia y atención al contexto social. A corta distancia de esos dos temas, nos encontramos con la “*Preparación académica*” (7,25%). Ésta es una cuestión que, aunque en este momento no sea un foco principal de atención, sigue manteniendo cierta importancia como tema secundario

Al observar el tema del congreso, encontramos una curiosa relación con el tema preponderante. La propuesta para el congreso era: “*Looking back to the future*”; una idea que es apuntalada con una pregunta: “*What lessons can we learn from past successes and failures to help us cope with the future?*”. A primera vista, el tema con mayor número de apariciones, “*Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática*”, puede alinearse con el espíritu del congreso al hablar de desarrollo, futuro y promoción de la informática. Pero si hacemos un análisis más profundo, vemos que hay muchos temas con una presencia importante que no tienen relación con ese espíritu, de ahí que podamos decir que la dispersión de temas del congreso propicia que no se respete con rigurosidad el espíritu de Linköping 2005.

6.- ANÁLISIS GLOBAL

Una vez analizadas cada una de las ediciones de ETHICOMP haremos un análisis conjunto, observando aspectos importantes que nos servirán para dar una visión global de ETHICOMP, sus tendencias y la evolución seguida.

Evolución del Tema Preponderante en ETHICOMP

En la evolución del tema preponderante en ETHICOMP podemos diferenciar claramente tres etapas que se corresponden con los tres temas que han copado sucesivamente el liderato de los congresos. El primero de estos temas fue la “*Necesidad de la existencia de unos aspectos éticos y normas deontológicas*”, tema líder en los congresos celebrados hasta 1999; año en el que le alcanzó en el primer lugar la “*Preparación académica*”. Esta preponderancia de los aspectos éticos y deontológicos respondería a la necesidad de ETHICOMP, como congreso de

ética que es, de asentar en primer lugar toda una serie de ideas éticas básicas para el posterior desarrollo de temas más específicos.

El relevo a esta primera época se dará en 1999, cuando la “*Preparación académica*” comparta el liderato en esta edición y sea el más tratado en la siguiente, la del 2001. Es un paso natural en la sucesión ya que, tras asentar en primer lugar la necesidad de la ética, ETHICOMP pasa a preocuparse por la preparación que reciben los informáticos y su adecuación con los principios éticos que antes veíamos para que puedan desarrollar su labor con honradez y rectitud.

La última etapa, que llega hasta hoy en día, comenzó en 2002, cuando el “*Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática*” alcanzó el primer lugar, un puesto de privilegio que ha conservado hasta la actualidad. Esto puede deberse a una apertura en el punto de vista de ETHICOMP que, tras al principio en la ética y la preparación del profesional, ahora amplía su visión hacia nuevos horizontes con mayor calado hacia el desarrollo social.

El Tema Propuesto para cada ETHICOMP

Los temas propuestos por ETHICOMP también han evolucionado, viéndose en ellos una clara tendencia generalizadora. Tras los primeros congresos, donde se proponían temas adscritos a un área concreta, las propuestas de ETHICOMP evolucionaron hacia temas más genéricos, con los que dar una mayor libertad de actuación a los autores, que ya no se sentían tan constreñidos a un tema concreto.

Evolución del Número de Artículos Propuestos para cada Edición

En esta cuestión, la frialdad de las cifras nos muestra dos fases claramente. En las primeras ediciones, hasta 1999, el crecimiento del número de artículos fue imparable, partiendo de los 32 presentados en 1995 hasta los 137 enviados en el ya mencionado 1999. Pero, al llegar a esa cifra, el número de artículos presentados se estabilizó en torno a unos 130 ó 140 artículos por congreso, cifra de referencia que se mantiene en la actualidad.

Total de Artículos de cada Tema al Sumar Todas las Ediciones de ETHICOMP

También debemos echar un vistazo a los temas que más han aparecido en todas las ediciones de ETHICOMP. En primer lugar, vemos que los tres temas con mayor número de apariciones se corresponden con los tres temas hegemónicos que se han ido transmitiendo el liderazgo en las ocho ediciones de ETHICOMP y cuyo orden de importancia responde a la actualidad de su liderazgo. La cuestión de liderazgo más reciente es la primera (“*Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática*”); mientras que el líder de las primeras ediciones (“*Necesidad de la existencia de unos aspectos éticos y normas deontológicas*”) es la tercera en discordia. Algo que se debe al crecimiento del número de artículos presentados a ETHICOMP; ya que en las primeras ediciones se presentaba un menor número de artículos que durante las ediciones que dominaron los otros dos temas.

Tras los tres grandes dominadores (todos sobre el 9% del total), encontramos en cuarto lugar, y a una distancia no excesiva, “*Evitar la invasión de la intimidad, vida privada de las personas y sus datos*”, un tema que abarcó el 7,36% de los artículos y con presencia en todos los congresos. Del quinto lugar en adelante y a años luz de las primeras plazas se sitúa una serie de temas muy variados, que rondan el 5 – 4 %, y que recogen cuestiones de carácter secundario, con presencia en la mayoría de los congresos pero nunca alcanzando verdadero protagonismo salvo en contadas excepciones.

2 7.- CONCLUSIONES

1. De los 40 temas analizados, el que aparece en mayor número de ocasiones es la obligación del informático del “*Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática*”. Este principio es el más propio de la informática de carácter general, de ahí que resulte lógica su primera plaza. Este tema podría tener una íntima relación con la “*Preparación académica*”, el segundo en número de apariciones y que sería la preocupación por la preparación del informático. El tercero en discordia es un tema puramente ético, como correspondería al tipo de conferencia del que estamos hablando: la “*Necesidad de la existencia de unos aspectos éticos y normas deontológicas*”.
2. Pueden distinguirse tres etapas en ETHICOMP de acuerdo al tema con mayor protagonismo. La primera etapa iría hasta 1999 con el dominio de la “*Necesidad de la existencia de unos aspectos éticos y normas*

deontológicas”. A éste le sucedería, hasta 2001, la “Preparación académica”; mientras que en las últimas ediciones el tema más tratado es el “Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática”.

3. La preponderancia inicial de la “Necesidad de la existencia de unos aspectos éticos y normas deontológicas” responde a la necesidad primera de los autores de asentar firmemente la importancia de unas normas éticas. Su sucesión por parte de la “Preparación académica” viene explicada como un cambio de atención, pasando a fijarse en la preparación que reciben los informáticos para cumplir con su trabajo de manera ética. En los últimos años, ETHICOMP efectúa un giro hacia el ámbito social y el desarrollo informático, cambiando su foco de atención hacia ese ámbito con el liderazgo del “Desarrollo, promoción y acceso al público de la informática”.
4. ETHICOMP ha tenido dos etapas en cuanto al número de artículos presentados. Una primera época de rápido crecimiento hasta 1999 y, después, un mantenimiento del número de ponencias en torno a los 140 artículos.
5. La relación de los artículos presentados con el tema general de cada congreso no es totalmente fiel ya que, en los temas más restringidos, la relación entre ambos era lejana; mientras que con el tiempo, la propuesta de temas más amplios produjo una relativa mayor adecuación de los artículos con el tema de cada congreso.
6. ETHICOMP sigue una evolución que se ve plasmada en los artículos presentados a cada edición, pudiéndose ver toda una serie de cambios en las líneas temáticas del Congreso de acuerdo a toda una serie de motivaciones y situaciones que ya hemos citado a lo largo del trabajo.

8.- BIBLIOGRAFÍA

ETHICOMP 1995: “*Ethical issues of using information technology*”. De Montfort University, Leicester (R.U.).

ETHICOMP 1996: “*Values, social and ethical responsibilities of computer science*”. University of Salamanca, Madrid (España).

ETHICOMP 1998: “*Computing and the workplace*”. Erasmus University, Rotterdam (Holanda).

ETHICOMP 1999: “*Look to the future of the Information Society*”. LUISS Guido Carli University, Roma (Italia).

ETHICOMP 2001: “*The social and ethical impacts of information and communication technologies*”. Technical University of Gdansk, Gdansk (Polonia).

ETHICOMP 2002: “*The transformation of organisations in the information age: social and ethical implications*”. Universidade Lusitana, Lisboa (Portugal).

ETHICOMP 2004: “*Challenges for the citizen of the information society*”. University of the Aegean, Syros (Grecia).

ETHICOMP 2005: “*Looking back to the future*”. Linköping University, Linköping (Suecia).

VÁZQUEZ, Jesús María – **BARROSO,** Porfirio. *Deontología de la informática (esquemas)*. Madrid. Instituto de Sociología Aplicada. 1996.

SACA UD – Sistema de Aprendizaje sobre la plataforma Mono

Rodrigo Hernández,
Carlos J. Reyes,
Euclides Rodriguez G,
Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
Estudiantes Facultad de Ingeniería
Bogotá D.C, Colombia,
r.hernandez@setelsacol.com,
cjreyes@codensa.com.co,
erodriguez@euphoria-net.com,

Alvaro Espinel Ortega,
Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
Facultad de Ingeniería, Docente Maestría en
Ciencias de la Información y las
Comunicaciones,
Director Proyecto de Investigación
Arquitectura de Servicios para aprendizaje
Flexible en la Web
aespinel@udistrital.edu.co

ABSTRACT

The force that has taken the development from free applications within the academic atmosphere and the necessity to apply the tools to facilitate the management of learning of the students, is the two main reasons that motivate to create the own virtual platform of the Distrital University Francisco Jose de Caldas. The present work shows to the development of the module for Management and Administration of Courses in line (SACA UD), on the platform MONO and that comprises of the investigation project Virtual Platform with free Software tools, which proposes an Architecture of Services for Flexible Learning in the Web for international academic community. During the development of the work, important subjects like e-learning will be exposed and the platform MONO that is the main axes of the development of SACA UD.

Keywords: SCORM, Framework, MONO, LMS, E-Learning.

RESUMEN

La fuerza que ha tomado el desarrollo de aplicaciones libres dentro del ambiente académico y la necesidad de aplicar las herramientas para facilitar la gestión de aprendizaje de los estudiantes, son las dos principales razones que motivan crear la plataforma virtual propia de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. El presente trabajo muestra el desarrollo del módulo para Gestión y Administración de Cursos en línea (SACA UD), sobre la plataforma Mono, que forma parte del proyecto de investigación Plataforma Virtual con Herramientas de Software libre, el cual propone una Arquitectura de Servicios para Aprendizaje Flexible en la Web para la comunidad académica internacional. Durante el desarrollo del trabajo, se expondrán temas importantes como el e-learning y la plataforma Mono que son los ejes principales del desarrollo de SACA UD.

Palabras claves: SCORM, Framework, MONO, LMS, E-Learning.

8. INTRODUCCION

Con el aumento y popularización de aplicaciones Open Source, que cada vez atrae a más desarrolladores a su entorno, se ha visto un crecimiento de aplicaciones proporcional a la utilización de sistemas de éste tipo por parte de instituciones educativas.

Las Aulas Virtuales se constituyen en los sistemas más utilizados para ofrecer tanto a sus estudiantes como a personas que no tienen vínculo con ella, cursos académicos o contenidos educativos, facilitando el acceso al contenido educativo sin la necesidad de asistencia presencial. Siguiendo éste objetivo la educación virtual ha evolucionado hasta llegar a los Sistemas de administración de Aprendizaje (más conocidos como LMS por sus siglas en inglés) que obedecen a estándares de facto como SCORM o IMS.

SACA UD es un **Sistema de Administración de Contenidos para Aprendizaje**, que está desarrollado bajo dos grandes proyectos Open Source como lo son PostgreSQL y Mono. PostgreSQL catalogado como el mejor motor de bases de datos libre, posee características que fácilmente pueden suplir las necesidades básicas y avanzadas que nacen en el desarrollo de grandes sistemas de información. Igualmente, el proyecto Mono [10]. que busca desarrollar una plataforma libre que ofrezca una funcionalidad análoga a la ofrecida por la plataforma .Net de Microsoft.

En el desarrollo de SACA UD se combinan los requerimientos propuestos por los estándares de facto como SCORM e IMS, que ofrecen grandes volúmenes de información sobre funcionalidades que debería de ofrecer un sistema de aprendizaje de alta calidad, y la funcionalidad de la arquitectura Mono, apoyándonos en el proceso de desarrollo del software (RUP). En la primera sección encontramos una descripción de lo que se define como e-learning, una pequeña reseña histórica, la definición de un sistema de administración de aprendizaje, sus características principales y la interoperabilidad[10] entre diferentes Sistemas de aprendizaje. Después, presentamos la arquitectura Mono, una pequeña historia y sus características principales. Por último, haremos referencia a SACA UD, sus características principales, ventajas ante otros LMS y su desarrollo.

El presente proyecto corresponde a uno de los módulos del Proyecto de Investigación Prototipo de Plataforma Virtual con Herramientas de Software libre, cuyo modelo se muestra a continuación.



Figura No. 1. Modelo de la Plataforma Virtual correspondiente al Proyecto de Investigación

9. E-LEARNING

Se puede decir que el e-learning es un conjunto de elementos que integran diferentes tecnologías de Información y comunicación con el fin de facilitar los procesos de aprendizaje teniendo a Internet como medio de comunicación entre los estudiantes y las instituciones educativas. En vista de la gran popularidad de Internet y la tendencia de uso cada vez más notoria, las instituciones educativas han encontrado la oportunidad de romper las barreras por sus plantas físicas y abrir las puertas a un mayor número de estudiantes, así mismo permite establecer vínculos con otras instituciones para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

El término e-learning es susceptible de diferentes definiciones y a menudo intercambiable por otros: formación *on-line*, cursos on-line, formación virtual, teleinformación, formación a distancia, campus virtual.. En sentido literal, del inglés, significa *aprendizaje electrónico*, el aprendizaje producido a través de un medio tecnológico-digital [7].

El e-Learning como metodología de aprendizaje [4]:

- Es un sistema de aprendizaje basado en el uso de Internet y de creciente tanto en el ámbito educativo como en el de la formación empresarial y profesional.
- Facilita la incorporación de conocimientos mediante el empleo de contenidos interactivos que involucran al estudiante en el desarrollo del curso [1].
- Permite mediante servicios de Internet el trabajo y la interacción grupal característicos de la educación presencial.
- Permite realizar la capacitación laboral y profesional en el momento que se necesita, donde se necesita, reduciendo costes y en forma compatible con actividades u obligaciones laborales, sociales o familiares.
- Flexibiliza y facilita la organización de los cursos al reducir total o parcialmente la coordinación física de las actividades.
- Permite capacitar a más alumnos en menos tiempo.
- Facilita el mantenimiento y actualización de contenidos y su distribución.
- Es un complemento eficaz de todas aquellas actividades que requieren la presencia física del alumno.
-

a. Evolución del e-learning

Durante varios años se ha realizado varios esfuerzos por adaptar contenidos educativos a un determinado formato, pero éstos se perdían al realizar cualquier cambio en el sistema, ya que se encontraban ligados a su formato y a su herramienta de creación/visualización.

Los sistemas de entrenamiento basados en Computador (CBT) fueron los primeros sistemas propuestos para permitir la creación de contenido educativo para reproducir en el computador. Este sistema consistía principalmente en cursos de entrenamiento distribuidos en CD que nació a comienzos de los 90.

Debido a algunos problemas como: que los cursos tenían que crearse desde el principio, la distribución era cara y complicada, buscaban distribuir sólo conocimiento, no facilidad de actualización, no presencia de herramientas de seguimiento dinámicas, etc., nacen los sistemas de e-learning.

Estos sistemas permiten que los contenidos puedan ser creados a partir de material existente, incrementando el valor del contenido. Su medio de distribución es Internet que comparado con los CD es un medio barato y más accesible. Buscan además de distribuir conocimiento, capturarlo. Las actualizaciones son modulares, es decir, se modifican solamente las partes implicadas.

2.2. Estándares y especificaciones en e-learning

La estandarización de los sistemas de aprendizaje busca posibilitar la reutilización de contenidos educativos y la interoperabilidad [8] entre diferentes sistemas.

Según Hodgins [3], los estándares de e-Learning permiten:

- **Accesibilidad:** Proporcionar acceso de contenido desde cualquier lugar a través de un navegador de Internet sin importar la plataforma o el contenido en sí mismo.
- **Interoperabilidad:** El contenido debería ser independiente de herramienta o plataforma, de tal manera de poder utilizar diferentes plataformas para acceder un mismo contenido.
- **Adaptabilidad:** Facilitar la adaptación o personalización del entorno de aprendizaje.
- **Re-usabilidad:** Diseñar contenidos que puedan ser utilizados una y otra vez en diferentes asignaturas, cursos o programas educativos.
- **Durabilidad:** El contenido debe poder utilizarse sin importar cambios en la tecnología base en la cuál se elaboró.
- **Productividad:** si los proveedores de tecnología e-learning desarrollan sus productos siguiendo estándares comúnmente aceptados, la efectividad de e-learning se incrementa y el tiempo y costos son reducidos.

Las más importantes organizaciones y grupos de trabajo en el campo de las especificaciones y estándares e-learning, son:

- **Aviation Industry CBT Committee (AICC):** contempla principalmente la definición de requisitos hardware y software para los ordenadores de los estudiantes, los periféricos necesarios, los formatos aceptados para los elementos multimedia que componen los cursos, así como recomendaciones para las interfaces de usuario.
- **IEEE Learning Technologies Standards Comité:** Una de sus especificaciones más conocida hace referencia a los Metadatos de los Objetos de Aprendizaje [2] o *Learning Object Metadata (LOM)*, que facilita el desarrollo y reutilización de contenidos.
- **IMS Global Consortium:** Las especificaciones IMS cubren un amplio rango de características que se intentan hacer interoperables entre plataformas entre plataformas que van desde los metadatos, la

interoperabilidad de intercambiar el diseño instruccional entre plataformas, hasta la creación de cursos on-line para alumnos que tengan alguna discapacidad visual, auditiva, etc.

- **Advanced Distributed Learning (ADL):** Este organismo recogió lo mejor de las anteriores iniciativas y lo refundió y mejoró creando su propia especificación.

2.3 Inteoperabilidad entre LMS

Como se mencionó en secciones anteriores, un sistema de administración de aprendizaje interoperable [8]. soluciona varios problemas que tiene la educación presencial, como son el alto coste de desarrollo de los cursos y la dificultad de su reutilización, adaptación y actualización [2]. Por medio de un Sistema de aprendizaje interoperable los docentes pueden reutilizar e intercambiar materiales educativos con otros sistemas, facilitando la actualización y construcción de material educativo de calidad, desarrollado desde distintos puntos de vista.

El modelo de SCORM adapta la especificación IMS Content Packaging, el cual propone la forma como se debe empaquetar un contenido educativo para que otro sistema lo pueda procesar.

Como SACA UD se basa en ésta especificación para realizar contenido educativo interoperable, a continuación se hace una breve explicación de sobre dicha especificación.

2.3.1. IMS Content Packaging

Como se mencionó anteriormente el objetivo de IMS Content Packaging es permitir la distribución de contenidos reutilizables e intercambiables, describiendo el modo como se debe empaquetar el contenido para que pueda ser procesado por el sistema de administración de aprendizaje, en paquetes aislados. En cada paquete se encapsulan varios recursos educativos junto con la información relacionada con ellos, como los metadatos asociados o el modo en que debieran organizarse.

La especificación ofrece una forma de empaquetar los contenidos educativos tales como un curso, un conjunto de cursos, o cualquier recurso que pueda necesitar un curso.

Los paquetes están compuestos por dos elementos como se aprecia en la siguiente figura.



Figura No. 2. Modelo del Paquete IMS

El primer elemento es un manifiesto, un documento XML que describe los contenidos encapsulados y la organización de los mismos. El segundo elemento son los contenidos educativos descritos en el manifiesto, tales como páginas Web, ficheros multimedia, ficheros de texto o cualquier otro tipo de datos contenidos en un fichero.

10. PLATAFORMA MONO (FRAMEWORK)

3.1. ¿Qué es Mono?

La Plataforma MONO [10] es un proyecto patrocinado por NOVELL[17] Corporation, que pretende construir un FRAMEWORK, capaz de soportar aplicaciones ajustadas al Estándar ECMA-335 [16], que define CLI (Common Language Infrastructure-CLI), el cual tiene como objetivo construir aplicaciones multiplataforma, para que se ejecuten sobre un Sistema Común de Ejecución denominado CLR (Common Language Runtime), sin importar el lenguaje en el cual fueron construidas. Un ejemplo de infraestructuras ajustadas la especificación ECMA-335, es el Framework .NET, el cual es de propiedad de Microsoft Corporation [11].

Si bien en un comienzo el Framework MONO, era desconocido por los grupos que trabajaban en el campo de Software Libre, poco a poco va creciendo la popularidad de la plataforma Mono[10] y quizás las razones principales por la que los amantes del software libre están eligiendo esta iniciativa patrocinada por Novell[17] es el soporte que tiene previsto dar con su sistema operativo SUSE LINUX, con el cual se podrán diseñar e implementar aplicaciones .Net para multiplataforma [5], [11] y viceversa.

Mono[10] contiene un número de componentes útiles para implementar nuevo software:

- Una máquina virtual de lenguaje común de infraestructura (CLI) que contiene un cargador de clases, un Compilador en tiempo de ejecución (JIT), y unas rutinas de recolección de memoria.
- Una librería de clases que puede funcionar en cualquier lenguaje que funcione en el CLR (Common Language Runtime).
- Un compilador para el lenguaje C#.

El CRL y el Sistema de tipos común (CTS) permiten que la aplicación y las bibliotecas sean escritas en una amplia variedad de lenguajes diferentes entre ellos C++, C#, J#, para que compilen a un código intermedio que contiene metadatos y el código de aplicación propiamente dicho. Esta compilación se denomina código administrado.

Posteriormente en tiempo de ejecución se realiza una compilación a lenguaje de maquina, proceso que se denomina JIT (Just In Time Compiler), el cual requiere de un Framework, bien sea el Framework .NET o el Framework MONO. Una vez el código compilado a lenguaje de Máquina, queda listo para su ejecución sin requerir de una Máquina Virtual que realice Interpretación, dando como resultado una mejor velocidad de proceso. Lo anterior significa por ejemplo, que si se define una clase que haga una manipulación algebraica en C#, esa clase puede ser reutilizada en cualquier lenguaje que soporte el “CLI” [6]. Se puede crear una clase en C#, una subclase en C++ e instanciar esa clase desde un programa en J#, es decir es completamente interoperable.

11. SACA UD

SACA UD es un **Sistema de Administración de Contenidos para Aprendizaje**, de código abierto que adopta las especificaciones del modelo SCORM. Es una aplicación multiplataforma desarrollada sobre la arquitectura Mono, escrito en C# con motor de Bases de Datos PostgreSQL.

Uno de los objetivos principales de SACA UD es que los docentes puedan gestionar contenidos de cursos que se ajusten al modelo SCORM sin necesidad de conocer las especificaciones de dicho modelo. También, busca crear contenidos interoperables que sean procesados por diferentes sistemas de aprendizaje, obedeciendo principalmente al IMS Content Packaging.



Figura No. 3. Interfaz de Usuario del Prototipo SACA UD.

En el mercado, existen ya varios Sistemas de aprendizaje open source muy conocidos, tales como: Atutor [12], Moodle[13] y Claroline [14]. Estos construidos hacia la tecnología LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) son altamente acogidos por instituciones educativas y empresas para la realización de capacitación de personal. En cuanto, a éstos Sistemas de aprendizaje, SACA UD al estar desarrollado bajo Mono y con lenguaje de programación C# presenta una ventaja y es la velocidad, ya que al ser una sistema compilado permite que se cargue en memoria y sea más rápido la ejecución en llamadas posteriores. Igualmente, SACA UD se maneja como una aplicación, en cambio los otros sistemas de aprendizaje tienen que incluir los archivos que necesita lo que minimiza el rendimiento.

Hay que destacar que SACA UD es tan solo un modulo de todo un sistema, como lo es, la plataforma Virtual de la Universidad Distrital, el cual corresponde a un Proyecto de Investigación debidamente institucionalizado, dirigido por el ingeniero Alvaro Espinel Ortega, que se encuentra en fase de pruebas. Actualmente las características principales del sistema agrupadas por roles son las siguientes:

Administrador:



Figura No. 4. Interfaz de Usuario del Administrador de Cursos.

- **Administración de usuarios.** El administrador puede crear diferentes tipos de usuarios, tanto administradores, docentes o estudiantes.
- **Administración de cursos.** El administrador puede crear, editar, exportar e importar cursos, definiendo si esta publicados o no.

Docente:



Figura No. 5. Interfaz de Usuario para el Docente.

- **Administración de cursos.** El docente puede editar, importar y exportar cursos.
- **Mis cursos.** Los estudiantes y docentes pueden visualizar y administrar los cursos en los que se encuentran inscritos.

- **Subsistema cursos.** En este componente se alojan los objetos del negocio encargados de toda la interacción con los cursos del sistema.
- **Subsistema publicaciones:** hospeda todo la funcionalidad que se encarga de publicar avisos a la comunidad de aprendizajes, como las notas.
- **Subsistema documentos:** Se encarga de manejar la parte relacionada con los documentos y trabajos que intervienen en el desarrollo de determinado curso.
- **Subsistema calificaciones:** se encarga de facilitar las acciones que lleva el docente en la publicación de calificaciones obtenidas por los docentes.

12. CONCLUSIONES

Si bien es cierto que existen una gran variedad de plataformas y gestores de cursos en línea, la propuesta aquí presentada es tan solo un pequeño componente de la arquitectura total que se propone en el proyecto de investigación arquitectura de servicios para aprendizaje flexible en la Web [15], el cual al concluirse superará a las plataformas existentes, dada su facilidad para implementar sistemas de comunicación y de aprendizaje amigables para los participantes.

Las aplicaciones open source han sido altamente aceptadas por las instituciones educativas como medio publicar y gestionar contenidos. SACA UD un sistema de administración de contenido open source, multiplataforma que puede operar en cualquier sistema operativo, ofreciendo a la comunidad educativa un sistema capaz de atender las necesidades propias de e-learning, caracterizándose por ser pionera en las aplicaciones desarrolladas bajo el Framework Mono.

E-learning nace de la necesidad de las instituciones educativas de ofrecer sus contenidos educativos como apoyo a la educación presencial y accesible desde cualquier sitio y disponible todo el tiempo. Esta estrategia de distribución de contenidos tendrá que estar en una permanente actualización, por lo cual todos los esfuerzos para mejorar este tipo de herramientas son validos y tema de investigación permanente.

Las organizaciones más importantes que proponen especificaciones para los sistemas e-learning son AICC, IEEE LTSC, IMS Global Consortium y ADL. ADL recogió lo mejor de la mayoría de las iniciativas lo refundió y mejoró creando su propia especificación, SCORM. Esta especificación es el estándar de facto en la cuál se basa la mayoría de los Sistemas de aprendizaje en la actualidad.

Por otro lado, Mono es una plataforma libre propuesta por Novell que ofrece a los desarrolladores crear aplicaciones ajustadas al Estandar ECMA-335 (CLI) para operar en ambientes multiplataforma. Esta plataforma próximamente tendrá soporte comercial por parte de Novell, quien manifiesta no abandonará el ambiente de ejecución de tipo Libre.

SACA UD es una sistema de administración de aprendizaje Web bajo la plataforma Mono, escrito en C# y con motor de bases de datos PostgreSQL. Pionero en los sistemas de aprendizaje escritos bajo esta plataforma y forma parte de unos de los 10 subsistemas previstos en el Proyecto de Investigación Prototipo de Plataforma Virtual con Herramientas de Software Libre, entre ellos: comunicaciones sincrónicas, comunicaciones asincrónicas, gestión multimedia, videoconferencia, laboratorios virtuales, instrumentación, gestión de alumnos y docentes, sistema de administración y un modulo para realizar Teleinmersión, los cuales se encuentran en desarrollo.

13. REFERENCIAS

- [1] Alberto, O.G. Desarrollo de un simulador para realizar prácticas virtuales de topografía utilizando gráficos WEB3D. *Universidad Politécnica de Madrid.*
- [2] Fernández Manjón, B. Objetos Educativos y Estandarización en E-learning: experiencias en el sistema <e-Aula>. *Universidad Complutense de Madrid.*
- [3] Hodgins, W. (2001). IEEE LTSC Learning Technology Standards Committee P1484.
- [4] Introducción al E-learning. Disponible en: <http://tecnologias.gio.etsit.upm.es/elearning/introduccion-al-e-learning-27.asp>
- [5] Miguel Angel G.P. Evaluación Comparativa de aplicaciones Web entre J2EE y Microsoft .NET. *Universidad Catolica de Temuco.*
- [6] Quéli Giarretta. Estudio do framework Mono. *Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missoes.*

- [7] Rubio, M.J. Enfoques y Modelos de evaluación del e-learning. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*. Vol. 9, No. 2. pp. 101-120.
- [8] Sandra Aguirre. Mediadores e Interoperabilidad en Elearning. *Universidad Politécnica de Madrid*.
- [9] Sergio Monte Benito. Hacia un paradigma de mejora del E-learning basado en la comunicación. *Universidad del País Vasco*. 26 de enero de 2005.
- [10] <http://www.mono-project.com>. Portal del Proyecto de la Plataforma MONO, ajustada a CLI (ECMA-335), para desarrollo de aplicaciones con Software Libre. *Junio de 2006*.
- [11] <http://msdn.microsoft.com/netframework>, sitio de Microsoft para tratar lo relacionado con el Framework .NET de Microsoft Corporation.. *Junio de 2006*.
- [12] <http://www.atutor.ca/> ATutor is an Open Source Web-based Learning Content Management System (LCMS). Junio 2006
- [13] <http://moodle.org/> Moodle is a course management system (CMS) - a free, Open Source software package designed using sound pedagogical principles. Junio 2006
- [14] <http://www.claroline.com>. E-Learning Management System. Sitio de la herramienta LMS Claroline. Junio 2006
- [15] Proyecto de Investigación Prototipo de Plataforma Virtual con Herramientas de Software Libre - Arquitectura de Servicios para aprendizaje flexible en la Web. Alvaro Espinel Ortega, Junio 2004.
- [16] <http://www.ecma-international.org>. European Computer Manufacturer's Association – Junio 2006.
- [17] <http://www.novell.com>, SUSE Linux Enterprise Junio 2006.

Autores: Rodrigo Hernández, Carlos J. Reyes, Euclides Rodríguez G.

Estudiantes de último semestre de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá D.C. Colombia.

Álvaro Espinel Ortega. Ingeniero Electricista, Universidad Nacional de Colombia, Magíster en Teleinformática Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente de Planta de la Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones, Coordinador Ingeniería Eléctrica Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá D.C. Colombia. Suramérica.

INGENIERÍA DEL SOFTWARE

Motion 4 all

Paloma Liniers Universidad Pontificia de Salamanca, Madrid, Spain, 280140 iguanabi@hotmail.com	Daniel Mingoarranz Universidad Pontificia de Salamanca, Madrid, Spain, 280140 ilsoru@hotmail.com
Fernando Rabazo Universidad Pontificia de Salamanca, Madrid, Spain, 280140 Fernando@rabazo.com	Ildfonso Sotomayor Universidad Pontificia de Salamanca, Madrid, Spain, 280140 palomilla@gmail.com

RESUMEN

Este artículo trata de explicar un ambicioso proyecto denominado Motion 4all desarrollado por 4 alumnos de la Facultad de informática de la Universidad Pontificia de Salamanca en Madrid (UPSAM). En este escrito describimos cómo con unos sencillo leds y unas cámaras web una persona puede hacer una rehabilitación eficaz en su casa delante de su ordenador sin necesidad de tener conocimientos informáticos.

Además, proponemos un servicio web en el que paciente y médico pueden estar en contacto y tener un trato más personal cada uno desde su casa, lugar de trabajo...¡o cualquier sitio!

En el artículo explicamos cómo surgió la idea de hacer este proyecto, problemas que trata de solucionar, materiales y algoritmos que usamos... Incluimos unas imágenes ilustrativas que servirán de ayuda al lector a comprenderlo mejor y a darse cuenta de cómo con materiales no excesivamente caros y con unos pocos de conocimientos de inteligencia artificial e imaginación se pueden crear aplicaciones realmente útiles.

Palabras clave: led= bombilla pequeña

ABSTRACT

This article tries to explain an ambitious Project called Motion 4 all developed by 4 students of the Facultad de la Universidad Pontificia de Salamanca en Madrid (UPSAM).

In this paper we describe how with some leds and some webcams a person can do efficient rehabilitation exercises at home without information technology knowledge.

We also propose a web service that doctor and patient can be in touch and have a better personal treatment between each other either they are at home, workspace...or anywhere!!

In the article, we explain how the idea of making this project grows up, problems that tries to solve, materials and algorithms that we use. .. We also include some illustrative pictures that will help the reader to understand it better and to make known that how with not expensive materials, some IA knowledge and imagination you can build up useful applications.

1. INTRODUCCIÓN:

Las lesiones son algo que está dentro de nuestra vida rutinaria: torcerse un pie andando por que pisamos en un agujero, hacerse un esguince haciendo deporte, hacerse daño levantando mucho peso... todos ellos necesitan un periodo de reposo y rehabilitación para recuperar la fuerza y la movilidad en las zonas afectadas.

Por otra parte las personas mayores dado el desgaste que tienen sus huesos debido a la edad, son más propensas a necesitar algún tipo de rehabilitación para fortalecer las zonas más débiles de su cuerpo.

El problema viene cuando los ejercicios de rehabilitación se hacen de forma incorrecta. Es muy frecuente cometer errores que nos llevan a una lesión peor o a tener mayores dolencias.

El sistema que nos hemos planteado tratará de ayudar al paciente a corregir estos errores, para ello sólo tendrá que ponerse en frente de una cámara con unos diodos LED y nuestro sistema reconocerá la extremidad afectada, le propondrá un plan de rehabilitación (previamente aceptado por el especialista que le trata), y le dirá como ha de hacer los movimientos correctamente. En función de la evolución del paciente, el sistema le hará recomendaciones sobre ajustes en el plan de rehabilitación; por ejemplo, aumentar el número de repeticiones de un ejercicio, o incrementar o disminuir el peso utilizado.

Esperamos que este completo equipo ayude a muchas personas a fortalecerse mejor y más rápido después de una lesión, mejorando así su proceso de recuperación, para poder disfrutar de una mejora en su calidad de vida.

2 MOTIVACIÓN:

Después de realizar un estudio a pacientes llegamos a la conclusión de que había una serie de factores que podían entorpecer el proceso de rehabilitación en función del marco dónde se llevase a cabo. Generalmente suele haber 2 muy bien definidos: en un centro de salud (bajo una cierta supervisión) y en una casa o gimnasio (sin supervisión).

Problemas encontrados en los centros de salud:

En los centros especializados (salas de rehabilitación de centros de salud, gimnasios de geriátricos, etc.) nos encontramos con los siguientes problemas entre otros:

- La falta de medios y personal sanitario, para atender individualmente a cada paciente: El problema es básicamente que hay un enfermero/a con sobrecarga de pacientes por lo que es complicado tener el control de todos. Esto implica que cuando el enfermero no mira se puede hacer mal por pereza, porque no apetezca o porque no se sepa hacer correctamente con lo que implicaría una incorrecta realización del ejercicio, que conllevará a un resultado no deseado.

- Los problemas de atención de los pacientes, para aprender y recordar cómo hacer los ejercicios: Si un paciente tiene múltiples lesiones o es una persona mayor con varios ejercicios para evitar la descalcificación de los huesos, puede ser complicado recordar cómo hacer correctamente cada ejercicio.
- Los médicos con muchos pacientes suelen ser breves a la hora de explicar como hacer la rehabilitación, o suelen entregar un pequeño manual indicando cómo se hacen los ejercicios. Cuando es gente joven se espera que se haga correctamente. Sin embargo esto no es del todo cierto, ya que algunos debido a su afán de recuperación, piensan que haciendo una sobredosis de esfuerzo se van a recuperar antes y como antes hemos mencionado, eso conlleva a resultados adversos, como recaer en la lesión o forzar otras partes del cuerpo inconscientemente y dañarlas.

Problemas en la rehabilitación en casa:

- Falta de atención por parte del paciente: En ocasiones la gente suele ver la rehabilitación como algo tedioso y rutinario que hacer, sobretodo cuando ésta está finalizando y no se tienen tantas dolencias como al principio. El paciente puede creer que ya está recuperado y dejar de hacerla o forzarla más de lo debido.
- No ha quedado claro el ejercicio que hay que hacer o los pesos que hay que manejar: Muchas veces no seguimos las recomendaciones médicas debido a que no nos han quedado claras o no recordamos las medidas que tenemos que utilizar, por lo tanto el ejercicio se hace de forma incorrecta, y si el centro de salud está lejos de nuestra casa, no solemos volver a preguntar, ya que es una tediosa tarea ir allí, pedir cita, esperar a que te la den, esperar a que te atiendan y volver a casa.
- El problema mencionado antes del afán de recuperación. El paciente puede pensar que si hace más ejercicios de los recomendados se puede recuperar antes, el hacer un sobreesfuerzo puede hacer que nos haga recaer en la lesión.
- La falta de atención sanitaria puede ocasionar una rehabilitación más lenta del paciente: Si un paciente no está evolucionando como debería con un tratamiento concreto, no hay personal especializado que lo note y adapte el tratamiento a su situación actual.

3 PROPONIENDO UN FUTURO PARA LA REHABILITACIÓN

Estos problemas mencionados anteriormente se traducen en más pacientes para un hospital y más dolencias para las personas. Por eso este sistema “mata dos pájaros de un tiro”. Ayudando a hacer la rehabilitación correctamente a quien lo necesite disminuirémos las colas y las personas tendrán una mejor y temprana recuperación.

El sistema consiste en que un médico haga un diagnóstico y un plan de rehabilitación. Nuestro inteligente sistema le irá dosificando los ejercicios a medida que van pasando los días y el paciente va evolucionando. Además, con unos leds colocados en unas zonas puntuales y con una web-cam se le podrá corregir el movimiento para que ninguna otra parte del cuerpo resulte lesionada. Además, a medida que pase el tiempo el sistema comprobará mediante un cuestionario como va evolucionando y le irá modificando tanto las repeticiones de un ejercicio como el peso que tiene que levantar.

Con todo ello el paciente podrá hacer los ejercicios de recuperación cómodamente desde su casa a cualquier hora del día, con la seguridad de que los está realizando correctamente y sin ninguna presión por el tiempo que tarda en realizarlos ya que no habrá nadie esperando su turno con el especialista.

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Nuestro sistema se compone de 2 partes muy diferenciadas: el sistema de rehabilitación en si y un servidor web.

