



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
"JUAN MISAEL SARACHO"

DIS

DEPARTAMENTO DE
INFORMÁTICA Y SISTEMAS



Vol. 2 N° 3 JUNIO 2017
ISSN 2519 - 741X

**Revista Científica del Departamento
de Informática y Sistemas**

TARIJA - BOLIVIA



Revista Científica del Departamento de Informática y Sistemas



CONSEJO EDITORIAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

bit@bit

Revista Científica del Departamento de Informática y Sistemas
Junio, 2016

M.Sc. Lic. Javier Blades Pacheco
RECTOR SUBROGANTE

M.Sc. Dr. Carlos Kuncar Justiniano
VICERRRECTOR

Autoridades Facultativas

M.Sc. Ing. Ernesto Álvarez Gozalvez
Decano de la Facultad de Ciencias y Tecnología

M.Sc. Ing. Silvana Paz Ramirez
Vicedecana de la Facultad de Ciencias y Tecnología

Edición

Departamento de Informática y Sistemas

Editor

M.Sc. Lic. Octavio Douglas Aguilar Mallea

Correo electrónico: octavioa111@gmail.com

Reservados todos los derechos

Esta revista no podrá ser reproducida en forma alguna, ni total, ni parcialmente, sin la autorización de los editores.

El contenido de esta revista es responsabilidad de los autores.

Diseño y Diagramación:

Teófilo Copa Fernández

Impresión:

Publicación financiada por el proyecto **“Fortalecimiento de la Difusión y Publicación de Revistas Científicas en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho”**

EDITORIAL



El trabajo de la investigación en las casas superiores de estudio, es, más que una actividad colateral o secundaria, una responsabilidad de cada una de las unidades académicas, por cuanto los resultados que se generan proporcionan los medios y procedimientos para encarar y resolver una serie de problemas emergentes, en una sociedad cada vez más compleja y con más requerimientos; en este ámbito, la información y la tecnológica, juegan papeles determinantes, constituyéndose en la punta de lanza que proporcionan soluciones prácticas y proyectan a la sociedad a una mejora de la convivencia.

En esta ocasión, es un gran privilegio y honor el presentar el 3er. número de la revista bit@bit, del Departamento de Informática y Sistemas de la UAJMS, que plasma los esfuerzos de docentes e investigadores, que comprometidos con el rol que cumplen, expresan en esta edición, los resultados alcanzados de algunos de sus trabajos, precisamente como un aporte al vasto campo de la información y la tecnología, con la esperanza puesta en su utilidad práctica y en la motivación para que cada vez, más miembros de la comunidad universitaria se sumen a esta satisfactoria actividad.

M.Sc. Ing. Marcelo Céspedes
**DOCENTE DEPARTAMENTO DE
INFORMÁTICA Y SISTEMAS**

CONTENIDO

Pag.

Tendencias del Comercio Electrónico en Movilidad (mCommerce)

Paz Ramírez Silvana Sandra

1

El Desarrollo de Proyectos de Software y la Importancia de la Ingeniería de Requerimientos

Padilla Vedia Carmen Janeth

14

Estrategias de evaluación del Proceso de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios a través de Medios Tecnológicos

Arancibia Márquez Deysi Beatriz

25

Implementación de un SIG Libre para el catastro de redes y usuarios

Caso de Estudio: COSSALT

Sivila Ríos Richard Henry

30

Busquedas Semanticas en una Webquest como Herramienta Didactica

Aguilar Mallea Octavio Douglas

35

Modelo para la validación de unidades de aprendizaje en la UAJMS

Jalil Angulo Raquel

40

Las TIC'S basadas en la inteligencia del negocio

Caso de estudio: Laboratorio taller de alimentos de la UAJMS

Caihuara Sossa Fabian Dario

47

Mejorar los procesos de la producción de invernaderos usando Sistemas Expertos

Palominos Castro Roberto Enrique

56

Máquina de Aprendizaje y Meta-Interpretación PROLOG

Lopes de Siqueira Neto José

63



ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

TENDENCIAS DEL COMERCIO ELECTRÓNICO EN MOVILIDAD (MCOMMERCE)

Paz Ramírez Silvana Sandra

Dpto. Informática y Sistemas - Facultad de Ciencias y Tecnología - Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Correo electrónico: spazramirez@gmail.com

RESUMEN

En el presente artículo se presenta una visión general de modelos de negocios de aplicaciones móviles, sistemas de pago móviles y las tendencias más relevantes del comercio electrónico en movilidad.

Los principales interesados en este área son los departamentos comerciales de empresas, gerentes de áreas, directores de sistemas e I+D, y a todos aquellos profesionales que, conociendo las oportunidades que ofrece el comercio electrónico, desean posicionarse en el mCommerce. Se presentarán las oportunidades que genera la nueva ventana de venta del mCommerce, la importancia del papel del marketing, la distribución online, el comercio electrónico y las redes sociales en movilidad.

PALABRAS CLAVE: mCommerce, Smartphones, Realidad Aumentada, NFC, dispositivos móviles, marketing, movilidad.

INTRODUCCIÓN

El comercio electrónico está evolucionando hacia nuevos modelos de negocio, donde los dispositivos móviles se presentan como el futuro del eCommerce. La penetración de los smartphones y las nuevas tecnologías –como la Realidad Aumentada, el NFC (Near Field Communication) o el geoCommerce– están revolucionando el concepto del comercio electrónico, y ofreciendo a las empresas una oportunidad más para comercializar sus productos o servicios; una oportunidad que, en algunos casos, pasa a ser incluso la manera óptima de interactuar con los potenciales compradores.

La actual relevancia económica del mCommerce es limitada en comparación al total del eCommerce, debido a su reciente implantación y una limitación

al acceso a Internet (a través de redes Wi-Fi o cobertura 3D) en ciertos países. Sin embargo, la alta penetración que están consiguiendo los smartphones, la aparición de nuevas herramientas tecnológicas que facilitan el comercio electrónico en movilidad, y las claras ventajas de contar con una herramienta de marketing y comercialización que sobrepasa las fronteras geográficas, hace que sea de vital importancia –especialmente para los países con economías emergentes– el formarse y posicionarse en el empleo del mCommerce para hacer frente a las demandas actuales y futuras.

I. DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS MÓVILES

La aparición de dispositivos electrónicos móviles que permiten acceder a Internet en cualquier momento y lugar (smartphones) tiene significativas consecuencias en el comercio electrónico; definen la tendencia del mismo, favorecen la movilidad (convirtiéndose en motores del mCommerce), e implican un cambio de paradigma en la forma de vender y hacer marketing a través de la Red.

Por dispositivos móviles se entienden todos aquellos elementos electrónicos de pequeño tamaño o peso y que permiten la conexión a la Red de manera inalámbrica (es decir, de forma móvil y sin cables). Por ello, en el presente artículo, cuando se hable de movilidad módulo, se hará referencia sobre todo a teléfonos móviles –con especial atención a los teléfonos inteligentes o smartphones– y tablets, pero también a computadoras y videoconsolas portátiles, reproductores de música y vídeo, PDAs, lectores de ebooks y netbooks conectados a una red inalámbrica (Wi-Fi o de datos), así como otros dispositivos que puedan acogerse a la definición anterior.



Entre las principales ventajas que introduce la movilidad en el comercio electrónico pueden citarse las siguientes:

- Obtener mayor información acerca del precio y atributos de un producto a la hora de realizar la compra en cualquier momento.
- Comprar directamente a través del dispositivo móvil, sin necesidad de desplazamiento físico hasta el lugar de venta.
- Conocer qué establecimientos existen en un lugar concreto, y obtener información sobre ellos antes de desplazarse a dicho lugar.
- Pagar o realizar transacciones directamente desde el dispositivo móvil, simplificando todos los elementos de pago en un único dispositivo.

El comercio electrónico, por tanto, ya no se limita únicamente a la compra y venta a través de un ordenador, sino que su utilización se desplaza a nuevos dispositivos, añadiéndole nuevas funcionalidades y produciéndose un fenómeno de diversificación del mismo.

Así aparecen nuevos canales de distribución y surgen nuevos términos, como el mCommerce que es el tema del presente artículo.

2. TIPOS DE DISPOSITIVO MÓVIL

El término de dispositivo móvil en el presente artículo se asume como aquellos dispositivos electrónicos de tamaño pequeño (smartphones, reproductores de música o vídeo, eReaders y videoconsolas portátiles) o medio (tablets, netbooks) que permiten conectarse a una red inalámbrica, bien se trate de una conexión de red inalámbrica local (también conocida como WLAN, entre las cuales las redes Wi-Fi son las más comunes), de una conexión UMTS (también conocida como 3G), o de cualquier otra conexión de telefonía móvil. Así, se pueden identificar los siguientes dispositivos móviles:

- Teléfono móvil, y en especial los smartphones (teléfonos inteligentes). En la actualidad, los

smartphones pueden ser categorizados según su sistema operativo, en los que predominan Android (de Google), iOS (de Apple), BlackBerry OS (de RIM) y Windows Phone (Microsoft).

- iPads y otras tablets. Estos gadgets también pueden ser categorizados según sus sistemas operativos en tablets iOS, Android, Windows 7 / 8 y Ubuntu, entre otros.
- Ordenadores y netbooks conectados a redes inalámbricas.
- Videoconsolas portátiles, entre las que destacan las de Nintendo (familia DS: Nintendo DS y Nintendo 3DS) y Sony (familia PlayStation: PSP y PS Vita).

Fig. 1: Sistemas Operativos Móviles



Fig. 2: Dispositivos móviles



3 CONCEPTO DE MCOMMERCE O COMERCIO MÓVIL

El mCommerce (de “Mobile Commerce” o “comercio móvil”) eCommerce: Palabra compuesta por “electronic” y “commerce” o “comercio electrónico”. Término popularizado a finales de la pasada década, que hace referencia a la compraventa de bienes y servicios a distancia y a través de una plataforma electrónica, como puede ser Internet toma sus bases del eCommerce tradicional. La principal diferencia radica en que las transacciones pueden ser ejecutadas desde un teléfono móvil o



desde cualquier dispositivo inalámbrico móvil. El mCommerce surge con los SMS (Sistema de envío de mensajes cortos (con un máximo de 140 caracteres) a través de teléfonos móviles, que forma parte del estándar GSM de telefonía móvil digital) de pago, todavía vigentes para la realización de muchos micropagos. Con posterioridad se mejoró significativamente, mediante la introducción de los sistemas de pago a través de móviles. En la actualidad, las principales operadoras de telefonía móvil de Brasil (Vivo, Claro, TIM y Oi) cuentan con opciones de pago avanzado, incluso de mobile banking (banca en el móvil).

Gracias al desarrollo de las conexiones 3G —y la mayor transmisibilidad de datos que éstas permiten—, es posible realizar compras en las páginas web optimizadas y en aplicaciones móviles o apps (Aplicación específica para smartphones y tablets, y descargadas en dichos dispositivos a través de sus marketplaces. Su descarga implica, en muchos casos la compra de la aplicación; en otros, la app es gratuita aunque cuenta con funcionalidades añadidas que pueden obtenerse mediante compras específicas mediante el propio software, o transacciones “in-app” (a esto se le conoce como “modelo freemium”). Por último, algunas aplicaciones gratuitas se rentabilizan mediante la inclusión de publicidad, y otras son completamente gratis porque sus servicios actúan como agentes de branding. (en cuyo caso se definen como “transacciones in-app”) con total comodidad.

Este concepto se completa con la aparición de los dispositivos con tecnología NFC (Near Field Communication), que permiten usar el móvil como tarjeta de crédito simplemente acercándolo a un terminal de venta con capacidad de reconocer estos gadgets.

Fig. 3: Evolución del mCommerce. Fuente: [1]



3.1 La oportunidad de los Smartphones

Fig. 4: Smartphones



Según el artículo de Oscar Granado en el periódico El País (España – Año 2015), desde Tijuana (México), hasta el estrecho de Magallanes (Chile) la expansión de los teléfonos inteligentes ha golpeado con fuerza. En 2014, se contabilizaron en toda América Latina más de 270 millones de smartphones, un 54,6% más que en 2013, según cifras de Ericsson. “La expectativa es que en 2020 haya más de 605 millones”, asegura Sebastián Cabello, director regional de GSMA, asociación internacional de operadores móviles.

Dentro de cinco años, América Latina ocupará el segundo puesto a nivel mundial, en cuanto a la base instalada de teléfonos inteligentes, tan solo detrás de Asia, según un análisis de GSMA. Actualmente, Brasil es el principal mercado de teléfonos inteligentes en la región —con 89,5 millones de conexiones— y el quinto más grande del mundo después de China, Estados Unidos, India e Indonesia, de acuerdo con el informe de la consultora.

En los años 90, el acceso a un teléfono móvil era todo un lujo en la región, afirma Pablo Bello, director ejecutivo de la Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones (ASJET). Ahora, el mercado móvil de América Latina es el cuarto más grande del mundo, con casi 326 millones de suscriptores únicos y 718 millones de conexiones, de acuerdo con datos de GSMA. Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), en la región existen más conexiones que personas.

La penetración de la telefonía celular en la zona —independientemente de las características del aparato al que se tiene acceso— ha alcanzado

un 112%, cuando en la media global es de 85% y en España alcanza el 108%, según Bello. “América Latina vive un milagro, cada vez hay más personas comunicándose a través de un móvil”, dice Jesús Romo, analista de Telconomía, consultora de IT.

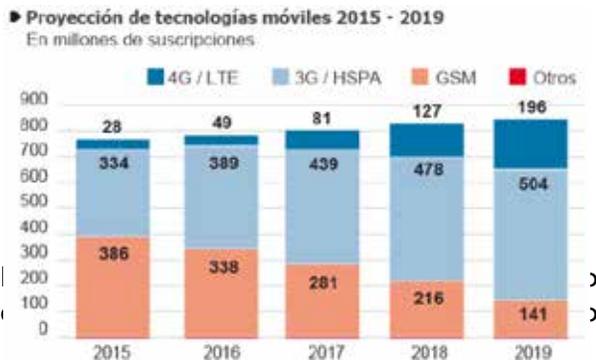
En el caso de los dispositivos inteligentes, en 2010 apenas llegaban a los 32 millones, explica Romo. “En cuatro años, la cifra de aparatos se ha incrementado un 740%. En ninguna parte del mundo se ha dado este aumento”, comenta el experto. La bajada en el precio de los dispositivos, el aumento en el ingreso de las familias junto a la creciente cantidad de servicios en línea, aplicaciones y contenido virtual han impulsado esta “revolución”, recalca Bello.

Fig. 5. Un continente más conectado.



Fuente: El milagro móvil en Latinoamérica. El País (España).

Fig. 6. Proyección de tecnologías móviles 2015 – 2019 en América Latina.



Fuente: El milagro móvil en Latinoamérica. El País (España).

Fig. 6. Tasas de Adopción de Smartphones. Fuente IDC OVUM GSMA Intelligence. El milagro móvil en Latinoamérica. El País (España)



Franco, analista de eMarketer, firma de análisis tecnológico. “En Latinoamérica la banda ancha fija nunca terminó de llegar. En los próximos años, las personas que no han tenido acceso a Internet accederán a este servicio a través del móvil”, resalta. En la región, siete de cada 100 habitantes están abonados a un servicio de banda ancha fija, mientras que el 10% lo está a la banda fija móvil, según la UIT. Latinoamérica dará un paso de gigante cuando los precios de los dispositivos sean más reducidos, subraya Romo.

Un análisis de McKinsey indica que la caída continua de los precios de los terminales ha contribuido a la adopción de smartphones, pero, por el momento, dichos dispositivos siguen estando fuera del alcance de una gran parte de la población. El estudio de McKinsey indica que el precio promedio minorista de un dispositivo inteligente en 2013 suponía el 5,8% del PIB per cápita en Colombia (439 dólares), el 4,5% en Brasil (521 dólares) y el 2,6% (259 dólares) en México. “Esto hace que los smartphones estén muy lejos del alcance de aquellos segmentos más pobres”, destaca Cabello.

Para José Otero, director para América Latina de 4GAmérica, organización compuesta por proveedores de servicios y fabricantes de telecomunicaciones, el gran reto es que el crecimiento en el número de dispositivos vaya acompañado de una mayor tecnología en los aparatos. Actualmente, el 51,6% de las conexiones que predominan en la zona son de segunda generación (2G), con acceso limitado a datos,



y un 44,6% son de tercera (3G) que permite mayores velocidades, según datos de la consultora internacional Ovum.

Otero prevé un cambio de tendencia en los próximos cuatro años. El 60% será 3G y un 23,3% de los móviles tendrá servicio 4G. Los servicios 2G irán en decremento hasta llegar al 16,7% de los móviles hacia 2019, explica el experto de 4GAmérica. “El porcentaje creciente de conexiones de mayor velocidad refleja, en gran medida, el aumento en la tasa de adopción de smartphones”, detalla Cabello, de GSMA.

Antonio García Zaballos, especialista en telecomunicaciones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), dice que antes de pensar en el futuro las empresas y los Gobiernos de la región deben concentrarse en el presente. “Ahora hay que invertir para permitir el crecimiento del tráfico de datos”, agrega García Zaballos. Es probable que los niveles de inversión aumenten de forma considerable durante los próximos años para permitir el desarrollo y el despliegue de la tecnología LTE (Long Term Evolution, conocida como 4G), asegura Cabello.

De acuerdo con el analista de GSMA, en Latinoamérica se esperan inyecciones de 193.000 millones de dólares entre este año y el 2020. “Los de la región siguen haciendo grandes inversiones en sus redes para mejorar su cobertura, su capacidad y la calidad de servicio. Han gastado más de 96.000 millones de dólares en los últimos siete años, pero aún es insuficiente”, resalta Cabello.

Ofrecer tecnología de calidad es el sueño de América Latina, afirma Romo. “No basta tener millones de teléfonos inteligentes en la región... Hay que dotarlos de una buena calidad en el servicio, a eso se llama democratizar la tecnología”, concluye el experto de Telconomía.

El impulso del comercio electrónico ha hecho que las características de las empresas con presencia en este tipo de plataformas hayan evolucionado. Ya no se limita sólo a las grandes empresas, cadenas y franquicias, sino también a medianos y pequeños comercios. También los pequeños comercios

consiguen adaptarse rápidamente a la movilidad, con el objetivo de mejorar la productividad y ser más competitivos.

La simplificación de los procedimientos de pago a través de estos nuevos terminales es, sin duda, un factor de éxito en el desarrollo del comercio electrónico móvil. La aparición de nuevas aplicaciones y portales adaptados a móviles está revolucionando los hábitos de los usuarios.

Así mismo, la rapidez de acceso desde los dispositivos móviles y las facilidades por parte de los operadores, ofreciendo diferentes tipos de tarifas para tener un constante acceso a la red, han contribuido a impulsar el uso de estos dispositivos para el comercio electrónico.

4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA ESTRATEGIA ECOMMERCE

A nivel mundial, a partir del 2014 la mayoría de las conexiones a Internet se realizan desde dispositivos móviles. La aparición de aparatos con pantallas más grandes, los avances en los sistemas de navegación, el amplio número de funcionalidades que estos ofrecen y la posibilidad de acceder a los contenidos de la red en cualquier momento y lugar, explica esta tendencia.

Este hecho pone de manifiesto la importancia de saber aprovechar esta oportunidad, adaptando la estrategia de eCommerce a estos dispositivos móviles o desarrollando una nueva y específica para este tipo de dispositivos. Los vendedores interesados en desplegar una estrategia de mCommerce pueden tomar dos alternativas. Adaptar su página Web o proporcionar al cliente aplicaciones especialmente diseñadas para teléfonos móviles.

4.1 Adaptar su página web existente.

Esta es una de las alternativas para desplegar una estrategia de mCommerce, consiste en optimizar su página web existente, optimizándola para un más fácil acceso desde los dispositivos móviles. Las ventajas de la optimización de la página web ya existente de la empresa o negocio son claras: un menor coste y esfuerzo al no tener que desarrollar



nuevos contenidos y aplicaciones. A cambio, estas páginas suelen resultar poco atractivas para el usuario, y en ocasiones la navegación se convierte en algo tedioso, de manera que los clientes abandonan el proceso de compra antes de completar la transacción (“cart abandonment”).

4.2 Proporcionar a los clientes aplicaciones especialmente diseñadas para dispositivos móviles.

Esta es la otra alternativa para implementar una estrategia mCommerce. El desarrollo de aplicaciones permite a los usuarios no sólo navegar sin dificultad a través de los contenidos de la página, sino también completar procesos de compra con facilidad y de manera atractiva. Entre sus desventajas se encuentra un mayor costo y esfuerzo en el desarrollo de las mismas, y en el caso de las aplicaciones de pago, el bajo margen de beneficio que generan.

Existe un uso cada vez mayor de las aplicaciones –en detrimento de las páginas web optimizadas– implica que a la hora de desarrollar una estrategia de comercio electrónico deba tenerse en cuenta este hecho, si se quiere alcanzar un mayor número de ventas en este canal.

Las restricciones que afectan al desarrollo y efectividad de las aplicaciones móviles son principalmente las relativas a la seguridad y confianza de los datos introducidos en las mismas, y la problemática de las altas comisiones (30% de la facturación a través de los principales marketplaces de apps) y el bajo margen de beneficio que perciben los desarrolladores de aplicaciones móviles.

5. LOS MODELOS DE NEGOCIO DE LAS APLICACIONES MÓVILES

En un análisis más en detalle de las aplicaciones para dispositivos móviles, encontramos los siguientes modelos de ingresos (no siempre aplicables a los contenidos presentes en App Store y Google Play):

5.1 Aplicaciones de pago

El pago se realiza previo a la descarga de la aplicación.

Su precio incluye el suficiente margen de beneficio como para rentabilizar el costo de desarrollo de la misma y su comercialización a través del marketplace del dispositivo móvil, evitando tener que insertar publicidad en la aplicación.

Sin embargo, no es necesariamente incompatible con otros modelos de ingresos que presentamos a continuación:

Modelo de servicio: La aplicación es gratuita, pero se rentabiliza en el momento en que el usuario realiza una compra de un bien o servicio a través de la misma.

Modelo publicitario: La aplicación es gratuita, pero se rentabiliza mediante la inclusión de publicidad por parte de anunciantes. Las aplicaciones móviles son canales publicitarios de gran interés para ellos, pues los usuarios dedican un tiempo cada vez mayor de su ocio y navegación en Internet a ellas. En muchos casos, existe la posibilidad de suprimir la publicidad presente en una aplicación, mediante la compra de una “versión de pago” de la aplicación.

Modelo freemium: La aplicación es de descarga gratuita, pero se rentabiliza a través de transacciones que ocurren tras dicha descarga, y en el marco de la propia aplicación. Podemos encontrar las siguientes modalidades:

Add-on content: Contenido de pago que expande la experiencia del usuario. Se emplea principalmente en videojuegos o aplicaciones gamificadas.

Game fee y Subscription: Pago único o periódico (en la mayoría de las ocasiones: pago único en el momento de la compra, más un fee mensual posterior) que da acceso a contenidos exclusivos.

Virtual ítems: Artículos virtuales que permiten una personalización de la experiencia del usuario. Puede compaginarse con otros modelos freemium o de pago por descarga.



Enhanced functionality: Desbloquean ventajas competitivas de la aplicación en comparación con su respectiva versión gratuita.

- **Access:** Acceso a contenidos exclusivos, zonas virtuales con contenido premium o áreas inicialmente restringidas para los usuarios.
- **Skillgaming / Casino:** Relacionados con rankings, obtención de logros y de prestigio como usuario de una aplicación. Compra de fichas y de “oportunidades de juego”.
- **In-game Advertising:** Cuando los ingresos provienen de anunciantes, a los que se le ofrece la posibilidad de incluir publicidad en versiones gratuitas (por norma general) de juegos o aplicaciones gamificadas

Fig. 7: Aplicación para ventas - Modelo Freemium



Según el Instituto Latinoamericano de Comercio Electrónico, las ventas mediante el comercio electrónico en Latinoamérica sobrepasaron los US\$70 mil millones. A modo de comparación, las ventas mediante e-comercio en América Latina en 2003 sumaron unos US\$1,6 mil millones. Por lo tanto, el comercio electrónico ha crecido por 40 veces en Latinoamérica. La conversión de “usuarios de versiones gratuitas” en “usuarios compradores” (aquellos que realizan al menos una compra relacionada con la aplicación, con independencia de su modelo de ingresos) sigue siendo baja: del 26% en Europa y del 29% en EE. UU., pero aumenta a medida que se consolida la base de usuarios de nuevos dispositivos móviles.

Así pues, se estima que en el próximo quinquenio, el porcentaje de usuarios dispuestos a pagar por el uso de apps rondará el 30% del total de los que hacen uso de descargas gratuitas a través de los principales app marketplaces.

De estos “usuarios compradores”, el 79% realiza pagos in-app (que extienden o completan versiones gratuitas o reducidas), mientras que el restante 21% realiza descargas con un precio de venta previamente establecido, que da acceso a la totalidad de funcionalidades de la aplicación.

Esta categorización no reconoce la posibilidad de aplicaciones que abarquen ambos modelos (precio de descarga + contenido premium) de modo que el porcentaje de “usuarios de pago” dispuestos a la realización de pagos in-app es, a día de hoy, superior al 79% a nivel mundial.

5.2 La Appneutrality

Tiene su fundamento en la denominada network neutrality o neutralidad de la Red: un principio que alude a que el tráfico de datos por Internet no pueda ser modificado, priorizado o retrasado por los operadores en función del tipo de contenido o su origen, ni en virtud del protocolo o aplicación utilizado.

De esta manera, se trata de garantizar el derecho de los usuarios de Internet a acceder a contenidos, ejecutar aplicaciones y utilizar los servicios que deseen sin restricciones que atiendan a los intereses de las operadoras, así como de conseguir que en la Red se traten por igual todos los contenidos, sitios web y plataformas.

En el ámbito de la telefonía móvil, esta neutralidad puede cobrar protagonismo por dos factores:

- Por un lado, algunas operadoras de telefonía móvil y proveedoras de Internet ya están bloqueando, reduciendo o cobrando a los consumidores
- costes adicionales por el uso de aplicaciones como Skype o WhatsApp. Se trata de un fenómeno que vulnera la neutralidad de la Red, y ya existen países –como Holanda– en los que

se están tomando medidas al respecto.

- Por otro lado, las empresas desarrolladoras de aplicaciones sólo pueden comercializar las mismas a través de los mercados o marketplaces de los sistemas operativos si quieren tener una cierta visibilidad inicial. Algunos autores comienzan a plantear la problemática de que la neutralidad de la Red pueda verse vulnerada si las empresas desarrolladoras de los sistemas operativos restringen o dificultan la comercialización de aquellas
- aplicaciones que puedan ser contrarias a sus intereses, o a las de otros agentes como los operadores de telefonía e Internet móvil.

5.3. Web Open Devices

Los smartphones definidos como Web Open Devices se presentan como una posibilidad de futuro para la implantación del mCommerce en los países con economías emergentes.

Los Web Open Devices son teléfonos inteligentes que presentan las siguientes características:

Sistema operativo basado en HTML5, por lo que todas las aplicaciones están en la nube, y se accede a ellas a través de una conexión a Internet.

El dispositivo no necesita grandes capacidades de almacenamiento, puesto que sólo requiere de un navegador web para interactuar con las aplicaciones en la nube.

El dispositivo no necesita tener una gran capacidad de procesamiento, puesto que las aplicaciones no se ejecutan en el dispositivo, sino en la nube.