Sistema de rehabilitación:

El sistema de rehabilitación, consiste en una cámara web conectada al ordenador y un programa que procesa los datos que va capturando dicha cámara.

En el programa, se seleccionará en una lista de lesiones la que tenga el paciente, y, a continuación el tipo de ejercicio que quiere hacer. Toda esta información está almacenada en la base de datos del paciente.

A continuación, se le mostrará al usuario una imagen en la que se le mostrará dónde han de colocarse los leds y cuantos se tiene que colocar.

Por último el sistema le indicará cuando tiene que comenzar el ejercicio y una animación le indicará como se hace correctamente, además, le contará el número de repeticiones y el peso que ha de usar en las series(si el ejercicio así lo requiere).

La decisión de si un ejercicio está bien o mal hecho lo hace el subsistema de comprobaciones.

Subsistema de comprobaciones:

Se trata de que el paciente coloque el miembro en una posición inicial indicada por el sistema y a partir de ésta efectúe el movimiento indicado en el ejercicio recomendado por el especialista. El sistema recogerá la posición de las articulaciones en ciertos puntos del trayecto, y las comparará con los datos almacenados en la base de datos. Según esta comparación, podrá indicar al paciente si ha realizado el movimiento de forma correcta, y en caso de ser necesario, pasará a mostrarle una animación explicativa sobre la manera adecuada de realizarlo.

Para realizar esta comparación, recogerá las imágenes de la cámara web, hará una calibración de ellas. Esto consiste en aplicar un filtro a la imagen tomada por la cámara para eliminar cualquier cosa que aparezca en la imagen que no sea la luz que emite el diodo LED.

Utilizamos el algoritmo K-medias para la detección y clasificación de los leds. Éste algoritmo se usa en inteligencia artificial para agrupar una serie de valores en clases diferentes. El uso que le da el programa no tiene un fin relacionado con la IA, se usa para obtener un punto que representa a un led en un momento determinado; como el haz de luz que emite el led es relativamente amplio, lo que hacemos transformar dicho haz en un solo punto. Para ello, si por ejemplo, el led es rojo agrupamos todos los puntos rojos hasta una determinada intensidad entorno al punto rojo más intenso, o como define el algoritmo K-MEDIAS, el centroide. (que coincidirá con la cabeza del led o un punto muy cercano a ella, en caso de que el no led apunte directamente a la cámara). Esta operación se hace para cada uno de los leds. El único problema que tiene k-medias es indicarle cuantas clases va a haber, es decir, cuantos leds vamos a tener en pantalla. Este es un problema relativamente sencillo de resolver si el usuario hace caso de las instrucciones a la hora de colocarle los leds, ya que ese valor se le pasará por defecto al algoritmo cuando se seleccione el ejercicio.

Veamos un ejemplo de calibrado de imagen aplicando otros filtros: (Ver figura 1)

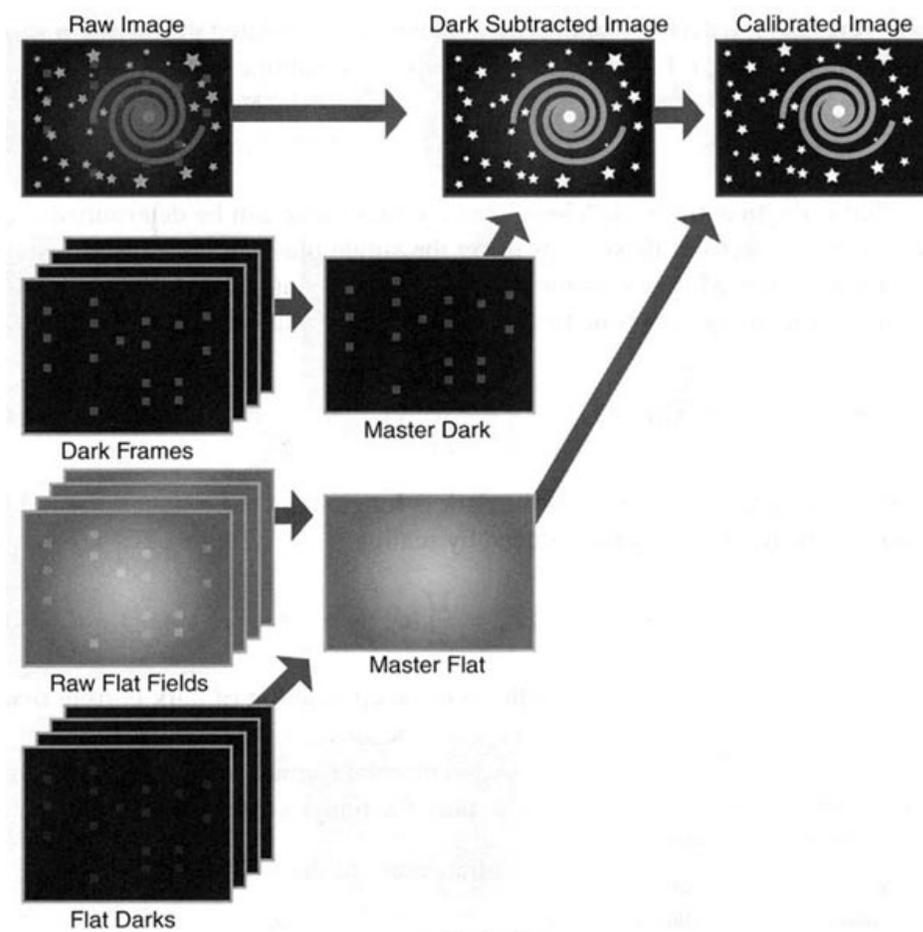


Figura 1

A continuación, con los puntos encontrados se realiza una comparación de patrones que identificará el miembro que está en la imagen. Una vez hecho este tomará la imagen como una matriz y se le darán unas coordenadas a los puntos.

A medida que el paciente realiza el movimiento se irán calculando las posiciones por las que pasa. Esos puntos se guardarán y cuando vuelva a la posición inicial el sistema los compara con los almacenados en la base de datos sobre la correcta ejecución del ejercicio.

Para todos los movimientos habrá una serie de leds de referencia, a partir de los cuales se calcularán las distancias, los ángulos...respecto al resto de los leds.

Por ejemplo, si tratamos una lesión de brazo y el movimiento es llevar una pesa al hombro, formando con el brazo un ángulo recto con el cuerpo según la siguiente ilustración (Ver figura 2):

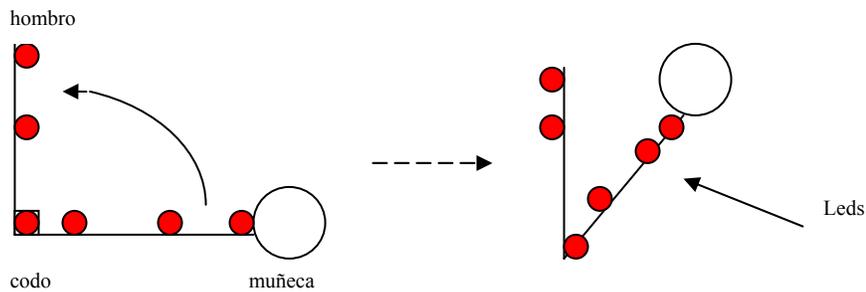


Figura 2

Los led de referencia serían el del codo, el del hombro y el de la muñeca. A partir de éstos y con la ayuda de los demás led se calcularan las distancias y los ángulos para hacer los ejercicios con un cierto margen de confianza.

Como referencia a estos cálculos, cuando el médico le haga el plan, guardará unos datos iniciales de medidas de flexibilidad de la extremidad del paciente a tratar.

- Algunas de las formas de detectar si un ejercicio está mal, son las siguientes:

- Si en algún movimiento se detectan más o menos leds de los que se deberían (por ejemplo, en un ejercicio que contenga un giro de muñeca, debe desaparecer el led de la muñeca, pero no el del codo).
- Si el paciente no alcanza cierto grado de flexibilidad o lo sobrepasa.
- Si la posición de los diodos difiere más de lo permitido de la supuesta para el movimiento.

Veamos el formulario de prueba creado para analizar los movimientos (Ver figura 3):

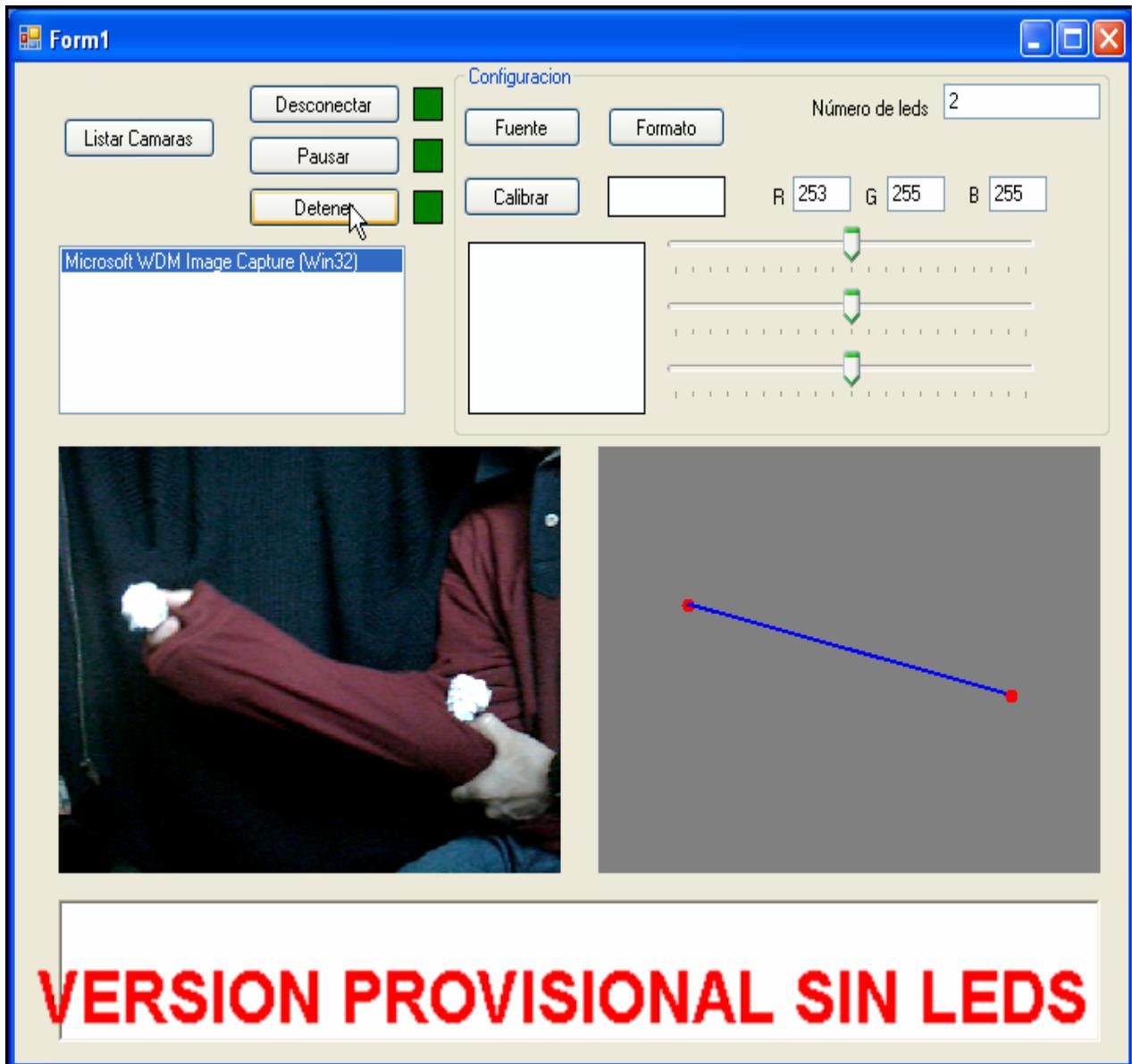


Imagen del prototipo motion 4 all: Podemos apreciar el efecto del algoritmo K-Medias, las dos bolas blancas se convierten en 2 puntos sencillos de representar.

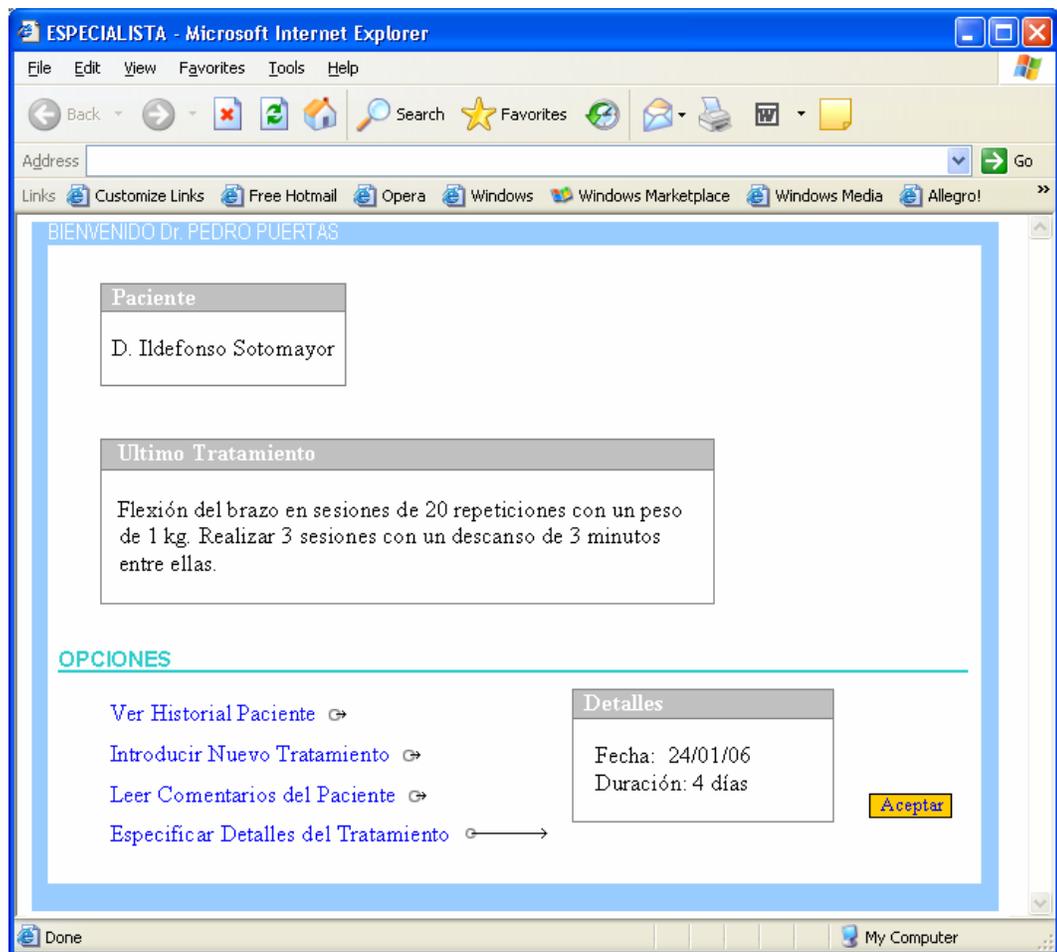
Figura 3

Servidor web:

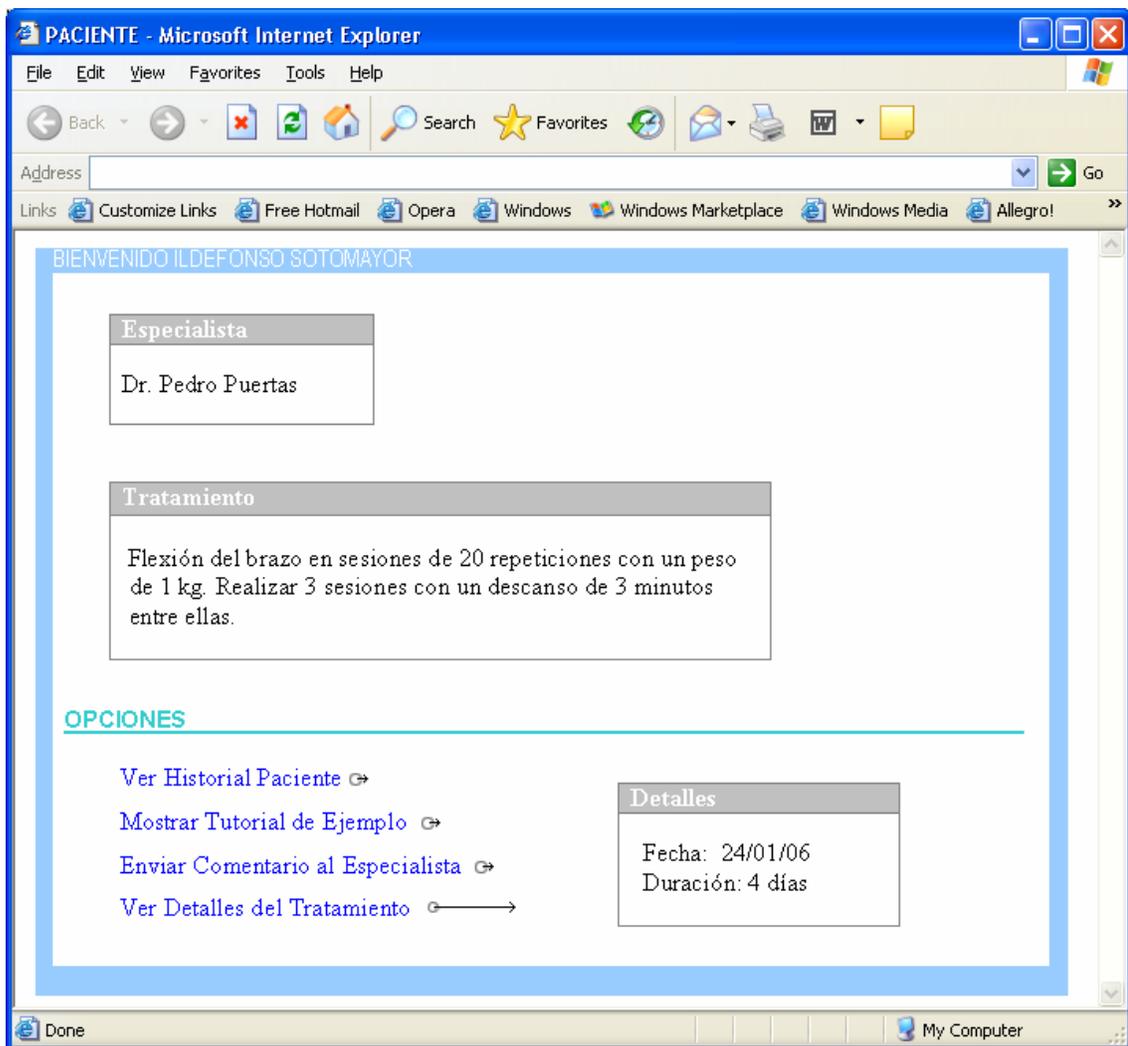
El servidor web es un medio de comunicación rápido y eficaz entre el médico y el paciente.

La intención es reducir los tiempos de espera de los pacientes para consultar una duda al médico. Con este sistema, el paciente podrá mandarle un correo a su médico y no tendrá que ir a la clínica. EL médico, le puede responder con otro correo o mandarle una notificación. Además, el paciente le puede enviar los resultados obtenidos para que se puedan evaluar y en función de éstos mandarle otro tipo de ejercicios.

Cada médico, tendrá una cuenta en este servidor donde podrá ver desde cualquier sitio su lista de pacientes, la medicación que les ha mandado, el tratamiento... (Ver figuras 4 y 5)



Pantalla del médico (Figura 4)



Pantalla del cliente (Figura 5)

5 CONCLUSIÓN

Con este proyecto se pretende motivar e iniciar un estudio sobre la importancia de la rehabilitación. La medicina hoy en día está muy avanzada, usando la informática como gran aliado para hacer descubrimientos, pruebas, simulaciones... se están desarrollando máquinas que permiten analizar con un margen de error muy bajo enfermedades en el cuerpo humano. Sin embargo, apenas se le dedica tiempo a algo tan fundamental como es la rehabilitación. Nuestro equipo de trabajo considera que tras una complicada operación, la fase de recuperación es tan importante como la propia operación, ¿de que sirve que te operen de una pierna si por una mala rehabilitación terminas cojeando el resto de la vida?

Debemos reconsiderar la importancia que supone una buena y correcta recuperación, por eso, nuestro sistema pretende ayudar, tanto por su bajo coste como por su facilidad de uso, a que este proceso sea llevado a cabo con la mejor perfección posible ya sea en un centro médico o en una casa.

Creemos por tanto que una rehabilitación hecha adecuadamente y una comunicación más interactiva con el médico puede suponer una reducción de colas en las consultas de urgencias dado que no se recaerá en una lesión si se hace caso del programa, una reducción de colas en traumatología para consultar dudas, un mayor ahorro de tiempo y esfuerzo por parte del paciente ya que el médico ve sus avances en todo momento y le puede aconsejar y cambiar de ejercicio sin tener que moverse de su casa...

Motion 4 all es el futuro de la rehabilitación.

6 REFERENCIAS

1. Redes Neuronales:

<http://www.monografias.com/trabajos12/redneuro/redneuro.shtml>

2. Tecnologías:

.net Framework:

www.thespoke.net

<http://msdn.microsoft.com/>

www.elguille.info

DirectShow:

<http://msdn.microsoft.com/msdnmag/issues/02/07/DirectShow/default.aspx>

Internet Information Server:

<http://www.microsoft.com>

Sql Server:

<http://www.microsoft.com>

Macromedia Flash:

Paniagua Navarro , A. *Macromedia Flash MX (Manual Imprescindible)* . Tercera edición

Algoritmo K-medias:

Apuntes de clase de la asignatura de “Inteligencia Artificial” de Jesús Soto

Teleasistencia médica, VirtualRaicahal

Alejandro Luqui Acero
Universidad Pontificia de
Salamanca,
Madrid, España
aluqui@gmail.com

Fernando Gómez Muñoz
Universidad Pontificia de
Salamanca,
Madrid, España,
fernandogmunoz@gmail.com

Jose Llobell Gonzalez
Universidad Pontificia de
Salamanca,
Madrid, España,
josellobell@gmail.com

ABSTRACT

The way in which we structure our complex relationships in societies that value mobility and speed, made us think and develop the VirtualRaicahal system, which tries to reduce or minimize, certain aspects of our health system, such as queues or paper prescriptions. This system helps patients, specially well known patients or patients with chronic illness, to avoid going to a physical place to simple ask a question or acquire his prescriptions, needed to buy his medicines. The system treats Doctor-Patient relationship with techniques that involve videoconference, RFID technology, used to identify the patient, and web technology, such as XHTML and CSS for a better web accessibility. As well, this web technology is used too in patient-pharmacist relationship. Once a patient identifies himself with his RFID chip, automatically appears in the pharmacist computer screen the medicines he has to serve, and that has been prescribed by a doctor.

Keywords: REMOTE MEDICAL CARE | DIGITAL PRESCRIPTION | RFID | VIRTUAL DOCTOR | VIDEOCONFERENCE | WEB ACCESSIBILITY.

RESUMEN

La forma en la que estructuramos nuestras complejas relaciones, en sociedades que priman la movilidad y la velocidad de respuesta, nos hizo pensar y desarrollar el sistema VirtualRaicahal, que trata de reducir o minimizar ciertos aspectos de nuestro sistema sanitario, como por ejemplo las colas de espera o las recetas impresas en papel. Este sistema ayuda al paciente, en especial a pacientes bien conocidos o pacientes con enfermedades crónicas, a no tener que desplazarse a un sitio físico para preguntar alguna cosa o para recoger sus recetas, necesarias para comprar sus medicamentos. El sistema trata la relación médico-paciente con técnicas de videoconferencia, uso de tecnología RFID, usada en la identificación del paciente y ciertas tecnologías web, como son XHTML y CSS, con el fin de facilitar la accesibilidad. Esta tecnología web también es usada en la relación paciente-farmacéutico. Una vez el paciente se identifica con su chip RFID, automáticamente aparece en la pantalla del ordenador del farmacéutico las medicinas que tiene que dispensar y que han sido recetadas por un médico.

Palabras claves: TELEASISTENCIA MÉDICA | RECETA DIGITAL | RFID | MÉDICO VIRTUAL | VIDEOCONFERENCIA | ACCESIBILIDAD WEB.

14. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta el tipo de sociedades en las que vivimos, las cuales premian ante todo, la velocidad de respuesta ante cualquier petición y la capacidad de disponer de cualquier servicio, estemos donde estemos, es decir, capacidad de movilidad, surgió la idea de crear un sistema que tratase de aportar estos dos conceptos, a un servicio que en la actualidad carecía de ellos, y este servicio no era otro que la atención sanitaria.

Muchas veces nos hemos visto esperando interminables colas en nuestro centro de salud, única y exclusivamente para la recogida de una receta, de resultados de un análisis o para hacer una consulta que el médico nos la soluciono en un par de minutos. Después de observar que gran parte de las personas que se encuentran en una cola de espera en un centro médico, podían solventar sus consultas a través de procesos automáticos, ya que sus consultas requerían poco o ningún contacto físico con el médico, nos surgió la idea de crear un sistema que integrase todos estos procesos automáticos, y que fuese lo más fácil posible de usar, con el fin de hacer accesible el sistema a un mayor número de pacientes.

Otro de los conceptos que aporta el sistema, y que descubrimos a posteriori, una vez realizado el primer prototipo, fue el concepto de privacidad del paciente, ya que este se puede comunicar con un médico a través de una aplicación de mensajería instantánea o Chat, que dotaba al paciente de un anonimato que le animaba a realizar consultas “dificiles” de plantear a un médico, cara a cara, como suelen ser consultas de carácter sexual o consultas sobre enfermedades que tienen una mala aceptación social. Esto abrió nuevos ámbitos de estudio para futuras investigaciones, en cuanto a las repercusiones sociales que la privacidad en la sanidad pueda tener. Pero este ámbito lo dejaremos para futuros documentos, y nos centraremos en describir el sistema hasta ahora desarrollado.

El sistema mantiene una relación entre los tres “actores” que a grandes rasgos intervienen en una consulta de atención primaria, los cuales son **paciente-médico-farmacéutico**, a partir del estudio de estas relaciones se buscaron procesos susceptibles de ser automatizados, y que además se contaba con la tecnología necesaria.

Una vez identificados los procesos a automatizar, surgieron los siguientes módulos, en los cuales se encuentran los conjuntos de procesos que se automatizaron, que pasamos a enumerar y que posteriormente describiremos con mayor detalle:

Módulo de dispositivos: Se integran todos los procesos relacionados con la toma de datos del paciente.

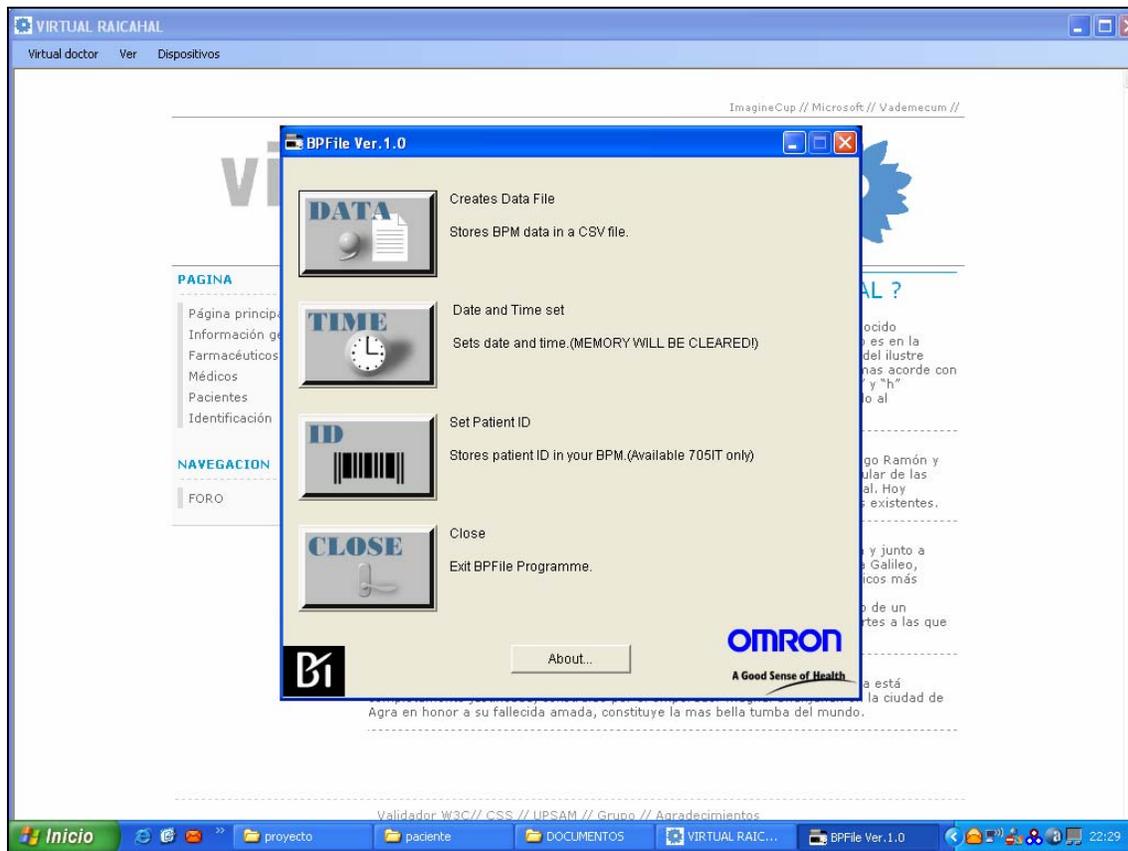
Módulo de médico virtual: El médico virtual es una aplicación, con un formulario en el que se recogen los datos de los síntomas del paciente, y que envía un mensaje de la enfermedad que padece.

Módulo videoconferencia: Este módulo se encarga de todos los procesos de comunicación en la relación paciente-médico

Módulo portal web: Se trata de un portal web, en el cual cada “actor” (paciente-medico-farmacéutico), tiene unas funcionalidades personalizadas y otras comunes a todos.

15. MÓDULO DISPOSITIVOS

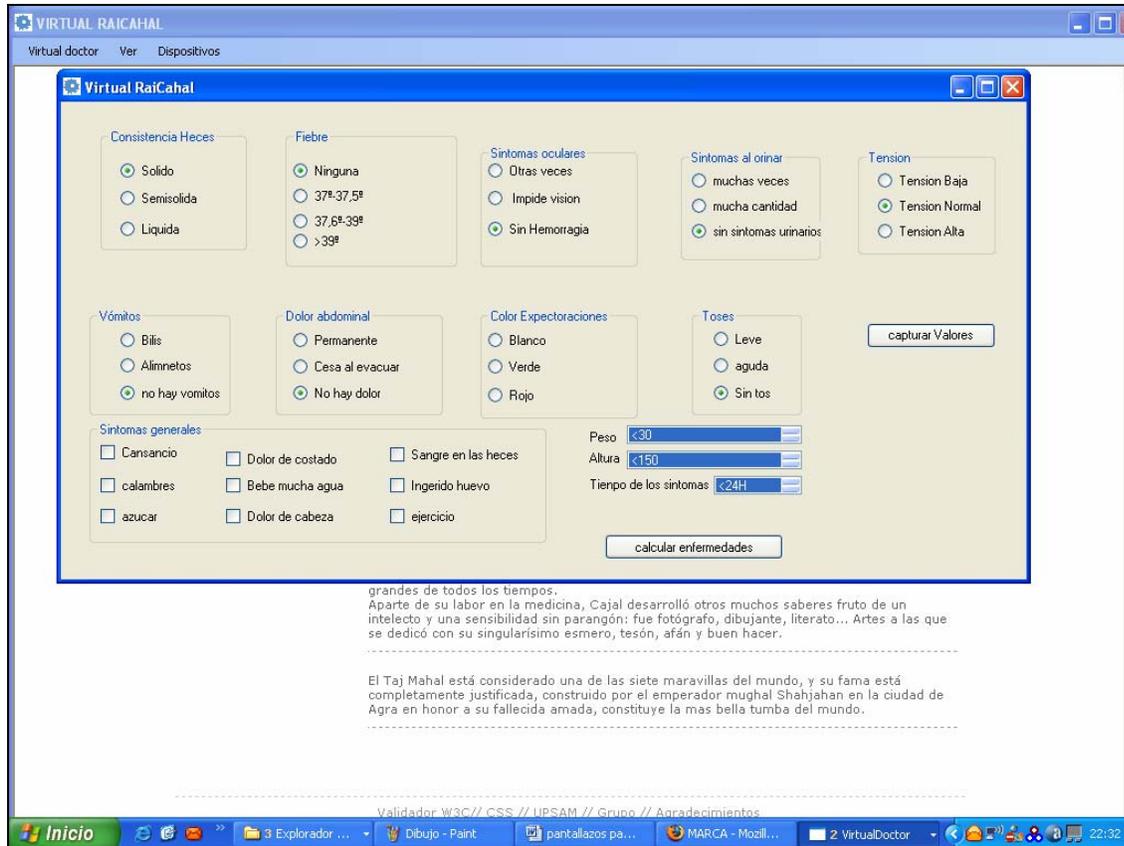
En este módulo se integran todos los procesos relacionados con la toma de datos del paciente a través de dispositivos electrónicos. El dispositivo lee las constantes del paciente, una vez hecha una lectura correcta de las constantes, estos datos se almacenan en el ordenador del paciente, permitiéndole poder visualizar el historial de sus constantes. Estos datos también son enviados a su médico una vez el paciente se conecte al sistema con el fin de realizar una consulta, con lo que el médico tendrá una copia del historial de las mediciones de las constantes del paciente. En nuestro sistema los dispositivos utilizados han sido un tensiómetro y un glucómetro, aunque este módulo se encuentra preparado para poder incluir de forma sencilla cualquier dispositivo que pueda ser conectado a un ordenador. La imagen inferior muestra la interfaz del dispositivo encargado de la adquisición de la tensión de un paciente.



16. MÉDICO VIRTUAL

El médico virtual es una aplicación, donde a través de un formulario, el cual debe rellenar el paciente indicando los síntomas que padece. Una vez analizado el formulario con técnicas de inteligencia artificial, el sistema nos hace un primer prediagnóstico, dejando una copia de estos datos en el ordenador del paciente y otra copia en el servidor, accesible por el médico. El sistema también, una vez realizado el prediagnóstico, es capaz de asignarnos una cita con un médico especialista vía videoconferencia, o asignarnos una cita para ir a la consulta del médico físicamente. En principio el sistema solo está diseñado para el prediagnóstico de 3 enfermedades, hipertensión, gastroenteritis y niveles de azúcar elevados.

En la imagen inferior se muestra el formulario que debe rellenar el paciente al usar este módulo:



La técnica de inteligencia artificial utilizada para el análisis de los datos introducidos por el paciente a través del formulario, es un algoritmo basado en redes Bayesianas. Para facilitar la realización de estas redes, se utilizó la aplicación MSBNx. (Microsoft Bayesian Network toolkit). [1]

Las redes Bayesianas son una técnica de inteligencia artificial basadas en el teorema de Bayes para resolver una red de nodos efectos/causa con probabilidades asignadas:

Si los sucesos A_i son una partición y B un suceso tal que:

$$P(A_i|B) = \frac{P(B|A_i)P(A_i)}{\sum_{j=1}^n P(B|A_j)P(A_j)} \quad \text{para } i = 1, \dots, n$$

Con este teorema creamos la estructura de la red Bayesiana y podemos calcular la probabilidad de que un paciente tenga una enfermedad con un índice de aciertos “tan cercano” como un médico especialista en la materia. La estructura de una red Bayesiana es la de un grafo dirigido cíclico que cada nodo representa unas variables preposicionales y los arcos representan dependencias probabilísticas.

En el código fuente de este módulo, la clase Bayesiano, es la clase que ejecuta la red bayesiana y que se encarga de toda su gestión como es establecer evidencia y limpiar las evidencias para cada ejecución. A continuación se muestra

el siguiente código a modo de ejemplo por su especial interés:

Métodos de la clase:

Constructor: que crea el modelo y le dice donde se encuentra la red para su ejecución

```
public Bayesiano()
{
    this.aMSBN = new MSBN3Lib.MSBNClass();
    this.m = aMSBN.Models.Add("sistema", @"c:\redMed\Bayes.xbn", "sistema.err",
MSBN3Lib.INFERENUM.ine_Default, MSBN3Lib.RECOMMENDENUM.recommendtype_NotAvailable);
    this.eng = m.Engine;
}
```

CalcularX: método para calcular la enfermedad X por ejemplo:

```
public gastronteritis CalcularGastronteritis()
```

EstableceEvidencias: Es un método que establece los síntomas del paciente, se debe ejecutar antes de calcular las enfermedades, para que los resultados sean fiables. Recibe el dataSet con los valores que hemos establecido en el formulario

```
establecerEvidencias(DSBayes ds)
```

Limpiar evidencias: Es un método que permite la ejecución del formulario varias veces sin tener que cerrarlo. Su código es:

```
public void limpiarEvidencias()
{
    this.m.Models.Remove("sistema");
    this.m = null;
    this.aMSBN = null;
    this.aMSBN = new MSBN3Lib.MSBNClass();
    this.m = aMSBN.Models.Add("sistema", @"c:\redMed\Bayes.xbn", "sistema.err",
MSBN3Lib.INFERENUM.ine_Default, MSBN3Lib.RECOMMENDENUM.recommendtype_NotAvailable);
    this.eng = m.Engine;
}
```

17. VIDEOCONFERENCIA

Este módulo se encarga de todos los procesos de comunicación en la relación paciente-médico, no solo se contempla en este módulo una comunicación a través de video conferencia, sino que también se encuentran implementadas comunicaciones a través de mensajería instantánea o Chat, que pueden ser utilizadas por el paciente o el médico para solventar cualquier problema tecnológico relacionado con el envío de video a través de la videoconferencia o por una discapacidad auditiva del paciente. Como se comento en la introducción del documento, también sirve para poder comunicarse con un médico de una forma cuasi-anónima, ya que el nombre e historial del paciente será accesible por el médico.

Otros elementos de los que consta este módulo, son:

Pizarra: Nos permite mostrar imágenes entre el médico y el paciente. Emisor y receptor ven la misma imagen, y cualquiera de los dos puede dibujar o escribir sobre la imagen, observándose en tiempo real por ambos “interlocutores” las anotaciones hechas sobre las imágenes. Con esta funcionalidad podemos compartir imágenes que normalmente se nos muestran en una consulta, como pueden ser radiografías, dibujos de anatomía, resultados de un análisis, etc. Sobre una radiografía se puede resaltar el lugar de la fisura o rotura, sobre una imagen de una vértebra se puede explicar de forma detallada en que va a consistir una operación de hernia discal y sobre los resultados de un análisis, comentar los valores del mismo.

Compartición de escritorio: Este elemento permite la compartición del escritorio del paciente, de tal forma que el médico, conocedor de la aplicación, pueda guiar al paciente a través de los menús de la aplicación para solventar cualquier problema o duda a la hora de utilizar el sistema.

Compartición de Aplicaciones: Con esta funcionalidad seremos capaces de compartir aplicaciones entre paciente-médico. Su mayor utilidad puede radicar a la hora de mostrar archivos power point con diapositivas de rehabilitación, contratos antes de operaciones, etc.

Para la realización de todas estas funcionalidades se utilizo el API de Microsoft RTC (Real-time Communications o comunicación en tiempo real), que nos permitió desarrollar de una forma rápida y sencilla todos estos procesos. [2]

18. PORTAL WEB

Se trata de un portal web, en el cual cada “actor” (paciente-medico-farmacéutico), tiene sus funcionalidades personalizadas, así como los pacientes pueden ver ciertas partes de su historial médico y recetas que le han sido recetadas, el médico, una vez acepta la teleasistencia tendrá la posibilidad de visualizar el historial del paciente con el que se encuentra consultando, así como tener la posibilidad de realizar cualquier tipo de receta, y si lo cree necesario la asignación de una cita.

El farmacéutico, lo único que puede hacer, una vez que el cliente se identifique con su chip RFID (Radio Frequency IDentification) es el de dispensar las recetas que se le muestran en pantalla.

El portal web se realizo en XHTML (*eXtensible HyperText Markup Language*) y CSS (*Cascading Style Sheets*) para permitir la personalización del portal según el usuario que se identifique a través de su RFID, así como poder mejorar la accesibilidad a la aplicación.[3]

XHTML es la versión modernizada del tradicional HTML4, pero compatible con XML. Es un lenguaje semántica, lo que quiere decir que no definimos el aspecto de las cosas, sino lo que significan.

Con las hojas de estilo CSS asociamos un estilo (tamaño fuente, tipo d fuente, espacios, señales sonoras) a un documento (de tipo XHTML, HTML o aplicaciones XML), quedando así separado el contenido del aspecto, simplificandonos la creación y el mantenimiento del sitio web. Esto nos permitio la creación de distintos perfiles de usuario, los cuales modificaban el aspecto de la pagina web sin modificar una linea del código HTML.

En principio existen 4 perfiles, con 4 plantillas CSS que modifican la interfaz del portal para mejorar la accesibilidad del mismo, y estos son:

Normal: El aspecto de la página sin sufrir ninguna modificación.

Mayores de 50: El tamaño de letra aumenta, para que pueda ser leído el contenido del portal con mayor facilidad.

Disléxicos: Aparecen imágenes intercaladas entre palabras.

Ciegos: Utilizando una herramienta auditiva, nos permitió la lectura de los contenidos del portal a través de voz y la realización de operaciones a través de voz. (Microsoft Agent) [4]

19. REFERENCIAS

[1] <http://research.microsoft.com/adapt/msbnx/> Última visita: 23 julio 2006

[2] http://www.microsoft.com/spanish/msdn/articulos/archivo/080802/voices/RTC_API_final.asp Última visita: 23 julio 2006

[3] Belén Albeza. Tutorial en pdf, XHTML + CSS (version alpha 3) 12 diciembre de 2004.

[4] <http://www.microsoft.com/msagent/default.asp> Última visita: 23 julio 2006

INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Algunos Elementos De Reflexión Acerca De Las Tecnologías De Información En La Educación

EDGAR JACINTO RINCON ROJAS

Universidad Distrital “Francisco José de

Caldas”,

Bogotá D.C, Colombia

erincon@udistrital.edu.co

ABSTRACT

It is tried with this test to make a contribution about the necessary reflection criticizes, that educating as as much computer science must make on the use of the modern technologies of information and communications (TICS) in the educative process. ne says necessary, because it is considered that only making analyses weighed on the potentialities but also the limitations of such use, are that the technological development with the human and social.

Keywords: technology of the information (TICS) , Virtual, globalizacion

RESUMEN

Se pretende con este ensayo hacer una contribución acerca de la necesaria reflexión crítica, que tanto educadores como informáticos deben hacer sobre el uso de las modernas tecnologías de información y comunicaciones (TICS) en el proceso educativo. Se dice necesaria, porque se considera que solamente haciendo análisis ponderados sobre las potencialidades pero también las limitaciones de tal uso, es que se podrá articular adecuadamente el desarrollo tecnológico con las necesidades humanas y sociales.

Palabras claves: Tecnología de la información (TICS), virtual, Globalización,

20. INTRODUCCION

En los primeros dos numerales se caracteriza la relación existente hoy día entre educación y TICS a partir del contexto social y macroeconómico de la globalización como fenómeno determinante de la sociedad contemporánea. En el tercero se analiza uno de los principales problemas que podría surgir a partir del uso generalizado de las TICS en la educación: un factor adicional de diferenciación. Finalmente, en el cuarto numeral se analizan algunas de las posibles debilidades que podría tener el supuesto de que la cantidad de información que transita por la red es la base de la educación actual.

21. GLOBALIZACIÓN, TICS Y EDUCACIÓN.

Al igual que con todos los cambios significativos ocurridos en la historia social, no existe una precisión ni disciplinaria, ni espacial, ni cronológica, para establecer la globalización como proceso fundamental y tal vez predominante del mundo contemporáneo.

En el caso de la modernidad fueron bastantes acontecimientos militares, religiosos, políticos y geopolíticos, entre otros, los que la motivaron pero que a su vez ella misma modificó drásticamente. Podría pensarse acaso que la Paz de Westfalia firmada en 1648 y que dio bases al principio organizativo básico de estado-nación independiente y soberano, fue el decreto originario de la modernidad en lo que tiene que ver con la organización geo-política¹. No obstante este sería un simplismo elusivo de una realidad más compleja; el período histórico conocido como la modernidad fue la consecuencia y confluencia de múltiples dimensiones del quehacer social y cultural de la humanidad. Si se tratara de hacer la misma precisión en términos cronológicos o espaciales, inevitablemente se caería en la misma simplificación irrelevante y confusa.

Si la anterior dispersión ocurre con un momento histórico que ya ha madurado, que ha sido objeto por más de

¹ Rosenberg, 2003, p 43.

trecientos años de agudos y amplios estudios filosóficos, económicos, sociológicos y de muchas otras disciplinas, qué no decir de la globalización. Es un fenómeno contemporáneo que aún está en plena elaboración conceptual; por lo tanto cualquier estudio al respecto debe entenderse como un aporte a la elaboración de un planteamiento que apenas se está comenzando a arraigar como una teoría formal.

Para sustentar la afirmación anterior basta con dar una mirada a la discusión que existe actualmente en ciencias sociales. Mientras para algunos investigadores debe ser el ‘factótum’ de un nuevo paradigma sociológico², para otros denota una extensión geográfica de los procesos sociales que como fenómeno explicativo tiene que apoyarse en una teoría social de mayor envergadura³.

Nótese que ni siquiera se está planteando que haya una discusión, que de hecho la hay muy variada y antagónica, sobre su conveniencia o no; lo que se plantea es que ni siquiera hay acuerdo sobre su ‘status’ como objeto de estudio.

Teniendo como base estas premisas es evidente que cualquier concepto que se dé corre el riesgo de no dimensionar adecuadamente los distintos elementos que constituyen la globalización. Aún así y para efectos de este ensayo, se asume que es una interacción más sólida entre los países y ciudadanos del mundo⁴. Dicha interacción o cuasi-desaparición de fronteras, está motivada por la gran disminución de costos de transporte y comunicaciones, por la apertura de los mercados: bienes, servicios, capital y por el impactante desarrollo de las TICS.

Como es un fenómeno que se ha convertido en objeto de estudio de muchas disciplinas, desde cada una se puede tender a pensar que es su propia problemática la que más incidió en originar la globalización. Al respecto, por ejemplo, puede mencionarse que los economistas ubican el desarrollo de las fuerzas capitalistas y la economía de apertura de mercados, como eje central del mundo globalizado⁵. Es esta una visión posible de un fenómeno que debe ser estudiado desde distintas e interactuantes perspectivas. Para el caso de este estudio se plantea una de ellas: La globalización y las TICS.

² Giddens, 1999, p 57.

³ Rosenberg, 2003, p 14.

⁴ Stiglitz, 2004, p 34.

Conviene resaltar, en primera instancia, que si hay un instrumento que ha favorecido la configuración de un mundo globalizado es el crecimiento explosivo de las TICS. En el caso de la economía se pueden destacar, por ejemplo, las grandes transacciones que se hacen en el capital financiero, la deslocalización de las empresas, el comercio electrónico y tantos otros componentes que llevan a la conclusión de que mediante el uso estratégico de las TICS el mundo vive en una economía global. El “ciberespacio” sustentado en la electrónica.⁶

Este último planteamiento es muy común y fuera de cualquier duda, las TICS han sido un elemento clave, decisivo y diferenciador en la globalización. Lo que no es tan usual es ubicar la interacción desde la otra óptica: cómo la misma dinámica de la globalización ha incidido sobre las TICS. Es evidente que éstas no han sido concebidas, desarrolladas, comercializadas y utilizadas con un pensamiento científico-tecnológico “puro” o neutral y corresponden a una racionalidad e intereses políticos y económicos.

Por su misma importancia, por el hecho de que muy buena parte de la diferencia competitiva en el mercado está marcada por el uso estratégico de las TICS, éstas se han convertido en un producto apetecido y de primerísima necesidad en el orden social, empresarial e individual y familiar.

Esto al punto de que es uno de los grandes monopolios en el comercio representando cerca del 10% de la producción industrial mundial y superando a industrias con mayor trayectoria y presencia social como la automotriz.⁷

Salta a la vista entonces que ya las TICS no se limitan a ser una herramienta para la globalización mundial de la economía; ellas mismas como tal se han convertido en objetivo principal del comercio y el mercado.

Con las consideraciones planteadas es consecuente afirmar que si no en todo, al menos en buena parte, la racionalidad que ha acompañado al desarrollo científico –tecnológico, subyacente a las TICS, ha estado inmerso en la lógica de la productividad, el mercado y la competitividad empresarial.

⁵ Ziegler, 2002, p 36.

⁶ Bauman, 1999, p 29.

No es de extrañar que el desarrollo histórico de las TICS y aún su actual “estado del arte”, haya producido fundamentalmente soluciones, saberes e instrumentos para atender necesidades de los principales beneficiarios de la globalización: las grandes empresas multinacionales, los multimillonarios “virtuales”.⁸ De aquí se desprende la sólida y fructífera Interrelación TICS – riqueza económica; escapa a las posibilidades de este estudio un análisis más profundo acerca de si dicha “riqueza económica” ha sido un factor general de crecimiento social. No obstante conviene destacar que existen múltiples y crecientes opiniones que lo ponen en duda y por el contrario consideran que la globalización junto con las TICS se están convirtiendo en un factor adicional de polarización, conformación de élites y marginamiento de las mayorías⁹.

Si esto ocurre en un área (crecimiento económico) para y por la cual fueron casi directamente creadas las TICS es también importante indagar por lo que podría estar ocurriendo en otras, obviamente relacionadas todas entre sí. Para el caso de este estudio: la educación.

Para comenzar se debe plantear, en consecuencia de los párrafos anteriores, que las modernas TICS no fueron pensadas desde la óptica educativa. En la dinámica de su concepción y desarrollo, qué no decir de su comercialización, la participación de la pedagogía, la didáctica y aún el mismo sistema educativo ha sido muy pequeña. A diferencia de lo que ha sido, por ejemplo, la industria editorial.

Con lo anterior no se pretende caer en la absurda posición de que no se deben usar TICS en la educación: Las ventajas que este hecho ha traído son innumerables y han contribuido significativamente en distintas dimensiones (pertinencia, cobertura, accesibilidad,...) de lo educativo.¹⁰ Pero también debe desprenderse que dicha correlación (TICS-Educación), debe ser evaluada críticamente, tiene límites, su afinidad es muy artificial y exógena. Este tipo de análisis puede contribuir a que con una mayor comprensión de sus limitantes, puede darse una más cabal gestión y utilización de las TICS en la educación.

⁷ Amin, 1999, p 144.

⁸ Bauman, 1999, p 95.

⁹ Ver al respecto por ejemplo Stiglitz, 2004, Bauman 1999 y Giddens, 1999.

¹⁰ Joyanes, 1997, p 231.

Para finalizar este numeral se dejan planteados algunos interrogantes que sustentan las afirmaciones anteriores: ¿Qué supuestos pedagógicos, sociológicos y antropológicos implica el término “alfabetización digital”?; ¿ El uso eficiente de las TICS garantiza una educación de calidad? ; ¿ Desde una perspectiva global de la sociedad, es pertinente pensar las TICS como indispensables en la educación? ; ¿ Existen diferencias entre información y conocimiento en el ámbito de la educación y en el ámbito de las TICS?.

En los numerales restantes se intentará si no hacer un tratamiento exhaustivo y terminado de estos interrogantes, sí por lo menos contribuir a aportar algunos criterios para pensar en las respuestas. Para poder hacer una delimitación que dé pertinencia al marco de estudio y concreción a las afirmaciones y supuestos que se han de plantear, el análisis se concentrará principalmente en una de las TICS que mayor impacto ha causado en el sistema educativo: la red global, el INTERNET.¹¹

22. ¿ SOBREVALORACIÓN DE INTERNET EN LA EDUCACIÓN?.

Lo sugestivo del título lleva a aclarar algunos presupuestos que tiene implícitos el interrogante. Los “infoentusiastas”¹² consideran que a las instituciones educativas, particularmente las Universidades, que son de las pocas instituciones con edad milenaria que aún existen, les quedan aproximadamente treinta años de vida.¹³

Ante semejante panorama apocalíptico, el sistema educativo a nivel mundial ha comenzado a desarrollar estrategias buscando subsistir a tales presiones; una de ellas es la educación virtual, es decir la construcción de escenarios de aprendizaje que superen las barreras espacio-temporales. El principal protagonista de dicha superación es por supuesto la superautopista de información.

¹¹ Ver al respecto Rossman, 1992.

¹² Término propuesto por Brown, 2001.

¹³ Peter Drucker, citado por Brown, 2001, p 170.

Las ventajas de tal hecho saltarían a la vista y además permitirían enfrentar otros problemas asociados a la educación entendida desde el discurso económico de la globalización: “La educación superior es un producto, un servicio y una inversión para toda la vida que se compra y por la que se paga, como tantas otras”.¹⁴

Por otra parte la educación “tradicional” (la no-virtual) también tiene una fuerte tendencia a incluir en sus propios escenarios el uso de la red como recurso didáctico. Baste para ello con señalar cómo la consulta bibliográfica en todos los niveles educativos se viene haciendo de manera creciente en la red, en desmedro del texto clásico. Esto supuestamente trae ventajas como: disminución de costos, actualización, tiempo de búsqueda, e incluso ¿por qué no? “Democratización del conocimiento”.¹⁵

Los anteriores planteamientos, entre otros, han conducido a pensar que dadas las innegables ventajas, el “valor agregado”¹⁶ de las TICS en la educación, todo el discurso pedagógico ha de ser replanteado; el mundo es otro, el paradigma socio-cultural es otro, la pedagogía que dio lugar a la educación “tradicional” no tiene respuestas para esta problemática. Borrón y cuenta nueva.

Se pueden encontrar por doquier defensores de esta “nueva” realidad educativa. Principalmente los “infoentusiastas”, empresas informáticas interesadas en ser la necesidad más apremiante del mercado, instituciones educativas que promocionan sus “productos” y “servicios” sólidamente contextualizados en las TICS, los oferentes de puestos de trabajo que requieren personal altamente calificado en el desarrollo y uso de las mismas.

De todos estos gestores de la “nueva” educación habría uno que los resume, que permite ubicar un marco de análisis, para hacerse algunos cuestionamientos al respecto. Para esta visión el problema fundamental de la educación no es el que (o los que) han constituido el eje de la discusión pedagógica: ¿Qué hombre para qué sociedad?, el lenguaje, la

¹⁴ Comisión Nacional sobre costos de la educación superior. USA. 1998.

¹⁵ Ver al respecto por ejemplo Negroponete, 1995.

¹⁶ Porter, 2006, p 113.

ética, la transformación crítica de los saberes.¹⁷ No. Ahora todo lo educativo se resume en la nueva necesidad impuesta por la globalización y las TICS: la alfabetización digital.¹⁸

Esta absolutización de la educación en términos de las TICS y la evolución cualitativa del INTERNET en la educación (de recurso importante a protagonista de primer orden e insustituible), lleva a plantear algunos factores que surgen evidentemente y muestran la ingenuidad y los graves limitantes y contradicciones implícitas en asumir que hoy día la alfabetización digital es el eje de lo educativo. Algo así como creer que la historia está unideterminada y se desenvuelve al vaivén del desarrollo tecnológico, según la ingenua creencia de Marshall McLuhan.¹⁹

Conviene contextualizar al menos dos elementos de la idea de alfabetización digital; primero, que ya el principal o básico componente del proceso educativo no es leer, escribir y en consecuencia el lenguaje, la cultura y la capacidad de biografiarse, existenciarse e historizarse.²⁰; ahora lo principal es que el ciudadano sea un eficiente usuario de las TICS, eso le garantizaría estar incluido en la nueva cultura, la globalización. ¿Qué sucederá cuando todo el planeta se convierta en Disneylandia?²¹ Como consecuencia de esto se da el segundo elemento clave, el objetivo último de la alfabetización digital es el desempeño en la sociedad globalizada, caracterizada por empresas intercomunicadas y que requieren trabajadores digitales.²²

Demasiado tiempo, elaboración y confrontación crítica tuvo que darse para que el discurso pedagógico llegara a un mínimo consenso: la educación no puede limitarse a un proceso de transmisión de información. De ahí en adelante cada modelo pedagógico avanza más o menos o en distintas direcciones. Apropiación crítica de los saberes, aplicación del saber, contextualización en términos de las necesidades sociales e individuales.²³ Debe haber información pero ni es lo principal, ni mucho menos el referente único en la idea de educar al ser humano. Morse tuvo la modestia cuando lanzó su código y con él los primeros indicios de la era de la información, de cuestionarse: ¿Qué ha forjado Dios?. Hoy los “infoentusiastas” no se ruborizan: “nosotros tenemos soluciones o todas las respuestas

¹⁷ De Zubiría, 1999, p 38.

¹⁸ Negroponte, 1995.

¹⁹ Amin, 1999, p 149.

²⁰ Ver al respecto por ejemplo Freire, 1976.

²¹ Tomlinson, 2001, p 94.

²² Ver al respecto por ejemplo Toffler, 1980.

que usted necesita” (sitio Web de ORACLE) o una sola computadora puede contener “las respuestas a todas las preguntas que alguna vez usted se hizo” sostiene IBM.²⁴

La contradicción salta a la vista, mientras la pedagogía ha intentado trascender (no siempre con éxito) las desuetas prácticas educativas centradas en la transmisión de información.²⁵, ahora como resultado de la modernización introducida por las TICS, se debe volver a recorrer un camino que ya se suponía superado.

Se dirá que ahora la información es más rápida, se ha masificado, sus procesos se han cualificado. Pero ahí no está el problema. El ser humano no puede quedar reducido a una dimensión “infocentrista”; solamente con ayuda de lo que está más allá de la información podemos darle sentido a ésta.²⁶

Esto en cuanto al ¿Qué? de lo educativo y el rol de la información. Plantéese ahora otra dimensión: ¿ Para qué la educación?; es quizás la primera pregunta que intenta resolver cada modelo pedagógico y que de acuerdo con su respuesta da origen a la principal diferenciación entre ellos.²⁷

Los gestores de la “alfabetización digital”, la sustentan como horizonte fundamental de lo educativo, bajo la premisa de que el cambio es un hecho y no se puede detener; estamos en un mundo global, digitalizado y allí lo laboral se concentrará alrededor de los alfabetizados digitales. Loable propósito, pero de ninguna manera el único; si bien, en muchos momentos del desarrollo educativo se ha dado especial énfasis a la formación del “recurso humano” para el desarrollo económico²⁸, el hombre como “animal cultural”²⁹ no está limitado a insertarse en la globalización económica e informacional, el hombre crea y recrea un mundo haciéndolo “mundo humano”, mediante su facultad de otorgar un sentido a cada acción y a cada cosa.³⁰

²³ Ver al respecto por ejemplo Merani, 1969.

²⁴ Brown, 2001, p 16.

²⁵ Not, 1983, p 50.

²⁶ Brown, 2001, p 1.

²⁷ De Zubiría, 1999, p 40.

²⁸ Ídem, p 50.

²⁹ París, 1994, p 29.

³⁰ Orozco, 1988, p 71.

Se han planteado algunos limitantes o peligros que podría tener el unidireccionamiento de lo educativo hacia las TICS; en cada uno de los numerales siguientes se expondrán otros dos que a juicio del autor tienen especial importancia.

23. UN FACTOR ADICIONAL DE DIFERENCIACIÓN AL INTERIOR DEL SISTEMA EDUCATIVO.

Haciendo caso omiso de las conclusiones del capítulo anterior, dense por aceptadas algunas de las nuevas “realidades” educativas a la luz de los imperativos de la globalización y las TICS:

- Los libros son contenedores de información, las universidades proveedoras de información, el aprendizaje es absorción de información.³¹
- La idea de que el aprendizaje es mera absorción de información puede haber cobrado nuevos bríos.³²
- La cultura se hará más igualitaria ya que todo el mundo disfrutará de acceso igualitario a recursos vitales que estarán en la red.³³
- Son los niños que están creciendo con las computadoras en esta última década los que crecerán por la autopista en la próxima.³⁴

Como ya se mencionó, no se tendrán en cuenta en este capítulo aspectos críticos relativos a la magnificación de las TICS como ejes de la práctica pedagógica. En cierta forma se aceptará, en gracia del análisis, que sí definitivamente son hoy día el horizonte de lo educativo.

De acuerdo con las citas planteadas se puede concluir que, para los “infoentusiastas” no admite duda alguna el hecho de que la educación y el discurso pedagógico deben concentrarse y casi unidireccionarse hacia las TICS. Lo anterior ha permitido hacer carrera a algunas hipótesis que se han venido imponiendo con la globalización y las TICS.

³¹ Brown, 2001, p 17.

³² Idem, p 110.

³³ Joyanes, 1997, p 295.

Que gracias a este desarrollo finalmente el mundo encontrará el vehículo para una verdadera democracia y condiciones sociales de mayor justicia; que tenderían a desdibujarse las desigualdades al interior del sistema educativo, ya que su principal motor, la información, está al alcance de todos.

Con semejante panorama no es de extrañar que sumergidos en el optimismo, los planificadores académicos y aún las mismas políticas gubernamentales con respecto a la educación, concentren buena parte de sus estrategias de desarrollo en la gestión, aprendizaje y uso de las TICS en la práctica educativa: En consecuencia la teoría pedagógica debe responder a este nuevo reto; más que hacia los problemas “tradicionales”, hay que orientar lo educativo a la globalización, las TICS y todas sus implicaciones.

El Instituto de Investigación y Pedagogía (IDEP), organismo oficial de la Alcaldía mayor de Bogotá, D.C. promueve su VI congreso internacional con el sugestivo nombre de: “Desafíos de la Investigación en Educación y Pedagogía en la era Global”.³⁵ Probablemente no todos los conferencistas y participantes consideren que ahora todo el discurso pedagógico ha de ser reorientado de acuerdo con los imperativos de la globalización, pero dicho nombre sí muestra una tendencia inequívoca: hoy la educación y la pedagogía deben moverse y fundamentarse en la “cibersociedad” globalizada y tecnologizada.

No es entonces simplemente una actitud cautivadora por parte de los “infoentusiastas”; desde múltiples sectores se está incurriendo crecientemente en la globalización, las TICS y la “democratización” de la información, como los elementos centrales del quehacer educativo.

El problema que de inmediato se plantea es: ¿Tiene pertinencia?, ¿Existen los recursos?, ¿Es la comunidad Colombiana una comunidad global?. A simple vista pareciera que a todos los interrogantes anteriores debería responderse que sí o que, gracias a las bondades del desarrollo tecnológico, en el corto plazo serán sí.

³⁴ Gates, 1996, p 181.

³⁵ Evento a realizarse entre el 29 de agosto y el 1º de septiembre de 2006.

En el comentario a la obra “Cibersociedad” del profesor Luis Joyanes hecho por el sociólogo Juan González Anleo plantea que “... Dios bendiga su optimismo y lo haga real ...”.³⁶ Ya han transcurrido más de diez años desde que Negroponte, Gates, Joyanes y otros predijeran el advenimiento democratizador de esta nueva era del conocimiento. Se escapa a las posibilidades de este ensayo, analizar si se han cumplido en el caso Europeo y Norteamericano (aunque una somera lectura a los textos críticos de la globalización diría rápidamente que el sí no es tan rotundo).

En el caso de los países en desarrollo y más concretamente en Colombia las cifras no admiten dudas: la globalización no ha traído el bienestar y crecimiento económicos que se suponían y las TICS no son una realidad predominante en las personas ni en el sistema educativo:

- En la última década del siglo XX el número de pobres (personas que viven con menos de dos dólares diarios) aumentó de 2.718 millones a 2.801 millones. Más del 40% de la población mundial.³⁷
- Mientras en los países desarrollados el porcentaje de habitantes usuarios de INTERNET supera el 50%; en América Latina dicha cifra supera escasamente el 10%; en Colombia 8.9%; en África 2.6%. Mundialmente el 13.8% de personas tienen acceso. Cifras del año 2004.³⁸

Se escapa a las posibilidades de este estudio hacer una presentación más detallada de estadísticas que sustenten las afirmaciones anteriores. No obstante, los indicadores del Banco Mundial, por ejemplo, presentan un minucioso análisis al respecto.

Mientras la teoría de los futurólogos va en un sentido, la práctica y la realidad económica van en sentido contrario. Más que una “ciberdemocracia” el mundo se acerca peligrosamente a una nueva brecha, la brecha digital. Se conforman cada vez más arraigadamente dos grupos antagónicos (bien sea a nivel de países, sociedades o individuos): los que cuentan con un alto nivel de “cultura” informática.³⁹ y los que no tienen tal posibilidad.

³⁶ Comentario citado en la contraportada de Joyanes, 1997.

³⁷ Stiglitz, 2004, p 30.

³⁸ www.geocities.com/brecha-digital/.

³⁹ Concepto propuesto por Nolan, 1978.

Ante semejante panorama es preciso buscar salidas. No se trata de caer en el extremo de considerar que las TICS son negativas para la educación, ni aún la misma globalización. El problema radica es en las políticas y criterios con que sean manejadas. Hasta ahora más que soluciones están agudizando la encrucijada. Para el caso que atañe a este estudio las conclusiones de este capítulo pueden ser las siguientes:

- Para el caso colombiano es muy prematuro centrar en el inmediato futuro, las expectativas del desarrollo educativo en función de las TICS.
- No hay una realidad económica y de infraestructura que aún lo permita.
- Un modelo de desarrollo educativo basado en TICS y en el supuesto de que la comunidad tiene acceso a ellas, es elitista, diferenciador y excluyente.
- Deben buscarse caminos, que trascienden el accionar educativo y tecnológico, a nivel de políticas públicas para democratizar el acceso a las TICS en todos los niveles educativos.
- El desarrollo tecnológico “per se” no garantiza el valor agregado de la tecnología en el desarrollo social, particularmente en la educación. Debe estar inmerso en políticas que lo direccionen a dicho escenario.

24. INFORMACIÓN, CONOCIMIENTO Y EDUCACIÓN.

El análisis del capítulo anterior podría conducir a pensar que se da por aceptado el hecho de que gracias a la masa de información que transita por la red y que con ésta los seres humanos tendrán elementos suficientes para el aprendizaje, el problema educativo de hoy día se reduciría a buscar que todo el mundo pueda acceder eficientemente a la superautopista de información.

Es posible que sea esta una estrategia muy importante, hasta indispensable, pero de ninguna manera se puede compartir que el planteamiento educativo contemporáneo y correspondiente a la globalización, sea exclusivamente tener información por INTERNET. Para sustentar esta afirmación el estudio se concentrará en los siguientes aspectos:

- INTERNET e información

- Información y Conocimiento
- Información y Educación

En cuanto a INTERNET e información el problema se circunscribe a evaluar hasta dónde la masa de datos que está en la red se puede convertir en información significativa.

Puede estar ocurriendo una transposición bastante inquietante. Hace unas décadas, uno de los principales problemas educativos era la escasez de fuentes de información a la que se tenía acceso, ahora hay tal volumen de información que el problema es cómo manejar la cantidad. Donde antes parecía haber poca agua para nadar, ahora hay tanta que nos cuesta mantenernos a flote.⁴⁰

No es un problema nuevo para las TICS; el escepticismo de algunos altos directivos frente a los sistemas de información computarizados radica en el hecho del cúmulo de datos al que son expuestos para ejercer su labor de toma de decisiones. De hecho existen teóricos organizacionales muy reputados que hacen cuestionamientos bastante severos al supuesto de que los datos informatizados sean la fuente para la toma de decisiones gerenciales.⁴¹

En el caso educativo la situación es aún más crítica. Por ejemplo en educación básica cuál criterio de selectividad (a menos que sea orientado como parte de un proceso pedagógico) tendrían los jóvenes para consultar información referente a temas que se encuentren en plena elaboración conceptual. Es absolutamente evidente que no toda información se convierte automáticamente en material educativo pertinente y coherente para apoyar un proceso de formación.

Los propulsores de la red han venido enfrentando este problema con la creación de “buscadores”, “agentes autónomos”, “data minning” y otras tecnologías que pueden seleccionar datos especializados. Pero el problema sigue latente, el mar de datos sigue ahí; posiblemente con el uso de tecnologías especializadas se disminuya, pero esto requeriría contar con dichos recursos y poder usarlos eficientemente y se volvería al problema del capítulo anterior.

⁴⁰ Brown, 2001, p 10.

⁴¹ Al respecto ver por ejemplo Mintzberg, 1989.

Si (en el caso colombiano) escasamente el 9% de la población tiene acceso a la red. De ese porcentaje ¿ Cuántos ciudadanos tienen la “cultura” informática necesaria para usar tecnologías que les permitan acceder a información seleccionada?.

Esto en el caso de que ya las TICS hubieran resuelto adecuadamente el problema, pero hay soluciones que han resultado peor que la enfermedad. Qué tal por ejemplo www.rincondelvago.com, una página de INTERNET que le “facilita” a los estudiantes la elaboración de trabajos de investigación bibliográfica, poniéndoles a su disposición el tema ya “hecho” y quitándoles el “problema” de hacer un proceso mínimo de elaboración y confrontación de saberes. Los conocedores de la red y de cómo se viene utilizando en el sistema educativo, saben que esta no es una situación excepcional y por el contrario tiende a generalizarse.

La otra posible solución, frente al mar de datos, es que el “navegante” tenga un conocimiento previo y aún de experticia para que tenga criterios sólidos de búsqueda y selección (tema, autores, actualidad...). Pero obviamente surge el interrogante: ¿ Y si el interés de consulta es acerca de un tema que no es conocido previamente?.

Lo anterior permite entrever que para que el mar de datos que transitan por la red se convierta en información de utilidad para el proceso educativo, se requiere de estrategias adicionales y que van más allá de la misma red: experticia previa en el tema, apoyo tutorial para las consultas, tecnologías aún más sofisticadas.

Acercas de información y conocimiento, y sobre todo, el supuesto de que gracias a la cantidad de información a la que se tiene acceso estaría garantizado el aprendizaje, parece, a estas alturas del desarrollo de la teoría pedagógica, inconcebible que se tenga que volver a la discusión: la información no es conocimiento.

Ni siquiera los mismos “infoentusiastas” llegan a tal conclusión, por ejemplo diferencian cualitativamente los términos “sociedad de la información” y “sociedad del conocimiento” y la teoría de la información, fundamento

básico de las TICS, sostiene que la información es independiente del significado.⁴² Sorprende entonces que aún con estos presupuestos se magnifique tanto el rol del INTERNET en el sistema educativo.

Baste con relacionar algunos autores que permiten sustentar lo planteado. Jerome Bruner establece la diferencia entre “aprender sobre” y “aprender a ser”. La mayor parte de nuestro conocimiento es sobre algo y allí es importante contar con información sobre ese algo, pero es muy diferente aprender para ser. Aquí lo fundamental es la capacidad para participar en la práctica en cuestión. De allí que la misma información dirigida a distintas personas pueda tener efectos tan distintos. Al convertirse en conocimiento, la información debe pasar por un proceso de maduración, historización y contextualización propias, que dependen del individuo y no de los datos.

La escuela “nueva” en educación, que a pesar de todas sus posibles limitantes enfrentó coherentemente el modelo pedagógico tradicional centrado en la transmisión de información, considera al estudiante como artesano de su propio conocimiento y da primacía a la persona y a su experimentación.⁴³

Para Piaget la asimilación es el proceso mediante el cual informaciones provenientes del mundo exterior se incorporan a esquemas o estructuras cognitivas previamente construidas por el individuo.⁴⁴

Ni qué decir de la teoría crítica de Habermas y su postura frente al conocimiento y la cultura.⁴⁵ Al trascender de lo empírico a lo histórico y de allí a lo crítico – emancipatorio – como eje de la formación del ser cultural, el lugar de los datos y la información quedaría relegado apenas a un primer nivel incipiente en la construcción del conocimiento.

Finalmente, acerca de información y educación debe señalarse que cualquier idea sobre lo educativo va mucho más allá de lo informacional. La pertinencia de las instituciones educativas se mantendrá en la medida en que las mismas sean el escenario adecuado para la construcción de saberes en y para una comunidad que requiere satisfacción a distintas necesidades: existenciales, espirituales e intelectuales: En ese contexto la entidad educativa y su currículum

⁴² Ver al respecto por ejemplo Shannon, 1964.

⁴³ De Zubiría, 1999, p 75.

⁴⁴ Ídem, p 100.

⁴⁵ Ver al respecto Habermas, 1983.

deben dar respuesta a problemas psicológicos, antropológicos, epistemológicos y sociales: ¿Qué hombre para qué sociedad?, ¿Qué conocimiento para qué Hombre?. En un marco como ese tendría sentido plantear unos temas articulados a un propósito.

Allí en la determinación de los temas, en su concreción en términos del logro de unos propósitos, es que tendría sentido pensar en datos, informaciones y contenidos. Pero no sólo eso, esos contenidos (en un currículum educativo) deben estar organizados, estructurados, depurados.

Pero no se puede detener ahí, si se quiere, en la dimensión macro de los modelos pedagógicos. La educación también ha de pensarse en términos del ¿cómo?, ¿Con qué? y surge entonces toda la teoría didáctica. Es preciso contar con estrategias adecuadas para los temas y los individuos con quienes se va a elaborar el saber y dependiendo de éstas es que habrá un sentido para establecer recursos y la manera de utilizarlos.

Como puede verse, si bien muy importantes y facilitadoras, las TICS no comprenden todo el ámbito de la educación y el conocimiento, es más bien el conocer los límites, saber dónde y cómo pueden explotarse sus potencialidades, lo que permitiría una relación sinérgica entre las dos. Lo otro, el sobredimensionamiento que se ha planteado, no hará más que acentuar diferencias, ya constitutivas de un hondo malestar social y enrutar la educación nuevamente a escenarios de instrumentación y datos que no se corresponden con la historia y la cultura.

BIBLIOGRAFIA

AMIN, Samir. Los Fantasmas del capitalismo. Bogotá, El áncora editores, 1999.

BAUMAN, Zygmunt. La Globalización. Buenos Aires, Fondo de cultura económica, 1999.

BROWN, John. La vida social de la información. Buenos Aires, Prentice Hall, 2001.

DE ZUBIRIA, Julián. Los modelos Pedagógicos. Bogotá, Fundación Alberto Merani, 1999.

DRUCKER, Peter. La Sociedad, Escritos fundamentales Tomo 3. Buenos Aires, Editorial Sudamericana, 2002.

FREIRE, Paolo. La Educación como práctica de la libertad, Bogotá, Editorial América Latina, 1976.

GARCIA, Joaquín. Educación de adultos. Barcelona, Ariel Educación, 1997.

GATES, Bill. Camino al futuro. Madrid, Mc Graw Hill, 1996.

- GIDDENS, Anthony. Consecuencias de la modernidad. Madrid, Alianza Editorial, 1999.
- GROS, Begoña. Diseños y programas educativos. Barcelona, Ariel Educación, 1997.
- HABERMAS, Jürgen. Conocimiento e interés. Madrid, Taurus, 1983.
- JOYANES, Luis. Cibersociedad. Madrid, Mc Graw Hill, 1997.
- MERANI, Alberto. Psicología y Pedagogía. México, Grijalbo, 1969.
- MINTZBERG, Henry. El trabajo del directivo. Madrid, Ediciones Díaz de Santos, 1989.
- NEGROPONTE, Nicholas. El mundo digital. Barcelona, Ediciones B, 1995.
- NOLAN, Richard . Cómo administrar las crisis en el procesamiento de datos. Biblioteca Harvard de Administración de Empresas, 1980.
- NOT, Louis . Las pedagogías del conocimiento. México, Fondo de Cultura Económica, 1983.
- OROZCO, Luis. ¿ La Universidad a la deriva?. Bogotá, Tercer Mundo Editores, 1988.
- PARIS, Carlos. El Animal Cultural. Madrid, Editorial Crítica, 1994.
- PORTER, Michael. Estrategia y Ventaja competitiva. Ediciones Deusto, 2006.
- REDRADO, Martín. Cómo sobrevivir a la globalización. Buenos Aires, Prentice Hall, 2000.
- ROSENBERG, Justin. Contra la retórica de la globalización. Bogotá, El Ancora Editores, 2004.
- ROSSMAN, Parker. The emerging worldwide electronic university: information age global higher education, Greenwood Press, Westport. CT, 1992.
- SHANNON, Claude. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, 1964.

Estado actual de las tecnologías data warehousing y OLAP aplicadas a bases de datos espaciales

Diego Orlando Abril Frade

Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
Maestría en Teleinformática, Bogotá D. C.,
Colombia

doabrilf@estudiante.udistrital.edu.co

José Nelson Pérez Castillo

Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
Maestría en Teleinformática, Bogotá D. C.,
Colombia

nelsonp@udistrital.edu.co

ABSTRACT

Organizations require analyze their data timely, dynamically and friendly to make right decisions, for this, organizations need to have centralized information, timely to access and analyze and that it be showed in right way. Centralization is reached with data warehouse technology. Analysis is provided by OLAP (On Line Analytical Processing). And in data presentation we can take advantage of technologies that use graphics and maps to have a global vision of the company and make better decisions. Here, geographic information systems, GIS, that are designed to spatially locate information and represent it using maps, are useful.