A raíz de los dos puntos anteriores, estos dispositivos pueden tener un precio mucho menor, por lo que pueden implantarse en países en economías emergentes con mayor facilidad que los smartphones de última generación, siempre y cuando exista una oferta creciente de redes Wi-Fi públicas y 3G.

El principal proyecto de Web Open Devices está siendo impulsado por Telefónica (Vivo), realizando

un desarrollo conjunto con Mozilla y Qualcomm.

Fig. 8: Web Open Devices desarrollado por Mozilla.



A efectos de testar la tecnología, se ha definido Brasil como territorio de pruebas, ya que cumple los requisitos para convertirse en un referente de la implantación de estos dispositivos que favorecen la democratización del acceso a Internet móvil (y por tanto, a oportunidades de mCommerce).

6. MÉTODOS DE PAGO EN MCOMMERCE

Para comprender cómo el mCommerce aporta soluciones de movilidad al “tradicional” comercio electrónico, es importante comprender cuáles son las novedades, diferencias y características de sus principales métodos de pago, pues el comercio en movilidad no es más que la aplicación práctica de nuevas tecnologías portátiles para la compraventa de bienes y servicios.

mCommerce y tendencias del comercio electrónico. Cada una de estas nuevas tecnologías implica ciertas dificultades y grandes oportunidades, especialmente a medida que se incremente la penetración de las mismas en la sociedad de consumo.

6.1 Sistemas de pago móvil

Como ya se ha comentado, el mCommerce abarca todas aquellas transacciones realizadas utilizando un dispositivo móvil. La irrupción de este tipo de transacciones implica la desaparición del uso de dinero en metálico e incluso de las tarjetas de crédito a la hora de formalizar determinadas compraventas, como ya ocurrió con PayPal en los



inicios del eCommerce, pero dotándolas además de movilidad.

A continuación se detallan los **tipos de pago móvil** existentes, y los requisitos técnicos que deben tener los dispositivos para poder llevar a cabo dicho pago.

6.2 Tipos de Pago Móvil

6.2.1 SMS de pago o SMS premium

Consisten en el pago a través de mensajes de texto desde el teléfono móvil mediante un servicio de tarificación especial. El usuario paga a través de la factura de la operadora de telefonía móvil. Este sistema tuvo un gran éxito para el pago de tonos, juegos y servicios para el teléfono móvil, y se ha ido ampliando para la realización de micropagos de contenidos en la web.

Entre las ventajas que ofrece este sistema se encuentra la facilidad de su implantación para los vendedores del producto, así como la sencillez del pago para el comprador. Del mismo modo, se trata de un sistema seguro y con el que los usuarios se encuentran familiarizados.

La principal desventaja radica en las comisiones que cobran las operadoras (en torno al 40% del precio de venta sin impuestos, aproximadamente).

6.2.2 Plataformas de pago móvil

Consisten en sistemas de pago en el que el cliente autoriza el pago de un bien o servicio a través de las redes de telefonía móvil, pero el cobro del mismo se carga sobre la tarjeta de débito o crédito que el consumidor asocia al sistema.

Se diferencia, así, de los sistemas de pago móvil en que el pago se produce a través de una tarjeta bancaria —estando la transacción sujeta a las condiciones de la misma—, y no a través de la factura de la operadora móvil como ocurría en el caso anterior. Para la autorización de la transacción, se utilizan llamadas de voz automatizadas o mensajes de texto, en los que se produce la autenticación del usuario facilitando un número de identificación personal.

Ejemplos de este tipo de plataformas que operan como medios de pago son:

Google Wallet o PayPal. Entre las ventajas que presentan este tipo de plataformas se encuentra el que los clientes no tienen que facilitar el número de su tarjeta de crédito cada vez que se realice una operación.

6.2.3 Tecnología NFC

Near Field Communication (NFC) es una tecnología de comunicación inalámbrica de corto alcance y alta frecuencia que permite el intercambio de datos entre dispositivos a menos de diez centímetros. Este sistema permite establecer comunicaciones entre dispositivos NFC de una manera sencilla e intuitiva, y debido al corto alcance de la transmisión, garantiza una alta seguridad al impedir que la señal pueda ser capturada por cualquier dispositivo ajeno a la comunicación.

A pesar de que la tecnología NFC puede ser aplicada a todo tipo de dispositivos electrónicos, su principal implantación está teniendo lugar en los smartphones, pues son el único gadget que los usuarios llevan siempre consigo.

Aunque en Latinoamérica y España se trata de una tecnología todavía incipiente, en países más avanzados tecnológicamente como Japón, Noruega o Corea es una realidad desde hace años. En Japón existen más de 70 millones de dispositivos con el chip NFC integrado.

Las aplicaciones de esta tecnología se pueden concretar en:

- Servir como medio de pago, a modo de tarjeta, aproximando el dispositivo a un terminal NFC que canalice la orden de pago ejercitada desde el móvil.

Sin duda, la principal aplicación que se está desarrollando en torno a la tecnología NFC es la relativa a su función como medio de pago. Sin embargo a día de hoy, todavía son pocos los teléfonos móviles que integran esta tecnología.



- Obtener información, ofertas y descuentos a través de las etiquetas NFC, incluidas en pósters inteligentes.

Albergar información personal que permita al dispositivo servir como elemento de identificación o tarjeta de acceso a edificios, lugares de trabajo, etc.

Dar órdenes o transmitir información a otros dispositivos que integren tecnología NFC, como puede ser una impresora o un televisor.

- En el entretenimiento digital, ahora que distintos videojuegos harán uso del NFC como medio de comunicación entre el software y objetos reales (cartas, juguetes...).

En resumen, puede afirmarse que la tecnología NFC habilita un nuevo medio de pago con bastante potencial pero escasa implantación en la práctica. En principio, serán los teléfonos móviles los que iniciarán esta tendencia, y la popularización del NFC en el mundo del entretenimiento (a través de los videojuegos) dará un impulso definitivo a su previsible masificación.

6.2.4. Pago en páginas web optimizadas y aplicaciones móviles

De considerarse el comercio móvil como todas aquellas transacciones realizadas desde dispositivos móviles, el pago de los mismos mediante páginas web deberá encuadrarse dentro de este comercio, al ser estas accesibles desde ordenadores portátiles, tablets, smartphones, netbooks e incluso videoconsolas.

Para ello, los vendedores tienen dos posibilidades:

1) La **optimización de sus páginas web tradicionales** – en aras a permitir una mayor facilidad en la navegación desde los dispositivos móviles. El pago páginas optimizadas, puede ser realizado desde cualquier dispositivo móvil siempre que cuente con conexión a Internet y un programa de navegación web, y será más sencillo en aquellos que cuenten con una mayor resolución de pantalla. Así, se configura como un medio de pago muy adecuado para dispositivos móviles como las

tablets.

Entre las ventajas que ofrecen las páginas web optimizadas frente a las aplicaciones, está el que el desarrollo de las mismas supone un menor esfuerzo para el vendedor. La desventaja es que el proceso de pago en las mismas es, en ocasiones, poco atractivo, provocando una tasa de abandono elevada entre los clientes antes de finalizar el proceso de compra.

Fig. 9: Pagina Web optimizada para móviles (derecha) y página Web original (izquierda)



2) Desarrollo de aplicaciones nativas que potencien la compra online, y a su vez permitan aprovechar las ventajas que ofrecen estos dispositivos como son la geolocalización y la Realidad Aumentada.

Esta supone un esfuerzo y costo mayor para el vendedor, pero permite facilitar el pago en un amplio número de dispositivos (especialmente en los smartphones). Así no solo se consigue un menor abandono en el proceso de compra: también se posibilita llegar a un mayor número de clientes, y se aprovechan las sinergias que ofrecen la geolocalización y la Realidad Aumentada. Las ventas a través de aplicaciones móviles definen a su vez dos formas de pago específicas de este canal:

2.1) Transacciones in-app: Limitado a la venta de funcionalidades adicionales de la propia aplicación, no a productos o servicios ajenos a la misma.



2.2) Compraventa de servicios a través de apps: Cuando la transacción que se realiza no se carga a la cuenta que el usuario tiene vinculada al marketplace de la aplicación. Tal es el caso de aplicaciones que una vez entregado el producto en forma presencial, el pago se realiza en mano en el momento de la entrega.

6.3 Ventajas del pago a través del móvil

El comercio electrónico en movilidad está experimentando un importante desarrollo. Buena parte de este éxito se debe a las ventajas que los dispositivos móviles ofrecen como medio de pago.

Estas se pueden resumir en las siguientes:

6.3.1 Es un medio de gran idoneidad para pagar en aquellas situaciones donde la tarjeta de crédito o débito no siempre es aceptada, y la disposición de dinero físico con el importe exacto es complicada. Este es el caso de las entregas a domicilio, o la realización de micropagos para la compra artículos, servicios o software en la red.

6.3.2 El pago por móvil es, en contraposición a la percepción de algunos usuarios, un medio seguro. Existen diversos medios de pago con distintas características, pero muchos de ellos evitan que el consumidor tenga que proporcionar los datos de la tarjeta de débito o crédito en cada transacción que deseen realizar.

De esta manera, los servicios de pago móvil actúan como pasarelas de pago, ofreciendo una mayor protección a los consumidores.

6.3.3 El costo del pago mediante dispositivos móviles es reducido para el usuario. No se puede decir lo mismo, en cambio, para los comerciantes, que deben actualizar sus TPVs (terminales de punto de venta) para aceptar transacciones mediante NFC, códigos QR o similares. Esta es una de las grandes trabas que impide que el comercio electrónico móvil termine de despegar.

6.3.4 Otra ventaja, esta vez física, es la de poder reunir en un único dispositivo el mayor número

de funcionalidades posibles. Con la popularización de la tecnología NFC, se espera que el dispositivo móvil no sólo sirva para comunicarse o acceder a Internet, sino que pueda actuar como un método de pago rápido y sencillo, sustituyendo las numerosas tarjetas que suele utilizar el consumidor.

7 LATINOAMÉRICA, Y EL MCOMMERCE

Hasta el año 2015 había 4.8 mil millones de usuarios de teléfonos móviles en todo el mundo, de los cuales 477.5 millones pertenecían a Latinoamérica, según el reporte de Cisco sobre usuarios móviles publicado en febrero. Esto representa una evidente oportunidad de mercado para el mCommerce que creció 40% durante 2015. A nivel mundial, uno de cada cuatro usuarios de teléfonos móviles -alrededor del 42%-utilizó un Smartphone en 2015 según eMarketer. Se estimó también que la audiencia total de Smartphone se incrementó en 16.3% alcanzando 1.84 mil millones de individuos el año 2015. La mayor parte de nuevos usuarios de Smartphone vendrán de mercados emergentes como Medio Oriente y Latinoamérica.

Este incremento se debe también a la llegada de Smartphone que cuentan con todas las características y especificaciones de celulares de alta gama pero a precios mucho más bajos, lo que permite que una mayor parte de la población pueda acceder a este tipo de dispositivos.

Alrededor de la mitad de los usuarios de teléfonos móviles entran a Internet por medio de sus dispositivos, para 2019 eMarketer estima que esa cifra ascienda a 60%.

El incremento del comercio móvil en América Latina se debe al crecimiento exponencial de la adopción de teléfonos inteligentes. Durante 2015, 220 millones de personas estaban conectadas a Internet vía móvil, representando el 36% de la población.

El 45% de los usuarios de telefonía móvil estaban conectados a Internet por medio de un smartphone. Asimismo, la región presentó el mayor crecimiento de usuarios móviles a nivel



mundial con 17.6%.

El crecimiento del mCommerce en América Latina será gracias a las pantallas de gran tamaño de los Smartphone, el desarrollo de aplicaciones y páginas web óptimas para móvil y la implementación de mejores procesos de pagos móviles. Con todo esto, las compras a través de teléfonos inteligentes serán más accesibles y fáciles que nunca. Se espera que el eCommerce genere ventas en Latinoamérica por 50 mil millones de dólares este año, de las cuales el 40% se realicen vía dispositivos móviles. A continuación, se presentan panoramas de algunos países de Latinoamérica:

Argentina, según eMarketer el 71% de los argentinos tiene al menos un celular de los cuáles un 49% son Smartphone. La CACE, Cámara Argentina de Comercio Electrónico, afirma que 36% del tráfico durante 2015 provino de dispositivos móviles.

México, hasta el año 2015 en México había 38.5 millones de Smartphone y esta cifra ascendió a 45 millones a finales de 2016. Aunque Brasil lidera las ventas en eCommerce en la región, México es líder en el uso de teléfonos inteligentes para comprar, en donde el 46% de los compradores online han realizado una compra vía smartphone, por encima de Brasil, con un 34%.

En el caso de Linio, México es líder en adopción del mCommerce. Actualmente, más del 35% de las compras se realizan vía dispositivos móviles. La generación millennial en México encabeza la tendencia de comprar vía dispositivos móviles con un 59% de las compras en línea.

Colombia, según eMarketer, Colombia se ubica en el tercer puesto de la región con 16.7 millones de usuarios de Smartphone hasta 2015, cifra que ascenderá a 19 millones en 2016. En Linio Colombia, más del 30% de las compras provienen de dispositivos móviles, convirtiéndolo en el segundo país con mayor penetración de mCommerce.

Chile, presenta el mayor índice de penetración móvil en la región. Hasta el año pasado, el 73%

de la población chilena contaba con un dispositivo móvil según eMarketer. En Chile se venden 425 Smartphone por hora y la penetración de internet según la OCDE es de 65%, lo que lo sitúa en el más alto de Latinoamérica, cerca de los países desarrollados.