Data warehouses generally are implemented with multidimensional data model to do easier the OLAP analysis. A fundamental point in this model is the definition of both, measures and dimensions, within these dimensions there is geography. Many researchers of this subject concluded that in current analysis systems, the geographic dimension is another attribute to describe data, but without study in-depth its spatial feature and without locate them into a map, like GIS does. As seen in this way, it is necessary interoperability between GIS and OLAP (it is called Spatial OLAP or SOLAP) and several entities developed some researches to reach it. This document summarizes current status of those researches.

Keywords: OLAP; Spatial OLAP, SOLAP, Data Warehouse, Spatial Data Warehouse, GIS.

RESUMEN

Las organizaciones requieren analizar su información de una manera oportuna, dinámica y amigable para tomar decisiones acertadas, para esto, las organizaciones necesitan tener información centralizada, que se pueda acceder y analizar oportunamente y que se presente en la forma correcta. La centralización se logra con la tecnología de bodega de datos. El análisis lo proporcionan los sistemas de procesamiento analítico en línea, OLAP (On Line Analytical Processing). Y en la presentación de los datos se pueden aprovechar tecnologías que usen gráficos y mapas para tener

una visión global de la compañía y tome así mejores decisiones. Aquí son útiles los sistemas de información geográfica, SIG, que están diseñados para ubicar espacialmente la información y representarla por medio de mapas. Las bodegas de datos generalmente se implementan con el modelo multidimensional para facilitar los análisis con OLAP. Uno de los puntos fundamentales de este modelo es la definición de medidas y de dimensiones, entre las cuales está la geografía. Diversos investigadores del tema han concluido que en los sistemas de análisis actuales, la dimensión geografía es un atributo más que describe los datos, pero sin profundizar en su parte espacial y sin ubicarlos en un mapa, como si se hace en los SIG. Visto de esa manera, es necesaria la interoperabilidad entre SIG y OLAP (que ha recibido el nombre de Spatial OLAP o SOLAP) y diversas entidades han adelantado varios trabajos de investigación para lograrla. El presente documento resume el estado actual de dichos trabajos.

Palabras claves: OLAP; OLAP espacial, SOLAP, Bodega de datos, Bodega de datos espacial, SIG.

25. INTRODUCCIÓN

La forma en que se presenta la información que analizan los directivos de las empresas tiene una gran importancia en los resultados de los análisis efectuados, ya que, dependiendo de cómo sean presentados los datos, el usuario debe verlos, explorarlos, analizarlos y entenderlos. Luego, con base en la interpretación que haga de esa información, debe proceder a tomar decisiones. Para presentar la información de una manera tal que el usuario pueda explorarla y reorganizarla para que logre entenderla, es necesario usar herramientas que permitan llevar a cabo tales procesos sin demoras y sin necesidad que el usuario tenga un conocimiento demasiado técnico de la estructura en que la información está organizada. Estas herramientas se caracterizan por disponer los datos de una manera que sea fácil de navegar, es decir, fácil de explorar y que permita ir de conceptos generales a específicos o viceversa, para lo cual hay que definir las variables que describen los datos y que permiten hacer una exploración como la mencionada. Como variables se deben considerar todas aquellas características que clasifican la información y permiten al usuario contextualizar los datos que le están siendo presentados. También es muy útil que los datos no solo se presenten de modo alfanumérico, sino que se haga uso de otros medios que permitan visualizar fácilmente la información, como tablas, gráficos y mapas. Entre las variables que se pueden presentar con tablas está el tiempo, ya sean rangos de días o las horas del día. Para los gráficos se pueden tener de diversos tipos, como tortas o “pies” que generalmente se usan para mostrar distribuciones porcentuales o diagramas de barras o de líneas para mostrar comparativos entre los diferentes valores de una variable. Por otro lado, una variable con representación en mapas es la ubicación geográfica. Cualquiera de estas representaciones muestra una evidencia gráfica de la información a quienes toman decisiones, por lo que es importante no solamente incluir en los análisis la descripción de la variable, sino que se pueda presentar gráficamente. Las herramientas de análisis, conocidas como herramientas de análisis en línea u OLAP (On Line Analytical Processing) también deben permitir que la presentación de los datos sea dinámica, es decir que se actualice automáticamente al momento en que el usuario haga cualquier cambio en los datos consultados. Para el caso particular de los mapas, la mejor forma es usando un sistema de información geográfica para ubicar espacialmente los datos presentados.

Las tecnologías de análisis de datos (OLAP) y de información geográfica (SIG) han sido desarrolladas para atender problemas o requerimientos específicos y su implementación se ha hecho de manera independiente, pero desde hace varios años se han adelantado diversos trabajos de investigación que buscan la integración de dichas tecnologías para aprovechar las características analíticas de OLAP y las de presentación de la información geográfica de los SIG.

En la sección 2 del presente artículo, se resumen los conceptos básicos y antecedentes de las tecnologías Bodega de Datos, OLAP y Sistemas de Información Geográfica, en la sección 3 se mencionan algunas propuestas que ya se han hecho con respecto a la integración de OLAP y datos espaciales y en la sección 4, se mencionan algunas conclusiones y se propone el trabajo que se puede llevar a cabo en el futuro.

26. CONCEPTOS

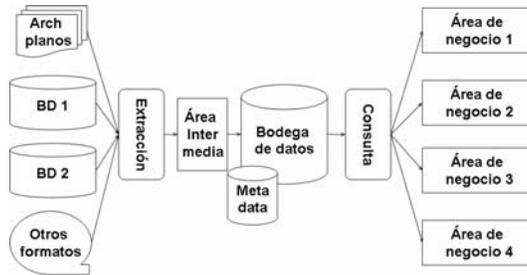
Bodega de Datos

La tecnología de bodega de datos surgió a finales de los 80's como respuesta a la necesidad de facilitar la consolidación de información en los sistemas de soporte a la toma de decisiones o DSS (Decision Support Systems) [18]. Estos sistemas surgieron cambiando la idea de que los datos y la tecnología debían ser usados exclusivamente por las personas del área técnica y pasan a ser más amigables al usuario final, simplificando el modelo relacional [3] y proporcionando herramientas que permitan al usuario consultar los datos sin necesidad de conocer de manera técnica el modelo de las bases de datos [16].

De acuerdo con William H. Inmon, una Bodega de Datos o Data Warehouse es “una colección de datos, orientados a temas, integrados, variantes en el tiempo y no volátiles para el proceso de toma de decisiones” [32]. Descomponiendo esta definición, una bodega de datos es un sistema de información (y no solamente la base de datos) donde los datos de toda la empresa son recolectados, organizados y agrupados con respecto a los temas o las actividades del negocio. Además, es variante en el tiempo porque mantiene información tanto histórica como reciente, y es no volátil, porque después que los datos son cargados a la bodega, éstos ni cambian ni se eliminan.

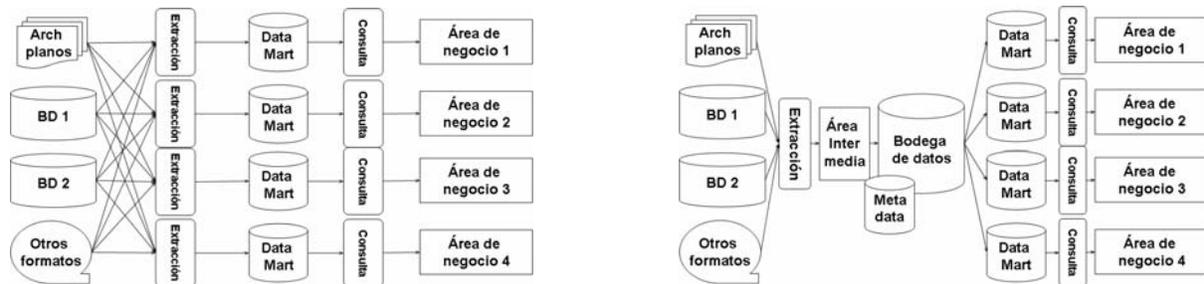
Inmon define también que arquitectura de una bodega de datos tiene 4 componentes: 1) los sistemas fuentes, donde se gestiona la información relevante de la organización, 2) el área intermedia (o staging area), en la cual se hace la integración, unificación y limpieza de los datos que vienen de los diferentes sistemas fuentes, 3) el área de

almacenamiento, conformada por dos elementos: el repositorio (una base de datos con el modelo de datos corporativo donde se integra la información relevante de los sistemas fuente) y los metadatos (la información descriptiva acerca de los datos almacenados que documenta el origen de cada dato en su integración desde múltiples fuentes) y 4) el área de acceso a los datos a través de diferentes herramientas de consulta, tales como publicación en la Web, generadores de reportes predefinidos y dinámicos, herramientas de minería de datos y OLAP (tema que se trata en la siguiente sección). En la 0 se presenta la arquitectura general de una bodega de datos.



Arquitectura de una bodega de datos (Adaptado de Inmon [33])

Se han propuesto algunas variaciones a la arquitectura anterior [2] [7] [17] [33] [37] [38], entre las que se incluye la creación de datamarts, los cuales se pueden considerar pequeñas bodegas porque solo contienen información de un tema o área de negocio en particular (a diferencia de la bodega corporativa que abarca toda la empresa). Los datamarts pueden ser de dos tipos: dependientes, si obtienen su información de la bodega (como los mostrados en la parte a) de la 0) o independientes, si cada uno, actuando como una bodega, obtiene su propia información (como los mostrados en la parte b) de la 0).

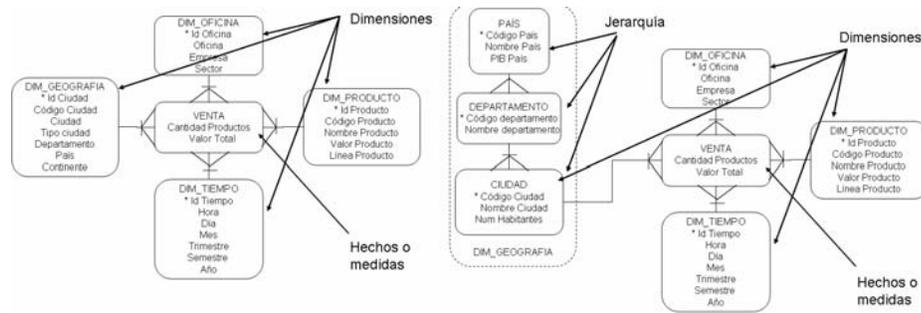


Arquitectura de un esquema de datamarts
a) independientes b) dependientes

En cualquiera de los casos, una bodega de datos siempre conserva la característica de consolidar y almacenar la información en una estructura que facilite los procesos de análisis, implementada en una base de datos optimizada para responder rápidamente a las consultas. Esta base de datos es conocida como base de datos multidimensional [1] [5] [17] [19] [33] [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.]; [53] y se caracteriza por la presencia de una gran tabla central normalizada (llamada fact table) y una serie de tablas pequeñas, generalmente desnormalizadas, que contienen las descripciones de las características de los datos (dimensiones). La fact table es normalizada ya que sólo tiene los datos a evaluar y las llaves de referencia que la relacionan con las tablas de descripciones [3] [34] [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.]. Las dimensiones se consideran desnormalizadas, porque generalmente contienen estructuras del tipo maestro-detalle de varios niveles en un mismo registro, siendo el nivel 0 el más general y el nivel N el más detallado. El elemento de una dimensión en un nivel en particular es denominado miembro y agrupa los miembros del nivel inmediatamente siguiente o inferior. Esta desnormalización se implementa con el fin de reducir el número de enlaces entre tablas y agilizar las consultas [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.].

El modelo conceptual [4] [56] que representa estas características multidimensionales se denomina “modelo en estrella” [17] [19] [31] [32] [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.]; [37] [49]. Una modificación a ese modelo se obtiene cuando una o más dimensiones se normalizan, separando la jerarquía de niveles en tablas maestro-detalle, y es conocida como modelo en “copo de nieve” o “snowflake”. Los dos modelos se muestran en la 0, donde las estructuras son equivalentes, pero el modelo en copo de nieve presenta normalizada la dimensión geografía. Para consultar la descripción del nivel PAÍS de esa dimensión en el modelo en estrella, solo requiere de un enlace entre

tablas, mientras que en el caso del copo de nieve, la misma consulta requiere de 2 enlaces más, entre las tablas que conforman la dimensión [3] [15] [37].



a) Modelo en estrella b) Modelo copo de nieve

OLAP y Análisis Multidimensional

El término OLAP fue presentado en 1993 en el artículo titulado "Providing OLAP to user-analysts: An IT mandate" [16] publicado por Codd y asociados y apoyado por Arbor Software Corporation, compañía que creó "ESSBASE" una de las primeras herramientas OLAP que aparecen en el mercado, adquirida luego por Hyperion Software. Según la definición que le dio Codd, OLAP es un tipo de procesamiento de datos que se caracteriza, entre otras cosas, por permitir el análisis multidimensional de datos [38] [39]. Dicho análisis se basa en modelar la información en medidas, dimensiones y hechos. Las medidas son los valores de un dato en particular, las dimensiones son las descripciones de las características que definen dicho dato y los hechos son la definición de una o más medidas para una combinación particular de dimensiones. El modelo se representa vectorialmente: los hechos se ubican lógicamente en una celda que queda en la intersección de ciertas coordenadas según el modelo de coordenadas (x, y, z,...), donde cada una de las coordenadas de la celda representa una dimensión [1] [56]. Esto es conocido como análisis multidimensional y para materializarlo en una base de datos, se usa la correspondencia entre los elementos del modelo (hechos y coordenadas) y los de la base (fact table y dimensiones). Como la fact table y las dimensiones se implementan en tablas en una base de datos, se puede usar el lenguaje SQL [34] para la definición de las tablas de un modelo multidimensional en una base de datos relacional, pero se hizo necesario extender el modelo relacional con el fin de dar soporte a las funcionalidades propias de análisis multidimensional [1] [4] [16] [21] [31] [51]. Tales funcionalidades incluyen declaración de dimensiones y jerarquías, óptima indexación de los datos [45] [49] y definición de operaciones predefinidas de navegación en las dimensiones y de agrupación de medidas. Tales operaciones son:

- Slice-and-dice, que corresponde a seleccionar solo la información de un miembro en particular de una dimensión, es decir, se trabaja con un subconjunto del total de los datos para un valor determinado de un nivel en una dimensión.
- Drill-down, que permite ver la información del nivel siguiente de la dimensión actual en una jerarquía definida, es decir, se muestran los datos detallados que en conjunto conforman el valor actual.
- Roll-up, que se encarga de pasar a la información del nivel anterior de la dimensión actual en una jerarquía definida, es decir, se consolidan los datos del nivel actual y se muestra el valor consolidado, correspondiente al nivel inmediatamente superior de la dimensión. También se conoce como drill-up.
- Pivot, que permite cambiar la dimensión que está caracterizando los datos actualmente considerados, es decir, se cambia el punto de vista con el que se están considerando los datos. También se conoce como swap.
- Drill-across, que habilita la visualización de la información de otro miembro del mismo nivel de la dimensión que se está evaluando, es decir, no detalla ni consolida la información, sino que cambia el miembro para el cual se están presentando los datos.

Con respecto a las operaciones de agrupación que consolidan las medidas de un nivel, éstas generan un nuevo valor que contiene el resumen de los elementos del nivel siguiente. El nuevo valor consolidado se obtiene por la aplicación de operaciones básicas aritméticas o estadísticas, sobre los datos de detalles y que a su vez tienen una operación predefinida en los motores de base de datos, entre los más usados están Suma, Cuenta (o conteo), Promedio, Máximo, Mínimo o Desviación Estándar.

Según la propuesta original de Codd, el modelo multidimensional no necesariamente se tiene que almacenar previamente en una base de datos multidimensional, sino que plantea que puede acceder directamente a múltiples fuentes de información, como bases de datos (relacionales o multidimensionales), archivos planos, hojas de cálculo, e incluso algunos datos pueden ser introducidos por usuarios finales. Una vez adquiridos los datos, se consolida y organiza la información en el modelo lógico multidimensional, para luego presentarla al usuario. La arquitectura así definida [16] es muy similar a la de una bodega de datos, pero con la diferencia que el modelo de Codd se concentra en el procesamiento de los datos en memoria, para el cual propone el uso de matrices multidimensionales y, aunque menciona el modelo físico, no profundiza en el tema de almacenamiento de los datos en tablas. Para el almacenamiento se puede usar una base de datos relacional (Relational OLAP o ROLAP) o una multidimensional (Multidimensional OLAP o MOLAP).

Cambiando la propuesta de Codd, que propone que se pueden obtener datos de múltiples fuentes, la experiencia ha permitido concluir que el análisis OLAP es más óptimo si la información reposa consolidada en una sola fuente, y más aun si esa fuente es una base de datos multidimensional como la de una bodega de datos. Esta característica ha llevado a pensar que OLAP depende de las bodegas de datos o que OLAP y bodega de datos son la misma tecnología, pero aunque ambas usan el concepto de modelo multidimensional, su origen fue independiente y se han integrado para facilidad de los análisis [55].

Para implementar procesamiento OLAP, generalmente integrado a las bodegas de datos, se han definido diversas arquitecturas, las cuales coinciden en incluir un esquema de metadatos, el cual define como están construidas las medidas y las dimensiones, describe sus características y las operaciones que se pueden llevar a cabo. También define los niveles, miembros y jerarquías para cada una de las dimensiones y especifica como se va a navegar la información. Además, define como se consolidan y organizan los datos de tal manera que se pueda acceder a ellos rápidamente. Los esquemas de metadatos de las herramientas OLAP se caracterizan porque:

- en algunos casos es propietario, como en las compañías de software OLAP, como Hyperion, Cognos o Business Objects y de bases de datos, como DB2, Oracle o Microsoft SQLServer.
- en otros casos es un modelo demasiado genérico que reduce las capacidades de análisis,
- en otros más, es una propuesta de investigación que es implementada internamente en las entidades que llevan a cabo la investigación, como Kheops [36] y ESRI [22], y, finalmente,
- en otros es divulgada ante la comunidad académica, como GeoMiner [29] y el Centro para la investigación en Geomática [9].

Sistemas de Información Geográfica

Se define un sistema de información geográfica como un sistema de información computarizado que cuenta con herramientas para modelar, capturar, almacenar, recuperar, analizar y desplegar información referenciada geográficamente [10] [14] [44]. Información referenciada geográficamente o, información geográfica, es la información que se gestiona en un SIG acerca de sitios o elementos de la superficie de la tierra. Dicha información geográfica está compuesta por la información espacial y los atributos. La información espacial hace referencia a la localización de los elementos con respecto a un sistema de coordenadas y los atributos son las características que describen tales elementos. Los atributos también se conocen como datos alfanuméricos.

La característica más destacable de los sistemas de información geográfica es el despliegue de la información gestionada a través del uso de mapas, por esto se asocia inmediatamente los SIG a los sistemas para imprimir mapas, pero los SIG son mucho más que eso. Son sistemas que estructuran, organizan y dejan disponible la información de los elementos de la superficie terrestre para que sea consultada y utilizada en aquellas actividades que requieren de la ubicación geográfica como parte importante de la información [10] [14].

Los sistemas de información geográfica surgieron en 1964 en el departamento de agricultura de Canadá con el Canadian Geographic Information System y a finales de los 60's como parte de los sistemas de gestión de suelos en los Estados Unidos: Land Use and Natural Resources Information System de Nueva York, Minnesota Land management Information System y otros [10]. En todos los casos se inició como un proceso para levantar y gestionar información del territorio y luego surgieron desarrollos orientados a optimizar los modelos de datos que soportaban dichos sistemas, a permitir gestionar mejor la información descriptiva (conectando el sistema a bases de datos relacionales en las cuales se almacenan los atributos de manera normalizada), y a crear o mejorar la interfaz gráfica de los programas de visualización y a mejorar los mapas generados, perfeccionando los dispositivos de salida.

Bodegas de datos espaciales y OLAP espacial

La tecnología de bodegas de datos ha venido evolucionando constantemente para mejorar las labores de recolección e integración de datos, optimizar el almacenamiento masivo de la información, agilizar su recuperación e incluir soporte a nuevos tipos de datos, tales como información no estructurada y de grandes dimensiones, incluidas imágenes satelitales, fotografías, información geográfica y documentos digitalizados [2] [6] [7] [13] [41] [46], todo esto debido a que se ha incrementado la cantidad de datos y ha aumentado la complejidad en la información.

También se han hecho propuestas para optimizar las interfaces gráficas de los sistemas de análisis [12] [61] y han sido desarrolladas y mejoradas diversas herramientas que, al integrarse con las bodegas de datos, mejoran las condiciones en que los analistas toman decisiones [20] [22] [36] [53]. Pero para esto es necesario lograr que toda esa nueva información también pueda ser modelada mediante dimensiones, y que se defina toda la arquitectura necesaria para poder incluirla dentro de los análisis. Dentro de las características necesarias para dicha arquitectura hay que considerar cómo optimizar el acceso a los datos y su correspondiente manipulación al momento de hacer los análisis. Para esto se han propuesto diversos algoritmos que buscan formas de acceder más rápido a datos en particular o medios para precalcular las operaciones de consolidación y así reducir los tiempos de respuesta. [7] [9] [15] [28] [30] [39] [40] [45] [46] [47] [49] [59]. El acceso se logra a través de índices y el precálculo de los valores consolidados genera un nuevo valor, el cual puede guardarse en la base de datos o dejarse para calcular cada vez que se consolide la información de un nivel a otro. Como los índices y los valores precalculados de todas las posibles consolidaciones, no existían en la base de datos, hay que tener en cuenta que para guardarlos necesita de un mayor espacio de almacenamiento. En este punto es necesario definir si se va a llevar a cabo la materialización de todos los datos calculados, de solo algunos o de ninguno, para lo cual se han estudiado varios algoritmos y procedimientos [7] [9] [15] [28] [30] [39] [40] [46] [47] [59].

En cuanto a los sistemas de información geográfica, se mencionó que son muy fuertes en la gestión de las características geográficas de la información y en su presentación gráfica, pero para el análisis de la información no espacial requieren de desarrollos adicionales, ya que dichos sistemas no están diseñados para efectuar análisis especializados. Inclusive el almacenamiento de los datos alfanuméricos en una base de datos relacional fue una de las mejoras implementadas en la evolución de este tipo de sistemas de información [10].

Aunque en las bodegas de datos y los sistemas OLAP se definen las maneras para gestionar dimensiones, varios autores [1] [7] [9] [11] [15] [22] [23] [24] [36] [41] [48] concluyen que la dimensión geografía en estos sistemas es sólo un atributo que describe los datos evaluados, pero sin profundizar en su concepto espacial y sin llegar a su representación en mapas, lo cual sí se hace en los sistemas de información geográfica. Debido a esto, se han propuesto diversos modelos de bodegas de datos espaciales [12] [22] [35] [48] que incluyen el componente espacial para referenciar los datos espacialmente. También se han desarrollado herramientas OLAP con soporte para el componente espacial, los cuales agregan funcionalidades de SIG a las bodegas de datos o a OLAP [27] [36], incluyendo ciertas características que complementan el modelo multidimensional no espacial para que las funcionalidades SIG sean aprovechadas en el mundo multidimensional. Entre tales funcionalidades están la gestión de los tipos de datos espaciales, la inclusión de nuevas operaciones de consolidación, que son usadas específicamente en los datos espaciales y la definición de las formas de navegación entre los diferentes elementos espaciales.

27. TRABAJOS RELACIONADOS

La necesidad de integración de bodegas de datos y OLAP con información espacial ya ha sido estudiada en diferentes instituciones, donde se han tratado los diferentes aspectos que conforman el amplio tema del OLAP en bases de datos espaciales y bodegas de datos espaciales, entre ellos se ha tocado el modelo multidimensional, las bodegas de datos espaciales, los análisis de datos sobre información geográfica, el modelo de metadatos, la definición de jerarquías en dimensiones espaciales, etc. Se hace referencia a los siguientes:

En el centro de investigación de Microsoft, en San Francisco, se propuso una bodega de datos espacial, proyecto al que se llamó “TerraServer” [2]. Este proyecto definió la arquitectura de almacenamiento, indexación y acceso a un gran volumen de imágenes de satélite y datos topográficos de los Estados Unidos, para dejarlos disponibles para la consulta a través de Web y hacer zoom sobre dichas imágenes, identificar y marcar sitios de interés, pero no hace análisis en línea sobre la información espacial almacenada.

El Centro de Informática de la universidad Federal de Pernambuco en Brasil ha trabajado en la definición de lenguajes de definición de datos espaciales y de intercambio de información espacial entre sistemas (GMLA), dentro del proyecto GOLAPA (Geographic On-Line Analytical Processing Architecture), que propone una arquitectura para hacer OLAP sobre datos geográficos [23] [24] [25] [26].

En la Universidad Simon Fraser de Burnaby, Canadá el proyecto “GeoMiner” [29], que es un prototipo para hacer Data Mining espacial, contó con diferentes frentes, entre los cuales está la óptima selección y clasificación de la información espacial [28] [30] [39] y se involucró el trabajo de Stefanovic [52], quien propuso el esquema para implementar OLAP sobre una base de datos espacial y diferentes maneras para optimizar el almacenamiento de medidas espaciales para luego proporcionarlas a los módulos de data mining de GeoMiner.

El Centro de Investigación en Geomática de la Universidad Laval de Québec, Canadá, tiene varios proyectos que tratan sobre las bodegas de datos espaciales [6] [8] [42], el análisis multidimensional de datos espaciales [4] [5] [7], y tecnología SOLAP (Spatial OLAP), que propone la integración de bases de datos espaciales y sistemas de información geográfica con OLAP[8] [9].

Resumiendo las propuestas anteriores, para la integración SIG y OLAP se requiere de la redefinición de las dimensiones y las medidas usadas normalmente en OLAP para incluir dimensiones y medidas espaciales.

Las dimensiones son de tres tipos:

- Dimensiones Espaciales No Geográficas: son las que no tienen representación en los mapas y sus diferentes jerarquías tienen miembros no geográficos, es decir son las dimensiones que ninguno de sus niveles se puede representar en un mapa, son las dimensiones usadas en las bodegas de datos y herramientas OLAP tradicionales, por ejemplos la dimensión tiempo o una dimensión de productos, las cuales no tienen una representación espacial.
- Dimensiones Espaciales Geográficas: son las que tienen representación en los mapas y para las que se definen jerarquías de consolidación geográficas, es decir, son las dimensiones que en todos sus niveles tienen representación en un mapa, el ejemplo principal es la dimensión geografía, la cual tiene una representación en un mapa en todos sus niveles, digamos la jerarquía Ciudad-Departamento-País.
- Dimensiones Espaciales Mixtas: son las que tienen representación en un mapa para unos niveles, pero para otros no. Por ejemplo: se puede definir una dimensión Almacén, que tiene los almacenes en el nivel más detallado (y cada almacén se ubica en un mapa de la ciudad) y que en el nivel siguiente se agrupa en Zonas de Mercadeo (las cuales también tienen representación en un mapa), pero un nivel superior se agrupan dentro de la vicepresidencia comercial y las vicepresidencias no tienen representación en una mapa.

Las medidas son de dos tipos:

- Medidas Numéricas, que almacenan sólo valores numéricos, éstas son las medidas usadas en las bodegas de datos y herramientas OLAP tradicionales, por ejemplo: el número de artículos vendidos o el valor de dichos artículos.
- Medidas Geográficas, conformadas por elementos geográficos resultantes de las operaciones de análisis, por ejemplo: una medida aritmética puede ser el número de artículos vendidos por almacén y, al consolidarse por Zona de Mercadeo, se puede definir la medida Zona de mayor número de ventas (que se va a marcar en un mapa como un elemento de tipo geográfico).

Adicionalmente, en los proyectos de dichas universidades se definen tres tipos de sistemas OLAP espaciales:

- Los que inicialmente son SIG y se les agregan algunas características de OLAP, llamados SIG-Dominantes,
- Los que inicialmente son OLAP y que se les implementa representación SIG de la dimensión geografía, llamados OLAP-Dominantes y
- Los que integran SIG y OLAP y que se caracterizan por tener tanto representación SIG como funcionalidades OLAP, llamados Sistemas Integrados.

28. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Las diversas aplicaciones usadas en la actualidad se implementan para atender ciertos requerimientos específicos de las organizaciones y se especializan en resolver ciertos problemas, lo que hace que tengan fortalezas en cierto campos, pero es necesario integrarlas con otras tecnologías, con el fin de aprovechar las fortalezas de cada una y llegar a una solución integrada.

La interoperabilidad entre SIG y OLAP está en proceso de desarrollo y no existe una estructura definitiva de cómo aplicar procesamiento analítico en línea sobre un sistema de información geográfica. Se han llevado a cabo avances en el tema que definen las características de cómo se debería hacer e implementan ciertas arquitecturas del modelo.

La integración de SIG y OLAP depende de que el sistema resultante tenga las características analíticas y de presentación gráfica con el dinamismo de OLAP y que además agregue a ese análisis la presentación gráfica de mapas de los SIG y que esa presentación también tenga el dinamismo de OLAP. Para contar con tales características es necesario que OLAP pueda manejar los datos espaciales y consolidarlos de la manera que está definida para este tipo de datos y además que los datos con componente geográfico tengan su correspondencia en un SIG para poderse representar en mapas.

Este trabajo se puede seguir y complementar en el futuro, creando aplicaciones en las que se implementen las características de la tecnología de OLAP espacial. Tales aplicaciones deben considerar lo siguiente:

- Definir una arquitectura que soporte las características presentadas en el artículo.
- La arquitectura debe incluir un esquema de análisis OLAP que permita la definición de los diferentes elementos de dicha tecnología, tales como hechos, dimensiones, miembros, niveles, jerarquías, operaciones de navegación, operaciones de consolidación, sobre los tipos de datos de las bases de datos multidimensionales. También debe permitir la definición de los mismos elementos para el caso de la dimensión geografía e incluir los tipos de datos usados en bases de datos espaciales.
- Se debe integrar con un SIG para aprovechar las funcionalidades de dicha tecnología en cuanto al manejo de mapas.

REFERENCIAS

1. Agrawal, R., Gupta, A. y Sarawagi, S. (1997) Modeling Multidimensional Databases In: ICDE '97: Proceedings of the 13th International Conference on Data Engineering. IEEE Computer Society.
2. Barclay, T., Slutz, R.D. y Gray, J. TerraServer: A Spatial Data Warehouse. Proceedings of the 2000 ACM-SIGMOD Conference, 2000.
3. Batini, C., Ceri, S. y Navathe S. Conceptual Database Design. Benjamin Cummings, 1992.
4. Bédard, Y. y Paquette, F. Extending Entity/Relationship formalism for spatial information systems. Laboratory for spatial information systems, Dep. of Geodetic Sciences and Remote sensing, Laval University, 2005.
5. Bédard, Y., Devillers, R. y Jeansoulin, R. Multidimensional management of geospatial data quality information for its dynamic use within GIS. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. 2005.
6. Bédard, Y., Devillers, R., Gervais, M. y Jeansoulin, R. Towards multidimensional user manuals for geospatial datasets: legal issues and their considerations into the design of a technological solution. 3rd international symposium on spatial data quality, Austria, 2004.
7. Bédard, Y., Merrett, T. y Han, J. Fundamentals of spatial data warehousing for geographic knowledge discovery. In: H. Miller and J. Han (Editors), Geographic data mining and knowledge discovery. 2000.
8. Bédard, Y., Rivest, S. y Marchand, P. Toward Better Support for Spatial Decision Making: Defining the Characteristics of Spatial On-Line Analytical Processing (SOLAP) 2001. Geomatica 55(4).
9. Bédard, Y., Rivest, S., Proulx, M., Nadeau, M., Hubert, F. y Pastor, J. SOLAP technology: Merging business intelligence with geospatial technology for interactive spatio-temporal exploration and analysis of data Journal of International Society for Photogrammetry and Remote Sensing 2005, v 60.
10. Bosque Sendra, J. Sistemas de Información Geográfica. Ediciones Rialp. Madrid, España, 1992
11. Camacho, J.E. El rol de la información geográfica en las bases de datos como un nuevo horizonte en el proceso de toma de decisiones. Tesis Ing. de Sistemas y Computación, U. de los Andes, Bogotá. 2001.
12. Camara, G., et al. Handling Complexity in GIS interface Design. Nacional Institute for Space Research, Sao Jose dos Campos, Brasil.
13. Camara, G., et al. Towards a unified framework for geographical data models. Nacional Institute for Space Research, Sao Jose dos Campos, Brasil.

14. Chang, K.T. Introduction to Geographic Information Systems. Mc Graw Hill, New York, 2002.
15. Chelghoum, N. y Zeitouni, K. Spatial Data Mining Implementation. Prism Laboratory, Université of Versailles, Versailles, France, 2004.
16. Codd, E.F. et al. Providing OLAP to user-analysts: An IT mandate. E.F. Codd and Associates, 1993.
17. Corey, M. J. y Abey, M. Oracle Data Warehousing. McGraw Hill, 1997.
18. Daniel, J. What is a decision support system? At <http://dssresources.com/papers/whatisadss/index.html>.
19. Dodge, G. y Gorman, T. Oracle 8 Data Warehousing. John Wiley & Sons inc. U.S.A. 1998
20. Egenhofer, M. J. Spatial Information Appliances: A Next Generation of Geographic Information Systems. National Center for Geographic Information and Analysis, University of Maine
21. Egenhofer, M. J. Spatial SQL: a query and presentation language. IEEE transactions on knowledge and data engineering, v 6 No. 1. 1994
22. Environmental Systems Research Institute (ESRI), Inc. Spatial data warehousing white paper, 1998
23. Fidalgo, R.N., Silva, J., Times, V.C. y Barros, R. Towards a Web service for geographic and multidimensional processing. GEOINFO 2003.
24. Fidalgo, R.N., Silva, J., Times, V.C. y Salgado, A. Propondo uma linguagem de consulta geografica multidimensional. Universidade federale de Pernambuco GEOINFO 2003.
25. Fidalgo, R.N., Silva, J., Times, V.C., Souza, F.F. y Barros, R. GMLA: A XML Schema for Integration and Exchange of Multidimensional-Geographical Data. GEOINFO 2003.
26. Fidalgo, R.N., Times, V.C. y Souza, F.F. GOLAPA: Uma Arquitetura Aberta e Extensível para Integração entre SIG e OLAP. In Proc. GEOINFO 2001.
27. Gonzalez, M. L. Spatial OLAP: Conquering Geography. DB2 magazine, 1999. Online at (http://www.db2mag.com/db_area/archives/1999/q1/99sp_gonz.shtml)
28. Han, J. y Fu, Y. Discovery of Multiple Level Association Rules from Large Databases
29. Han, J., Koperski, K. y Stefanovic, N. GeoMiner: a system prototype for spatial data mining. Proc. ACM SIGMOD, Int. Conf. on Management of Data, Tucson, Arizona, 1997
30. Han, J., Stefanovic, N. y Koperski, K. (1998). Selective Materialization: An Efficient Method for Spatial Data Cube Construction In: Proceedings of the Second Pacific-Asia Conference on R&D in Knowledge Discovery and Data Mining. Springer-Verlag, pages 144--158.
31. Harjinder, G. y Rao, P. C., Data Warehousing, Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., 1996.
32. Inmon, W.H. Building the Data Warehouse. 2nd edition. John Wiley & Sons, 1997.
33. Inmon, W.H. Using the Data Warehouse. John Wiley & Sons, 1996.
34. ISO, International Standard Organization. ISO/IEC 9075/1992 Information technology – database languages - Structured Query Language (SQL) Geneva, Switzerland, 1992.
35. Jensen, CS, Kligys, A, Pedersen, T.B. y Timko, I (2004). Multidimensional data modeling for location-based services The VLDB Journal 13(1).
36. KHEOPS Technologies. JMap Spatial OLAP: innovative technology to support intuitive ND interactive exploration and análisis of spatio-temporal multidimensional data. March 2006. En: http://www.kheops-tech.com/en/jmap/WP_JMap_SOLAP.pdf.
37. Kimball, R. The Data Warehouse Toolkit, John Wiley & Sons, Inc, 1996.
38. Kimball, R., Reeves, L., et al. The Data Warehouse Lifecycle Toolkit. Wiley, 1998.
39. Koperski, K., Han, J., Stefanovic, N. An Efficient two-step method for classification of Spatial Data, Simon Fraser University, 2001.
40. Lopez, I.F., Snodgrass, R.T. y Moon, B. (2005). Spatiotemporal Aggregate Computation: A Survey. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering 17(2).

41. Malinowski, E. y Zimanyi, E. (2005). Spatial Hierarchies and Topological Relationships in the Spatial MultiDimER model In: 22nd British National Conference on Databases. Springer.
42. Marchand, P, Brisebois, A, Bédard, Y. y Edwards, G (2004). Implementation and evaluation of a hypercube-based method for spatiotemporal exploration and analysis Center for Research in Geomatics (CRG) & Geomatics for Informed Decisions (GEOIDE) - Université Laval, .
43. Matias, R. y Moura-Pires, J. SOLAP: a tool to analyze the emisión of pollutants in industrial installations. Instituto politécnico de Leiria y Universidad Nueva de Lisboa. Portugal.
44. Mitasova, H. y Neteler, M. Open Source GIS: A GRASS GIS Approach. Kluwer Academia Publishers. Boston USA. 2002
45. Papadias, D, Tao, Y., Kalnis, P. y Zhang, J (2002). Indexing Spatio-Temporal Data Warehouses In: Proceedings. 18th International Conference on Data Engineering. IEEE Computer Society.
46. Papadias, D., Kalnis, P., Zhang, J. y Tao, Y. Efficient OLAP Operations in Spatial Data Warehouses, International Symposium on Spatial and Temporal Databases, (SSTD), 2001. Springer-Verlag.
47. Pedersen, T.B. y Tryfona, N. (2001). Pre-aggregation in Spatial Data Warehouses In: SSTD '01: Proceedings of the 7th International Symposium on Advances in Spatial and Temporal Databases. Springer-Verlag.
48. Pedrosa, B., Camara, G., Fonseca, F., Carneiro y T., Cartaxo, R. TerraML: a language to support spatial dynamic modeling. Nacional Institute for Space Research, Sao Jose dos Campos, Brasil.
49. Rao, F, Zhang, L, Yu, X.L., Li, Y. y Chen, Y. (2003). Spatial hierarchy and OLAP-favored search in spatial data warehouse In: DOLAP '03: Proceedings of the 6th ACM international workshop on Data warehousing and OLAP. ACM Press, pages 48--55.
50. Rengifo, J.A. Estudio y aplicación de la minería de datos en bases de datos espaciales. Tesis Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad de los Andes, Bogota. 2004.
51. Roddick, J.F., Hoel, E., Egenhofer, M.J. y Papadias, D. (2004). Spatial, Temporal and Spatio-Temporal Databases - Hot Issues and Directions for PhD Research ACM SIGMOD Record 33.
52. Stefanovic, N. Design and implementation of on-line analytical processing (OLAP) of spatial data. M.Sc. Thesis, Simon Fraser University, Burnaby, Canada, 1997.
53. The Data Warehousing Institute. <http://www.dw-institute.com/>
54. The Metadata Coalition. Open information Model (OIM), 2001. at <http://www.mdcinfo.com/OIM/index.html>
55. The OLAP Council. OLAP Council White paper. En: http://www.symcorp.com/downloads/OLAP_CouncilWhitePaper.pdf
56. Tory, M. y Moller, T. A model-based visualization taxonomy. School of computing science, Simon Fraser University. Burnaby, Canada.
57. Tsois, A., Karayannidis, N., Sellis, T. MAC: Conceptual Data Modeling for OLAP. Knowledge and Database Systems Laboratory, Nacional Technical University of Athens, Greece.
58. Yin, S., Hui, L. y Chee, F.W. Integration of Web-based GIS and Online Analytical Processing. Departments of Geography and Computer Science, University of Hong Kong. 1998.
59. Yu, H., Pei, J., Tang, S. y Yang D. Mining most general multidimensional summarization of probable groups in data warehouses. 2005.

Servicios basados en localización como herramienta de apoyo para inteligencia de negocios

Nidia Patricia Vivas Rocha

Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
Maestría en Teleinformática,
Bogotá D. C., Colombia
npvivasr@estudiante.udistrital.edu.co

José Nelson Pérez Castillo

Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
Maestría en Teleinformática,
Bogotá D. C., Colombia
nelsonp@udistrital.edu.co

ABSTRACT

At the moment, the geographic information is a support at the time of the decision making, if we added the benefits to it in order to know the position movable assets, the effect that are had in a business decision extends in areas of the organization like those of human sales, market, resources, etc, allowing of a tangible way soon a return to the investment, reduction of operational costs, new opportunities of market and the improvement of the service towards the user, thus generating competitive advantage.

The convergence of the information technologies, Internet and the telecommunications, in the movable web do possible to use the geographic information Systems(GIS) through LBS (Location Based Services) to improve the personal and factory productivity, satisfying the necessities with exact information, on context and in real time.

The LBS adopt standards like SOAP and XML, to assure interoperability between applications, allowing that their services are consumed by systems, in this specific case of intelligence businesses. This document displays the applicability of the LBS in the systems of intelligence businesses and analyzes different proposals for the technological platform on which they would have to operate the services based on location in our society of information.

Keywords: LBS, Web Services, GeoServices, Location, GIS, Interoperability, Architecture.

REFERENCES

1. Jochen Schiller, Agnes Voisard. Location – Based 2000 ELSEVIER Book 2004.
2. Johan Hjelm. Creating Location Services for the Wireless Web. WILEY Book 2002
3. Zhong-Ren Peng, Ming-Hsiang Tsou. Internet GIS . WILEY 2003.
4. http://www.trimble.com/mgis_mobilegis.shtml

RESUMEN

Actualmente, la información geográfica es un apoyo a la hora de la toma de decisiones, si a esto le adicionamos los beneficios de conocer la posición de un activo móvil, el efecto que se tiene en una decisión de negocio trasciende en áreas de la organización como las de ventas, mercado, recursos humanos, etc, permitiendo de una manera tangible un pronto retorno a la inversión, reducción de costos operacionales, nuevas oportunidades de mercado y la mejora del servicio hacia el usuario, generando así ventaja competitiva.

La convergencia de las tecnologías de información, Internet y las telecomunicaciones, en la Web Móvil hacen posible utilizar los Sistemas de Información Geográfica (SIG) a través de LBS (Servicios Basados en Localización) para mejorar la productividad personal y organizacional, satisfaciendo las necesidades de información exacta, contextualizada y en tiempo real.

Los LBS adoptan estándares como SOAP y XML, para asegurar interoperabilidad entre aplicaciones, permitiendo que sus servicios sean consumidos por sistemas, en este caso específico de inteligencia de negocios. Este documento presenta la aplicabilidad de los LBS en los sistemas de inteligencia de negocios y analiza diferentes propuestas para la plataforma tecnológica sobre los cuales deberían operar los servicios basados en localización en nuestra sociedad de información.

Palabras Clave: LBS, Web Services, Geo-Servicios, Localización, SIG, Interoperabilidad, Arquitectura.

REFERENCIAS

1. Jochen Schiller, Agnes Voisard. Location – Based 2000 ELSEVIER Book 2004.
2. Johan Hjelm. Creating Location Services for the Wireless Web. WILEY Book 2002
3. Zhong-Ren Peng, Ming-Hsiang Tsou. Internet GIS . WILEY 2003.
4. http://www.trimble.com/mgis_mobilegis.shtml

RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

Cómo retener el Talento en las Empresas de Tecnología: Una propuesta con PNL

Maribel Capuñay G.

University Pontificia de Salamanca, Dept.
Informatica, Madrid, España, 28040

Maribel_cg22@hotmail.com

Mariana Carela R.

University Pontificia de Salamanca, Dept.
Informatica,
Madrid, España, 28040
Mariana@funredes.org

RESUMEN

El presente artículo trata sobre la posibilidad de utilizar herramientas de programación neurolinguística (PNL), un recurso relacionado con los campos de la comunicación, psicología y los recursos humanos, como estrategia de retención del talento humano en las nuevas incorporaciones de la empresa Ingeniería de Software Bancario ISBAN, perteneciente al grupo Santander, a través de los programas de formación interna para el plan de carrera de estos nuevos profesionales.

Palabras Clave: Recursos humanos, plan de carrera profesional, sector Informático, PNL.

ABSTRACT

The present article treats the possibility of using tools of neuro-linguistic programming (PNL), a resource related to the fields of the communication, the psychology and human resources, like strategy of retention of human talent in the new workers of the ISBAN company, organization specialized in banking software that belongs to Santander group, through the programs of internal training for the plan of career of these new professionals.

Key words: Human resources, plan of professional race, Computer science sector, PNL.

29. INTRODUCTION

Atraer y retener el talento en las organizaciones hoy en día es una función tan vital para las mismas como lo es respirar para las personas. Actualmente, el mundo empresarial ya consciente de que las personas son el activo más importante para las empresas, específicamente, el fundamental, la función de atraer y retener a la mejor gente dentro de las mismas cobra capital importancia, recayendo esta responsabilidad en el área de Recursos Humanos.

Esta percepción ha elevado la importancia de la función del Área de Recursos Humanos aumentando su complejidad.

Aún más, en el sector de tecnología, esta complejidad aumenta por las características sui géneris del sector.

A continuación se propone unas líneas de acción en el tema de retención del talento en la compañía Ingeniería de Software Bancario Isban SRL, perteneciente al Grupo Santander orientado a su programa de nuevas incorporaciones Nuevos Talentos Host, es decir a los nuevos grupos que se integran a la compañía con vistas a ejercer en el futuro las

actividades de Corebanking, destacando entre ellas el modelado con programación Neurolingüística (PNL).

30. UNA MIRADA HACIA EL SECTOR INFORMÁTICO PARA LOS RECIÉN TITULADOS.

En general, los dos sectores en España que crecen continuamente y donde se crean empleos son los servicios relacionados con el procesamiento, distribución de la información y conocimientos, y los servicios relacionados con la atención a las personas

El sector informático en España va en aumento y es prioritario en lo que se refiere a sector de Tecnologías de información y comunicación, llegando a constituir el 27% de la oferta laboral.

Puntualmente para los recién titulados quienes finalizaron los estudios en el 2005, existe una situación de pleno empleo y además de ello, la demanda de nuevos profesionales con titulación superior es mayor a la oferta, representada por el número de egresados.⁴⁶

Por otra parte y de manera general, según el "Estudio sobre salarios y política laboral en el Sector" elaborado por Aetic, el 66.2% de las compañías del sector tienen previsto incrementar su plantilla a lo largo del presente año 2006, un 27% del total de empresas sostiene que mantendrá el mismo número de empleados y un 6.1% anunció que reduciría su plantilla.

PERSPECTIVA PARA LA ESTABILIDAD LABORAL EN EL SECTOR INFORMÁTICO

EJERCICIO 2006		
Empresas que tienen previsto incrementar su plantilla	Empresas que prevén mantener la plantilla	Empresas que prevén reducir el personal en informática
66.2%	27.7%	6.1%

Fuente: Asociación Española de empresas de Consultoría⁴⁷.

En materia de remuneraciones, para el caso de estudio, se puntualmente es el de la tabla inferior se observa el ingreso medio obtenido por un programador junior en practicas dado que ese la categoría inicial en el contrato para los profesionales incorporados en el Programa de Nuevos Talentos Host de la empresa en estudio, cuya oferta superó la media al ofrecer un salario inicial de 15,000 Euros.

DEPARTAMENTO TÉCNICO/DESARROLLO	
PUESTO DE TRABAJO	SALARIO MEDIO ANUAL (€)
Director Dpto. Técnico / Desarrollo	74.838
Programador en Practicas	12.975

Por último, entre las características más saltantes del sector informático de manera general está el alto índice de rotación laboral. Así, según el informe presentado por la Consultora Ábaco XXI en el año 2002, el 86% de los informáticos entre los años 1999 y 2001 había cambiado de empresa. El estudio arrojó que solo un 14% de los especialistas había permanecido en su mismo lugar de trabajo en los tres años, mientras el 19% trabajó en al menos cuatro empresas para el mismo periodo, concluyendo este informe con que el sector informático y de Nuevas Tecnologías de la Información era uno de los que presentan mayor índice de rotación en España.

⁴⁶ Universidad Autónoma de Madrid: www.uam.es/boletin/Comunicacion/empleo-informatico.doc

⁴⁷ <http://www.consultoras.org/frontend/plantillaaAEC/imprimir.php?>

Entre las causas principales que provocan este elevado índice de rotación destacaron las económicas y la mejora de categoría profesional.

31. EL PLAN DE CARRERA PROFESIONAL DENTRO DE LA EMPRESA

LA LABOR DEL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS DENTRO DE LA EMPRESA

El objetivo de la Dirección de Recursos Humanos es mejorar la contribución productiva de los recursos humanos a la organización.

La dirección de Recursos Humanos dentro de la empresa contribuye a la mejora de la productividad, directamente encontrando formas más eficientes de alcanzar los objetivos, el indirectamente, mejorando la calidad de vida en el trabajo.

No obstante, además de este primer objetivo general, la Dirección de Recursos Humanos ha de tener objetivos más concretos que a manera de metas, le permitan las alternativas de actuación y los resultados obtenidos. Estos objetivos han de incorporar consideraciones relativas a las necesidades de la sociedad, de la organización, de los recursos humanos en general y de las personas afectadas.

El entorno empresarial se caracteriza por el cambio. Para adaptarse a ese entorno cambiante, el propio sistema empresarial cambia. En ese contexto regido por el cambio interno y externo, la dirección de recursos humanos despliega las siguientes actividades:

Planificación y selección.

Contempla la planificación de las necesidades de la organización en materia de las personas que van a necesitarse y el estudio de las actividades que van a desarrollar. Luego se efectúa el reclutamiento y selección de personas que se ajustan a las necesidades y a las exigencias utilizándose fuentes tanto internas como externas. El acierto en la selección ayuda tanto a la empresa como a sus directivos.

Desarrollo y Evaluación

Según Pérez Gorostegui (1997), “cuando se reasigna a un empleado actual o se contrata a uno nuevo, es necesaria la orientación sobre las políticas y procedimientos de la empresa. Es importante saber que la falta de un buen programa de orientación puede hacer que se resienta tanto la productividad como la calidad de vida en el trabajo”. No obstante la orientación por sí sola no es suficiente. Hay que entrenar a los trabajadores para desempeñar su trabajo actual y, además desarrollar sus capacidades para poder asumir responsabilidades futuras: esto es, se debe tener atención especial al diseño del plan de carrera del profesional. Asimismo, el éxito depende de la existencia de un proceso de retroalimentación en el que se reciba información sobre los resultados obtenidos. Mediante la evaluación del desempeño, tanto los directivos como los propios empleados aprenden sobre el éxito que han obtenidos esfuerzos. Además, genera información para que también el departamento de Recursos Humanos pueda aprender de sus propios errores.

Política de Compensación y Protección

Las personas deben ver compensadas los esfuerzos que realizan. Pero dicha compensación debe ir más allá de los sueldos y salarios. Puede incluir incentivos que relacionen las rentas de los trabajadores con su productividad. Casi siempre incluye una amplia variedad de beneficios y servicios que forman parte del conjunto de compensaciones que reciben los empleados. De otro lado, por parte de prescripciones de diverso rango y voluntad empresarial, las personas cuentan además con una serie de medidas sobre seguridad, higiene y salud sobre el trabajo.

Relaciones Laborales

En este apartado se trata sobre el mantenimiento de las relaciones laborales y la motivación. Se analiza el entorno económico empresarial de las principales teorías de la motivación y la satisfacción en el trabajo, asimismo, los sistemas de comunicación interna. El cambio y el desarrollo organizativos constituyen unos elementos útiles para la comprensión de las relaciones entre la productividad y la calidad de vida en el trabajo.

EL PLAN DE CARRERA PROFESIONAL

Según Fernández Ríos (1999):

“En términos generales y coloquiales, dentro del contexto internacional, se refiere al diseño y planificación del desarrollo profesional de un individuo. A pesar de estar considerado como una estrategia de orden personal, en un plan de carrera han de observarse distintos puntos de vista:

- Como queda subrayado, una perspectiva de progreso y expectativa profesional desde un plano personal.
- Desde una visión estratégica de recursos humanos en la organización, como esquema de sucesión y planificación de sus recursos humanos, optimizando las acciones de movilidad y rotación, de asunción progresiva de responsabilidades y desarrollo directivo, de organización de las políticas de cambio, y de los contenidos del contexto del propio trabajo.
- Como proceso evolutivo, más allá de las decisiones profesionales de maduración y socialización personal que se extiende desde las etapas educativas, transcurre en el ámbito laboral y finaliza con la salida de la organización. “

Minor (1986) enumera las actividades que competen a cada una de las partes implicadas en un programa de planificación de carreras:

Actividades a desarrollar por los empleados.- entre ellas destacan:

- Planteamientos de las necesidades y objetivos tanto personales como profesionales.
- Auto evaluación de las habilidades, intereses y valores personales.
- Análisis de las opciones de carrera.
- Comunicación a los superiores de las preferencias personales.

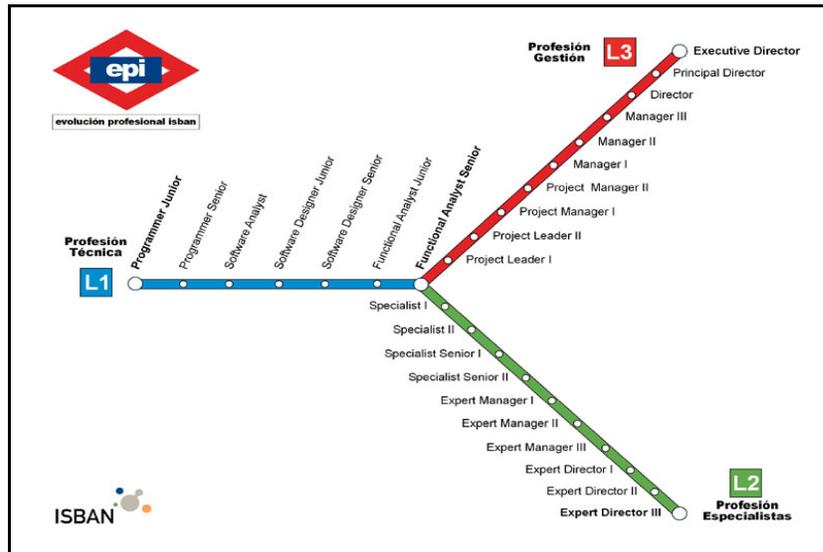
Actividades a desarrollar por los superiores

- Sensibilización de los subordinados en cuanto a la importancia del proceso de plan de carreras
- Evaluación realista de los objetivos y necesidades expresadas por los subordinados.
- Consejo y desarrollo de un plan conjuntamente con el empleado.
- Seguimiento y respuesta al día de los planes.

Responsabilidades de la organización

- Proponer un modelo de planificación de carreras así como los recursos, consejo e información necesaria para los planes individualizados
- Facilitar información relativa al ámbito de desarrollo de carrera tanto a superiores como a subordinados y también consejo sobre la carrera a los superiores.
- Proporcionar programas de formación y entrenamiento de habilidades.

EL PLAN DE CARRERA EN LA EMPRESA ISBAN SRL



La empresa ISBAN SRL para implementar su estrategia de expansión y asegurar la continuidad del negocio, convocó en Julio del 2005 la convocatoria al programa de Nuevos Talentos Host – Cobol, orientado a la captación de jóvenes recién titulados o con uno o dos años de experiencia, encaminados a desarrollarse dentro de la empresa en la rama de gestión, específicamente en el área de Gestión de Producto.

Inicialmente los jóvenes empezaban con categoría de programador junior e irían escalando continuamente hasta convertirse en un plazo de dos años en gestores de producto o Project Manager.

La idea consistía en formar un gestor de producto con sólidos conocimientos técnicos, ya que si bien el perfil buscado principalmente en un gestor de producto es funcional y orientado a los conocimientos en banca, no menos cierto es que se requiere de un sólido know-how técnico para la planificación y gestión de las aplicaciones, tanto del lenguaje utilizado como de las bases de datos y la arquitectura sobre la que se sustentan las mismas.

DESARROLLO DEL PROGRAMA DE NUEVAS INCORPORACIONES / NUEVOS TALENTOS HOST.

Del grupo de las 8 nuevas incorporaciones ISBAN: “Nuevos Talentos” para Gestión de Producto que se incorporó el día 15 de Agosto Septiembre del año 2005 en las distintas áreas clave del negocio: Cuentas Personales, IPFs, Relaciones Internacionales, Riesgos, etc., sólo dos personas han quedado trabajando en la empresa, pues una vez dentro, el clima laboral en general se percibió tenso, con mucha presión por las entregas de proyectos y la desmotivación en algunos compañeros de trabajo.

Otro factor negativo en el programa, fue el desconocimiento del plan de carrera detallado por los responsables de Recursos Humanos por las áreas de trabajo respectivas: en el equipo de trabajo la gente estaba tan ocupada en sacar adelante el trabajo que no tenía tiempo para explicar en un inicio, las herramientas de la arquitectura, y como no se tenía un conocimiento previo de la gente que se incorporaba al equipo no había delegación de actividades, con lo cual al mismo tiempo que se retardaba el aprendizaje dentro del área, se perdía capacidad e intereses de los nuevos empleados con relación al negocio.

La solución de la mayoría fue pedir trabajo a cualquiera de las personas que trabajaban en el departamento, pues cuando una persona comienza a trabajar y quiere aprender, comenzar a manejar las cosas. Quienes tuvieron más suerte, encontraron un mentor empírico dentro del equipo de trabajo.

El trabajo efectivo vino a darse luego de tres meses. La mitad de los recién ingresados había renunciado al proyecto. Hubieron dos integrantes solicitaron un cambio de área dentro la misma empresa. El requerimiento de uno de ellos dio como resultado el cambio a otra área de negocio en la empresa, pero debido a que la situación continua de no tener trabajo efectivo que realizar, persistía, el empleado decidió renunciar a la compañía. La otra solicitud de cambio de área tuvo un resultado negativo, no obstante, la solución que se aplicó fue la de un cambio interno, de Gestión de Producto al Laboratorio de Desarrollo. La persona encontró mas positiva este cambio y así el trabajo fue más dinámico. Posteriormente la persona renuncio a la empresa 4 meses después.

Los jóvenes en un inicio motivados con el plan de carrera al encontrarse con la realidad cambiaron sus expectativas.

32. LA PROGRAMACION NEUROLONGUIOSTICA

“La Programación Neurolingüística es el estudio de los factores que influyen en nuestra forma de pensar, de comunicarnos y comportarnos.”⁴⁸

Uno de los desarrolladores iniciales de PNL, Richard Bandler (1982) afirmó:

“La programación neurolingüística es el nombre que invente para evitar la especialización en uno y otro campo... una de las maneras que la PNL representa, es enfocar el aprendizaje humano... básicamente desarrollamos maneras de enseñar a la gente a usar su propia cabeza.”

Robbins (1991), también aporta un concepto significativos sobre la PNL al considerar que es el estudio de como el lenguaje, tanto el verbal como el no verbal, afecta al sistema nervioso, es decir, a través del proceso de comunicación se puede dirigir al cerebro para lograr resultados óptimos.

Es un campo multidisciplinario que se centra en la codificación y reproducción de modelos de individuos y organizaciones que alcanzaron la excelencia y proporciona herramientas que permiten traslaparlos a un contexto específico, contribuyendo – en el campo de los empresas - a la creación de organizaciones discentes, esto es, organizaciones capaces de aprender a aprender, haciendo que sus trabajadores gestionen su propio desarrollo y aprendan a explotar sus capacidades al máximo, partiendo del base que la clave de la compañía es el factor humano que la compone.

La PNL estudia los procesos de talentos excepcionales, da las pautas para identificar como nos conducimos nosotros de manera que uno identifica las diferencias entre ambos, y así puede comparar y poner en práctica lo que falte para acercarnos al modelo u objetivo al cual se quiere llegar de la mejor manera.

La bibliografía actual sobre el futuro de los negocios, y la sociedad en la que vivimos actualmente denominada “Sociedad de la Información y el Conocimiento” resaltan la importancia del cambio en las organizaciones, y de no adaptarse rápidamente a los nuevos entornos que se presenten estarán condenadas a cerrar. No obstante, la reestructuración de la organización, los procesos y la tecnología informática aplicada para dar soporte a dichos procesos no servirán sino están respaldadas por un cambio interno en la manera de pensar y la actitud de quienes forman parte de ella.

En otras palabras, se necesita crear una cultura organizativa moderna, fuerte y saludable, acorde para afrontar los nuevos retos que impone la sociedad y el Mercado, y ésta, si bien proviene de todos quienes conforman la institución, depende especialmente de los líderes quienes la dirigen. De ellos depende la cultura que respira la empresa:

⁴⁸ Sue Knight, “La PNL en el trabajo”. Pág. 34

“La forma de pensar de un líder se convertirá inevitablemente en las pautas de la organización de la que forma parte. Ya seas un directivo o no, en tu trabajo, tú lideras, porque ejerces influencia en el entorno del que formas parte. Si comprendes e influyes sobre tus pautas internas, acabarás influyendo sobre tus vivencias. El éxito nace de dentro, de tu habilidad para lograr un alto grado de excelencia en todo lo que haces, piensas o dices”. 49

La Programación Neurolingüística (PNL) es el estudio de los factores que influyen sobre nuestra forma de pensar, de comunicarnos y comportarnos. Es un modo de codificar y reproducir la excelencia y nos permite obtener de manera consistente los resultados que deseamos en nuestra vida, trabajo o empresa.

ETIMOLOGÍA DE LA PNL

En palabras de Grochowiak y Haag (1997) sobre la programación neurolingüística:

“La PNL es un modelo de comunicación psicológico que fue desarrollado por Richard Bandler y Jhon Grinder a fines de los años 70. Surgió tras el análisis exhaustivo de los métodos de trabajo de Milton Erickson (terapia hipnótica), Virginia Satir (Terapia familiar) y de Fritz Perls (Terapia de Gestalt). Cada uno de estos terapeutas era ya una leyenda en vida en su especialidad. Bandler y Grinder supusieron que tendría que haber coincidencias en el modo de que estos maestros de las terapias se comunicasen con sus pacientes, una esencia común a todos, que hiciera posible la transformación profunda y efectiva.”

Sobre la etimología del término PNL, los mismos autores exponen:

Programación: se aplica a nuestra capacidad de intervenir en nuestro “sistema neurológico” para variar sentimientos y conductas a favor de nuestra personalidad.

Neuro: se aplica al cerebro, la caja de mandos de nuestros comportamientos, pensamientos y sentimientos. Aquí se lleva el “trabajo de dirección” para todas las actividades internas y externas.

Lingüística: se aplica a nuestro lenguaje por medio del cual elaboramos, archivamos e informamos de nuestras experiencias internas.. Con ayuda del lenguaje elaboramos nuestro mapa de la realidad.

Se puede decir que la PNL es el estudio de la excelencia humana, puesto que da la oportunidad de crecer continuamente en los aspectos emocionales, psicológicos, intelectuales, etc. y al mismo tiempo contribuye en forma positiva al progreso de los demás.

MODELADO CON PNL

“ El campo de la PNL se ha desarrollado a partir del modelado de las conductas y los procesos mentales de personas excepcionales en numerosos campos. Los procedimientos de modelado de la PNL comprenden identificar las estrategias mentales (“neuro”) que una persona utiliza al analizar sus patrones de lenguaje (“lingüística”) y sus respuestas no verbales. El resultado de este análisis será incorporado a unas estrategias o

⁴⁹ Sue Knight, “La PNL en el trabajo”. Pág. 32.

procedimientos (“programación”) paso a paso que utilizamos para transferir la habilidad a otras personas y aplicarlas a otros contextos.

El modelado es la base de la Programación en PNL: Se trata de la codificación de la excelencia.

La Pnl es el proceso de modelar. Los frutos del modelado son la adquisición de competencia consciente y la maestría de las habilidades presentes y futuras. Mas tarde, la competencia se transforma en un proceso subconsciente y se vuelve parte integral de tu persona. En su manifestación mas simple, el modelado es algo que llevas poniendo en practica toda la vida. En su expresión mas sofisticada, es un modo de generar excelencia en todo lo que haces, como individuo, en equipo o dentro de una compañía.

Es la codificación de las vivencias personales. En palabras de Sue Knight (2002):

“Un programa consiste en una serie de pasos encaminados a la consecución de resultados concretos. Los resultados que obtenemos y los efectos que causamos en nosotros y los demás son consecuencia de nuestros programas personales. Existe una secuencia entre la conducta y unos patrones mentales que dan forma a tus vivencias. A través del conocimiento de estas pautas o patrones, es posible codificar la estructura de nuestra experiencia personal y de las otras personas.”

Por otro lado, el autor Robert B. Dilts expone en su libro “Creación de modelos con PNL” la utilidad de la creación de modelos basándose en los procesos y resultados del estudio realizado en la empresa FIAT en Italia.

“Entre los decenios de los setenta y los ochenta, la compañía FIAT pasó de una situación próxima al colapso a una de crecimiento sostenido que llevó a la empresa italiana a ser la segunda más rentable del mundo, según la revista Fortune. Factores geopolíticos al margen, el éxito se podría atribuir a una generación de directivos y ejecutivos que se distinguió por su capacidad de liderazgo, su creatividad y su compromiso hacia unos objetivos.”⁵⁰

Dada la importancia de este hecho, se buscó “traspasar” estas habilidades a los nuevos directivos para evitar que el proceso exitoso se cerrara con la jubilación de los altos cargos y es a través de herramientas de Programación Neurolingüística que se analizó la situación y diseñó un modelo del comportamiento, capacidades y valores con base en los conocimientos y habilidades de los líderes mencionados, a fin de gestionar el conocimiento en la empresa.

“ El campo de la PNL se ha desarrollado a partir del modelado de las conductas y los procesos mentales de personas excepcionales en numerosos campos. Los procedimientos de modelado de la PNL comprenden identificar las estrategias mentales (“neuro”) que una persona utiliza al analizar sus patrones de lenguaje (“lingüística”) y sus respuestas no verbales. El resultado de este análisis será incorporado a unas estrategias o procedimientos (“programación”) paso a paso que utilizamos para transferir la habilidad a otras personas y aplicarlas a otros contextos.

La PNL ha desarrollado técnicas y distinciones con las que identifica y describe patrones específicos y reproducibles en el lenguaje y la conducta de modelos de función eficaces. El objetivo del modelado de la PNL es llevar a la practica lo que se ha observado y descrito, de manera que sea productivo y enriquecedor. De hecho, el éxito mundial de la PNL como tecnología para crear y gestionar le cambio se debe a que esta fundada en el proceso del modelado.”⁵¹

33. PROPUESTA DEL MODELADO CON PNL

⁵⁰ Dilts, Robert. Creación de Modelos con PNL. Un método para adquirir las habilidades que definen a la persona con éxito. Página 10.

⁵¹ Ibid.

De acuerdo a la situación actual del programa de nuevas incorporaciones en Isban se obtienen las siguientes propuestas con el fin de mejorar el desarrollo del mismo:

- En el desarrollo del Plan de Carrera deben involucrarse los tres elementos propuestos en el concepto inicial: el área de Recursos Humanos en coordinación directa con el Jefe responsable de cada unidad de negocio y el nuevo incorporado al trabajo.
- Debido a que el plan de carrera por una parte comprende la formación de capacidades técnicas y por otro lado, una formación en materia de habilidades conocida como formación “transversal”, se propone trabajar en esta misma en base a un modelado sui géneris obtenido a través de PNL de los propios casos de éxito de los gestores de producto en Isban.
- Los modelos propios deben transferirse: el gestor de producto o product manager de un área de negocio es un individuo único en la empresa. Si han llegado a puestos directivos es porque conocen mejor que nadie lo que el puesto de Gestor de Producto requiere y lo que la Unidad de Negocio necesita y espera de él. Se propone tomar como modelo a aquellas personas quienes han llegado a ocupar cargos de responsabilidad en tiempo record y cuya área refleje un menor índice de rotación y deserción de trabajadores partiendo de la premisa que si estas personas han escalado, es porque sus métodos y estrategias en materia de desarrollo profesional ha funcionado, por lo tanto, es de gran valor para la empresa codificar dichas experiencias personales.
- El modelado reside allí: cómo organizaron su tiempo y recursos para llegar a esta meta.
- Poner énfasis en las acciones de supervisión y evaluación del plan de carrera, con el fin de identificar errores que se puedan estar dando para rectificarlos y tomar medidas que permitan conservar a los nuevos trabajadores.

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFIA

Minor, F. J. (1986). Computer applications in career development planning. In D. T. Hall (Ed.), *Career development in organizations* (pp. 202-235). San Francisco: Jossey-Bass.

Dilts, Robert (1998). *Creación de Modelos con PNL. Un método para adquirir las habilidades que definen a la persona con éxito*. Edición Original: Meta Publications, Capitula (California). Traducción: Alberto Magnet por Ediciones Urano, S.A. Barcelona, ISBN: 84 – 7953-330-7 – España

Fernández Ríos, Manuel. (1999). *Diccionario de Recursos Humanos. Organización y Dirección*. Madrid. España.
Pérez Gorostegui, Eduardo – Rodrigo Moya, Beatriz (1997). *La dirección de Recursos Humanos*. Ediciones Pirámide. Madrid.

Istúriz, N. y Carpio, M. (1998). *¡Mira! ¡Escucha! Y contáctate con la PNL*. (II ed). Caracas.

O’Connor, J (1996). *PNL para formadores*. Ediciones Urano. Barcelona: España.

Knight, Sue (2002). *La PNL en el trabajo*. USA.

Gaja Ramon. (1996) “Bienestar, autoestima y felicidad”. Plaza y Jan’s Editores. Barcelona.

Sánchez Bravo – Cenjor, Antonio. (1992). Manual de estructura de la información. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, 1992.

Richard Bandler, (1988) Use Su Cabeza Para Variar: Sus Modalidades En Programacion Neurolingüística. Edit. Cuatro vientos.

Grochowiak Klaus y Haag, Susanne. Tener Exito En El Trabajo Con La Programacion Neurolingüística (Pnl), 1998. Edit. El Drac, S.L.

PAGINAS WEB

Portal Tamer Training – Empresa especializada en desarrollo personal. (2005). <http://www.tamertraining.com.br/> Visitada el día 3 de Julio del 2006. cambiar

Centro de Recursos del Aprendizaje del Ministerio de Educación de Chile. Apuntes Taller Autocuidado. http://www.mineduc.cl/index0.php?id_portal=1 . (1998) 3 de Julio del 2006.

Centro de Investigaciones en Management, Entrepreneurship e Inversión (CIMEeI) - Universidad del CEMA. http://www.cimei.cema.edu.ar/download/research/2_Valledor.pdf (2006). Visitado el 3 de Julio del 2006.

Comunicación Universidad Autónoma de Madrid. www.uam.es/boletin/Comunicacion/empleo-informatico.doc (2005). visitado el 10 de Junio del 2006.

Asociación Española de Empresas de Consultoría. <http://www.consultoras.org/frontend/plantillaaAEC/imprimir.php?> (2002). Visitado el 2 de Mayo del 2006.

Revista ComputerWorld. <http://www.idg.es/computerworld/articulo.asp?id=126947>. (2006) Visitado el día 7 de Julio del 2006.

Portal de Expansion y Empleo. http://www.expansionyempleo.com/edicion/expansion_y_empleo/carrera_profesional/desarrollo_profesional/es/desarrollo/497533.html (2005) Visitado el día 14 de Mayo del 2006.

LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN Y NUEVOS PARADIGMAS DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE

La Falacia Operacional y los Sistemas Emergentes

Leon E. Welicki

Universidad Pontificia de Salamanca, campus
Madrid, Facultad de Informática
Madrid, España, 28040
lwelicki@hotmail.com

Juan Manuel Cueva Lovelle

Universidad de Oviedo, Facultad de
Informática,
Oviedo, España
cueva@lsi.uniovi.es

RESUMEN

En este trabajo contrastaremos el concepto de “Falacia Operacional” (presentado en [2]) y los Sistemas Emergentes. Comenzaremos comentando el libro Systemantics y la Falacia Operacional, que es un axioma postulado por John Gall y dice que “*El sistema no hace lo que dice que esta haciendo*”. Continuaremos con una serie de definiciones sobre sistemas emergentes, concepción centralizadora y presentaremos algunos ejemplos de este tipo de sistemas. Finalmente, se contrastan los conceptos planteados y se presentan las conclusiones.

Palabras claves: Sistemas Emergentes, Falacia Operacional, Systemantics, Ingeniería del Software, Sistemas, Teoría General de los Sistemas

34. INTRODUCCION

En este trabajo contrastaremos el concepto de “Falacia Operacional” (presentado en [2]) y los Sistemas Emergentes. Comenzaremos comentando el libro Systemantics y la Falacia Operacional, que es un axioma postulado por John Gall y dice que “*El sistema no hace lo que dice que esta haciendo*”. Continuaremos con una serie de definiciones sobre sistemas emergentes, concepción centralizadora y presentaremos algunos ejemplos de este tipo de sistemas. Finalmente, se contrastan los conceptos planteados y se presentan las conclusiones.

35. SYSTEMANTICS

En este libro escrito por John Gall, médico y profesor de la Universidad de Michigan, ofrece una vision crítica sobre los sistemas, comenzando por el título de su obra: *Systemantics: cómo funcionan los sistemas y por qué fallan* [2]. Partiendo desde la observación que “*los sistemas, en general, funcionan pobremente o ni siquiera funcionan*”, a la cual bautiza como Escenario Primal, plantea una serie de teoremas y axiomas a efectos de profundizar y analizar los motivos del mal funcionamiento de los sistemas.

El libro ofrece una visión alternativa y humorística (aunque no por ello menos seria) a la Teoría General de los Sistemas [1]. De hecho, Gall parece ser consciente de ello y en el glosario (Apéndice VI) dice que “*hay personas que dicen que General Systemantics es una parodia de una asignatura científica seria llamada Teoría General de los Sistemas*” [2]. En ese mismo apéndice, plantea una interesante cuestión metafísica sobre los sistemas: partiendo de la definición clásica de sistema (conjunto de partes coordinadas que interactúan para logran un conjunto de objetivos) y argumentando que un sistema se compone de subsistemas que a su vez son sistemas, entonces... ¿qué es un sistema?

36. LA FALACIA OPERACIONAL

En el cuarto capítulo, se plantea este interesante principio, “Functionary’s Falsity”, que se refiere a que “*La gente en*

los sistemas no hace lo que el sistema dice que hacen”.

Para explicar esta situación utiliza el siguiente ejemplo del mundo real: “*Hay una persona en nuestro barrio que esta construyendo un barco en su patio trasero. Sabe muy poco de veleros o navegación. Trabaja con planos dibujados por él mismo. De esta manera, está demostrablemente construyendo un barco y puede ser llamado, en algún sentido real, Constructor de Barcos. Ahora, si usted va a Hampton Roads o cualquier astillero, se desilusionará. Encontrará muchos carpinteros, soldadores, capataces, ingenieros y muchos otros tipos de especialistas, pero ningún constructor de barcos. Los ejecutivos de la compañía se hacen llamar Constructores de Barcos, pero si observa su trabajo, verá que realmente consiste en escribir contratos, planear presupuestos y otra tareas administrativas.*” [2]. En este ejemplo podemos observar fácilmente que en el astillero, que es un sistema especializado en construir barcos no hay nadie especializado en construir barcos.

La falacia operacional es el análogo del concepto anterior para los sistemas y su planteo es que “*El sistema no hace lo que dice que esta haciendo*”. Una generalización más detallada de esta regla es que “la función realizada por un sistema no es operacionalmente idéntica a la función del mismo nombre realizada por un hombre”.

37. LOS SISTEMAS EMERGENTES

En los sistemas emergentes, la combinación comportamientos sencillos a nivel local produce comportamientos complejos a nivel global. No existe una componente central, una “mano invisible” que regule el comportamiento global del sistema, no hay un coordinador, no hay un líder.

Emergencia es lo que ocurre cuando un sistema de elementos relativamente simples se organiza espontáneamente y sin leyes explícitas hasta dar lugar a un comportamiento inteligente. Los agentes de un nivel inferior adoptan comportamientos propios de un nivel superior: las hormigas crean colonias; los urbanistas, vecindarios [4].

A continuación, se enumeran algunos sistemas emergentes muy populares:

- Colonias de hormigas
- Atascos de tráfico
- Ciudades
- El Cerebro humano
- La economía

Mitchell Resnick del MIT ha desarrollado un software [6] de modelado masivamente paralelo que permite hacer simulaciones de este tipo de sistemas para explorar comportamientos descentralizados. En [3] se detallan una serie de experimentos, por ejemplo, colonias de hormigas, atascos de tráfico, incendios forestales, construcción de termiteros, etc.