Perú, es de los últimos en la adopción de móviles en la región con 62% de penetración móvil. La adopción de pagos electrónicos es una importante barrera adicional para las compras vía móvil. Según Pagos Digitales Peruanos, siete de cada 10 peruanos no tiene cuenta de ahorros. Se espera que después del lanzamiento de Bim (billetera móvil) se dinamice la bancarización del país y con ello la apertura a los pagos por internet. [4]

Bolivia, la Cámara Nacional de Comercio (CNC) y la empresa Síntesis anunciaron que en el mes de Mayo de 2017, se iniciaría la primera empresa denominada Compañía Nacional de Comercio Electrónico en Bolivia, que ofertará el servicio integral de compra y venta electrónica comercio electrónico que cubre todo el proceso y la cadena de compra que permitirá comprar un producto eligiendo el método de pago más conveniente, sea una tarjeta de crédito, tarjeta de débito, sea una transferencia por una banca electrónica inclusive en efectivo, existiendo más de 1.000 puntos de pago. Los productos se entregarán con garantía tomando en cuenta que se designarán especialistas para la entrega.

Bolivia es el país más atrasado en comercio electrónico en la región, según otros expertos.

RESULTADOS

Podemos concluir con las declaraciones de Thomas Schnieders, director de Nuevos Medios de Otto Group: “Quien desee seguir gozando de una posición privilegiada en el terreno del comercio electrónico, deberá reforzar su oferta para los usuarios de smartphones”.

Las compras a través de teléfonos inteligentes serán más accesibles y fáciles que nunca. Se espera que el eCommerce genere ventas en Latinoamérica por 50 mil millones de dólares este año, de las cuales el 40% se realicen vía dispositivos móviles.



En Bolivia se desconoce cuánto mueve al año por concepto de comercio electrónico, en el año 2015 se ha aprobado la normativa y se estarían emitiendo los certificados digitales, lo que permitirá mejorar el desarrollo del comercio electrónico del país. Una limitante para este desarrollo, son los costos altos de internet y una reducción de costos en conectividad. Otra de las razones por las cuáles no se realizan compras por Internet, es la “desconfianza”, uno de los grandes desafíos es lograr que los bolivianos tengan confianza y usen este medio para realizar compras.

En el año 2015, se llevó a cabo la primera versión del encuentro latinoamericano de Comercio Electrónico denominado “eCommerce DAY Bolivia”. Para el efecto estuvieron presentes 20 países: Chile, Argentina, Brasil, Venezuela, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay, convocando a expertos Nacionales e Internacionales en Comercio Electrónico y Negocios por Internet.

El Instituto de Comercio Electrónico de América Latina, afirma que más 4 millones de bolivianos están conectados a internet en Bolivia y casi un 20% realizan transacciones de compra, este hecho mejora la perspectiva de que nuestro país tenga mayores posibilidades de ofrecer el servicio e insertarnos a la sociedad de la información para mejorar el desarrollo humano y económico en nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Liévano Gustavo, Rozas María, López María. Traducción en Portugués: Patricia Belo y Amanda Duarte “MCOMMERCE Y TENDENCIAS DEL COMERCIO ELECTRÓNICO” 1ª Edición. Desarrollado por Rooter y Fundación CEDDET para la Escuela Virtual Mercosur. Nota legal: Esta obra está sujeta a la licencia Attribution-NonCommercial-NoDerivs3.0 Unported de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> o envíe una carta a Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View,

California, 94041, USA.

[2] Asociación Española de Comercio Electrónico y Marketing Relacional (AECEM) Libro Blanco del Comercio Electrónico – España – 2014. Guía Práctica Para PYMES. http://www.camaraburgos.com/contenido/files/descargas/AECEM_Libro_Blanco.pdf

[3] Oscar Granados. El Milagro Movil en América Latina Madrid Suplemento Economía de 29 de Agosto de 2015 – El País http://economia.elpais.com/economia/2015/08/27/actualidad/1440698867_622525.html

[4] mCommerce, el futuro de las ventas online. PR Newswire a cision company. Abril, 2016. <http://www.prnewswire.com/news-releases/mcommerce-el-futuro-de-las-compras-online-577109451.html>

[5] comercio Electrónico en Bolivia . Porqué no funciona? Boliviamart.com <http://www.boliviamart.com/blog/comercio-electronico-en-bolivia-por-que-aun-no-funciona-en-nuestro-pais/>

[6] Estado de Comercio electrónico en Bolivia, 2016 Captura Consulting. Encuesta sobre comercio electrónico en Bolivia. “Más y Mejor Internet para Bolivia”. [vivirenbolivia.net](http://www.vivirenbolivia.net) 27/09/2016 <http://www.vivirenbolivia.net/estado-comercio-electronico-bolivia-2016/>

[7] Primera Plataforma de comercio Electrónico en Bolivia . Los tiempos .Actualidad <http://www.lostiempos.com/actualidad/economia/20170406/primer-plataforma-comercio-electronico-bolivia-operara-mayo>

[8] Informe comercio Electrónico en Latinoamérica <http://eju.tv/2015/08/bolivia-crece-en-un-30-anual-en-comercio-electronico/>



EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE SOFTWARE Y LA IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

Carmen Janeth Padilla Vedia

Dpto. Informática y Sistemas - Facultad de Ciencias y Tecnología - Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Correo electrónico: padillac555@gmail.com

RESUMEN

Al realizar este artículo se trata de reflejar una panorámica acerca de los conceptos y características de la Ingeniería de Requerimientos (IR), buscando resaltar su relevancia dentro del ciclo de desarrollo de proyectos de software, conocer las diferentes alternativas o técnicas que existen para identificarlos, analizarlos, documentarlos, así como mostrar la importancia que tienen herramientas automatizadas dentro de este proceso de administración de requerimientos.

PALABRAS CLAVE:

Requerimientos, ingeniería de requerimientos, herramientas, técnicas, wizard, stakeholders, brainstorming, elicitación

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Todo proceso de desarrollo de software implica la identificación o captura de requerimientos, los mismos que se encuentran de forma explícita o implícita en el ambiente del proyecto involucrado, situación que conlleva a trabajar desde la primer etapa, fase o como se lo denomine en la metodología seleccionada.

Esta situación nos lleva a todos los involucrados con la Ingeniería de Requerimientos a pensar y decidir en función a las particularidades de cada proyecto ¿Cómo enfrentamos el proceso inicial de desarrollo de software ?.

La interrogante expresada líneas atrás debe permitir reflejar que haremos para captar los requerimientos, de ahí que presentamos las técnicas, herramientas manuales y automatizadas que permitan realizar esta actividad de una forma metodológica garantizando calidad en el proceso.

I. INTRODUCCIÓN

A través de los años se ha podido constatar que los requerimientos o requisitos son la pieza fundamental en un proyecto de desarrollo de software, ya que marcan el punto de partida para actividades como la planeación, básicamente en lo que se refiere a las estimaciones de tiempos y costos, así como la definición de recursos necesarios y la elaboración de cronogramas que será uno de los principales mecanismos de control con los que se contará durante la etapa de desarrollo. Además la especificación de requerimientos es la base que permite verificar si se alcanzaron o no los objetivos establecidos en el proyecto ya que estos son un reflejo detallado de las necesidades de los clientes o usuarios del sistema y es contra lo que se va a estar verificando si se están cumpliendo las metas trazadas.

Un número creciente de herramientas automatizadas han surgido para ayudar a definir y aplicar un proceso de desarrollo de software efectivo.

Hoy en día la economía global depende más de sistemas automatizados que en épocas pasadas; esto ha llevado a los equipos de desarrollo a enfrentarse con una nueva década de procesos y estándares de calidad.

Sin embargo, ¿cómo explicamos la alta incidencia de fallos en los proyectos de software? ¿Por qué existen tantos proyectos de software víctimas de retrasos, presupuestos sobregirados y con problemas de calidad? ¿Cómo podemos tener una producción o una economía de calidad, cuando nuestras actividades diarias dependen de la calidad del sistema?

Tal vez suene ilógico pero, a pesar de los avances



que ha dado la tecnología, aún existen procesos de producción informales, parciales y en algunos casos no confiables.

Es muy frecuente escuchar entre los concedores del desarrollo de software (programas de computadoras), que un gran número de los proyectos de software fracasan por no realizar una adecuada definición, especificación, y administración de los requerimientos. Dentro de esa mala administración se pueden encontrar factores como la falta de participación del usuario, requerimientos incompletos y el mal manejo del cambio a los requerimientos.

La Ingeniería de Requerimientos (IR) cumple un papel primordial en el proceso de producción de software, ya que se enfoca un área fundamental: la definición de lo que se desea producir. Su principal tarea consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta, las necesidades de los usuarios o clientes; de esta manera, se pretende minimizar los problemas relacionados por la mala gestión de los requerimientos en el desarrollo de sistemas.

La Ingeniería de Requerimientos (IR) cumple un papel primordial en el proceso de producción de software, ya que se enfoca un área fundamental: la definición de lo que se desea producir. Su principal tarea consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta, las necesidades de los usuarios o clientes; de esta manera, se pretende minimizar los problemas relacionados por la mala gestión de los requerimientos en el desarrollo de sistemas.

Documentación de Requerimientos

Los documentos de la Ingeniería de Requerimientos son largos, está compuesto de un número grande de páginas que contienen detalles que pueden tener efectos profundos para el resto del sistema ya que esta etapa se convierte en el hilo conductor del proceso de desarrollo.

De hecho aquí surge un problema que las personas se encuentran con dificultades para leer y comprender un documento de esta magnitud, lo

que puede causar problemas en recordar todos los elementos, omitir situaciones relevantes y hasta cometer errores que se evidencian en etapas posteriores del proceso de desarrollo.

Razón por la cual las actividades que implica la Ingeniería de Requerimientos son varias y son aplicadas de manera continua y en orden como se presenta en el siguiente punto

2. REQUERIMIENTOS E INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

Para poder llegar a un entendimiento más acabado de lo que la ingeniería de requerimiento es y qué representa, antes debemos entender qué son los requerimientos, cómo están definidos y para qué sirven. Existen varias definiciones, entre las que podemos citar:

2.1. ¿Que son los Requerimientos?

- son expresiones de las necesidades de stakeholders para alcanzar una meta particular. [Nuseibeh]
- una condición o capacidad necesaria dada por un usuario con el objetivo de resolver un problema o alcanzar un objetivo [IEEE610:1990]
- Expresan las necesidades y restricciones atribuibles a un producto de software que contribuye a la solución de algún problema del mundo real [Kotonya:2000]
- Un requerimiento es simplemente una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proporcionar el sistema o una restricción de éste". (Sommerville, 2005: 108)

Los requerimientos pueden ser categorizados en varios niveles de abstracción, importancia, alcance, exactitud y detalle [COMP]. Por ejemplo:

- Requerimientos muy generales que expresan con términos amplios qué es lo que el sistema debería hacer.
- Requerimientos funcionales que definen partes de la funcionalidad del sistema.

- Requerimientos no funcionales que agregan restricciones al desarrollo del sistema
- Requerimientos de implementación que declaran cómo el sistema debe ser implementado.
- Requerimientos de performance que especifican una performance mínima aceptable para el sistema
- Requerimientos de usabilidad que especifican el tiempo máximo aceptable para demostrar el uso del sistema

Los requerimientos pueden ser clasificados como funcionales o de calidad. Los requerimientos funcionales describen qué es lo que el sistema debe hacer para dar soporte a las funciones y objetivos del usuario [Sommerville:1997]. Deben responder a las siguientes preguntas [DOE]:

- Cómo las entradas son transformadas en salidas?
- Quién inicia y recibe información específica?
- Qué información debe estar disponible para que cada función sea ejecutada?

Los requerimientos de calidad o no funcionales imponen restricciones de cómo los requerimientos funcionales deben ser implementados [Sommerville].

De esta manera una vez definidos los requerimientos, se intentará responder a las preguntas ¿qué es? y ¿qué abarca? la Ingeniería de Requerimientos

2.2. Ingeniería de Requerimientos

La ingeniería de requerimientos define procesos sistemáticos, que introducen una estrategia sólida para derivar una definición de productos de software, es por ello que su objetivo es establecer los requisitos del sistema a desarrollar y su gestión posterior.

Estos procesos sistemáticos establecen una solución de calidad a las necesidades reales del cliente, los límites bajo los cuales operan y se desarrollan. Los requisitos quedan plasmados en un documento, en

el cual se reflejan los acuerdos alcanzados entre clientes, usuarios y desarrolladores.

Los procesos de ingeniería de Requerimientos varían frecuentemente de una organización a otra, dependiendo de las tecnologías y métodos utilizados para el desarrollo, de la cultura organizacional y del área de aplicación.

Concretamente algunos autores definen a la Ingeniería de Requerimientos como sigue:

- La Ingeniería de Requerimientos es un proceso cíclico que involucra: la elicitación, especificación, validación y verificación de requerimientos [Hans van Vliet].
- La Ingeniería de Requerimientos se ocupa de la elicitación, análisis, especificación y validación de requerimientos de software [SWE-BOK:2004].
- Ingeniería de Requerimientos ayuda a los ingenieros de software a entender mejor el problema en cuya solución trabajarán. Incluye el conjunto de tareas que conducen a comprender cuál será el impacto del software sobre el negocio, qué es lo que el cliente quiere y cómo interactuarán los usuarios finales con el software”. (Pressman, 2006: 155)
- La ingeniería de requerimientos es el proceso de desarrollar una especificación de software. Las especificaciones pretenden comunicar las necesidades del sistema del cliente a los desarrolladores del sistema”. (Sommerville, 2005)

En otras palabras, la ingeniería de requerimientos involucra el descubrir cuáles son las metas, necesidades y expectativas de los stakeholders, ajustar las expectativas de los mismos y comunicarlas a los desarrolladores [Nuseibeh].

La ingeniería de requerimientos está formada por una serie de procesos bien diferenciados [Wiegers:1999].

2.2.1. Desarrollo de requerimientos

2.2.1.1. Elicitación



Esta fase representa el comienzo de cada ciclo. Elicitación o extracción es el nombre comúnmente dado a las actividades involucradas en el descubrimiento de los requerimientos del sistema. Aquí, los analistas de requerimientos deben trabajar junto al cliente para descubrir el problema que el sistema debe resolver, los diferentes servicios que el sistema debe prestar, las restricciones que se pueden presentar, etc.