La Concepción Centralizadora

Los seres humanos tienen una fuerte tendencia intrínseca a buscar un elemento coordinador detrás de todos los sistemas y cuando observan un patrón existente en el mundo, con frecuencia suponen que existe algún tipo de control centralizado [RES01]. Esto se conoce como la concepción centralizadora: la necesidad de encontrar un ente controlador en todo conjunto de elementos que interactúan para obtener un fin.

Pese a esto, en los últimos años estos conceptos se han hecho más populares y actualmente existen múltiples grupos de investigación activos trabajando en estos temas.

Un Ejemplo: Cómo Consiguen las Hormigas sus Alimentos

Las comunidades de hormigas son un excelente ejemplo de sistemas emergentes autoorganizados. Para conseguir alimento en forma eficiente, las hormigas siguen un conjunto de reglas sencillas, a saber:

- Salir del hormiguero en búsqueda de alimento
 - Si hay un rastro de feromona, seguirlo
 - Si hay mas de un rastro de feromona, seguir al más fuerte
 - Si no hay rastro de feromona, continuar con la búsqueda
- Si encuentra alimento, llevarlo nuevamente al hormiguero
- Durante el viaje de retorno al hormiguero, excretar feromonas

Cuando una hormiga sale del hormiguero, si hay un rastro de feromona, lo sigue, sino, busca comida. Al encontrarla, retorna al hormiguero, dejando un rastro de feromona. Aquí se produce un fenómeno de retroalimentación positiva: cuantas más hormigas sigan un rastro, más fuerte se hace, dado que todas excretan feromonas al volver sobre él para retornar al hormiguero. Cuando se acaba la comida, este rastro se evapora al cabo de un tiempo, dado que las hormigas solo excretan las feromonas cuando llevan alimento.

Como podemos apreciar, ninguna conoce el objetivo general y está altamente especializada en un conjunto de tareas sencillas. A partir de la interacción de los comportamientos de agentes que siguen estas reglas surge un comportamiento extremadamente complejo: conseguir alimentos en forma eficiente.

Adicionalmente, siguiendo reglas sencillas, las hormigas también se organizan para construir y mantener cementerios y basurales en sus colonias.

Aplicaciones de los Sistemas Emergentes

Los sistemas emergentes tienen aplicaciones en una amplia variedad de campos. A continuación enumeraremos algunos de ellos:

- Bioinformática
- Análisis de problemas complejos (por ejemplo, el problema del viajante)
- Desarrollo de software
- Planificación Urbanística
- Mundo Empresarial

Los Sistemas Emergentes en las Organizaciones

Desde el punto de vista de las organizaciones, hay muchas pequeñas normas que pueden tener efectos tremendos [5]. En “Hacia la Empresa en Red” [5], se plantea una aplicación de sistemas emergentes al mundo empresarial, planteando un conjunto de 12 reglas simples que pueden tener gran impacto positivo en la organización, a saber [5]:

- Chequeo personal de conocimiento, actual y necesidades
- Entrenador personal
- Un tiempo para aprender, cada día
- Dónde generamos valor para el cliente
- Premiar a quién pregunta y a quién responde
- Premiar a los grupos por sus éxitos
- Organizar lo que ya tenemos (ontologías)
- Todo con su síntesis
- Compartir lo que encuentras
- Enseñar lo que sabes
- Orientación a objetos, reutilizables
- Traductores entre comunidades focalizadas

Si se busca en esta lista, no encontrará ninguna regla que diga directamente “ser más eficiente”, “trabajar más”, “dar más ganancias a la empresa” o “trabajar mejor” ni nada por el estilo, pero la aplicación de estas reglas hará posible su emergencia.

38. LA FALACIA OPERACIONAL DESDE EL PUNTO DE VISTA EMERGENTE

Volvamos ahora a analizar el planteo de la falacia operacional... *La gente en los sistemas no hace lo que el sistema dice que hacen.* Si lo observamos desde la óptica de los sistemas emergentes, este concepto deja de tener efecto negativo en los sistemas (recordemos que en Systemantics se analiza por qué los sistemas no funcionan).

Recordemos el ejemplo del constructor de barcos autónomo y el astillero. Es cierto que en el astillero no hay ningún “constructor de barco” en el sentido estricto de la palabra, pero podríamos decir que la construcción de barcos emerge de la interacción de diferentes agentes con comportamientos locales: cada especialista conoce su función y de la interacción entre éstos surge el comportamiento complejo, en este caso la construcción de navíos. Podemos encontrar

otro ejemplo de esto en la conducta de las hormigas para encontrar alimento o en la lista de normas que mejoran el rendimiento de una organización.

Esta situación de contradicción de la falacia operacional parece ser muy común en los sistemas emergentes, donde generalmente existen elementos heterogéneos con comportamientos sencillos que producen comportamientos complejos a partir de sus interacciones locales.

39. CONCLUSIONES

A lo largo de este breve trabajo, hemos planteado los conceptos de falacia operacional [2] y Sistema Emergente. Adicionalmente, hemos dado una serie de definiciones y ejemplos de este último. Finalmente, hemos convergido en un punto, donde demostramos que la falacia operacional no es siempre verdadera en el caso de los sistemas emergentes.

A primera vista, la falacia operacional parece un concepto universal y cuando se combina con los demás teoremas y axiomas presentados en “Systemantics” tiene una cierta connotación negativa. Pero como hemos visto en el apartado anterior esto no es siempre verdadero: en los sistemas emergentes, la gente no hace lo que el sistema dice que hace.

REFERENCIAS

1. Von Bertalanffy, Ludwig: *Teoría General de los Sistemas*, New York, George Braziller, 1968
2. Gall, John: *Systemantics: How Systems Work and Especially How They Fail*, New York, Quadrangle, 1975.
3. Resnick, Mitchel: *Tortugas, Termitas y Atascos de Tráficos: Exploraciones en Micromundos Masivamente Paralelos*, MIT Press, 1994
4. Johnson, Steven: *Sistemas Emergentes, o qué tienen en común hormigas, neuronas, ciudades y software*, New York, The Free Press, 2001.
5. Cornella, Alfons: *Hacia la empresa en Red*, Madrid, Gestión2000, 2003
6. StarLogo on the Web <en línea> <http://education.mit.edu/starlogo/>

SERVICIOS E INGENIERÍA WEB

Ánálisis E Implementación De Medios De Comunicación Para Transmisión De Audio En Internet

Gaona García Paulo Alonso

Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas,
Maestria en Ciencias de la Información y las
Comunicaciones,
Bogota D.C, Colombia, 057
pagaona@ean.edu.co

Espinel Ortega Álvaro

Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas,
Maestria en Ciencias de la Información y las
Comunicaciones,
Bogota D.C, Colombia, 057
aespinel@udistrital.edu.co

RESUMEN

En el siguiente artículo se realizará un estudio sobre las características necesarias para implementar un componente de software que permita realizar la transmisión de audio a través de Internet en tiempo real y las implicaciones de este tipo de transmisión partiendo por los estándares necesarios para realizarlas, los protocolos que se ven involucrados en este tipo de comunicaciones y la implementación de un algoritmo apropiado según características topológicas de red y tiempo de respuesta para realizar el encaminamiento mediante transmisiones de multidifusión a nivel WAN. El software tiene como destino el Prototipo de Plataforma Virtual con Herramientas de software libre, que esta institucionalizado en el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

ABSTRACT

In the following article a study will be made on characterisitics necessary to implement a software component that allows to make the audio transmission of through Internet in real time and the implications of this type of transmission starting off by the standards necessary to make them, the protocols that are involved in this type of communications and the implementation of an appropriate algorithm according to topologicas caracter ticas of network and response time to make the routing by means of transmissions of multicast at level WAN.

Palabras Claves: Tiempo real, codificadores de audio, JMF, RTP, RTCP, PIM, multicast, MOSPF, DVMRP.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene que ver con dos (2) de los módulos del Proyecto de Investigación Prototipo de Plataforma Virtual con Herramientas de Software libre, cuyo modelo se muestra a continuación.

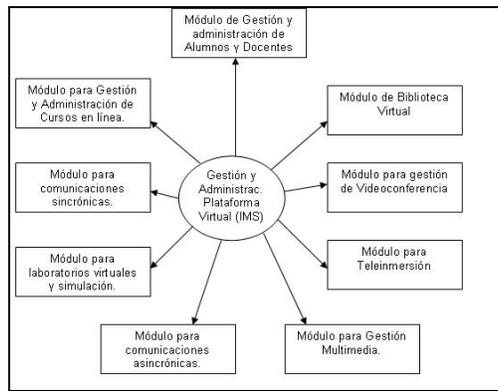


Figura 13 Prototipo de Plataforma Virtual. Arquitectura de Servicios.

En cuanto al modelo mostrado en la gráfica anterior el objetivo es realizar el diseño e implementación de una Arquitectura para Aprendizaje Flexible en la Web, cuyos módulos para Gestión de Videoconferencia y para Gestión Multimedia tienen que ver con el presente trabajo. Por lo anterior se pretenden dejar las bases para la implementación de los módulos que se utilizarán posteriormente en la implementación de la Plataforma.

Dentro de las transmisiones que se realizan en Internet hay una que ha tomado mucha fuerza en los últimos tiempos y es la transmisión multimedial en tiempo real, por una parte gracias a la difusión que ha tenido la banda ancha a lo largo y ancho de toda la sociedad y la gran acogida que ha tenido en la mayoría de empresas para disminuir costos y tiempos en desplazamiento. Pero esa disminución de costos lo contrarresta la tecnología necesaria para poder realizar este tipo de transmisiones, ya que para poderlas utilizar se necesitan realizar implementaciones que van desde el punto de vista arquitectónico mediante el hardware con equipos sofisticados para realizar encaminamiento de este tipo de transmisión, como desde el punto de vista lógico mediante el desarrollo de software para establecer una comunicación.

AUDIO DIGITAL.

Gracias a los avances tecnológicos que se vienen desarrollando en aras a mejorar la comunicación, se plantean una serie de elementos dinamizadores que permean todas las características para el desarrollo de una arquitectura acorde a un modelo de comunicación en tiempo real. Dentro de los elementos que hacen parte de las necesidades de la transmisión se encuentran los medios acústicos, tal es el caso del sonido a través del audio. El audio se conoce como la representación de ondas sonoras y para poderlo digitalizar se requiere del almacenamiento de su amplitud y de su frecuencia cada cierto periodo de tiempo [1], a este periodo de tiempo se le conoce como *sample rate*.

La señal de audio se conoce como la representación de una señal eléctrica en una señal sonora [2] y la representación de este tipo de señales se realiza de manera binaria que es finalmente lo que entiende todos los sistemas de información para establecer una comunicación, a esta representación se le conoce como el nombre de cuantificación [3]. Finalmente para poder transmitir esta secuencia binaria, se necesitan adaptarlo al medio de transmisión, es por ello que se utiliza una codificación adecuada para no tener pérdidas de datos binarios [4].

CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN DE AUDIO SOBRE REDES IP.

Recientemente se han propuesto un sin número de técnicas para automatizar el análisis de la información del audio [5], gracias a estos avances tecnológicos, se plantean una serie de elementos dinamizadores que permean todas las características para el desarrollo de una arquitectura acorde a un modelo de comunicación para transmisión de audio en tiempo real.

Para transmitir audio sobre Internet, se necesita que el componente que se valla a implementar cumpla con las características y soporte de formatos adecuados para su transmisión en tiempo real, para ello es necesario identificar los parámetros para describir la secuencia de muestras que representa el sonido [6], son:

- ✓ *El número de canales:* 1 para mono, 2 para estéreo, 4 para el sonido cuadrafónico, etc.
- ✓ *Tasa de muestreo:* El número de muestras tomadas por segundo en cada canal.
- ✓ *Número de bits por muestra:* Habitualmente 8 o 16 bits.

El costo de la transmisión de audio en vivo se calcula basándose en dos factores:

- ✓ Calidad de la transmisión deseada. 24 Kbps., 32 Kbps., 56Kbps
- ✓ Cantidad de usuarios conectados al mismo tiempo (simultáneamente).

CODIFICACIÓN DE AUDIO

Los esquema de codificación escalable presentes en este capitulo son representaciones tomadas de estudios realizados hasta el momento y estándares trabajados hasta el momento desde hace diez años [7], [8]. Existe un sin número de esquemas de compresión de audio representados en los modelos [9]. Las técnicas de compresión son la herramienta fundamental de la que se dispone para alcanzar el compromiso adecuado entre capacidad de almacenamiento y de procesamiento requeridas.

Según Levine [10] las técnicas de compresión más elaboradas proporcionan una reducción muy importante de la capacidad de almacenamiento, pero requieren también de un importante procesamiento tanto para compresión como para la descompresión, pero según Hamdy [11] las técnicas más simples ofrecen reducciones moderadas con poco procesamiento.

CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN DE MEDIOS MULTIMEDIALES EN INTERNET.

La tendencia al uso de Internet como la portadora de todos los servicios a nivel multimedia es una realidad tangible. Sin embargo, este crecimiento desmedido no ha sido acompañado de un cambio estructural real que permita asegurar garantías de calidad a los usuarios finales. Internet es aún una red de mejor esfuerzo [12].

Internet es un ambiente de red donde el ancho de banda no esta garantizado, la transmisión de paquetes se pierden en el camino y la rata de conexión de los clientes varía dependiendo de su conexión, esto indica un esquema de compresión escalable para evitar pérdidas de paquetes cuando se realiza una transmisión [13].

Dentro de las transmisiones multimediales y para este caso las de audio, se requiere de la combinación de hardware de conectividad y el software de protocolo que permite la comunicación entre programas de nivel de aplicación, las aplicaciones son las encargadas de proveer los servicios de red de alto nivel para que los usuarios se puedan interconectar.

PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN MULTIMEDIAL.

Para llevar a cabo la implementación del componente es de vital importancia tener en cuenta los protocolos encargados de este tipo de transmisiones, es por ello que se utilizarán protocolos que garanticen este tipo de comunicación a nivel multimedial.

Protocolos de Tiempo Real sobre IP.

Debido a las dificultades que existen para poder transmitir información multimedia en tiempo real a través de Internet, las principales empresas implicadas en estas tareas, así como los organismos de Internet que tienen como misión la búsqueda de nuevos estándares, su desarrollo y correcta implementación, se pusieron manos a la obra para encontrar un sistema más fiable para poder utilizar Internet como soporte para este tipo de emisiones, a continuación se presentan las características de los dos protocolos utilizados para lograr la transmisión de audio en tiempo real:

- ✓ **RTP** (Real-time Transport Protocol)

✓ **RTCP** (Real-time Control Protocol)

RTP (Real-Time Transport Protocol)

Es un protocolo encargado de realizar transmisión y recepción de flujos de información multimedial en tiempo real; es utilizado para realizar transmisiones multimediales bajo demanda en internet, un claro ejemplo de ello es VoIP, este protocolo tiene como objetivo la entrega de datos en tiempo real, incluyendo emisiones de audio y vídeo bajo redes unicast y multicast.

Desde la perspectiva del desarrollador, RTP no forma parte de la capa de transporte. Para el desarrollador RTP forma parte de la capa de aplicación, por tanto el código que encapsula los segmentos de contenido multimedia, en paquetes RTP, la aplicación envía luego estos paquetes por medio de un socket UDP. En este caso se utilizó el API de SUN llamado Java Media Framework (JMF) [14].

Problemas Transmisión RTP

RTP no provee ningún mecanismo para garantizar la entrega, ni para garantizar el orden de los paquetes. Es más, el encapsulamiento RTP sólo es visto en las "puntas" del sistema, los enrutadores no distinguen entre datagramas que llevan carga RTP y los que no. Cada fuente de contenido multimedia tiene su propio stream de paquetes RTP, en una videoconferencia entre dos participantes se pueden abrir cuatro streams RTP, dos para el audio y dos para el video (uno para cada lado).

Según Pinedo [15] existen problemas derivados de la propia naturaleza de las redes IP, el routado best-effort y la falta de QoS que garanticen la calidad de las comunicaciones en tiempo real sin la necesidad de un sobre dimensionamiento en los recursos de red y equipos conmutadores, es por tanto que el flujo de datos con el protocolo RTP resulta más problemático, ya que los puertos se escogen dinámicamente al establecerse una nueva conexión. Esto supone un serio problema para empresas que lleven a cabo políticas restrictivas de filtrado.

Una forma de evitar estos problemas con el flujo RTP consiste en no filtrar los puertos por encima del 1024, ya que RTP selecciona puertos por encima de ese número. Esto en muchos casos puede resultar una solución inaceptable desde el punto de vista de seguridad de una red privada. Dentro de los algoritmos distribuidos el ejemplo más representativo es MidCom [16].

RTP Control Protocol (RTCP)

El protocolo RTP consta en realidad de dos protocolos, el RTP y el RTCP. El RTCP se basa en la transmisión periódica de paquetes de control a todos los participantes de la sesión, utilizando el mismo mecanismo de transporte que los paquetes RTP. Utiliza un puerto distinto que RTP, por lo general se utilizan puertos consecutivos donde el par es asignado a el flujo RTP y el impar al flujo RTCP. RTP Trabaja junto con RTCP (RT Control Protocol) para entregar un feedback sobre la calidad de la transmisión de datos. El encabezado de RTP puede ser comprimido para reducir el tamaño de archivos en la red.

TRANSMISIÓN MULTICAST

El concepto de transmisión Multicast en IP surge hace aproximadamente 20 años con la definición de IGMP Versión 0 [17]. Desde ese momento, el ámbito de operación de las aplicaciones multicast ha sido restringido a las redes locales e intrarredes. La mayor experiencia en routing multicast ha sido "Multicast Backbone" o Mbone (Backbone de multidifusión). Utiliza el protocolo IP multicast. Por ende en 1992 se pone en marcha el Mbone [18], que siendo experimental en un principio, en la actualidad se considera indispensable para decenas de miles de usuarios. Desde ese momento, el interés de los usuarios en aplicaciones multicast ha crecido enormemente, constituyendo un desafío la extensión del soporte multicast a toda la Internet.

El multicast está orientado hacia aplicaciones del tipo "uno para muchos" y "muchos para muchos". En estos casos, presenta claras ventajas cuando se lo compara con los mecanismos de transmisión unicast y broadcast. En unicast, es necesario que la fuente replique varios flujos de datos idénticos con el objeto de transmitirlos a cada uno de los receptores, generando desperdicio de banda.

PROBLEMAS EN LA TRANSMISIÓN MULTICAST.

Existen varios problemas en una transmisión multicast [19], todos debidos a la naturaleza de la misma. Como primer problema, encontramos que una dirección multicast nunca puede ser una dirección de destino, es decir, los clientes no podrán transmitir información al servidor por medio del canal. Por supuesto, este problema no es significativo, dado que nuestra finalidad es la de conseguir un sistema capaz de acomodar a cuantos clientes sean necesarios, y si todos compartiesen información con el servidor, nos encontraríamos con la siguiente situación:

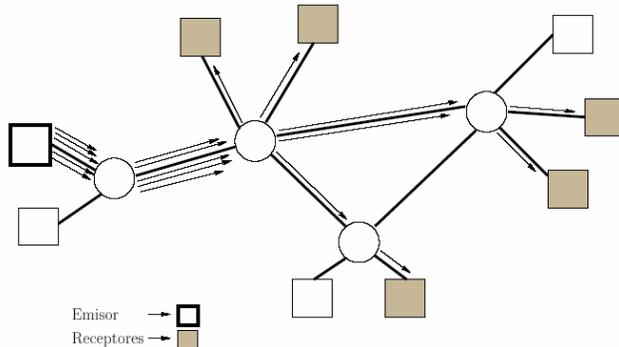


Figura 14 Transmisión Unicast en una red conmutada

Una comunicación multicast requiere de routers multicast que soporten encapsulamiento IP sobre IP [20], para poder llevar a cabo los paquetes del emisor al receptor sin que routers intermedios los desechen.

ENVÍO DE DATAGRAMAS IP MULTICAST EN INTERNET.

Para que el concepto multicast funcione, no basta con que los routers multicast conozcan por medio del protocolo IGMP qué equipos pertenecen a un determinado grupo multicast en los segmentos de red que este conecta, sino que deben saber tomar las decisiones necesarias para encaminar los datagramas multicast entre dichas subredes, asegurando que los enviados por un determinado equipo lleguen a todos los miembros de cada grupo multicast, y procurar, por otro lado, que no se produzcan bucles, esto es, que cada datagrama llegue a sus destinatarios sólo una vez (y, preferiblemente, por el camino más corto). Es decir, debe existir una determinada política de encaminamiento multicast, o dicho de otra forma, estos routers deben implementar un protocolo de encaminamiento (routing) multicast.

Todos los protocolos de encaminamiento multicast hacen uso del protocolo IGMP para conocer la filiación de los equipos finales a cada determinado grupo multicast, pero difieren en la forma de intercambiar dicha información entre routers vecinos, así como en las técnicas empleadas en la construcción de los árboles de distribución. En cuanto a los algoritmos empleados por los protocolos de encaminamiento multicast, su descripción es compleja y está fuera del propósito de este artículo el proporcionar una explicación de los mismos. Se puede hallar más información en la referencia [21].

IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS TOPOLÓGICO DE LA RED

Basado sobre el análisis teórico investigado, para llevar a cabo la implementación de tráfico multicast en dispositivos de networking se tuvo en cuenta las siguientes elementos [22]:

1. Conocimiento de la topología de red a implementar, para ello se baso en un esquema LAN-WAN-LAN simulando un entorno de trabajo de área Local y de área extensa como lo es Internet mediante enrutadores Cisco Modelo 2500 y Switches Cisco Catalysis Modelo 1900 con soporte de protocolos de enrutamiento multicast.

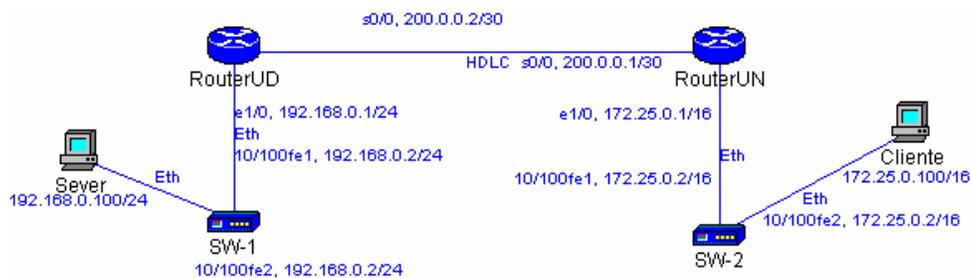


Figura 15 Modelo de Conexión LAN-WAN-LAN

Este esquema se tuvo en cuenta pensando en la implementación que se podría plantear para la Universidad Francisco José de Caldas tanto a nivel interno, como a nivel Externo a todos los usuarios que se quieran conectar a la fuente origen de la transmisión. En este modelo también se contempla los tipos de conexiones que pueden realizarse a Futuro teniendo en cuenta la participación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas sobre la Red *RUMBO*.⁵²

2. Verificar que los enrutadores además de soportar IP-Multicast soporten el protocolo que los enrutará, en este caso mediante la implementación de PIM Sparse-Dense Mode.
3. Verificar que los equipos de redes pueden soportar IP-Multicast sin degradar su desempeño. Esto varía dependiendo del tamaño de la red y el número de fuentes de multicast. En general se recomienda una red de multinivel con soporte topológico jerárquico (core/distribución y acceso) y sin concentradores de ethernet (hubs), además se recomienda que la capa 2 este basada en la familia Ethernet (Ethernet, fastEthernet, Gigabitethernet, 10G), esto es porque el IP-Multicast se adapta muy bien a ambientes de red de acceso múltiple al medio con broadcast; mientras que para redes punto a punto, multipunto, o acceso múltiple al medio sin broadcast como ATM y FR es necesario replicar el tráfico a un punto central, el cual puede convertirse en un cuello de botella.
4. Si se planea conectarse a la red RUMBO es necesario el intercambio de tráfico mediante BGP y que el enrutador con la conexión soporte MBGP y Multicast Source Discovery Protocol (MSDP), que son protocolos para soporte de tráfico multicast hacia sistemas Interdominio.

RESULTADOS DE ARQUITECTURA IP MULTICAST.

Para implementar una arquitectura IP multicast, se utilizó el protocolo PIM Sparse Mode, según el estudio de Donoso en su tesis doctoral [23] sobre arquitecturas MPLS, con PIM-SM se eliminaría el innecesario tráfico de multicast por los enlaces WAN. Efectivamente los resultados obtenidos con esta implementación dieron los mejores resultados en cuanto a la utilización del canal y el ancho de banda disponible en un entorno de trabajo local y orientado hacia internet.

Hubo una segunda implementación mediante MOSPF, el cuál determino buenos resultados al realizar inundación y propagación sobre la red, pero los resultados de búsqueda de los participantes era más lenta que la primera implementación mediante los grupos de multidifusión creados mediante IGMP.

Para complementar el estudio se implemento otro algoritmo de enrutamiento multicast conocido como DVMRP, pero este se determinó que su uso era propicio para transmisión de ambientes de trabajo local mediante redes de tipo ethernet, debido al gran consumo de ancho de banda que se requería.

Se determino implementar el algoritmo de enrutamiento PIM en sus dos modalidades:

- 1 De modo denso, pues según estudios realizados por Donoso, los protocolos Dense-Mode están diseñados para trabajar sobre redes preferiblemente con un ancho de banda amplio y los miembros del grupo están densamente distribuidos a través de la red.
- 2 De modo Disperso, ya que en este caso los miembros del grupo están ampliamente dispersos a través de la red. Este tipo de protocolo se caracteriza por usar árboles compartidos (llamados puntos de reunión o Rendezvous

⁵² **RUMBO. La Red Universitaria Metropolitana de Bogotá** Web-Site <http://www.rumbo.edu.co/>

Point, RPs) en donde los receptores escuchan al router origen y mantienen el estado del árbol multicast. Por cada grupo multicast existe un árbol compartido.

Se realizó la implementación utilizando las bondades de estos dos modos de manera híbrida, es decir de modo denso y disperso, con el fin de poder definir ambos ambientes de trabajo para varios ambientes de trabajo mediante Internet según la topología de la red. Además la característica primordial de esta implementación es la utilización de RP (Rendezvous Point) o puntos de reunión donde se concentran la mayor cantidad de grupos de multidifusión de manera óptima para enrutar este tipo de tráfico.

Dentro de la implementación realizada se recomienda que los RP sean descubiertos de forma automática por los enrutadores de tal forma que el proceso sea más eficiente y a prueba de fallos. El protocolo que se recomienda es el Bootstrap Router (PIMv2) [24]. Aunque este protocolo es un poco más complejo que el Auto-RP (propietario de Cisco) asegura la interoperabilidad con enrutadores de otras marcas. Esto además de evitar la configuración estática de los RPs, asegura una redundancia en caso de falla de los RPs.

Finalmente se recomienda que las interfaces se configuren como de tipo sparse-dense, de tal forma que si todos los RP fallan, la red tenga oportunidad de conmutar a modo denso evitando que se pierda tráfico.

De esta manera se logra corroborar una arquitectura completa desde el punto de vista de desarrollo y la investigación rigurosa para lograr determinar el algoritmo de enrutamiento capaz de transmitir este tipo de tráfico mediante multidifusión, a continuación se presenta la configuración realizada en los dispositivos de internetworking.

CONCLUSIONES

Dentro de los resultados obtenidos en estos ambientes de trabajo se pudo determinar que no solamente basta con realizar una implementación mediante un protocolo adecuado, sino tener en cuenta el porcentaje de transmisión de los paquetes de información generados mediante los grupos de trabajo creados por IGMP, pues sin la creación de estos grupos la tarea de este tipo de transmisión sería imposible.

Se lograron determinar bajos índices de pérdidas de paquetes a pesar de que el transporte de este tipo de información se realiza mediante el protocolo UDP que se considera un protocolo bastante rápido pero poco fiable y poco seguro, de por sí que uno de los factores primordiales para garantizar este éxito son los protocolos de nivel superior que garantizan la transmisión, el control y la reserva de ancho de banda de los recursos en tiempo real, sin la implementación de estos protocolos mediante la técnica de encapsulamiento sería imposible mantener comunicación en tiempo real, realizar el control y determinar el estado de la conexión entre el servidor y los clientes.

Durante el estudio y desarrollo del proyecto se tuvieron en cuenta Las redes de alta velocidad que funcionan actualmente para poder realizar este tipo de transmisiones a nivel global, es por ello que el modelo piloto propuesto fue desarrollado pensando en el acceso a varias de las superautopistas de información que funcionan en Norte América como lo es el caso de *Internet 2*⁵³ y a nivel europeo mediante la red *GEANT*⁵⁴ que mediante la red *Clara*⁵⁵ a nivel latinoamericano y la puesta en marcha de la red *Renata*⁵⁶ a nivel nacional, la Universidad Distrital tendría una mayor salida y participación una vez que realice su integración a la red regional *Rumbo*⁵⁷ donde operan varias universidades en Bogotá con el apoyo de varias redes nacionales, para lograr integrar de esta forma una gran red académica y de investigación.

⁵³ Internet 2. Proyecto de interconexión de redes de alto nivel. web site <http://www.internet2.edu/> última visita realizada 10 de Mayo

⁵⁴ GEANT. Proyecto de Red para promover los proyectos de supercomputación distribuida en Europa

⁵⁵ Red CLARA Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas Web site http://www.redclara.net/07/02/05_11.htm Última visita realizada 10 de Mayo

⁵⁶ RENATA. Renata es la Red Nacional Académica de Alta Tecnología en Colombia – web site <http://www.renata.edu.co/> Última visita realizada 10 de Mayo

⁵⁷ Red RUMBO. La Red Universitaria Metropolitana de Bogotá web site <http://www.rumbo.edu.co/> Última visita realizada 10 de Mayo

Dentro de la implementación del prototipo para transmisión de audio se utilizó el API de JMF desarrollada por SUN Microsystem, es de resaltar que esta API solo proporciona la transmisión de audio en un entorno de trabajo local, por lo tanto se lograron varios aportes para mejorar la aplicación, estas fueron algunas de ellas:

1. Se implementaron plugins de desarrollo para mejorar la calidad de desarrollo de software, entre los que se encuentran omondo, patterns, metrics y un plugin de pruebas. Esto con el fin de garantizar cambios en el API y mejorar de esta forma la participación de la comunidad en Internet para mejoras en su estructura.
2. Se propuso un esquema de funcionamiento cliente-servidor mediante el desarrollo de un cliente, cambiando la lógica del negocio.
3. Se logró implementar rutinas mediante sockets para que el componente pudiera funcionar en un ambiente de trabajo de área local y fuera la base para la transmisión hacia Internet.
4. Implementación de una rutina que permitiera al encapsulamiento RTP cambiar progresivamente los puertos para establecer comunicación en tiempo real mediante utilización del protocolo RTCP para control de flujo de información, ya que es actualmente uno de los mayores problemas de este protocolo para su funcionamiento, lo que proporcionaría grandes huecos de seguridad en redes corporativas.

Uno de los problemas fuertes que se tiene al realizar transmisiones de tipo multidifusión es garantizar un ancho de banda óptimo sin llegar a saturar la red, es por ello que es diferente realizar transmisiones hacia el interior de una red o una intranet, que hacia el exterior o un sistema interdominio y esto se vió claramente reflejado en las pruebas que se realizaron en un ambiente de trabajo local.

Las transiciones mediante multicast reducen notoriamente el porcentaje de utilización de la red en cuanto a ancho de banda se refiere, lo que indica que el encapsulamiento de direcciones IP multicast sobre direcciones IP unicast reduce la utilización del ancho de banda en una red corporativa, independientemente de la velocidad con la que salga hacia Internet, solo depende de la velocidad que tenga la red interna sea un red Ethernet a 10 Mbps o una red FastEthernet a 100Mbps.

Para realizar la implementación de algoritmos de enrutamiento se requiere montarlo en dispositivos de networking de enrutamiento como son los routers, dentro del modelo piloto que se desarrollo se implemento uan arquitectura LAN-WAN-LAN en la que se implemento la técnica de tunneling IP sobre IP simulando conexiones a nivel WAN entre dos routers modelo Cisco 2500 y switches Catalyst 19000. Con esto se pudo garantizar que la implementación efectivamente funciona hacia sistemas interdominio.

Se lograron determinar bajos índices de pérdidas de paquetes a pesar de que el transporte de este tipo de información se realiza mediante el protocolo UDP que se considera un protocolo bastante rápido pero poco fiable y poco seguro, este éxito fue debido al encapsulamiento realizado mediante la implementación de protocolos de transmisión en tiempo real como RTP y el protocolo de control mediante RTCP. La transmisión multimedia dentro de un ambiente corporativo puede alcanzar niveles de audiencia ilimitadas gracias al método de transmisión multicast.

Queda un campo de acción por explorar que es la implementación de este tipo de sistemas para la transmisión multimedial de tipo full dúplex, es decir teniendo en cuenta que el usuario también participa en la comunicación, para ello es necesario la creación de un protocolo con estas características y la interoperabilidad con los estándares de transmisión en tiempo real.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- [1]. **M. Nelson**, The Data Compression Book, 2nd Ed., New York: M&T Books, 1995.
- [2]. **Li, Ze-Nian** and Mark S. Drew. Fundamental of Multimedia. School of Computing Science Simon Fraser University. Ed. Pearson Prentice Hall, 2004
- [3]. **Zanuy**, Marcos, Tratamiento Digital de Voz e Imágen y aplicación a la Multimedia. Ed. Alfaomega, ISBN 970-15-0651-0. 2001
- [4]. **Kleijn B** y Paliwal K., Speech Coding and Synthesis. Ed Elsevier. Cap 3. 1995
- [5]. **J. Foote**, "An overview of audio information retrieval," ACM Multimedia Systems, vol. 7, pp. 2-10, 1999.
- [6]. **López Martín**, Alberto. Formatos de Audio Digital, Universidad de Valladolid, 2001.

- [7]. **G. Stoll**, G. Theile, S. Nielsen, A. Silzle, M. Link, R. Sedlmeyer, and A. Brefort, "Extension of ISO/MPEG-audio layer II to multi-channel coding—The future standard for broadcasting, telecommunication, and multimedia applications," in Proc. 94th Conv. Aud. Eng. Soc., Mar. 1993, preprint 3550.
- [8]. **J. D. Johnston** et al., "The AT&T perceptual audio coder (PAC)," presented at the AES Convention, New York, Oct. 1995.
- [9]. **B. Edler**, et al., "ASAS-analysis/synthesis codec for very low bit rates", in AES 100th Convention, May 1996.
- [10]. **S. Levine**, Audio Representations for Data Compression and Compressed Domain Processing, PhD thesis, Stanford University, 1998.
- [11]. **K. Hamdy**, et al., "Low bit rate high quality audio coding with combined harmonic and wavelet representations", in Proc.ICASSP, Mayo 1996.
- [12]. **Kahn**, Transmisión-Control Protocol/Internet Protocol - Communications Principles for Operating Systems. BBN. 1972
- [13]. **T. Verma**, A Perceptually Based Audio Signal Model with Application fo Scalable Audio Compression, PhD thesis, Stanford University, 1999.
- [14]. **JMF**, Java Media Framework <http://java.sun.com/products/java-media/jmf> [Consulta: Abril 2006]
- [15]. **Pinedo**, Cristian. Arquitectura de una solución de Voz sobre IP real compatible. 2001.
- [16]. **Srisuresh**, P. Kuthan, J.; Rosenberg, J. RFC 3303 Middlebox communication architecture and framework. <http://www.faqs.org/rfcs/rfc3303.html>. Agosto 2002 [Consulta: Enero 2006]
- [17]. **Deering**, S. E. RFC 988 Host Extensions for IP Multicasting, 1986
- [18]. **Deering**, S. E. RFC 1112 Host Extensions for IP Multicasting, 1989
- [19]. **Comer**, Douglas E. Internetworking with TCP/IP Volume 1 Principles, Protocols, and Architecture». Second Edition, Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1991
- [20]. **Perkins**, RFC 2003: Encapsulamiento withing IP. <http://www.faqs.org/rfcs/rfc2003.html>. Octubre 1996 [Consulta: Abril 2006]
- [21]. **Tanenbaum** Andrew S., "Computer Networks", Prentice-Hall International, 2003.
- [22]. **Servin**, Arturo Arquitectura de IP Multicast para backbone de Internet 2 en México. Tecnológico de Monterey 2002.
- [23]. **Donoso**, Yezid, Marzo Jose Luis. Una Propuesta para la especificación de Multidifusión IP sobre MPLS con Calidad de Servicio. Universidad de Girona. 2002.
- [24]. **D. Estrin**, D. Farinacci. RFC 2362 Protocol Independent Multicast-Sparse Mode (PIM-SM): Protocol Specification, Junio 1998. <http://www.ietf.org/rfc/rfc2362.txt> [Consulta: Mayo 2006]

Estudio de las Técnicas de Medición en Internet

Mariana Carela R.

University Pontificia de Salamanca, Dept.
Informatica,
Madrid, España, 28040
Mariana@funredes.org

Maribel Capuñay G.

University Pontificia de Salamanca, Dept.
Informatica, Madrid, España, 28040
Maribel_cg22@hotmail.com

RESUMEN

Hoy en día cada vez se hace más necesario saber qué tráfico genera nuestro sitio web, ya que los negocios cada vez más van introduciendo su mercado a través de la Internet. De ahí la importancia de obtener información estadísticas del flujo por el cual se podría realizar tomas de decisiones más eficientes.

Como se ha observado en esta investigación, desde que se inició la Internet, nació el deseo de saber quiénes y qué cantidad de internautas visitan nuestras páginas web.

Las empresas dedicadas a la medición de la Internet, aun siguen trabajando para poder crear un estándar de medida capaz de satisfacer en la mayor posibilidad a los usuarios y poder de esa manera ofrecer mejores aportes a la investigación científica orientada a este tipo de estudio.

Palabras claves: Audiencia, tráfico.

ABSTRACT

Nowadays there is much need to know the traffic load generated on our website, due to the fact that business transactions are predominantly carried out to the market through the internet. As such there is a great need to know statistical information data flow through which efficient decisions could be made.

As it has been observed in this internet research, there has been a desire to know who and what quantity of browsers visit our website.

The enterprises involved in the internet measurements are still working on how to set up a standard measurement capable of satisfying greatly the users and offer better scientific services directed to this type of study.

40. INTRODUCTION

La investigación de técnicas de medición trata sobre la evolución de los sistemas métricos de la red, nace el interés por conocer que sucede en nuestro servidor. Por lo que para lograr tales objetivos se han utilizado varias técnicas que permiten medir el tráfico de nuestro sitio web.