Es importante, que la extracción sea efectiva, ya que la aceptación del sistema dependerá de cuán bien éste satisfaga las necesidades del cliente.

2.2.1.2 Análisis

En el proceso de análisis de requerimientos se trata, precisamente, de analizar la información recibida desde los usuarios, para distinguir las necesidades de tareas, los requerimientos funcionales, atributos de calidad, soluciones sugeridas, de información extraña [Wieggers:1999].

Se define a la etapa de análisis de requerimientos como la actividad de transformar requerimientos informales en requerimientos técnicos mediante el aseguramiento de que los mismos reflejan los atributos de calidad de los requerimientos y que expresan las necesidades de los clientes. El análisis es una actividad iterativa. Los pasos del proceso deberán ser repetidos una cierta cantidad de veces, existe una constante comunicación entre la consulta de los clientes, los usuarios finales y los desarrolladores [Avionics:1998].

Es el proceso de razonamiento acerca de los requerimientos que han sido elicitados; involucra actividades como el examen de requerimientos en busca de conflictos o inconsistencias, la combinación de requerimientos relacionados y la identificación de requerimientos perdidos [Tuffley:2005].

2.2.1.3 Especificación

No cabe ninguna duda de la importancia de esta etapa y de que la forma de especificar tiene mucho que ver con la calidad de la solución. Los analistas que se han esforzado en trabajar con especificaciones incompletas, inconsistentes o mal establecidas han experimentado la frustración y confusión que invariablemente se produce. Las consecuencias se

padecen en la calidad, oportunidad e integridad del software resultante.

Este proceso se encarga del grabado o el registro de los requerimientos en una o más formas, incluyendo el lenguaje natural y formal, representaciones simbólicas o gráficas [Tuffley:2005]. La especificación de los requerimientos es el paso en donde los resultados de la identificación de los requerimientos se “retratan” [Brackett:1990].

“La ambigüedad es la causa raíz de la mayoría de los problemas del entendimiento y documentación de los requerimientos.”

Como regla general, los requerimientos funcionales que describen qué es lo que el sistema y el software deben hacer deben estar separados de los requerimientos no funcionales que son los requerimientos de atributos de calidad especificados por el cliente, como son confiabilidad, seguridad y escalabilidad [Borland:2005].

Los requerimientos, tradicionalmente, se representan en una forma puramente textual. Sin embargo, incrementalmente se está utilizando técnicas como construcción de modelos y prototipos, que demandan una descripción más detallada de los requerimientos.

Dado que los usuarios muchas veces no son capaces de pensar en todas las situaciones posibles en las cuales el software puede ser utilizado, es tarea de los desarrolladores documentar los requerimientos desde un punto de vista que admita el testing. En este proceso se darán a conocer posibles situaciones que no se hubiesen tenido en cuenta la primera vez [Borland:2005].

2.2.1.4 Verificación

La validación es la etapa final de la IR. Su objetivo es, ratificar los requerimientos, es decir, verificar todos los requerimientos que aparecen en el documento especificado para asegurarse que representan una descripción, por lo menos, aceptable del sistema que se debe implementar. Esto implica verificar que los requerimientos sean consistentes y que estén completos.

Se puede apreciar que el proceso de ingeniería

de requerimientos es un conjunto estructurado de actividades, mediante las cuales se obtiene, se valida y se logra dar un mantenimiento adecuado al documento de especificación de requerimientos, que es el documento final, de carácter formal, que se obtiene de este proceso. Es necesario recalcar que no existe un proceso único que sea válido de aplicar en todas las organizaciones. Cada organización debe desarrollar su propio proceso de acuerdo al tipo de producto que se esté desarrollando, a la cultura organizacional, y al nivel de experiencia y habilidad de las personas involucradas en la ingeniería de requerimientos. Hay muchas maneras de organizar el proceso de ingeniería de requerimientos utilizando unas u otras herramientas, técnicas que no son explícitas por los diferentes autores que trabajan y proponen estas etapas para el desarrollo de requerimientos.

Este proceso puede implicar las siguientes actividades:

Ejecutar una evaluación: para asegurar que los requerimientos de calidad han sido alcanzado apropiadamente, se han descubierto las inconsistencias entre los requerimientos, se han identificado las redundancias, y el impacto de los requerimientos derivados.

Verificar la trazabilidad: verificar que todos los requerimientos se conectan con un requerimiento de más alto nivel, verificar que todos los requerimientos de alto nivel se conectan con un requerimiento formalizado e identificar requerimientos que no se encuentran anidados en otros, es decir que no poseen un “requerimiento padre”.

Documentar los hallazgos: creación de reportes que contenga los requerimientos junto a una definición más acabada.

Acuerdo: el documento formalizado de requerimientos será utilizado como un acuerdo entre el cliente y el desarrollador.

Establecer una línea base de los requerimientos: poner bajo administración de la configuración al documento de requerimientos.

2.2.2 Administración de requerimientos

No es suficiente para las organizaciones recolectar requerimientos desde múltiples stakeholders e incorporarlos independientemente dentro de un sistema.

Es necesario administrar estos de manera simultánea, además alguien, o algún equipo, debe ser responsable de administrar esos requerimientos a lo largo del ciclo de vida de manera tal de mantener la visibilidad y control del proceso de entrega del software [Borland:2005].

El acuerdo de los requerimientos es el puente que une el desarrollo de los requerimientos y la administración de los mismos. La administración de los requerimientos incluye todas las actividades que mantienen la integridad y exactitud de los requerimientos a medida que el proyecto progresa. Actividades tales como:

- Control de los cambios a los requerimientos que están sobre una línea base.
- Mantener los planes del proyecto actualizados de acuerdo con los requerimientos.
- Control de versiones tanto de requerimientos individuales como del documento de requerimientos.
- Manejar las relaciones entre requerimientos, y los links y dependencias entre los requerimientos individuales y otros entregables del proyecto.
- Monitorear el estado de los requerimientos sobre una línea base.

3 TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA IR

Existen varias técnicas sin embargo se mencionaran algunas de las más importantes

3.1 Técnicas de elicitación.

El análisis de requerimientos siempre comienza con una comunicación entre dos o más partes. En el libro Ingeniería de Software de R. Pressman [Pressman], nos sugiere que un cliente tiene un problema al que puede encontrar una solución basada en computadora. El desarrollador responde



a la petición del cliente. La comunicación ha comenzado. Pero, el camino entre la comunicación y el entendimiento está lleno de baches.

Antes de mantener las reuniones con los clientes y usuarios e identificar los requerimientos es fundamental conocer el dominio del problema. Enfrentarse a un desarrollo sin conocer las características principales ni el vocabulario propio de su dominio suele provocar que el producto final no sea el esperado por clientes ni usuarios. Por otro lado, mantener reuniones con clientes y usuarios sin conocer las características de su actividad hará que probablemente no se entiendan sus necesidades y que su confianza inicial hacia el desarrollo se vea deteriorada enormemente.

Para conocer el dominio del problema se puede obtener información de fuentes externas al negocio del cliente: folletos, informes sobre el sector, publicaciones, consultas con expertos, etc. En el caso de que se trate de un dominio muy específico puede ser necesario recurrir a fuentes internas al propio negocio del cliente, en cuyo caso pueden utilizarse las técnicas de elicitación de requerimientos como el estudio de documentación, observación in situ, cuestionarios, etc.

En realidad una primera reunión entre el cliente y el analista servirá como un período corto de preguntas y respuestas, el cual, en adelante debe sustituirse por reuniones que busquen entender el problema del usuario.

Normalmente encontramos que los clientes y analistas se enfrascan en el proyecto de forma unilateral y no en equipo. Cada parte define su propio "territorio" y se comunica a través de una serie de notas, impresos formales, documentos y sesiones de preguntas y respuestas. Este enfoque no es muy efectivo, abundan los malentendidos, se pierde información importante y nunca se establece una relación de trabajo satisfactoria.

Con estos problemas presentes, se desarrollaron numerosas técnicas para tratar de superar este difícil momento, que es el inicio del proceso. Cada técnica puede aplicarse en una o más actividades de la ingeniería de requerimientos; en la práctica, la técnica más apropiada para cada actividad

dependerá del proyecto que esté desarrollándose.

3.1.1 Entrevistas

Las entrevistas son la técnica de elicitación más utilizada, y de hecho son prácticamente inevitables en cualquier desarrollo. En las entrevistas se pueden identificar claramente tres fases [Piattini]: preparación, realización y análisis, que se describen a continuación

Preparación de entrevistas

Las entrevistas no deben improvisarse, por lo que conviene realizar las siguientes tareas previas:

- Estudiar el dominio del problema: se debe conocer la terminología básica del dominio del problema, evitando que el cliente tenga que explicar términos que para él son obvios.
- Seleccionar a las personas a las que se va a entrevistar: se debe minimizar el número de entrevistas a realizar, por lo que es fundamental seleccionar a las personas a entrevistar. El orden de realización de las entrevistas también es importante. Normalmente se aplica un enfoque top-down, comenzando por los directivos, que pueden ofrecer una visión global, ayudar a determinar los objetivos y reducir ciertas reticencias en sus subordinados, y terminando por los futuros usuarios, que pueden aportar información más detallada.
- Determinar el objetivo y contenido de las entrevistas: fijar el objetivo que se pretende alcanzar y determinar previamente su contenido.
- Planificar las entrevistas: la fecha, hora, lugar y duración de las entrevistas deben fijarse teniendo en cuenta siempre la agenda del entrevistado.

Realización de entrevistas

Dentro de la realización de las entrevistas se distinguen tres etapas, tal como se expone en [Piattini]:

- Apertura: el entrevistador debe presentarse e informar al entrevistado sobre la razón de

la entrevista, qué se espera conseguir, cómo se utilizará la información, la mecánica de las preguntas, etc.

- Desarrollo: la entrevista en sí no debería durar más de dos horas, distribuyendo el tiempo en un 20% para el entrevistador y un 80% para el entrevistado.
- Terminación: se debe recapitular sobre la entrevista para confirmar que no ha habido confusiones en la información recogida.

Análisis de las entrevistas

Una vez realizada la entrevista es necesario leer las notas tomadas, pasarlas a limpio, reorganizar la información, contrastarla con otras entrevistas o fuentes de información, etc.

3.1.2 Brainstorming o lluvia de ideas

El brainstorming o tormenta de ideas es una técnica de reuniones en grupo cuyo objetivo es la generación de ideas en un ambiente libre de críticas o juicios [Raghavan].

Este método comenzó en el ámbito de las empresas, aplicándose a temas tan variados como la productividad, la necesidad de encontrar nuevas ideas y soluciones para los productos del mercado, encontrar nuevos métodos que desarrollen el pensamiento creativo a todos los niveles, etc. Pero pronto se extendió a otros ámbitos, incluyendo el mundo de desarrollo de sistemas; básicamente se busca que los involucrados en un proyecto desarrollen su creatividad, promoviendo la introducción de los principios creativos.

Las sesiones de brainstorming suelen estar formadas por un número de cuatro a diez participantes, uno de los cuales es el jefe de la sesión, encargado más de comenzar la sesión que de controlarla.

Como técnica de elicitación de requerimientos, el brainstorming puede ayudar a generar una gran variedad de vistas del problema y a formularlo de diferentes formas, sobre todo al comienzo del proceso de elicitación, cuando los requerimientos son todavía muy difusos.

3.1.3 Prototipos

20

Durante la actividad de extracción de requerimientos, puede ocurrir que algunos requerimientos no estén demasiado claros o que no se esté muy seguro de haber entendido correctamente los requerimientos obtenidos hasta el momento, todo lo cual puede llevar a un desarrollo no eficaz del sistema final.

Entonces, para validar los requerimientos hallados, se construyen prototipos. Los prototipos son simulaciones del posible producto, que luego son utilizados por el usuario final, permitiéndonos conseguir una importante retroalimentación en cuanto a si el sistema diseñado con base a los requerimientos recolectados le permite al usuario realizar su trabajo de manera eficiente y efectiva.

El desarrollo del prototipo comienza con la captura de requerimientos. Desarrolladores y clientes se reúnen y definen los objetivos globales del software, identifican todos los requerimientos que son conocidos, y señalan áreas en las que será necesaria la profundización en las definiciones. Luego de esto, tiene lugar un “diseño rápido”. El diseño rápido se centra en una representación de aquellos aspectos del software que serán visibles al usuario (por ejemplo, entradas y formatos de las salidas). El diseño rápido lleva a la construcción de un prototipo.

3.1.4 Casos de Uso

Los casos de uso son una técnica para la especificación de requerimientos funcionales propuesta inicialmente en [Jacobson] y que actualmente forma parte de la propuesta de UML [Booch99].

Un caso de uso es la descripción de una secuencia de interacciones entre el sistema y uno o más actores en la que se considera al sistema como una caja negra.

Los casos de uso son una técnica para especificar el comportamiento de un sistema: “Un caso de uso es una secuencia de interacciones entre un sistema y actores que usan alguno de sus servicios” [Schneider].

Los actores son personas u otros sistemas que interactúan con el sistema cuyos requerimientos se



están describiendo. Un actor puede participar en varios casos de uso y un caso de uso puede estar relacionado con varios actores.

Los casos de uso presentan ciertas ventajas sobre la descripción meramente textual de los requerimientos funcionales [Firesmith97], ya que facilitan la elicitación de requerimientos y son fácilmente comprensibles por los clientes y usuarios. Además, pueden servir de base a las pruebas del sistema y a la documentación para los usuarios.

3.1.5 Win Win

Es una técnica de elicitación de requerimientos basada en la recolección a través de una herramienta de soporte. Esta técnica da resultados positivos tanto al desarrollador como al usuario y ayuda en la determinación de prioridades .

Establece objetivos y procedimientos para los equipos integrados de productos - qué es lo que deben tratar de hacer los participantes? Cómo deberían proceder? Cómo sabrán cuando hayan terminado?

La condición fundamental de éxito de esta técnica es, que el proyecto será exitoso si y solo si se crean “ganadores” con cada uno de los stakeholders [Sommerville:1997]. Las principales características documentadas de la técnica Win-Win son:

- Acentúa la necesidad de conseguir un aporte de cada una de las partes implicadas.
- La aceptación del sistema es una resolución muy probable.
- Se facilita la resolución de conflictos a nivel social.
- La evolución de los requerimientos es activa.

Los pasos a seguir para llevar adelante esta técnica son los siguientes.

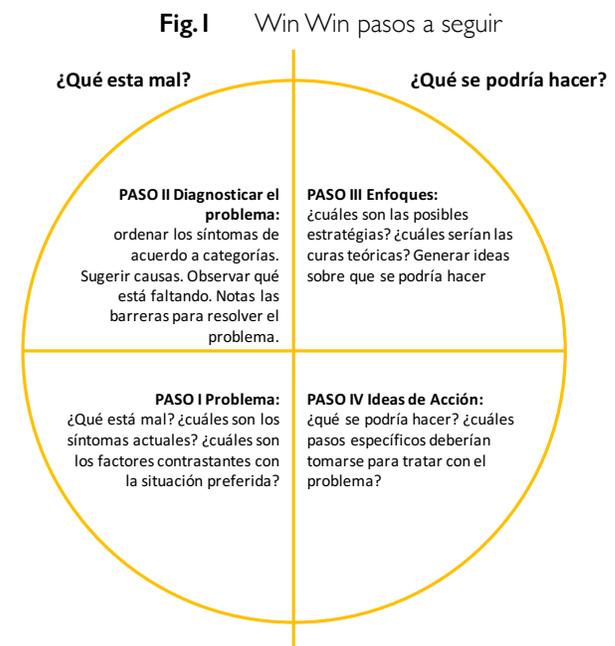
- Identificar los stakeholders que sean críticos para el éxito del proyecto.
- Identificar las condiciones de ganancia de los stakeholders, las cuales representan los

requerimientos específicos de sistema.

- Los ingenieros de requerimientos identifican problemas de conflicto en las condiciones de ganancia, y guían los stakeholders involucrados durante la negociación de compromiso.

Las condiciones de ganancia no conflictivas y el compromiso de los stakeholders son propuestas como una especificación de sistema.

- Negociar los acuerdos de Win-Win de alto nivel.
- Agrupar los acuerdos de Win-Win.
- Desarrollar los puntos anteriores hasta que el producto esté desarrollado completamente. Como se observa en la Fig. 1



3.2 Herramientas Automatizadas para IR

En el desarrollo de software se cuenta con una ventaja proporcionada por las herramientas CASE. Las herramientas CASE (Ingeniería del Software Asistida por Computadora) se le conoce a todo aquel software que es usado para ayudar a las actividades del proceso de desarrollo del software, en donde se ubica la ingeniería de requerimientos,

que se ha venido tratando en este artículo. Estas herramientas se concentran en capturar requerimientos, administrarlos y producir una especificación de requisitos.

Existen muchas y muy variadas herramientas CASE que pueden ser utilizadas por los desarrolladores de software en sus proyectos, y de la forma más conveniente para ellos. Si es importante hacer ver que estas herramientas funcionen como un medio facilitador para agilizar y mejorar los procesos involucrados en todo el ciclo de vida presentado por la IR, y que en conjunto ayudan a la construcción final de un producto de software terminado.

Estas herramientas permiten entre otras cosas tener un mayor control en proyectos complejos, reducir costos y retrasos en los proyectos, ayudan a determinar la complejidad y los esfuerzos necesarios.

A continuación se presentan actividades y técnicas, que no pertenecen a un modelo de proceso en sí, sino, que son una alternativa al material publicado por diferentes autores y que, desde mi punto de vista, son las más importantes y posibles de ser consideradas a la hora de enfrentar un proceso de desarrollo sea este pequeño, mediano o grande.

3.2.1 RQA

TCP Sistemas e Ingeniería, desarrolló en el 2006 la nueva versión de la herramienta IRQA 3.5.1; soporta los procesos de recolección, análisis y construcción de especificación de requisitos (TCP, 2008).

3.2.2 RequisitePro

IBM Rational Software en el 2006 saca al mercado la nueva versión Requisite Pro, herramienta que permite que los requisitos se encuentren documentados bajo estándares recomendados por IEEE, ISO, CMM y RUP, entre otros (IBM, 2008).

Esta herramienta se integra con aplicaciones para la administración de cambios, herramientas de modelado de sistemas y con herramientas de pruebas. Esta integración asegura que los diseñadores conocen los requerimientos del

usuario, del sistema y del software en el momento de su desarrollo.

El desarrollo de software es una tarea de equipo, de tal forma, es crítico que todos los miembros del equipo posean un entendimiento compartido de la visión de sus proyectos, metas, especificaciones y requerimientos; pero, ¿cómo puede conseguirse cuando los equipos se encuentran geográficamente distribuidos y funcionalmente aislados, no pudiendo comunicarse entre sí en tiempo y forma? La solución a esta necesidad es IBM Rational RequisitePro. IBM Rational RequisitePro es una solución fácil de usar, es una herramienta de administración de requerimientos que le permite al equipo crear y compartir sus requerimientos utilizando métodos familiares basados en documentos potenciados por la aplicación de las capacidades de una base de datos, tales como la trazabilidad y análisis de impacto.

3.2.3 DOORS

Telelogic desarrolló la herramienta para administración de requisitos DOORS; esta herramienta permite capturar, analizar y administrar un rango de información para asegurar el cumplimiento del proyecto en cuanto a requisitos creada por Quality Systems and Software. Esta herramienta permite capturar, relacionar, analizar y administrar un rango de información para asegurar el cumplimiento del proyecto en materia de requerimientos. DOORS permite el acceso de un gran número de usuarios concurrentes en la red, manteniendo en línea un gran número de requerimientos así como su información asociada. DOORS ayuda al usuario a procesar las solicitudes de cambios de requerimientos en línea. Permite realizar cualquier modificación vía remota cuando la base de datos está off-line, incorporando sus actualizaciones a la base de datos maestra. Esto hace más fácil la comunicación del equipo con otras organizaciones, subcontratistas y proveedores.

Esta herramienta proporciona rastreabilidad multi-nivel para aquellas relaciones entre requerimientos que poseen gran tamaño. DOORS cuenta con un wizard que le permite generar enlaces a reportes de muchos niveles, para desplegarlos en la misma



vista.

Beneficios de DOORS

- Análisis y comparación de requerimientos.
- Clasificación de requerimientos.
- Interpretación manual de cada requerimiento.
- Identificación de Inconsistencias.
- Operación vía batch.
- Permite compartir requerimientos entre proyectos.
- Permite crear relaciones entre requerimientos mediante la táctica drag-and-drop
- Envía una notificación vía email cuando los cambios son revisados.
- Permite visualizar los cambios pendientes de otros usuarios para anticipar el impacto que ocasionará.
- Despliega estadísticas y métricas a través de gráficas.
- Los documentos están escritos en lenguaje claro, lo que proporciona una comprensión inmediata de cada requerimiento.
- Permite importar sus documentos a formatos de herramientas de Microsoft Office, RTF, HTML, texto, entre otros.
- Las plantillas presentan la información de manera estandarizada.

CONCLUSIONES

La evolución de los estudios encarados por la Ingeniería de Requerimientos se fue dando paulatinamente. Sin embargo, a partir de los 90, los esfuerzos se concentraron en la búsqueda de técnicas, métodos y herramientas que pudieran ser aplicados durante el proceso de definición de requerimientos para arribar a una etapa de diseño exitosa, dejando de lado la obtención de una metodología capaz de adaptarse a cualquier tipo de sistema y paradigma, brindando un marco

de trabajo referencial, independiente del método a aplicar.

Es muy importante mencionar que el poder formular una especificación de requerimientos completa y consistente, es un paso muy importante para evitar cometer errores en la definición de los requerimientos, ya que los mismos pueden resultar muy caros de corregir una vez desarrollado el sistema. De ahí, la vital importancia que tiene la ingeniería de requerimientos en generar una adecuada especificación que contemple claramente y sin ambigüedades los requerimientos del sistema a desarrollar, con el fin primordial de evitar que los proyectos fracasen debido a una mala elaboración de la definición y especificación de requerimientos.

Sabiendo la importancia que tiene la Ingeniería de Requerimientos, no se le presta la debida atención a esta actividad tan importante para el proceso de desarrollo de software. A pesar del aporte de varios autores respecto al tema, todavía queda muchos aspectos que trabajar de forma tal que logremos integrar adecuadamente los requerimientos funcionales y no funcionales, la evaluación de especificaciones alternativas y otras.

Sabemos que cada actividad y técnica de la IR utilizada individualmente, dará diferentes soluciones para diferentes proyectos, incluyendo aquellos casos en los que el dominio y el área del problema son el mismo. Por esta razón, se considera que no existe un modelo de proceso ideal para la IR; encontrar el método o la técnica perfecta es una ilusión, pues cada método y técnica ofrece diferentes soluciones ante un problema, sin embargo no podemos dejar de trabajar aportando en este aspecto, de forma que se logre en algún momento uniformizar el proceso de la IR.

La ingeniería de requerimientos es una actividad compleja que requiere un proceso definido que debe ser bien planificado y monitoreado. Se centra principalmente en la extracción de información, desde múltiples y diversas fuentes, y además involucra la organización de la información relacionada al problema que necesita ser resuelto. Consiste de una secuencia de etapas: elicitación, análisis, especificación, validación y administración de requerimientos y la aplicación de una serie de

técnicas y herramientas que permitan obtener un documento robusto que guie el procesos de desarrollo de la forma mas eficiente y eficaz .

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avionics Software Engineering. Requirements ,1998] Management Guidebook. Software Engineering Management Working Group. 1998

Borland. Mitigating Risk With Effective Requirements Engineering NG How to improve decision-making and opportunity through effective requirements engineering. Part two in a series about understanding and managing risk. April 2005

Booch, Grady, Jccobson, Ivar y Rumbauch, James. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, España: Pearson Educación, 2007. 688 p

Brackett. John W. Boston University. Software Requirements. SEI Curriculum Module SEI-CM-19-1.2. Enero 1990.

Hans van Vliet, “Software Engineering: Principles and Practice”, segunda edición, John Wiley & Sons, 2001.

Kotonya G. 1995 and I. Sommerville, “Requirements Engineering with Viewpoints”, Software Eng. Journal 1996; 11(1): 5-11.

Niessink Frank “Software Requirements”

Sommerville Ian, 2005, “Ingeniería del Software”, Sétima edición, México DF, Editorial Pearson.

Pressman, Roger S. 2006, “Ingeniería del Software: Un enfoque práctico”, Sexta edición, México DF, Editorial McGraw Hill.

Swebok Software Engenieering Body of Knowledge,2004.

Schneider, G., Winters, J.P., Applying Use Cases, Second Edition, Addison-Wesley, Massachusetts, USA, 2001

Sommerville I. Ingenieria del Software, setp. Edición .Madrid 2005

TCP Sistemas e Ingeniera. IRQA Integral Requisite Analycer.

TELELOGIC AB. Gestión de requisitos para equipos en colaboración. Disponible en <http://www.telelogic.es/products/doors/index.cfm>.

Paginas Web

IEEE Std 610.12-1990, “IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology”, [rhttp://standards.ieee.org/reading/ieee/std_public/description/se/610.12-1990_desc.html](http://standards.ieee.org/reading/ieee/std_public/description/se/610.12-1990_desc.html)

<ftp://ftp.comp.lancs.ac.uk/pub/reports/1995/CSEG.10.95.ps.Z>

<http://www.irqaonline.com/>.

<http://www.monografias.com/trabajos-pdf5/diagrama-caso-uso/diagrama-caso-uso.shtml#ixzz-4M1t5DqHE>



ESTRATEGIAS DE EVALUACION DEL PROCESO DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS A TRAVÉS DE MEDIOS TECNOLOGICOS

Arancibia Márquez Deysi Beatriz

Dpto. Informática y Sistemas - Facultad de Ciencias y Tecnología - Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Correo electrónico: deysiarancibiam@gmail.com

RESUMEN

Se presenta un estudio de la importancia de realizar la evaluación del proceso de aprendizaje en los estudiantes universitarios a través de medios tecnológicos. Existen diferentes herramientas que permiten que la evaluación sea interactiva y a la vez fortalezca el proceso enseñanza aprendizaje.

Para ello se elabora una metodología y un conjunto de estrategias la cual consiste en la aplicación del modelo tecnológico. El modelo tecnológico básicamente cuenta con los siguientes módulos: Gestor de preguntas, Distribuir las preguntas, Proceso de resolución y herramientas para publicación de informes.

La estrategia será aplicada con el método experimental considerando a estudiantes universitarios.

Palabras claves: Tic, evaluación tecnológica, aprendizaje, estrategias, cuasi experimental, PEA.

1. INTRODUCCION

Las herramientas TIC ayudan a evaluar el proceso de aprendizaje en un nuevo contexto, el estudiante puede comprobar su propio conocimiento obteniendo información de su ritmo de aprendizaje.

La evaluación utilizando medios tecnológicos es concebida como un elemento importantísimo, determinante del rumbo que tome la práctica educativa que se desarrolla en el aula, por lo que los docentes deben construir y aplicar un sistema de evaluación que se adecue a estos nuevos planteamientos pedagógicos. La evaluación no es solo para determinar el rendimiento del alumno, sino que con base a los resultados obtenidos por los estu-

diantes, se debe analizar los factores que existen para reorientar o regular la enseñanza en los que tuvieron dificultad para realizar la evaluación.

El uso de las TIC en la evaluación de estudiantes en el nivel universitario, puede permitir formar íntegramente al estudiante y lograr un cambio en las estrategias evaluativas que se emplean actualmente, está comprobado que las TIC son herramientas motivadoras por lo que el proceso de evaluación puede ser una actividad satisfactoria, siempre y cuando estas evaluaciones contengan un diseño interactivo.