Algunos estudios realizados en el 2004 y 2005 son presentados en cuadros estadísticos sobre el uso de la red de redes, así como otros indicadores de medición perteneciente al 2005 elaboradas por Netvalue y la oficina de estadísticas de España..

41. EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN

El interés por saber el tráfico de las paginas web se inicio desde que nació la Internet. Primero se utilizaban los registros logs para analizarlos y extraer la información que se quería en ese entorno. Luego en 1995 AIMC ofreció una metodología que cambiaria la medición: un analizador de log.

Inicialmente los hits eran las unidades de medidas básicas para medir el tráfico, pero estos no fueron tan confiables, pues tomaban todo, incluyendo las entradas de los robots que generan un tráfico no deseado y además no se podía medir usuarios.

Al no poder obtener información del número de personas que conectan un sitio web, qu características tienen, sus preferencias, y poder adquisitivo, a qué hora se conectan o cuál es el tiempo de mayor flujo en el sitio, se pensó en un programa que pudiera ser instalado en las PCs de los usuarios como se hacía en la televisión, para así tener una mayor precisión. Esta necesidad por tener un adecuado sistema de medición conllevó a los paneles de PCs.

Lo Paneles de PC son similares a los audímetros que se colocaban en las TV y radio para medir su difusión. Consiste en elegir una muestra de personas e instalarles un programa tipo espía que registre todos los movimientos de Internet, como la hora que se conectan, si envían correos, etc.

Posteriormente surgieron otros inconvenientes, este sistema de medición solo era aceptado por PC de familias, pues las universidades y empresas no aceptaban que se instalara un sistema que capte todos sus movimientos.

Instituciones como Mediametrix, Relevant knowledge, netRating y Netvalue, EGM entre otras quisieron inclinarse por este método.

Comscore y Alexa funcionan con un enfoque menos rigurosos desde el punto de vista estadístico y tratan de buscar muestras más grandes para enfrentarse a la fragmentación de la red. Aplicaron sistemas de corrección para corregir sesgos muestrales⁵⁸

Se pretendió captar datos desde encuestas, pero esto tampoco permite recopilar toda la información necesaria.

Los Ad-servers y los sistemas Ad-centric también constituyen una solución a la medición. Estos son los primeros en utilizar de manera inteligente los cookies como forma de tener usuarios, pero no pueden medir el tráfico en general de la red. Ellos miden la publicidad.

Después de explorar varias formas viables que satisficiera las necesidades de los usuarios en cuanto a resultados de medida se opta por los tag, los cuales consisten en agregar un código html al final de la pagina html.

⁵⁸ <http://www.comminit.com/la/tendencias/tendencias2004/tendencias-119.html>

Las distintas técnicas continúan existiendo. Los casos Alemán (AGOF), Holandés (STIR/webmeste), webaudit en Italia, el CIM en Bélgica, son los mas representativos de este movimiento donde el mercado quiere manifestar su derecho a decidir sobre el método a utilizar⁵⁹.

En el caso español, la OJD utilizando un sistema de tag y está haciendo una labor muy importante en ese sentido.

Las compañías dedicadas al estudio de la medición de la Internet aún no han llegado a crear un estándar de medición, lo cual sería un gran avance a las investigaciones científicas.

2.1. Usabilidad

La usabilidad de un sitio web puede ser medido por el número de click, el tiempo que se tarda en realizar una operación, transacción u otra operación del sitio. Esto nos indica que tan eficiente y manejable es nuestra web.

Se podría decir que la usabilidad es la eficacia y satisfacción que ofrece un site al usuario.

Las distintas conexiones utilizadas por los usuarios pueden ser computadas, ya sea a nivel personal o empresarial, tales como dial-up, de banda ancha, por cable y satelitales.

2.2. ¿Por que medir la Internet?

Conocer el trafico de las web es importante por varias razones. A muchas empresas les interesa el trafico de su sitio ya sea por que son empresas online, y así pueden conocer la cantidad de clientes, preferencia de productos, etc., otras por captar la atención.

Saber las características de los internautas es necesario porque facilita conocer ciertos parámetros que deben mejorar o simplemente agregar, lo que posibilita la toma de decisiones y a la vez sirve de guía o soporte para ofrecer mejores servicios a los usuarios.

Podría decir que, en general es factible hasta para las universidades, empresas gubernamentales, entre otras, saber la usabilidad de los internautas y su uso. Lo cual también orienta a los altos funcionarios y personas encargadas de tomar decisiones para ofrecer un gobierno electrónico mucho mas útil y de provecho para un país.

2.3. ¿Que medir?

Hits son las unidades de medidas iniciales y estas pueden ser: gráficos, textos, imágenes y sonidos. Son los usados en los registros de log que luego explicare.

Visitas son entradas a nuestras paginas. Estas pueden ser únicas o varias. Las únicas son aquellas en la que solo se registra una sola vez, aunque el usuario haya conectado varias veces la misma pagina. Las varias o # de visitas que hace un mismo ínter nauta a una pagina. Esta contabiliza la cantidad de veces que el usuario ha conectado al sitio

⁵⁹ <http://www.comminit.com/la/tendencias/tendencias2004/tendencias-119.html>

42. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

En la actualidad aun es difícil encontrar un método que cumpla con todos los requerimientos para lograr las estadísticas de los servidores web.

Es posible medir el tráfico, preferencias y características de los internautas, usabilidad y uso de correos electrónicos, pero con diferentes métodos.

Existen 3 técnicas principales, cada una con sus deficiencias y ventajas:

3.1. User-centric

Esta orientada al usuario. Consiste en instalar un software tipo espía en las computadoras de un grupo de personas, las cuales son adquiridas de manera voluntaria (las cuales pueden ser incentivadas con premios o pagos) Los programas instalados registran las paginas visitadas y todas las actividades de Internet que se realiza en el ordenador, son enviadas a una base de datos central, la cual es administrada por las empresas encargadas de realizar el cálculo estadístico. Esta tecnología es la menos óptima para medir el tráfico en general de la web, pero sí para calcular la usabilidad de los usuarios en Internet. Con ella es posible determinar las preferencias en productos, el comportamiento, tiempo de conexión, y características del usuario.

Es un buen método para medir la usabilidad de una determinada muestra, pero puede tener sus inconvenientes, ya que el usuario podría restringirse de visitar algunas páginas y realizar ciertas actividades al saber que está siendo observado.

La entrevista es otra de las estrategias que usa este método.

Los informes recopilados del servidor son enviados una o varias veces a la semana al servidor de la empresa que lleva a cabo la estadística.

3.2. Ad-Centric

Esta metodología esta basada en la publicidad (banners)

Su interés es recopilar información para las empresas publicitarias. Por lo que es de menor utilidad para informarse sobre tráfico, y el comportamiento de los usuarios.

Es muy utilizada por las compañías publicitarias, pues cuanto mayor sea la audiencia del sitio web mas elevados es la factura de los costos publicitario

3.3. Site-centric

Es una metodología centrada en el sitio web. Detecta el número de paginas visitadas, registra el movimiento de los internautas en un sitio web. Se analizan los logs del servidor en cuestión y se extraen la información.

Es la técnica más completa, por incluir otras herramientas que la hacen más poderosa, la cual nos permite obtener números de visitas únicas, estadística en tiempo real entre otras funcionalidades.

En la actualidad existen tres métodos aplicables a esta metodología.

Logs, Marcadores o tag y sniffers

3.3.1. Registros logs

La utilización de estos archivos se basa en la extracción de hits, es la más antigua y la más difundida. Consiste en analizar los archivos de los registros log del servidor en cuestión, capta o recoge todo lo que los visitantes hacen en las paginas.

Estos archivos son difíciles de entender, por lo que se requiere de conocimientos técnicos avanzados para su interpretación. Existen programas que pueden realizar la comprensión de esos registros, los cuales pueden llevarse a una manera más entendible por cualquier persona.

Existe un software muy conocido que interpresa los logs, llamado *Webtrends*. Nos ofrece informes actualizados, los reportes pueden ser exportados en archivos con formato word y excel, lo que nos facilita la interpretcion de los archivos.

Webtrends trabaja remotamente y con distintos servidores, posiblilita la recuperacion de datos de servidores virtuales. Puede ser cargado desde cualquier navegador

Analog

Es un software que conceptualiza la información en datos con formato html. Este procedimiento de log es la técnica mas barata y mas utilizada, aunque tiene varias desventajas.

- Recogen datos de las visitas al servidor. Si las páginas son almacenadas en cache, cada visita que el internauta intente realizar al sitio, será redireccionado al cache y esa visita no será capturada por el log. En consecuencia, los datos que suele ofrecer el log del servidor son inferiores a los datos reales.
- Imposibilita obtener estadísticas en tiempo real.
- Se basa en hits, lo que provocaría unos resultados imperfectos, debido a que los hits pueden ser representados por gráficos, textos, etc., contabiliza la visita aunque el usuario no haya bajado la pagina completamente.

3.3.2. Marcadores html o tag

Se basa en la inserción de marcadores html al final de cada página web del sitio que se desea analizar. Esta técnica es de bajo costo y cualquier servidor lo reconoce sin inconveniente. Es una herramienta bien acogida por muchos sitios que deseen tener sus estadísticas precisas de sus páginas.

Los Tags son marcas o unas cuantas líneas de código html que se colocan al final de las páginas, los cuales pueden funcionar como contadores.

Las visitas provenientes del servidor desde donde se crea la información son anuladas, así como también las del proveedor de servicios y las generadas por los robots.

Como sabemos, las visitas realizadas por robo, no son contabilizadas porque no son realizadas por un humano, lo que indica que no ha sido encontrada de manera consciente.

Sus características son:

- Es independiente de la plataforma utilizada por el servidor, porque se basa en código html.
- Las páginas se registran cuando se ha bajado por completo. Se debe a que el scrip es colocado al final de las paginas html.
- Asegura el registro de todas las visitas o tráfico del sitio, incluyendo las que están almacenadas en cache. Su razón es debido a la inserción de la codificación al finalizar la página.
- Hace posible recoger y definir solo la información que es requerida, lo cual genera una base de datos más manejables y fácil de gestionar que los logs.

3.3.3. Técnica de Sniffers

Esta reservada a los sitios con un flujo de tráfico muy elevado, por su alto costo en la implementación.

Sus ventajas e inconvenientes

- Podemos obtener estadísticas de las paginas en tiempo real, pues los sniffer envían cada acción que se realice en cada PC o servidor en donde este instalado.
- Al igual que los logs, no nos da información del tráfico de las páginas que se encuentra en cache.

Los Sniffer al igual que los Marcadores, envían la información capturada a un servidor, el cual es el encargado de gestionar la información.

Los tres métodos que acabamos de mencionar pueden ser combinados con entrevistas, podemos citar las entrevistas (EGM/AIMC) y las encuestas en línea (EGI)

Para complementar la forma de recolectar información y para llevar a cabo un informe estadístico lo mas eficiente posible, se realizan entrevistas vía telefónica y online periódicamente, en un lapso de tiempo corto.

43. INSTITUCIONES DEDICADAS A LA MEDICIÓN DE LA INTERNET

Hay varias empresas dedicadas a este estudio, las principales son:

Nielsen/Netranging, Netvalue, Jupiter, EGM y OJD

Nielsen/NetRating

Fundada en New York en el año 1997. Esta empresa en la actualidad nos ofrece información del uso mundial de Internet. Utiliza las metodologías de marcadores y paneles para poder brindarles a sus clientes una información estadística del uso de la Internet de una manera mas completa y precisa.

En el futuro Nielsen/NetRating pretende fusionar esas dos técnicas para que así pueda abarcar los requisitos deseados hasta el momento por las empresas publicitarias y el resto que requiera de una información más confiable. La misma cubrirá tanto los hogares como los cibercafés, universidades, empresas, etc.

Esta gran compañía, compró el 52 % de las acciones de Netvalue⁶⁰ y varias acciones de Júpiter, lo cual la convierte en la mayor y más poderosa empresa de tecnología dedicada a la medición de audiencias de Internet.

Esta institución mide uso de banda ancha, preferencias de los usuarios, ubicación geográfica, etc.

Netvalue

Netvalue fue fundada en Francia en 1998, es el líder del mercado europeo, tiene sucursales en América y Asia.

Los clientes de netvalue son Aol, BBC, Tesco, Natwest, Mastercard, Morgan Stanley Dean Witter, entre otras.

Netvalue dispone de una buenas bases de datos basada en el comportamiento de los internautas.

Fue comprada por uno de sus más fuertes competidores Netranging.

Júpiter MMXI

Esta institución realiza su estudio de medición de audiencia en Internet y de los medios digitales. Además de realizar su auditoria de medición, también realiza una visita a las empresas para así poder obtener mejores datos de manera más eficiente, realizando una auditoria física, lo que aumenta la precisión en sus datos.

Júpiter después de haber fracasado la fusión con netratings, por los altos costos que generaba, ha traspasado varias de sus acciones a grandes empresas, como Nielsen-Netrating, Adrelevance, Comscore y Media Metrix

EGM

Esta institución especialmente mide audiencia de medios impresos y de radio. Utiliza el sistema de tag y paneles. Es muy eficiente en adquirir datos demográficos, características de los usuarios, tales como sexo, ubicación geográfica, sitios preferidos, status económico, edad, etc. Pero su desventaja es que la muestra proporcionada es pequeña en relación al universo de la población de internautas.

Esta institución hace sus encuestas tres veces al año, donde participan mas de 40,000 individuos.

A partir de 2003, todas las entrevistas se realizan bajo un sistema CAPI que utiliza ordenadores portátiles tipo tablet⁶¹

OJD

Realiza sus estadísticas utilizando los archivos log de sus servidores que quieren tener contabilizado su audiencia, por lo que solo extraía las paginas visitadas, hora, día, mes y año, y el número de visitas.

La Oficina de justificación de la Difusión se encarga especialmente a la publicación y verificación de las cifras obtenidas de las mediciones, la cual difunde ya sea a través de medios impresos o medios digitales

⁶⁰ <http://www.baquia.com/imprimir.php?id=3359&PHPSESSID=b4aef7cfe80de54ff936f41d2b31f969>

⁶¹ <http://www.aimc.es/aimc.php>

Los servicios que ofrece esta división son⁶²:

- Control y emisión de Actas de difusión
- Consulta de datos a través de Internet
- Servicio online de descarga de base de datos
- Control mensual de diarios

Se apoya principalmente en la medición en impresos, como revistas y periódico.

44. PERSPECTIVA DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN

AIMC presenta una nueva solución para la medición de internet, han creado un foro que reúne las empresas Marktest y Weborama, dedicada a este estudio. Están intentando lanzar una herramienta que une los métodos user-centric y site-centric, lo cual posibilita captar la información de las empresas, cibercafes y lugares donde era difícil realizar dicho estudio con un mínimo de eficiencia.

Cuentan también con AGM, la cual tiene suficientes datos para lo que se pretende. Este estudio se orienta a la unificación de los paneles, los tag y si el mercado está dispuesto a invertir se podría lograr cumplir los requisitos deseados.

REFERENCIAS

1. Instituto Nacional de Estadísticas, Informes Estadísticos, <http://www.ine.es/prensa/np409.pdf>, (Abril 2006) (visitado 10 Mayo 2006)
2. AIMC, AIMC presenta una nueva solución de medición de audiencia en internet, http://www.aimc.es/09notas/foro_internet05.pdf, (Abril 2005) (visitado 10 Mayo 2006)
3. NETRATING, Comparativa de audiencias en Internet; http://www.nielsen-netratings.com/pr/pr_050310_sp2.pdf, (Marzo 2005) (visitado 15 Marzo 2005)
4. Lamas C, Audiencias en Internet, Informe oficial del mercado español; <http://www.aui.es/estadi/mmx/mmx.htm>, (Noviembre 2004) (visitado 12 de Marzo)
5. Rojo N, Cómo se mide la audiencia en Internet; <http://www.consumer.es/web/es/tecnologia/internet/2004/06/10/103993.php>, (Junio 2004) (visitada 12 de Marzo)
6. Martín M D, Las tecnologías de información e Internet en países hispanohablantes; - http://cvc.cervantes.es/obref/congresos/valladolid/mesas_redondas/martin_d.htm CVC_ Congreso de Valladolid_ Mesas redondas (visitada 12 de Marzo)
7. Alonso Conde A B, Herramientas y sistemas de medidas. Comercio electrónico: antecedentes, fundamentos y estados actual (2004); <http://premium.vlex.com/doctrina/Comercio-electronico-antecedentes-fundamentos-estados-actual/Herramientas-sistemas-medida/2100-247143,01.html>, (visitada 10 de Marzo del 2006)

⁶² http://www.ojd.es/html/que_es_ojd.htm

8. AdWords: la publicidad inteligente;
<http://www.euroresidentes.com/Blogs/internet/2004/11/adwords-la-publicidad-inteligente.htm>,
(visitada 10 de Marzo del 2006)
9. Alzaga P, Medir la difusión en Internet o cómo contar con dedos cibernéticos. La revista de la tecnología y estrategia de negocio en Internet; <http://www.idg.es/iworld/impart.asp?id=28672>, (Junio 1997) (visitada 10 de Marzo del 2006)
10. Mangas Núñez O , Técnicas de Investigación y sus Nuevas Aplicaciones. Internet, usabilidad y experiencia de usuario; <http://www.icemd.com/area-entrada/articulos/consulta-art.asp?Id=144>, (Junio 2004) (visitada el 15 de Marzo 2006)
11. Muñiz G R, La comunicación integral en el Marketing . Sistemas de Control; <http://www.marketing-xxi.com/sistemas-de-control-114.htm>, (visitada 15 Marzo 2006)
12. Muñiz G R , Internet y el marketing. Problemática y respuestas al marketing de hoy en Internet; <http://www.marketing-xxi.com/problematika-y-respuestas-al-marketing-de-hoy-en-internet-148.htm>, (visitada 15 Marzo 2006)
13. Comisión de las comunidades europeas; http://www.csi.map.es/csi/pdf/eeurope2005_es.pdf, (visitada 10 Marzo 2006)
14. Lamas C, Audiencias en Internet. Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC); <http://www.comminit.com/la/tendencias/tendencias2004/tendencias-119.html>, (Noviembre 2004)
(visitada 22 Febrero 2006)
15. Semprún D, Medición de audiencias en Internet. Desarrollo de Negocio de Nielsen//NetRatings ; <http://www.cibersur.com/ciberblog/2005/02/medicin-de-audiencias-en-internet.html>, (visitada 10 Marzo 2006)
16. Muñiz G R , Sistemas de control; <http://www.marketing-xxi.com/sistemas-de-control-114.htm>,
(visitada 15 Marzo 2006)
17. Pérez S. M., Medición de audiencias en Internet;
http://www.aui.es/biblio/articu/Articulos/art_001220_medicion.htm, (visitada 15 Marzo 2006)
18. Alonso C. A. , Herramientas y sistemas de medida;
<http://premium.vlex.com/doctrina/Comercio-electronico-antecedentes-fundamentos-estados-actual/Herramientas-sistemas-medida/2100-247143.01.html>, (visitada 15 Marzo 2006)
19. Rojo N;<http://www.consumer.es/accesible/es/tecnologia/internet/2004/06/10/103993.php>,
(visitada 15 Marzo 2006)
20. Jupiter MMXI; <http://www.aui.es/estadi/mmxi/mmxi.htm>, (visitada 15 Marzo 2006)
21. <http://www.comminit.com/la/tendencias/tendencias2004/tendencias-119.html>

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS)

Servicios basados en localización como herramienta de apoyo para inteligencia de negocios

Nidia Patricia Vivas Rocha

Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
Maestría en Teleinformática,
Bogotá D. C., Colombia
npvivasr@estudiante.udistrital.edu.co

José Nelson Pérez Castillo

Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
Maestría en Teleinformática,
Bogotá D. C., Colombia
nelsonp@udistrital.edu.co

ABSTRACT

At the moment, the geographic information is a support at the time of the decision making, if we added the benefits to it in order to know the position movable assets, the effect that are had in a business decision extends in areas of the organization like those of human sales, market, resources, etc, allowing of a tangible way soon a return to the investment, reduction of operational costs, new opportunities of market and the improvement of the service towards the user, thus generating competitive advantage.

The convergence of the information technologies, Internet and the telecommunications, in the movable web do possible to use the geographic information Systems(GIS) through LBS (Location Based Services) to improve the personal and factory productivity, satisfying the necessities with exact information, on context and in real time.

The LBS adopt standards like SOAP and XML, to assure interoperability between applications, allowing that their services are consumed by systems, in this specific case of intelligence businesses. This document displays the applicability of the LBS in the systems of intelligence businesses and analyzes different proposals for the technological platform on which they would have to operate the services based on location in our society of information.

Keywords: LBS, Web Services, GeoServices, Location, GIS, Interoperability, Architecture.

REFERENCES

1. Jochen Schiller, Agnes Voisard. Location – Based 2000 ELSEVIER Book 2004.
2. Johan Hjelm. Creating Location Services for the Wireless Web. WILEY Book 2002
3. Zhong-Ren Peng, Ming-Hsiang Tsou. Internet GIS . WILEY 2003.
4. http://www.trimble.com/mgis_mobilegis.shtml

RESUMEN

Actualmente, la información geográfica es un apoyo a la hora de la toma de decisiones, si a esto le adicionamos los beneficios de conocer la posición de un activo móvil, el efecto que se tiene en una decisión de negocio trasciende en áreas de la organización como las de ventas, mercado, recursos humanos, etc, permitiendo de una manera tangible un pronto retorno a la inversión, reducción de costos operacionales, nuevas oportunidades de mercado y la mejora del servicio hacia el usuario, generando así ventaja competitiva.

La convergencia de las tecnologías de información, Internet y las telecomunicaciones, en la Web Móvil hacen posible utilizar los Sistemas de Información Geográfica (SIG) a través de LBS (Servicios Basados en Localización) para mejorar la productividad personal y organizacional, satisfaciendo las necesidades de información exacta, contextualizada y en tiempo real.

Los LBS adoptan estándares como SOAP y XML, para asegurar interoperabilidad entre aplicaciones, permitiendo que sus servicios sean consumidos por sistemas, en este caso específico de inteligencia de negocios. Este documento presenta la aplicabilidad de los LBS en los sistemas de inteligencia de negocios y analiza diferentes propuestas para la plataforma tecnológica sobre los cuales deberían operar los servicios basados en localización en nuestra sociedad de información.

Palabras Clave: LBS, Web Services, Geo-Servicios, Localización, SIG, Interoperabilidad, Arquitectura.

REFERENCIAS

1. Jochen Schiller, Agnes Voisard. Location – Based 2000 ELSEVIER Book 2004.
2. Johan Hjelm. Creating Location Services for the Wireless Web. WILEY Book 2002
3. Zhong-Ren Peng, Ming-Hsiang Tsou. Internet GIS . WILEY 2003.
4. http://www.trimble.com/mgis_mobilegis.shtml

Estudio de la Evolución Térmica en Aguas Marinas Mediante Análisis de Imágenes del Sensor AVHRR Satélite NOAA, Caso de Estudio Mar de Alborán

Quinta Ana Pérez Sierra
ITLA, UCD, Unidad de Investigación,
Santo Domingo, República Dominicana,
qperez@gmail.com

First Name Middle-Initial Last-Name
Company Name, Dept. Name,
City, Country, Zipcode
e-mail address

3

4 ABSTRACT

In this document we show the satellite image over the stretch of Gibraltar obtained using the sensor AVHRR(Advanced Very High Resolution Radiometer) on board of the satellite NOAA, we use the characteristics of this sensor, to analyze the SST(Sea Surface Temperature) images where is shown in Celsius the sea temperature. The image used was taken on September 20, 2000 were marine currents can be observe like the outcrop of cold water common in that area at that time of the year. Also, detail procedures from the first image all the way to the obtaining of a map of temperatures. With the results of other images taken in different dates, we show the conditions of the marine currents, outcrop and different temperature that were register in the studied zone comparing different dates in the time between April and September of 2000.

The objective of this work is to use the Laine's algorithm to:

- To deal with the image of the AVHRR-NOAA sensor using it for the cloud discrimination with the objective to visualize the real marine currents of the Alboran's Sea.
- Determine the sea surface temperature and measurements related and associated with the marine current in the exchange between the Mediterranean Sea and the Atlantic Ocean and phenomena of upwellings of cold water deep in the coast traverse of the analysis of images of the AVHRR-NOAA satellites, and offer reliable information to the fishing activity of the studied zone.

Key words: image of remote sensing, AVHRR-NOAA, Alboran's sea, the Laine's algorithm, marine currents, SST

5 RESUMEN

En este documento se presentan resultados del tratamiento de una imagen satelital sobre el Estrecho de Gibraltar obtenidas mediante el sensor AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) a bordo del satélite NOAA, hacemos uso de las características de este sensor, el análisis de las imágenes SST (Sea Surface Temperature) donde se muestra, en grados centígrados, la temperatura del mar. La imagen utilizada fue tomada en fecha 20 de septiembre del 2000 donde se observan las corrientes marinas, así como los fenómenos de afloramiento de aguas frías característicos de esta fecha en dicha zona. Además se detalla el procedimiento desde la imagen inicial hasta la obtención de un mapa de temperaturas. Con los resultados de otras imágenes tomadas en distintas fechas, mostramos las condiciones de las corrientes marinas, afloramientos y diferentes temperaturas que registra la zona estudiada comparando las distintas fechas en el intervalo de tiempo entre Abril y Septiembre del año 2000.

Los objetivos de este trabajo son utilizar el algoritmo de Laine para:

- Tratar las imágenes del sensor AVHRR-NOAA utilizando para la discriminación de nubes con el objetivo de visualizar las corrientes marinas reales del Mar de Alborán.
- Determinar la temperatura superficial del mar y las mediciones relacionadas asociadas con corrientes marinas de intercambio entre el Mar Mediterráneo-Océano Atlántico y fenómenos de afloramiento de aguas frías profundas en zona de costa a través del análisis de imágenes de los satélites NOAA con los el sensor AVHRR, y ofrecer información confiable a la actividad pesquera de la zona estudiada.

Palabras claves: Imágenes de Teledetección, AVHRR-NOAA, Mar de Alborán, Algoritmo de Laine, Corrientes Marinas, SST.

1. INTRODUCCIÓN

El medioambiente marino, debido a sus características espectrales y su medio ambiente, ofrece numerosas oportunidades y retos típicos merecedores de analizar a fondo por su importancia en la industria pesquera, la navegación incluso por la protección conservación de su fauna y flora de su entorno. La temperatura del agua es un factor importante en la determinación de la distribución de peces, las corrientes marinas y afloramiento; para ello, se utilizan los sensores térmicos con el objetivo de producir mapas de la temperatura superficial marina (SST).

Los satélites dedicados a la teledetección están equipados con sensores que apuntan hacia la Tierra y constantemente están observándola. En la teledetección, por lo general, los datos son recogidos a través de sensores instalados en plataformas aerotransportadas o en satélites artificiales, los cuales captan la radiación emitida y/o reflejada, obteniéndose una imagen real. La teledetección nos proporciona imágenes reales producidas por efecto de radiación, las cuales podemos aprovechar como recurso para diferentes aplicaciones y así detectar efectos de la naturaleza: cambios climáticos, terremotos, incendios forestales y todo lo relacionado con el medioambiente marino y terrestre. La producción de imágenes SST se aplica para identificar aguas frías y cálidas además para la localización de fronteras entre aguas calientes y aguas frías donde se concentran grandes cantidades de especies marinas. La peculiaridad de los sensores AVHRR a bordo del satélite NOAA permite generar el mapeo necesario para el estudio del medioambiente marino, pero con interrupciones de nubes. El mar de Alborán tiene la particular característica de contener una gran nubosidad, es por eso que trataremos las imágenes para discriminar las subzonas afectadas por este ruido.

6

La estructura de este artículo esta construida para que el lector conozca sobre imágenes de teledetección, la estructura las corrientes marinas del Mar de Alborán, el algoritmo de Laine para discriminar nubes en imágenes AVHRR y diferenciar las corrientes marinas del Mar de Alborán en fechas distintas; los apartados son los siguientes: en el apartado 2 se hace un recuento sobre las imágenes de teledetección, en el apartado 3 se describes las características principales del sensor AVHRR, en el apartado 4 una descripción del marco oceanográfico del Estrecho de Gibraltar y el Mar de Alborán, en el apartado 5 se destacan las corrientes marinas, Circulación y Estructura Térmica Superficial en el Mar de Alborán, en el apartado 6 describo todo el proceso para el tratamiento de las imágenes, proporcionadas por el profesor Santiago García López , discriminando la nubosidad con el algoritmo de Laine, la generación del mapa SST y se muestran las imágenes resultantes; al final se hacen las conclusiones.

7

8 2. IMÁGENES DE TELEDETECCIÓN

La presencia de energía se indica por la propiedad de la materia, esto es, por las características macroscópicas de la estructura física o química de la materia, tales como su presión, densidad, o su contenido de calor. El proceso de transmisión de energía entre dos o más cuerpos que se encuentran en íntimo contacto se llama conducción. Las observaciones demuestran que, la transmisión de energía continúa a pesar de que los cuerpos no están en contacto y aun cuando el espacio entre los cuerpos sea evacuado. Descriptivamente, la transmisión de energía a través del espacio se llama radiación, la cual es el principio físico fundamental de la teledetección.

Tomando en cuenta las definiciones de La Real Academia Española y dividiendo etimológicamente el termino teledetección, podemos notar que Tele que en griego significa distancia y detección o detectar, “Descubrir la existencia de algo que no era patente”. Entonces, teledetección es la acción de descubrir la existencia de un objeto distante del observador.

Después de ver su etimología definimos la teledetección como la tecnología por medio de la cual se puede identificar, medir, o analizar las características de un objeto o un espacio desde una distancia relativa. Se refiere a actividades de registro, observación, percepción de objetos o eventos en lugares distantes. La teledetección se basa en que cada objeto, área o fenómeno emite un espectro electromagnético específico, en función de su propia naturaleza y de las radiaciones que recibe. La reflectancia de ese espectro electromagnético se denomina firma espectral, la cual hace distinguible a ese objeto, superficie o fenómeno de los demás.

La percepción remota se puede realizar embarcando los sensores en una amplia variedad de plataformas, que abarcan desde equipos terrestres (en alturas de hasta unos 10 metros), o navales, pasando por globos, aviones con o sin pilotos y satélites. En cada caso hay una serie de ventajas e inconvenientes, destacando los aerotransportados y particularmente los satélites por su capacidad de cobertura global y no necesitar de permisos para obtener la información, así como la posibilidad de disponer de datos históricos, *Fernando Davara*.

Como ya hemos visto, medir a distancia puede efectuarse con una variedad de instrumentos y sistemas, nos centraremos con el sistema satelital de teledetección, más específicamente el satélite NOAA con el sensor AVHRR a bordo. Mediante la teledetección se obtiene información sobre la superficie de la Tierra, a través del análisis de los datos adquiridos por un sensor o dispositivo situado a cierta distancia, apoyándose en medidas de energía electromagnética reflejadas o emitidas.

9 3. RADIÓMETRO AVANZADO DE MUY ALTA RESOLUCIÓN (AVHRR):

El AVHRR es un sensor óptico radiómetro barredor de cuatro o cinco canales dependiendo de la versión, que opera en la banda visible y en la banda infrarroja cercana y térmica.

Los satélites de la serie NOAA están dedicados a observaciones meteorológicas y a estudios de la temperatura superficial del mar. El sensor utilizado en la segunda generación de los satélites NOAA para estudios oceanográficos, principalmente determinación de la temperatura superficial del mar, es el AVHRR (Radiómetro Avanzado de Muy Alta Resolución).

La multitemporalidad ofrecida por las imágenes de satélite NOAA, así como la gran cantidad de trabajos científicos desarrollados sobre los sensores AVHRR, permiten contemplar las imágenes con un valor extraordinario para el seguimiento de fenómenos físicos vinculados a la evolución de la vegetación natural y cultivada o la temperatura de radiación; mediante una transformación lineal y a partir de los coeficientes de calibración de cada banda se generan nuevas bandas con significado físico indicando b1, b2 para reflectancia y b3, b4, b5 para temperatura de brillo.

Los sistemas de teledetección y percepción remota, los podemos clasificar por el espectro electromagnético, de acuerdo con el rango de longitud de onda (λ) utilizado. Cada uno de ellos está dominado por un modelo específico de interacción entre la radiación electromagnética (REM) y la superficie de los materiales, de forma que si el sensor obtiene esta radiación, el tipo de interacción codificado en los datos detectados permitirá conocer una serie de características de un material y facilitará el subsiguiente desarrollo de aplicaciones.

De esta forma se diseñan y utilizan sensores sensibles a zonas concretas del espectro, los denominados ópticos (pancromáticos y multispectrales) y microondas o radar, que permitirán generar imágenes, o los destinados a medir una determinada propiedad o característica, como altímetros, difusómetros, espectrómetros o radiómetros. El sensor AVHRR está en la clasificación de sensores ópticos multispectral y activo.

Rangos de longitud de ondas sensor AVHRR

BABDA	Longitud de onda (λ)
BANDA 1 :	0.58 – 0.68 μm (verde-rojo)
BANDA 2 :	0.72 – 1.10 μm (IR cercano)
BANDA 3 :	3.55 – 3.93 μm (IR mediano)
BANDA 4 :	10.50 – 11.50 μm (IR lejano o térmico)

10 4. MARCO OCEANOGRÁFICO DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR

En la actualidad el Estrecho de Gibraltar es una de las regiones del mundo con mayor densidad de tráfico marítimo debido a su naturaleza estratégica. Desde el punto de vista oceanográfico, este estrecho sirve de separación a dos cuencas marinas de distinta estructura natural con aguas de propiedades diferentes generando grandes corrientes marinas al unirse las calidas aguas del atlántico con las templadas aguas del mar de Alborán. Las aguas menos salinas del Atlántico entran por la superficie, y según se distribuyen por la cuenca mediterránea se tornan más densas por efecto de la evaporación y del enfriamiento. Estas aguas vuelven al Atlántico como aguas intermedias y profundas. Este régimen promedio está sujeto a una notable variabilidad temporal, que ha sido caracterizado con minuciosidad por diversos autores en:

- variabilidades de largo período, asociadas a las fluctuaciones estacionales, anuales y de mayor período en el intercambio bicapa que caracteriza al régimen hidrodinámico medio del Estrecho;
- variabilidad subinercial, que se corresponde en la zona con períodos superiores a unas 20 horas, y se encuentra estrechamente relacionado con el forzamiento meteorológico;
- variabilidad mareal, asociada al efecto de las mareas. Las corrientes reversivas de periodicidad
- semidiurna inducidas por las mareas son de una intensidad tal que llegan a invertir la dirección del flujo medio baroclino dominante en superficie en el Estrecho de Gibraltar.

A pesar del interés práctico que para la predicción marítima supone esta adversidad, las nieblas marinas han sido bastante menos estudiadas que las de tierra. Las causas que favorecen su generación en las proximidades del Estrecho son diversas y el conocimiento acerca de su importancia relativa en el esquema de formación es bastante escaso.

En condiciones sinópticas similares podremos encontrar días con nieblas, otros en los que sólo se han originado brumas. Esta incertidumbre está asociada a la variabilidad de la atmósfera costera, ya que la capa límite marina favorecerá la aparición de nieblas o de estratos bajos dependiendo de la interacción entre el forzamiento sinóptico con otros procesos que tienen lugar en el seno de la capa límite, en especial aquellos asociados con el intercambio de propiedades con la superficie marina.

La compleja orografía que rodea al Estrecho y los diversos procesos de mesoescala que intervienen en ese entorno complican aún más la distribución de los campos de viento, presión, temperatura y humedad próximos a la superficie, y con ello el problema del pronóstico de su formación y de su posterior evolución.

11 5. CIRCULACIÓN Y ESTRUCTURA TÉRMICA SUPERFICIAL EN EL MAR DE ALBORÁN

Según estudios realizados en la zona del estrecho de Gibraltar, la corriente atlántica (AJ), como se muestra en la figura 1, penetra en el Mar de Alborán formando uno o dos torbellinos anticiclónicos semipermanentes, uno occidental (WAG) y otro oriental (EAG) más inestable, antes de ser canalizada y dar origen a la corriente argelina. Durante el tránsito, la AJ se va transformando en agua atlántica modificada (MAW). En el límite Nordeste del EAG, la MAW converge con las aguas superficiales mediterráneas (MSW), más salinas y densas, procedentes del sureste peninsular, originando una discontinuidad en la densidad, conocida como frente Almería-Orán (AOF), que suele extenderse normalmente de NW a SE. Estos torbellinos y corrientes se manifiestan claramente, al tratar las imágenes tomadas con el sensor AVHRR y al discriminar la nubosidad con el algoritmo de Laine.

Según el análisis de Parada y Cantón (1998) el Mediterráneo occidental se caracteriza básicamente por tres regímenes principales en relación a las temperaturas de la superficie marina del agua mediterránea superficial (MSW) y del agua atlántica (AW) que penetra a través del Estrecho de Noviembre a Abril, las aguas atlánticas AW son más cálidas que la MSW. Entre Mayo y Junio y en Octubre, las temperaturas de AW y de la MSW son similares. En verano, de Julio a Septiembre, el agua atlántica AW/MAW es más fría que el agua mediterránea y las anomalías térmicas en Alborán son más acusadas que en el resto del año. Otro rasgo característico de la cuenca de Alborán son los afloramientos (upwellings) de aguas profundas, frías y ricas en nutrientes hacia la superficie. Los principales mecanismos causantes (Sarhan y otros, 2000).

El más evidente es el inducido por los vientos del oeste en la costa del Sol (Fuengirola-Estepona) que arrastran el agua en superficie mar adentro, por efecto del transporte de Eckman, hasta que se sumergen al encontrarse con las aguas menos densas del AJ, generándose upwellings compensatorios en la plataforma continental entre Málaga y Estepona, aflorando a la superficie de aguas más profundas relativamente salinas y frías. El asociado a la variabilidad del AJ, que fluctúa en dirección Norte Sur condicionado por diversos factores, como la forma y posición del WAG. Cuando éste es pequeño, la salida del AJ se desplaza hacia el Sur, pudiendo generarse incluso una célula de circulación ciclónica al Norte del WAG, con afloramiento de aguas profundas en su interior. Estos afloramientos se producen más alejados de la costa y próximos a la embocadura oriental del Estrecho.