Al diseñar una evaluación a través de medios tecnológicos, el docente debe contar con una serie de herramientas para lograr una evaluación tecnológica eficiente, para lo cual en la presente investigación se propone diseñar un modelo tecnológico contemplando las herramientas, recursos, materiales que faciliten al docente plantear un evaluación de calidad y logren el objetivo de la evaluación en los estudiantes universitarios, permitiendo aprendizajes eficaces y a la vez la práctica evaluativa sea motivadora.

2. PROBLEMATICA

Todos los docentes realizan la tarea de evaluar el proceso de aprendizaje en los estudiantes, la evaluación está presente en varias etapas del PEA, al realizar una actividad, al terminar una clase, al concluir un tema.



En nuestro medio en algunos casos el docente lleva la difícil tarea de evaluar a un grupo numeroso de estudiantes, aspecto que dificulta la evaluación, esto aún se hace más complejo cuando los estudiantes portan celulares o equipos tecnológicos que al existir una evaluación pueden ser medios de ayuda a la resolución de exámenes. Esto da lugar a pensar que no podemos ir contra el avance de la tecnología por lo tanto hay que usar la tecnología en favor de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y por ende la evaluación del aprendizaje.

Al momento de diseñar la evaluación se formulan distintos tipos de preguntas que requiere un análisis exhaustivo por parte del docente, para poder lograr una evaluación optima del contenido que se quiere evaluar.

La evaluación involucra un empleo de tiempo en el diseño de evaluación, asimismo se asigna un tiempo para la resolución de las preguntas planteadas, y posteriormente otro tiempo en la calificación de evaluación, sin considerar la cantidad de alumnos que participaron en la evaluación.

El estudiante cuando interactúa con la tecnología se siente más motivado, por lo que la evaluación usando la tecnología puede favorecer en la obtención de una evaluación óptima, es decir se logra integrar la evaluación con la actividad diaria, aspectos que permiten al estudiante autorregular su aprendizaje e identificar errores y dificultades, comprender sus causas y tomar decisiones para corregirlos sobre la marcha.

Diseñar una estrategia en el proceso de las evaluaciones permitirá evaluar, retroalimentar y obtener los resultados de la evaluación en el momento oportuno.

3. OBJETIVOS

Proponer estrategias del proceso de evaluación del aprendizaje en estudiantes universitarios a través de medios tecnológicos.

Promover en los estudiantes y docentes al uso de medios tecnológicos, esencialmente en las evaluaciones para fortalecer la formación integral de los estudiantes universitarios

4. METODOLOGÍA

El marco de las nuevas tecnologías inicia todo un campo de investigación esencialmente el área educativa, mejorando de manera interactiva el proceso de enseñanza - aprendizaje. Las TICs están reorientando actualmente la práctica pedagógica esencialmente en el uso de recursos y las formas de enseñar , el profesor transforma su rol realizando actividades caracterizadas por ser autónomas. En este sentido con el uso de las TICs los docentes deben adquirir nuevas estrategias de enseñanzas, esencialmente nuevas estrategias en la evaluación del aprendizaje .

Al utilizar las nuevas tecnologías en la evaluación, estas posibilitan la reducción del tiempo de presentación, realización y corrección de las pruebas realizadas. Es muy fácil poner a disposición del alumnado tareas con pautas de trabajo muy claras, y con múltiples recursos para facilitar su desarrollo.

Para el presente trabajo considerando las fases que engloba para proyecto tecnológico [1] y se aplica el diseño de investigación cuasi experimental, metodologías que se definen a continuación:



4.1. Fases Del Proyecto Tecnológico:

1. Caracterización

En esta etapa se establece a profundidad el análisis de la problemática y los requerimientos para su solución, analizando las teorías básicas que engloba el trabajo de investigación y antecedentes del mismo

2. Diseño

Tiene como propósito plantear la solución al problema propuesto, teniendo en cuenta aplicaciones de la fundamentación teórica en el aspecto pedagógico. Se presentarán herramientas, diseños, modelos para lograr la evaluación en estudiantes universitarios.

3. Aplicación

Se aplica las herramientas, modelos diseñados en estudiantes universitarios, utilizando el diseño de investigación cuasi experimental.

4. Evaluación

Una vez aplicado el proyecto en la población universitaria se realizarán reportes estadísticas para mostrar los resultados de acuerdo al método experimental.

4.2. Diseño Cuasi Experimentales:

Los diseños cuasiexperimentales son una derivación de los estudios experimentales, en los cuales la asignación de la muestra no es aleatoria aunque el factor de exposición es manipulado por el investigador.

Los diseños que carecen de un control experimental absoluto de todas las variables relevantes debido a la falta de aleatorización ya sea en la selección aleatoria de los sujetos o en la asignación de los mismos a los grupos experimental y control, que

siempre incluyen una preprueba para comparar la equivalencia entre los grupos, y que no necesariamente poseen dos grupos (el experimental y el control), son conocidos con el nombre de cuasiexperimentos.

El método cuasiexperimental es particularmente útil para estudiar problemas en los cuales no se puede tener control absoluto de las situaciones, pero se pretende tener el mayor control posible, aún cuando se estén usando grupos ya formados. Es decir, el cuasiexperimento se utiliza cuando no es posible realizar la selección aleatoria de los sujetos participantes en dichos estudios. Por ello, una característica de los cuasiexperimentos es el incluir “grupos intactos”, es decir, grupos ya constituidos.

Algunas de las técnicas mediante las cuales se puede recopilar información en un estudio cuasiexperimental son las pruebas estandarizadas, las entrevistas, las observaciones, etc.

4.3. Tipos de diseños cuasiexperimentales

1. Experimentos naturales

Son los experimentos que se desarrollan en la población sin que medie ningún tipo de intervención intencionada. La intervención

se da de forma natural o circunstancial y luego se evalúa la presencia de la enfermedad con el fin de evaluar el efecto de la intervención no intencionada.

2. Estudios con controles históricos

Este estudio consiste en comparar que un grupo de población que reciben una intervención o con un grupo que había sido tratado con otro tipo de intervención en el pasado.



3. Estudios post-intervención

Es una forma de evaluar una intervención y consiste en realizar observaciones posteriores a la utilización de una medida de intervención.

Tiene la limitación de no tener información previa sobre el conocimiento del tema por parte de los participantes.

4. Estudios antes/después

Este estudio establece una medición previa a la intervención y otra posterior. Además, puede incluir un grupo de comparación que no reciba la intervención y que se evalúa también antes y después con el fin de medir otras variables externas que cambien el efecto esperado por razones distintas a la intervención.

5. Diseño de estrategia.

El Modelo Tecnológico para el proceso de evaluación del aprendizaje en estudiantes universitarios incluye:

1. Identificar y caracterizar criterios pedagógicos para diseñar la evaluación en estudiantes utilizando TIC

2. Identificación y uso de herramientas que permitan construir el modelo de evaluación considerando los instrumentos y criterios de evaluación

3. Identificación de una plataforma tecnológica (red de datos, data center, software) para la aplicación del modelo tecnológico. La información contenida será:

3.1 Construcción de pruebas (que serán diseñadas por el docente)

3.2 Soporte a la realización de las pruebas (soporte del modelo), debe incluir la retroalimentación.

3.3. Corrección de pruebas (realizadas por la implementación del modelo)

3.4 Análisis de correcciones (tiempo de desarrollo, deficiencias del aprendizaje, pruebas más aceptadas para considerarlas en el banco de preguntas)

3.5. Retroalimentación realizadas (que indica las dificultades que encontraron los estudiantes en la evaluación)

3.6 Informes requeridos. Se realizarán diferentes tipos de informes para implementar el diseño cuasiexperimental.

3.7 Aplicar la estrategia de evaluación del aprendizaje seleccionando herramientas de acuerdo a las características y requerimientos de los estudiantes, considerando el modelo tecnológico.

3.8 Evaluar el desempeño de la estrategia planteada, considerando cada uno de los instrumentos de evaluación usados para demostrar el uso potencial de la tecnología, realizando una caracterización a cada aplicación del instrumento: ALTO , MEDIO, BAJO.

El modelo tecnológico debe contar con:

GESTOR DE PREGUNTAS:

- Será el elemento esencial donde debe controlar los aspectos y criterios de evaluación basada en fundamentos pedagógicos. Debe permitir seleccionar diferentes tipos de instrumentos para elaborar las evaluaciones.
- Debe considerar las estadísticas de los tipos de evaluaciones más aceptables por los estudiantes anteriormente.
- El tiempo de respuesta de cada tipo de pregunta debe ser dinámico.
- Seleccionar y dar formato a la evaluación.
- Debe contemplar el uso de herramientas de acuerdo a los requerimientos de respuestas,



calculadoras, Excel, etc.

DISTRIBUIR LAS PREGUNTAS:

Preparar y distribuir las preguntas con requerimientos técnicos aceptables para que sean resueltos sin interrupciones (servidor, ancho de banda, etc).

PROCESO DE RESOLUCIÓN:

Los involucrados responden a las preguntas. El modelo contempla reportes de las veces que se modifica una respuesta (para su posterior retroalimentación o después de ser calificado), el tiempo de respuesta a cada pregunta. Los tipos de preguntas que dieron lugar a cometer errores y otros que son más aceptados para ser considerados a la hora de diseñar una evaluación.

HERRAMIENTAS PARA PUBLICAR INFORMES:

El modelo debe contemplar el uso de herramientas que requieren los docentes para sus informes finales, formatos a diseñar o preestablecidos de acuerdo a las normativas vigentes.

APLICACIÓN DE METODO CUASI-EXPERIMENTAL:

En la aplicación de Método Cuasi-Experimental: se seleccionarán grupos de estudiantes universitarios, aplicando el diseño a todo un semestre para comparar los resultados obtenidos en las materias seleccionadas con anteriores gestiones.

Se realizarán reportes estadísticos para mostrar el cumplimiento de los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación

BIBLIOGRAFÍA O REFERENCIAS

1. Pablo M. Garrido, http://contenidos.educarex.es/mci/2009/43/TEMA1/fases_del_proceso_tecnologico.html. Proceso de resolución de problemas.
2. Angela M. Segura, http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/renacip/disenos_cuasiexperimentales.pdf, Diseño Cuasi Experimentales.
3. La importancia de las TICS en el proceso de enseñanza-aprendizaje, http://estrategiasdeensenanzaaprendizajetm.blogspot.com/2011_12_01_archive.html, Diciembre 2011.
4. Aaron P, <http://myslide.es/documents/si-quiere-cambiar-los-aprendizajes-de-los-estudiantes-entonces-cambie-las-formas-de-evaluar-esos-aprendizajes-brown-et-al-1997-pg-9.html>.
5. L.González (1999), "Metodología para la construcción de un modelo de comunicación educativa en el aula", Revista Razón y Palabra, Número 13, Año 4.
6. L. González (1993), "Un Modelo de Comunicación Educativa en el aula a Nivel Superior, México, UNAM-ENEP Acatlán", Tesis de Licenciatura.
7. Argimón JM(1991), Jiménez J. Métodos de investigación aplicados a la atención primaria de salud. 1º ed., Ediciones Doyma. Barcelona.
8. Londoño JL (1995). Metodología de la investigación epidemiológica., Colombia, Editorial Universidad de Antioquia. Medellín.



IMPLEMENTACIÓN DE UN SIG LIBRE PARA EL CATASTRO DE REDES Y USUARIOS CASO DE ESTUDIO: COSSALT

Richard Henry Sivila Ríos

Dpto de Informática y Sistemas - Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Correo electrónico: richards@uajms.edu.bo, e18184@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo, nos permite ver el trabajo realizado en una consultoría, el cual forma parte de la Línea de Trabajo “Sostenibilidad Financiera (Tarija)”, la cual forma parte del “Programa para Servicios Sostenibles de Agua Potable y Saneamiento en Áreas Periurbanas (PERIAGUA)” implementado por encargo de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (Cooperación Alemana al Desarrollo Internacional) atendiendo la demanda del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB).

En el cual se desarrolló un sistema de Información Geográfica Libre para el Catastro de Redes y Usuarios en Cosalt, el cual facilitará el manejo de la información en Cosalt y permitirá interactuar con los sistemas existentes en la Cooperativa, en una arquitectura Cliente Servidor, facilitando el acceso a los datos de manera privilegiada, facilitando así la administración y gestión de la información geográfica, la cual se encuentra debidamente normalizada y georreferenciada cumpliendo todos los requisitos, se realizó varios plugins (complemento), al software para facilitar el manejo de los datos geográficos del Sistema de Información Geográfico.

INTRODUCCIÓN

La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, establece el acceso al agua y saneamiento como un derecho humano fundamental, por

ello el Ministerio de Medio Ambiente y Agua en los últimos años está ejecutando programas y proyectos dirigidos a aumentar la cobertura de agua y saneamiento tanto en las áreas urbanas, rurales así como las áreas periurbanas. Lo que contribuirá significativamente al objetivo de lograr la universalidad de cobertura en los servicios de agua potable y saneamiento.

El sector de saneamiento básico enfrenta como principales retos en el área urbana: el fortalecimiento a la planificación de inversiones y a la mejora de los niveles de gestión y eficiencia operativa de los prestadores de servicios de agua y saneamiento, para asegurar la sostenibilidad de los mismos.

Uno de los objetivos del plan sectorial de saneamiento es fortalecer a las EPSA para que puedan ser sostenibles técnica y financieramente y puedan cubrir sus gastos de operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable, alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales, involucrando a la población en la preparación, ejecución y operación de los sistemas de agua potable y saneamiento básico de los proyectos y programas que se están desarrollando en el país.

En este marco la Cooperativa de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Tarija “COSAALT LTDA”, creada mediante Acta de fundación de fecha 22 de septiembre de 1986 y Resolución



de Concejo N° 3181 de 27 de Noviembre de 1986 reconocida a través del Instituto Nacional de Cooperativas (INALCO). La Cooperativa tiene entre sus objetivos el construir, operar, mantener y administrar los servicios de agua potable, alcantarillado y conexos, como así también promover la educación, promocionar la integración cooperativa y el desarrollo del asociado y la comunidad.