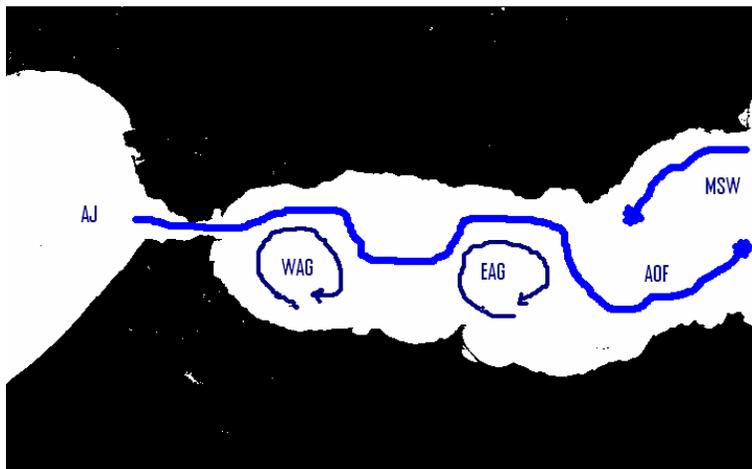


Figura 1: Circulación y Estructura Térmica Superficial en el Mar de Alborán

12 6. PROCESAMIENTO DE LAS IMÁGENES SATELITALES SENSOR AVHRR EN EL MAR DE ALBORÁN

Este trabajo se hace con cuatro imágenes tomadas en distintas fechas: 16 de Julio del 2000, 26 de Agosto del 2000, 20 de Septiembre 2000 y 04 de Julio del 2000. El tratamiento se hace con el software de Envi versión 4.2 y el algoritmo de Laine para la discriminación de las nubes que interrumpen la visibilidad de la superficie, debido a que AVHRR es un sensor óptico en el que la nubosidad interrumpe la visibilidad completa.

Algoritmo de Laine para Discriminación de Nubes - Procesos a Seguir

1. Calibración: la calibración de la imagen con el procedimiento de Basic Tools-Preprocessing-Data Specific Utilities-AVHRR-Calibrate data.
2. Identificación y enmascaramiento de los píxeles contaminados por nubes con el algoritmo de Laine.
3. Aplicación de una máscara de continente
4. Generación de imagen SST.
5. Georeferenciación de la imagen
6. Producción del mapa de SST.

Calibración de la Imagen Original

Mediante el algoritmo del Software ENVI versión 4.2 se hace una transformación lineal y a partir de los coeficientes de calibración de cada banda y se generan nuevas bandas con significado físico (b1, b2: reflectancia; b3, b4, b5: temperatura de brillo).

Generación de Máscara de Nubes

El algoritmo utilizado ha sido el propuesto por Laine et al., 1999, el cual consiste en 4 test utilizando la información de las bandas 1, 3 y 4 del sensor AVHRR. Cuando se realiza el análisis de la superficie terrestre mediante imágenes captadas con sensores ópticos o térmicos, la presencia de nubes supone un obstáculo al introducir una distorsión en las series temporales de imágenes. Los criterios de detección de nubes se basan en la aplicación de distintas técnicas de análisis digital, como la aplicación de una serie de test consecutivos, que permiten discriminar un píxel como nuboso cuando cumple una serie de condiciones.

TEST 1: detección de nubes altas (cirros, cirrocúmulos, etc). Se considera la hipótesis de que las nubes son más frías que el suelo, excepto en condiciones de inversión térmica. Se establece un umbral T_{min} para el canal 4.

TEST 2: detección de nubes medias (altocúmulos, altoestratos, etc). Se establece un umbral empírico para la diferencia entre canales y así separar las nubes del resto: si $T_3 - T_4 < 8 K$: no nubes. Si $T_3 - T_4 > 8 K$: nubes

TEST 3: detección de anteriores + nubes bajas (cúmulos, estratos, etc.). Se diferencian las cubiertas muy reflectantes

en el visible y luego se establece un umbral mínimo de 0.15 en el canal 1.

TEST 4: detección de otras nubes bajas. Se utiliza el mismo criterio que en el test 2, pero con un umbral de corte inferior, de 4 K.

Aplicación de Máscara de Tierra

Para la realización de la máscara de Tierra se ha procedido a escoger un umbral en las bandas de reflectividad (1 y 2) que nos muestre el continente con respecto a los valores que tiene el agua. Estos valores se han extraído del fichero de estadística creado por ENVI 4.2 y del análisis del histograma de las bandas donde nos muestra la separación entre el agua y el continente.

Al aplicar las máscaras de nubes y de continente se le puso un valor a la máscara de nubes de 255 para que en la imagen aparecieran de color blanco y el continente de color negro, valor 0. Al final se multiplican las máscaras de las nubes por la máscara que separa el agua del continente.

Realización de Imagen SST

A continuación se calcula el valor de temperatura de superficie del mar de cada píxel de imagen aplicando una ecuación tipo "split-window", que atenúa los efectos atmosféricos en las bandas térmicas del sensor. El procedimiento Split-Window hace uso de la proporcionalidad entre la diferencia de las temperaturas de brillo de dos canales del infrarrojo (4 y 5 AVHRR).

El procedimiento: Basic Tools-Preprocessing-Data Specific Utilities-AVHRR-Compute Sea Surface Temperature. La nueva imagen obtenida consta de una sola banda con valores de temperatura en grados Celsius.

Georeferenciación de la Imagen

El método de transformación escogido ha sido de triangulación y la interpolación mediante el vecino más próximo para evitar alteraciones de la radiometría original de los píxeles.

Realización del Mapa de Temperatura Superior del Mar (SST)

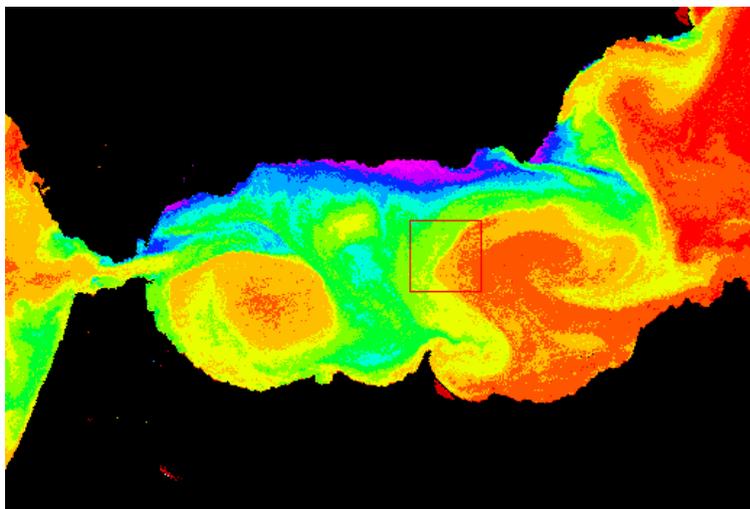
Se ha elaborado un mapa de la imagen de temperatura superficial del mar mediante el recorte de la imagen original en el mar mediterráneo. A la imagen se le ha añadido una leyenda por colores de tal manera que a saltos de un grado en la temperatura el píxel toma un color diferente, de tonos azules para temperatura más fría y tonos rojizos para temperatura más cálida.

13 IMÁGENES RESULTANTES DEL TRATAMIENTO, SOFTWARE ENVI 4.2:

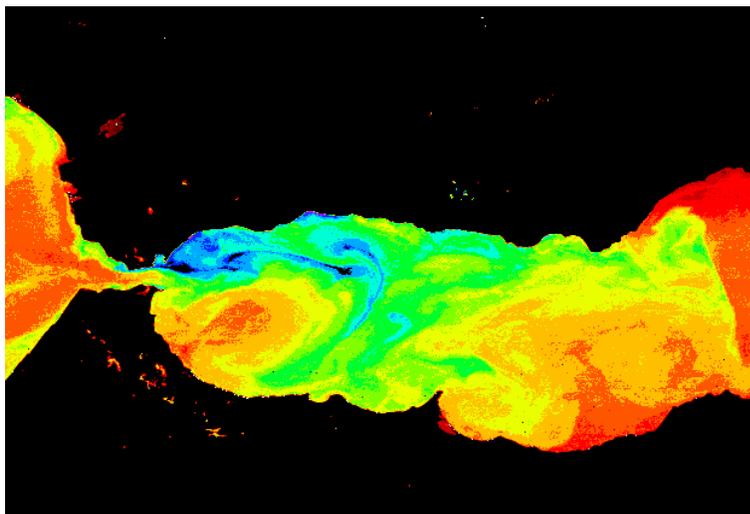
Escala de Colores para las Imágenes

Rango Temperaturas ° Celsius	Escala de colores
-------------------------------------	--------------------------

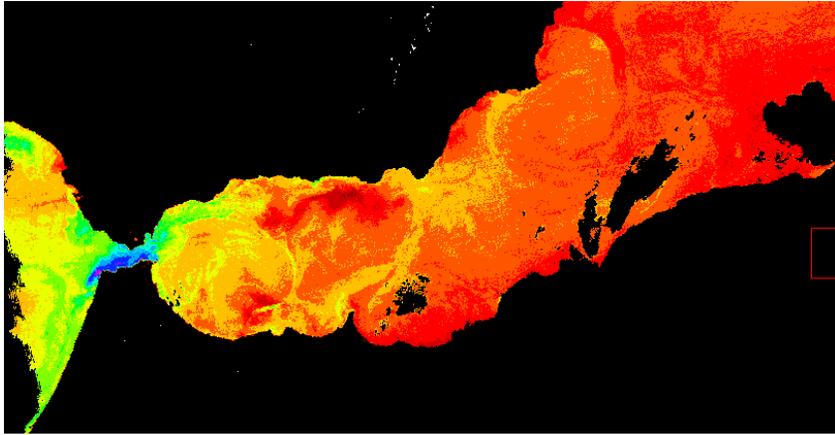
13 – 15	Magenta
15 – 17	Azul
17 – 19	Verde
17 – 21	Amarillo
21 – ...	Rojo



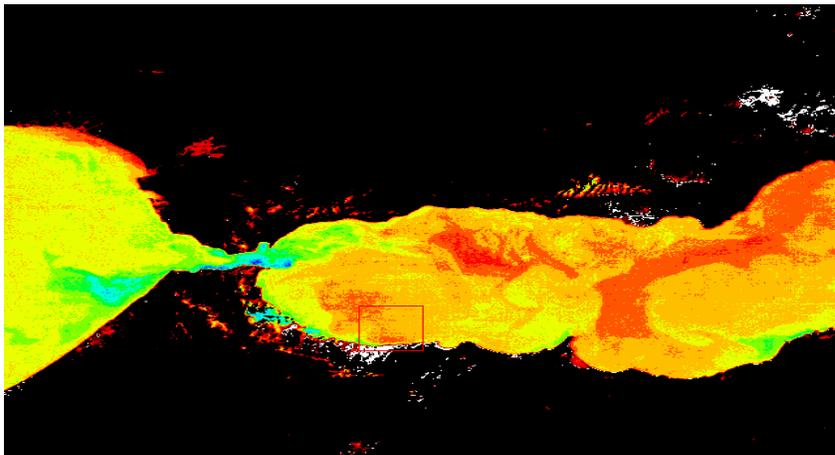
SST Mar de Alborán en fecha: 26 de Agosto del 2000



SST Mar de Alborán en fecha: 20 de Septiembre 2000



SST Mar de Alborán en fecha: 04 Julio 2000



SST Mar de Alborán en fecha 16 de Julio del 2000

14

15

16

17 7. CONCLUSIÓN

18 CUANDO SE REALIZA EL ANÁLISIS DE LA SUPERFICIE TERRESTRE MEDIANTE IMÁGENES CAPTADAS CON SENSORES ÓPTICOS TÉRMICOS, LA PRESENCIA DE NUBES SUPONE UN OBSTÁCULO AL INTRODUCIR UNA DISTORSIÓN EN LAS SERIES TEMPORALES DE IMÁGENES.

19

20 LA MULTITEMPORALIDAD OFRECIDA POR LAS IMÁGENES DE SATÉLITE NOAA, ASÍ COMO LA GRAN CANTIDAD DE TRABAJOS CIENTÍFICOS DESARROLLADOS SOBRE LOS SENSORES AVHRR, SON LA VENTAJA MAS SIGNIFICATIVA PARA PODER COMPLETAR ESTE TRABAJO CON UN VALOR EXTRAORDINARIO PARA EL SEGUIMIENTO DE FENÓMENOS FÍSICOS VINCULADOS A LA TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE DEL MAR Y LAS CORRIENTES MARINAS.

21

22 EN ESTE TRABAJO SE HIZO USO DE UNA DE LAS APLICACIONES DE ESTE SENSOR, COMO ES EL ANÁLISIS DE LAS IMÁGENES SST (TEMPERATURA SUPERIOR DEL MAR) DONDE SE MUESTRA, EN GRADOS EN CELSIUS, LA TEMPERATURA DEL MAR.

23 CON IMÁGENES DE DISTINTAS FECHAS SE PUEDEN OBSERVAR LAS CORRIENTES MARINAS Y AFLORAMIENTOS CON LA MISMA ESCALA DE COLORES DANDO LA RAZÓN AL ANÁLISIS DE QUE EN 20 DE SEPTIEMBRE 2000 SON MÁS CÁLIDAS LAS AGUAS QUE FLUYEN DESDE EL ATLÁNTICO.

24

25 8. BIBLIOGRAFÍA

HERMOSILLA, A., LOBATO, A., NAVARRO, C., MOREIRA, J.M. 1995. Cadena automática de tratamiento para imágenes NOAA. Aplicación a la explotación masiva de imágenes en el proyecto HYDRE. p. 2-6.

LÓPEZ, M., IZQUIERDO, A. Aproximación al pronóstico de nieblas en el estrecho de Gibraltar.

CHUVIECO, E. 2002. Teledetección ambiental. Ariel Ciencia. p. 288-300.

PINILLA, C. 1995. Elementos de Teledetección. Editorial ra-ma. p. 65, 133-140.

FONT, J. 1987. Localización de frentes oceánicos por teledetección infrarroja. El caso del Mar de Alborán. II Reunión Nacional del Grupo de Trabajo en Teledetección. Valencia 1987.

Sea Surface Temperatures Images:

http://psbsgi1.nesdis.noaa.gov:8080/PSB/EPS/SST/sst_anal_fields.htm

SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y DEL CONOCIMIENTO

Sistemas De Gestión: Estratégica, de La Calidad y del Conocimiento

NIXON CASTRILLO FLOREZ

Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
Facultad de Ingeniería, Maestría en Ingeniería
Industrial,
Bogotá D.C, Colombia
ncastrillof@udistrital.edu.co

ADRIANA M. VEGA ESCOBAR

Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
Facultad de Ingeniería, Maestría en Ingeniería
Industrial,
Bogotá D.C, Colombia
amvega@cable.net.co

ABSTRACT

The present article proposes an unification of the Strategic Management System with the Quality and the Knowledge Systems that permit thought a focus systemic to became in a tool to take effective decisions in a more competitive environment

Key words: Knowledge Management System / Strategic Management / Systemic Thought / Quality Management System

RESUMEN

El presente artículo propone una integración de los Sistemas de Gestión Estratégica con los Sistemas de Gestión de la Calidad y del Conocimiento, que permita mediante un enfoque Sistémico convertirse en una herramienta para la toma efectiva de las decisiones dentro de una organización en ambientes altamente competitivos.

Palabras Claves: Gestión Estratégica / Pensamiento Sistémico / Sistema de Gestión del Conocimiento / Sistema de Gestión de Calidad

1. INTRODUCCIÓN

Los éxitos pasados no son en ningún momento garantía de lo que traiga el futuro, y debemos estar al tanto de las amenazas que enfrentan las organizaciones de la economía del conocimiento. Los cambios de los últimos 20 años han sido (y seguirán siendo) verdaderamente exponenciales; la Globalización (aldea global), la estandarización de la Calidad, la Evolución de las Comunicaciones y las Tecnologías Informáticas (TIC's) en la era de la economía digital (o de Internet), el entorno Sociocultural y Empresarial, la preocupación por el medio ambiente, han superado la regulación existente (leyes y normas de propiedad intelectual). Así mismo el mercado se enfrenta a una nueva realidad innegable de nuevas ofertas a raíz del aumento de la productividad y reducción del tamaño de las empresas, recursos y precios dando origen a Sistemas ó Modelos (Sistemas más sencillos) que pretenden convertirse en herramienta para brindar "soluciones" acerca de cómo Gestionar estas organizaciones.

2. PENSAMIENTO SISTÉMICO

"El Pensamiento Sistémico (ó quinta disciplina) es un marco conceptual, un cuerpo de conocimientos y herramientas para que los patrones totales resulten más claros y para ayudarnos a modificarlos". De igual forma menciona (Senge, 1993): "La mayoría de los problemas que enfrenta la humanidad se relacionan con nuestra ineptitud para comprender y manejar los sistemas más complejos de nuestro mundo"[1]. Pensar globalmente se convierte en un requisito para el éxito: razón por la cual, si el entorno (ambiente externo) del sistema (organización) es complejo (y se hará aún más complejo), se debe generar complejidad al interior (ambiente Interno) para compensarla (Homeostasis); lo cual se logra a través de los Sistemas de Gestión: Estratégica, Calidad, y del Conocimiento, cuya esencia es el Capital Humano (activo intangible), integrado en Organizaciones-Red que

permitan alta flexibilidad enfocándose al mismo tiempo a los procesos (enfoque Kaizen ó Mejoramiento Continuo) a los resultados (enfoque Taylorista) y a las normas .

“Será necesario que el mercado nos golpee más. Hay que tomar las decisiones desde ahora, movidas por un sentido estratégico y no por uno de urgencia (reactivo), porque cuando uno comienza a sufrir afugias de caja ya no puede pensar sino en eso”[2]. Lo anterior significa (Kluyver, 2001) que: “Existe un vinculo comprobado entre las opciones estratégicas de una empresa y su desempeño en el largo plazo”.

3. SISTEMA DE GESTIÓN ESTRATÉGICA

“La Gestión Estratégica tiene que ver con posicionar a una organización para que alcance una ventaja competitiva sustentable, significa considerar opciones sobre cuales son las industrias de las que queremos participar, cuales son los productos y servicios que deseamos ofrecer y como asignar los recursos corporativos para lograr esa ventaja sustentable”[3]. En otras palabras es establecer donde estamos ahora (Misión), Hacia donde queremos llegar (Visión) y como llegamos hasta allí (Estrategias).

Los llamados Estrategas deben repensar las empresas para pasar a una que le ofrezca a los Clientes muchas posibilidades, y que les permita (por lo menos) como en los tiempos primitivos “sobrevivir” y “crecer” a través de la creación de valor para los accionistas generando valor agregado a los clientes.

Cada organización es única como lo son los individuos que la conforman, por lo tanto requieren definir su propio Sistema de Gestión permitiéndole hacer las cosas diferentes basados en el Conocimiento (que no puedan imitarse fácilmente) y la Calidad; para segmentos específicos de mercado manteniendo una ventaja sustentable frente a sus competidores. Definida con claridad, la Gestión Estratégica facilita su comprensión por cualquier miembro de la organización unificando sus conocimientos (poder de la gente)” [4], para interpretar y dirigir el cambio de forma integral y continua.

En La Gestión Estratégica una vez definida la Misión, Visión, los Valores Corporativos y las Políticas (incluidas las de Calidad) se diagnostica el Ambiente Externo e Interno por medio de Auditorias (incluye las de Calidad) y Matrices.

3.1. Ambiente Externo

El Ambiente Externo se analiza por medio de la Matriz de Evaluación de los Factores Externos (EFE) ó Perfil de Oportunidades y Amenazas (POAM). En esta Matriz se ponderan las Oportunidades y Amenazas del entorno de la organización.

La Referencia Competitiva se analiza por medio de la Matriz del Perfil Competitivo (MPC) ó Factores Claves para el Exito (FCE): Teniendo en cuenta que “El 95% de la información que una empresa requiere para tomar decisiones estratégicas está disponible y accesible al público”[5], en esta Matriz se compara la organización con las mejores del sector (*Benchmarking*) y se selecciona el mejor competidor; considerando además que “El mayor error que cometen los administradores cuando evalúan sus recursos es no hacerlo en relación con los de sus competidores” (Collis y Montgomery)

3.2. Ambiente Interno

El Ambiente Interno se analiza por medio de la Matriz de Evaluación de los Factores Internos (EFI) ó Perfil de Capacidad Interna ó Institucional (PCI). En esta matriz se ponderan las Fortalezas y Debilidades de las áreas Internas de la organización

Seguidamente se relacionan las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas en la Matriz DOFA de la que nacen las Estrategias cuya clasificación (David, 2003) y relación con la Matriz DOFA-Postura Estratégica [6] se establece a continuación:

- De integración (ó de reconversión): (Hacia delante, Hacia atrás, Horizontal) formada por la combinación de Debilidades y Oportunidades ó Estrategias(DO)
- Intensivas (ó agresivas): (Penetración en el mercado, Desarrollo del mercado, Desarrollo de productos) formada por la combinación de Fortalezas y Oportunidades ó Estrategias(FO)
- Diversificación: (Concéntrica, Horizontal) formada por la combinación de Fortalezas y Amenazas ó Estrategias (FA)
- Defensivas:(Recorte de gastos, Enajenación, Liquidación) formada por la combinación de Debilidades y Amenazas ó Estrategias(DA)

Una vez seleccionadas las Estrategias (No se deben llevar a cabo demasiadas al mismo tiempo) y teniendo en cuenta las propuestas de valor al cliente (Costos, Productos ó Servicios) se balancean en las Perspectivas (Financiera, Clientes, Procesos, Aprendizaje y Calidad) junto con los (nuevos) Objetivos Estratégicos (incluidos los de Calidad) en un Mapa (Causa-Efecto) que operativiza el Plan Estratégico.

Finalmente se determinan Indicadores (Cualitativos y Cuantitativos), Inductores, Metas e Iniciativas (Cronogramas, Recursos y Responsables). La medición (Control y Retroalimentación) del avance en la consecución de los objetivos se realiza a través de un Tablero de Comando (ó Cuadro de Mando Integral CMI)[7] el cual es considerado como un Sistema de Gestión del Conocimiento y Medidor del Capital Intelectual.

4. SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

“Un sistema de Gestión del Conocimiento es una Plataforma de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC’s) que soporta los procesos de Gestión del Conocimiento en la organización” Asimismo manifiesta (Medina, 2004): “La Gestión del Conocimiento hace referencia a la Planificación, Organización, Dirección, Coordinación y Control de una red de personas incorporadas en los procesos de la cultura organizacional, apoyada por las tecnologías de la información y las comunicaciones, que busca la creación, adquisición, adaptación, asimilación, organización, transmisión, uso, conservación y protección del conocimiento, generando beneficios intelectuales, tangibles e intangibles, orientados a potenciar las competencias organizacionales y la generación de valor”[8].

Las organizaciones inteligentes que gestionan Conocimiento las conforman Capital Humano: Proactivo (que genera cambio), Autodirigido o Empoderado, Comprometido, Motivado, con capacidad de anticipar el entorno y tomar decisiones oportunas para lograr la satisfacción de las partes interesadas (*Stakeholders*)[9] tales como: Clientes(externos), Accionistas, Empleados(ó clientes internos), Proveedores, Medio Ambiente, Comunidad, Normatividad, excediendo sus expectativas.

5. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.

Según la Norma *ISO* (Internacional Standard Organization) 9000 “Un Sistema de Gestión de la Calidad, sirve para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad”.

“La adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad debería ser una decisión estratégica de la organización”[10], dicho sistema debe estar estructurados sobre el Ciclo Deming (PHVA):

Establecer (Planear)

Documentar e Implementar (Hacer)

Mantener (Verificar)

Mejorar (Actuar) y

Retroalimentar continuamente para aumentar la efectividad de dicho sistema; los cuales al igual que el concepto de Gestión, se integran y complementan con los Conceptos de Gestión Estratégica y del Conocimiento.

6. RELACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN ESTRATÉGICA, DE LA CALIDAD Y DEL CONOCIMIENTO

Los ocho principios de Gestión de la Calidad constituyen la base de las normas de los Sistemas de Gestión de la Calidad de la familia de normas *ISO 9000* los cuales se presentan a continuación relacionándolos con la Gestión Estratégica y la Gestión del Conocimiento

- 6.1 Enfoque al Cliente:** (Perspectiva del Cliente), (ó Cliente Externo) es tal vez el principal de los *Stakeholders* y la razón de ser de la organización, la cual debe propender por la satisfacción de sus necesidades y expectativas, dado que los clientes determinan la aceptabilidad del producto o servicio y su nivel de exigencia es cada vez mayor. Estos no darán una segunda oportunidad para generarles una buena impresión.
- 6.2 Liderazgo:** (Orientación a resultados), la alta dirección puede crear un ambiente en el que el personal se encuentre completamente involucrado generando entrenadores más que jefes, dado que al compartir autoridad hace que la cooperación no se pueda evitar. El liderazgo y compromiso debe iniciar en las directivas y transmitirlo con el ejemplo a toda la organización horizontal (integración por niveles) y verticalmente (integración por procesos) demostrando reconocimiento y respeto por las opiniones y sugerencias, buscando el equilibrio en función de sus propias necesidades y posibilidades.
- 6.3 Participación del Personal:** (Trabajo en Equipos Interdisciplinarios) ó (Perspectiva de Aprendizaje), ó (Cliente Interno) ó Capital Intelectual consistente en[11]:
- **Capital Humano:** La Capacidad, Destrezas, Experiencia, Habilidades, Actitudes y Competencia de los empleados, e incorporación de nuevas plataformas Tecnológicas. Incluye indicadores de satisfacción de los empleados, productividad, necesidad de formación...
 - **Capital Estructural:** Sistemas de información (sistemas que proveen información útil para el trabajo). Indicadores: bases de datos estratégicos, software propio, las patentes y copyrights...
 - **Capital Relacional:** Cultura-clima-motivación para el aprendizaje y la acción. Indicadores: iniciativa de las personas y equipos, la capacidad de trabajar en equipo, el alineamiento con la visión de la empresa...
- 6.4 Enfoque Basados en Procesos** (Perspectiva de Procesos y Mapa Estratégico: Causa - Efecto) (Orientación a los Procesos): Los procesos son posiblemente el elemento más importante y más extendido en la gestión de las empresas innovadoras, porque permite a través de la interrelación de los mismos aumentar la flexibilidad de la organización para responder a los cambios del entorno y son los elementos articuladores de los Sistemas de Gestión de Calidad generando la Cadena de Valor.
- 6.5 Enfoque de Sistema para la Gestión:** La Gestión Estratégica y la Gestión del Conocimiento se analizan de igual manera bajo el enfoque Sistémico ó de Ambientes, los cuales pueden ayudar a las organizaciones a aumentar la satisfacción de los Clientes, coordinar objetivos estratégicos y esfuerzos evitándose la repetición de actividades, unificación de procedimientos, incrementando la fiabilidad en la identificación de los puntos críticos de los procesos y la eficiencia en la administración de los recursos de la organización
- 6.6 Mejora Continua:** (*Kaizen*) El objetivo de la mejora continua es incrementar la probabilidad de aumentar la satisfacción de las partes interesadas en cuanto a: Calidad, Costo y Programación (Cantidad y Entrega). La Observación (Control) de las variables en el Tablero de Comando permite la retroalimentación casi instantánea e incrementan la Competitividad y Productividad (Precio, Promoción, Plazo, Producto)

6.7 Enfoque basado en hechos para la toma de Decisiones: La información adquirida por medio de indicadores y basados en herramientas estadísticas permiten comprender la naturaleza, alcance y causas de la variabilidad de las actividades que conforman el sistema, mejorando la toma de decisiones eficaces y aumentan el valor tangible e intangible de la organización.

6.8 Relaciones mutuamente beneficiosas con el Proveedor: Las auditorías de Calidad (en conjunto de los tres Sistemas) establecen el desempeño de la organización y el establecimiento de los recursos con los que cuenta para la ejecución de los procesos, determinarán una relación Gana-Gana con los Proveedores

Además de los principios anteriores la Norma Técnica Colombiana (NTC-ISO 9.000)[12] Numeral 2.12. Establece: “la familia de Normas ISO 9.000 y los Modelos de Gestión para las organizaciones están basados en características comunes tales como:

- Permiten a la organización identificar sus Fortalezas y sus Debilidades (Matriz de Evaluación de los Factores Internos (EFI))
- Posibilitan la evaluación frente a Modelos genéricos como la Gestión Estratégica y la Gestión del Conocimiento
- Proporcionan una base para la Mejora Continua (*Kaizen*).
- Posibilitan el reconocimiento externo (Matrices de Evaluación de los Factores Externos (EFE) y Matriz del Perfil Competitivo (MPC))
- Los Modelos de Gestión contienen criterios que permiten la evaluación comparativa del desempeño de la organización, y son aplicables a todas las actividades y partes interesadas dentro de la misma y con otras organizaciones (*Benchmarking*).

7. SISTEMAS DE GESTIÓN ESTRATÉGICA, DE CALIDAD Y DEL CONOCIMIENTO (MODELO DE INTEGRACIÓN)

El Modelo de Integración en Red (Medina, 2004) es menos jerárquico, brinda una visión global de los tres Sistemas el cual se aprecia en la Figura 1. Permite mayor flexibilidad, operabilidad, comunicación, para compartir conocimiento y facilitar el acceso desde diferentes Elementos tales como:

- **Estáticos (Nodos)** en donde se genera o transfiere Conocimiento, los principales los denominamos Perspectivas: Aprendizaje, Procesos, Clientes, Financiera y Gestión de la Calidad).

▪ **Dinámicos (Agentes Facilitadores):** impulsan las acciones de las políticas (incluidas las de Calidad) de la organización, gestionando los indicadores facilitando identificar, desarrollar y retener el Conocimiento, los cuales se asocian a un nodo motorizando la transferencia del mismo en la organización. Los Facilitadores los subdividimos en:

- Externos: Globalización, Avances Tecnológicos, Conocimiento Empresarial y Entorno Socio-Cultural
- Internos: Sistema de Información, Tecnología, Kaizen y Ciclo Deming (PHVA)

▪ **Indicadores:** cada nodo tiene asociado indicadores que miden y valoran a los Agentes Facilitadores, algunos de los cuales se mencionaron en participación del personal (sección 6.3) permiten el Mejoramiento Continuo de los Sistemas apoyados en las herramientas estadísticas.

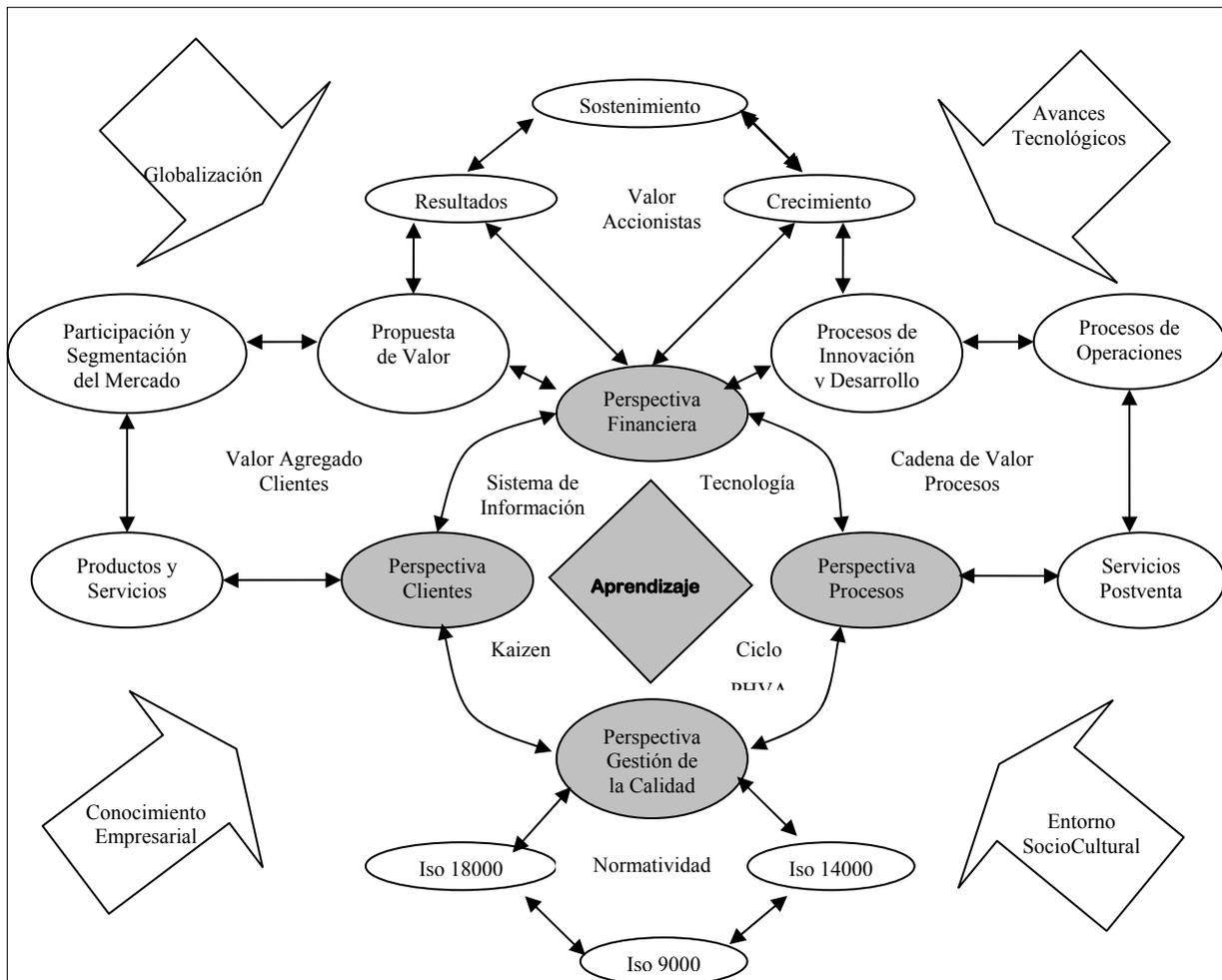


Figura 1. Modelo de Integración de los Sistemas de Gestión Estratégica, de la Calidad y del Conocimiento

La Figura 1 muestra como Eje Central (Rombo) la Perspectiva de Aprendizaje conformado por el Capital Humano que representa el foco del Modelo con su capacidad de aprender a aprender y de mejorar con el uso de los facilitadores la efectividad del mismo.

Se presenta un nodo correspondiente a la perspectiva de Gestión de Calidad cuyo agente facilitador: Normatividad (ó

173

Sistema Integral de la Calidad) conformado por los Nodos:

- *ISO 9001* Calidad: Relacionado con los Clientes
- *ISO 18001* Seguridad y Salud: Relacionado con los Empleados.
- *ISO 14001* Medioambiental: Relacionado con la Sociedad

Cuya relación entre sí se establece en la Norma Técnica Colombiana NTC 18001 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional 18001/2000 [13]

Un Sistema Integral proporciona:

- Una política integrada que expresa el compromiso de manejar todos los aspectos inherentes a la operación de la empresa (Calidad, Seguridad y Ambiente)
- Ahorro de recursos por la duplicidad de tareas
- Un camino común, mejora la aceptación del personal y reduce la resistencia al cambio
- Creación de programas combinados
- Un sistema documental integrado, más sencillo y menos burocrático
- Optimización de las líneas de comunicación internas y externas

De igual manera de las Perspectivas se desprenden otros nodos formando ciclos ó bucles tales como:

- ❖ Perspectiva Procesos: Procesos Productivos ó de Servicios, Procesos de Innovación y desarrollo los que propenden por la Cadena de Valor de los Procesos
- ❖ Perspectiva Clientes: Participación y Segmentación del Mercado, Productos y Servicios y Propuesta de Valor los que propenden por el Valor Agregado hacia los Clientes
- ❖ Perspectiva Financiera: Resultados, Sostenimiento y Crecimiento los que propenden por el Valor Agregado de los Accionistas.

Necesarios para la Competitividad y Productividad de las organizaciones inteligentes.

8. CONCLUSIONES

- ❖ Dentro de la complejidad y el caos aparente debe existir orden y estandarización aunque sea mínima necesaria para la comprensión global de los Sistemas Integrales.
- ❖ El Modelo en Red permite la realimentación de los tres Sistemas por medio de los indicadores casi en tiempo real, necesario para el Mejoramiento Continuo.
- ❖ Los Sistemas de Gestión Integral, proporcionan una herramienta de gestión altamente significativa, la cual permite asegurar que las empresas de cualquier sector económico del país, sean éstas públicas o privadas puedan cumplir y mejorar permanentemente los requerimientos de las partes interesadas, así como la productividad, la competitividad y la sostenibilidad de bienes y servicios en el mercado tanto en el ámbito local, regional e internacional
- ❖ Lo que no se mide no se mejora, ó por lo menos no se sabe si se mejora

- ❖ Los Sistemas de Gestión Estratégica, de la Calidad y del Conocimiento no son una moda pasajera, son una necesidad de las organizaciones que pretenden consolidarse en un ambiente tan dinámico como el actual.

REFERENCIAS

- [1] Peter Senge, La quinta disciplina, 2da edición, Ediciones Granica, España, 1.993
- [2] Juan Felipe Gaviria, Gerente EPM, Revista Cambio, Numero 629, Julio 2005, pp. 18-25
- [3] Cornelis A. Kluyver, Pensamiento Estratégico, una perspectiva para los ejecutivos, Primera Edición Pearson Educación, Buenos Aires 2.001, p. 5.
- [4] José Betancourt, Navegando hacia el cuarto paradigma, Tercera Edición, Tang Ediciones, TG Red, Venezuela 2.002
- [5] Fred R. David, Conceptos de Administración Estratégica, Novena Edición, Pearson Prentice Hall, 2.003
- [6] Arthur Thompson, A Strickland III, Administración Estratégica Texto y Casos, Decimotercera Edición, Mc Graw Hill, México D.F. 2.004
- [7] [http:// www.tablero-decomando.com](http://www.tablero-decomando.com)
- [8] Víctor H. Medina G. Modelo Organizacional y Tecnológico de Gestión del Conocimiento en la Universidad Distrital, Tesis Doctoral Facultad de Informática, Universidad Pontificia de Salamanca Madrid, España 2.004, p 51.
- [9] Joseph Caselles, Gestión por Procesos: Innovación y Mejora, 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa, Lleida, España, 8-11 de Abril de 2.003, p. 58
- [10] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Icontec, Norma Técnica Colombiana, NTC-ISO 9001/2000, Segunda actualización, 15 Dic, 2.000. p.i.
- [11] <http://www.gestiondelconocimiento.com>
- [12] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Icontec, NTC-ISO 9000, SGC Fundamentos y Vocabulario, 15 Dic, 2.000, p 9.
- [13] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Norma Técnica Colombiana NTC 18001 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional 18001/2000-S&S.O