El manejo eficiente de la infraestructura es fundamental para la sostenibilidad del servicio de agua potable. Datos buenos y fácilmente accesibles le permiten a la gerencia de la empresa realizar una planificación cuidadosa y tomar decisiones oportunas. La característica principal de un Sistema de Información Geográfica (SIG) es de conectar información espacial geo referenciada (por ejemplo ubicación de infraestructura) con información tabulada en base de datos (por ejemplo: información de estados de redes y o usuarios).

De esta manera un sistema integrado catastral realizado en un SIG permite reunir y combinar información comercial, administrativa y técnica y facilita importaciones innovaciones de la cooperativa (por ejemplo control de fugas y presiones).

SIG libre proporciona grandes beneficios en cuanto a la libertad de ejecutar, estudiar, mejorar y redistribuir el programa con cualquier propósito evitando la inversión de licencias.

PROBLEMAS EN LAS REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO

En la actualidad COSAALT Ltda., como muchas EPSAs en Bolivia, maneja el catastro Técnico de Redes de agua potable y alcantarillado mediante un software CAD, en el cual se registran las

redes e infraestructuras para imprimir planos. Sin embargo, los datos sobre la infraestructura no son tabulados y es de difícil consultar información adicional (atributos) de los diferentes objetos de la infraestructura (redes, válvulas, accesorios, medidores, etc.).

Actualmente lleva mucho tiempo la recopilación de información sobre la condición de la infraestructura. Además, la información existente es incompleta, desintegrada y desactualizada, lo cual alarga el tiempo de ubicación de infraestructura en caso de mantenimiento emergente y preventivo. Esta situación dificulta la:

- planificación priorizada del manteniendo,
- el control de fugas,
- la valorización de activos fijos, entre otros

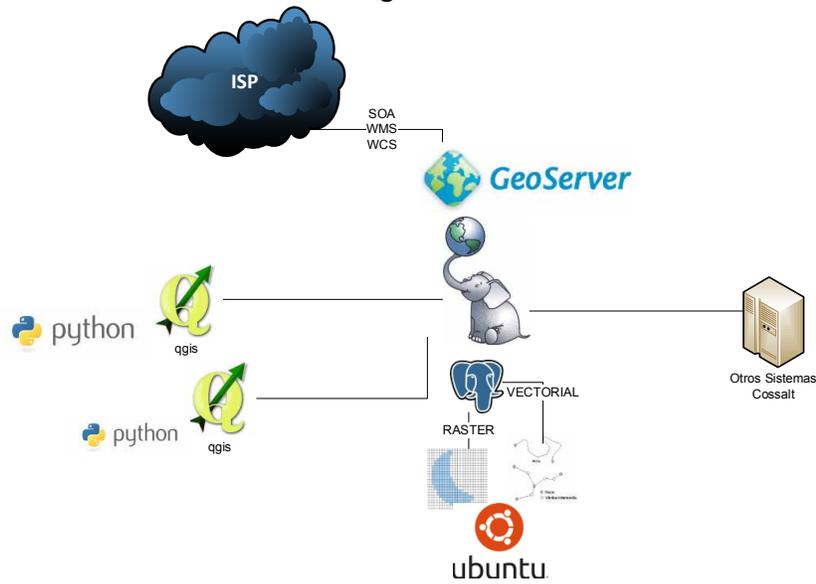
El catastro de usuarios de COSAALT esta manejado mediante una base de datos SQL SERVER que registra los datos generales y de facturación de cada conexión de servicio. La ubicación de la conexión se realiza mediante un código de referencia. La georreferenciación de las conexiones está en curso actualmente en una fase de recopilación de datos.

ESQUEMA ARQUITECTÓNICO PROPUESTO DEL SIG.

Para solucionar los problemas identificados, se hace la propuesta del siguiente esquema arquitectónico propuesto estará compuesto por las siguientes tecnologías:



Figura 1



En la figura 1 se aprecia, como va a estar compuesta la solución planteada, en la cual el servidor va a estar funcionando sobre un Linux Ubuntu, en el cual se encontrará POSTGIS ejecutándose, servirá como intermediario para la Base de Postgresql, la cual va a guardar la Información Geográfica y Temática, para así de esta manera integrar la información, con otros sistemas. Para poder interconectarnos con la Base de Datos de Cossalt, se lo hará por medio de Virtual Layers y Base de Datos Federadas, las cuales facilitarán realizar Consultas con base de datos postgresql y sql server.

Para la modificación de la Información Geográfica, se va a hacer uso de clientes QGIS (Quantum GIS), los cuales se van a encontrar en Windows, estos clientes a su vez van a tener scripts hechos en Python y plugins (módulos adicionales), los cuales van a adicionar nuevas funcionalidades a QGIS para poder trabajar con la información geográfica de Cossalt.

La información temática va a ser publicada y accedida para su edición, inserción, vía Web (Servidor Tomcat), la información geográfica, va a ser visualizada utilizando el interface AJAX, que va a leer la información a partir del servidor de mapas (GEOSERVER), utilizando API's en JavaScript; el cual da ciertas habilidades al SIG (zoom, pam, etc, extend).

MIGRACIÓN DE LOS DATOS

Para poder realizar la migración de los datos, muchas se encontraban

- En formato AutoCAD
- Planos manuales

Formato AutoCAD.- Los archivos de AutoCAD DWG se los llevo a un formato de migración de AutoCAD, como lo es DXF, para posteriormente llevarlo a un formato intermedio que es el archivo shp, posteriormente realizar la migración a la Base de Datos Geográfica (postgis), mediante el lenguaje SQL, al realizar la migración con SQL, podemos manipular los datos y adecuarlos al modelo de Base de Datos.

Planos manuales.- Se realizó el traslado de manera manual (transcribiendo), tomando en cuenta la ubicación geográfica de los datos, esto se lo realizo por medio de SIG Libre QGIS.

CONCLUSIONES

- Los SIG facilitan el acceso instantáneo, a la información de las diferentes redes y los datos que se generan.
- Se desarrolló el modelo de datos (diseño de la



Base de Datos), realizando la migración con los datos geográficos y tabulares existentes, con sus respectivos formularios de manejo de los datos.

- Existen datos que hasta la fecha no se los guardo en la base de datos, debido a muchos de los casos, no existen y en muchos deben ser recopilados por medio de trabajo de campo.
- Se desarrolló módulos (plugins) del Sistema para garantizar integridad y fiabilidad y mayor funcionalidad.
- El SIG facilita el intercambio de información y para que varios departamentos de las empresas de agua trabajen juntos.

PALABRAS CLAVE

SIG.- Un sistema de información geográfica (también conocido con los acrónimos SIG en español o GIS en inglés) es un conjunto de herramientas que integra y relaciona diversos componentes (usuarios, hardware, software, procesos) que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de grandes cantidades de datos procedentes del mundo real que están vinculados a una referencia espacial, facilitando la incorporación de aspectos sociales-culturales, económicos y ambientales que conducen a la toma de decisiones de una manera más eficaz.

Postgresql.- Es un Sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y libre, publicado bajo la licencia PostgreSQL, similar a la BSD o la MIT.

Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una empresa y/o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, altruista, libre y/o apoyada por organizaciones comerciales. Dicha comunidad es denominada el PGDG (PostgreSQL Global Development Group).

Postgis.- PostGIS es un módulo que añade soporte de objetos geográficos a la base de datos objeto-relacional PostgreSQL, convirtiéndola en una base de datos espacial para su utilización en Sistema de Información Geográfica.

Roles.- Los roles, dentro de una base de datos, se refieren los diferentes niveles de acceso a la información, como Lectura, Escritura, Borrado, Ejecución en cada una de las tablas y diferentes columnas, esquemas.

Esquema (Base de Datos postgres).- Repositorio de Información, en el cual se pueden guardar diferentes componentes de la base de datos cliente servidor, como son vistas, tablas, relaciones, triggers, etc.

DWG.- Extensión al nombre nativo de los archivos electrónicos de dibujo computarizado creado principalmente por el programa AutoCAD, el cual es un producto principal de la Compañía Autodesk.

DXF.- Archivo de intercambio de AutoCAD para la importación-exportación conocido como DXF (Drawing eXchange File).

Plugins.- Un complemento es una aplicación (o programa informático) que se relaciona con otra para agregarle una función nueva y generalmente muy específica. Esta aplicación adicional es ejecutada por la aplicación principal e interactúan por medio de la interfaz de programación de aplicaciones.

También se conoce por los término en inglés, plug-in (“enchufable” o “inserción”) o add-on (“añadido”), y como conector o extensión.

En el SIG Qgis se lo realiza con programación el Python.

Software Libre.- Es el software que respeta la libertad de los usuarios y la comunidad. A grandes rasgos, significa que los usuarios tienen la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software. Es decir, el «software libre» es una cuestión de libertad, no de precio. Para entender el concepto, piense en «libre» como en «libre expresión», no como en «barra libre». En

inglés, a veces en lugar de «free software» decimos «libre software», empleando ese adjetivo francés o español, derivado de «libertad», para mostrar que no queremos decir que el software es gratuito.

REFERENCIAS, FIGURAS Y TABLAS

(Cita Documento Electrónico), Sitio Oficial del Proyecto GNU (GNU no es UNIX), <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

(Cita de un Libro)REGINA O. OBE LEO S. HSU, Postgis in Action, 1ra Edition, 2012, pag 1.

BIBLIOGRAFÍA O REFERENCIAS

DR. STEFAN GRAMEL, Guía para la reducción de las pérdidas de agua, 2011

ANITA GRASER., Learning QGIS Second Edition, 2013.

KURT MENKE, RICHARD SMITH, LUIGI PIRELLI, JOHN VAN HOESEN, Mastering Qgis, 2015

ALEXANDER BRUY, DARIA SVIDZINSKA ,Qgis By Example, 2015

REGINA O. OBE LEO S. HSU, Postgis in Action, 1ra Edition, 2012

REGINA O. OBE LEO S. HSU, Postgis in Action, 2da Edition, 2015

ANGEL MARQUEZ, Postgis Essentials, 2015

MARK SUMMERFIELD ., Rapid Gui Programming with Python and Qt, 2007.

JOEL LAWHEAD , Qgis Python Programming Cookbook, 2015

ERICK WESTRA , Building Mapping Application with Qgis , 2014



BUSQUEDAS SEMANTICAS EN UNA WEBQUEST COMO HERRAMIENTA DIDACTICA

Aguilar Mallea Octavio Douglas

Dpto. Informática y Sistemas - Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Correo electrónico: octavioa11@gmail.com

RESUMEN

En este artículo se pretende analizar la herramienta didáctica WebQuest y sus características con las que cuenta actualmente, también se revisa toda la información sobre los buscadores semánticos y sus características más relevantes, analizando el motor de búsqueda que tienen, los algoritmos utilizados para ese fin. Finalmente se concibe una propuesta de modelo que articule entre la WebQuest y un buscador Semántico, donde estos dos modelos procesan información de manera conjunta, de forma que pueda incrementar el beneficio para los usuarios de esta herramienta, es decir, que pueda ayudar a los estudiantes en su búsqueda de información en base al significado de las palabras y no como se lo viene haciendo mediante búsquedas en base a palabras claves. El modelo propuesto es el resultado del análisis de la Webquest y los buscadores semánticos.

PALABRAS CLAVE

Buscador, Buscador Semántico, Página Web, Webquest.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la Web es un lugar donde existe mucha información diseñado para el consumo humano, las páginas web fueron creadas para que las personas las puedan entender y puedan nutrirse de toda la información existente. La Internet no cuenta con un formato común para presentar la información a través de la Web, por lo cual, los que desarrollan páginas web las crean dependiendo de los potenciales usuarios que visitarán estas páginas. En los últimos años, los desarrolladores de sistemas web, empresas en general han realizado anotaciones de datos introducidas dentro del código HTML, siguiendo algún esquema de anotación común, normalmente utilizando el lenguaje de marcas XML.

Generalmente, cuando un usuario de la web emplea

una computadora o algún dispositivo móvil para buscar información determinada, lo que realmente está intentando es encontrar respuestas a sus necesidades de información y para hacer que esta tarea sea lo más fácil posible, necesita de formas ideales u óptimas que le ayuden a encontrar de manera sencilla la información que necesita para luego procesarla, integrarla y generar una respuesta a sus necesidades. Además, estos sistemas deberían ser capaces de comprender preguntas en lenguaje natural de tal forma que la persona que busca información pueda interactuar cómodamente sin tener que ser un experto en el manejo de las computadoras. Sin embargo, aunque las investigaciones tecnológicas avanzan rápidamente, todavía no existen hoy sistemas que cumplan con estas necesidades descritas anteriormente.

En la actualidad todavía las búsquedas se realizan en base a palabras claves, es decir, que estos motores de búsquedas, usan estas palabras buscando similitudes en los datos de cabecera de todas las páginas webs. Sin embargo según cómo avanzan las investigaciones, a estas palabras claves parecen quedarles los días contados. Según los últimos estudios llevados en la Alemania, en 2020 las búsquedas semánticas formaran parte de nuestras búsquedas de información por la Internet. Muchos expertos en tecnología comentan que el 2020 serán posible formular preguntas a los motores de búsquedas con lenguaje natural sin recurrir a las hoy omnipresentes palabras claves con las que cuentan los buscadores actuales.

“El objetivo de los buscadores semánticos consiste en hacer posible que las búsquedas sean completamente intuitivas” explica Markus Schaffrin.

Según las palabras del creador de la WebQuest Bernie Dodge dice:” es una actividad de investigación guiada en la que la información que se utiliza proviene total o parcialmente de recursos de Internet.



Las WebQuest están diseñadas para centrarse en usar la información más que en buscarla y para apoyar el pensamiento de los estudiantes en los niveles de análisis, síntesis y evaluación”.

Se puede observar que el uso de esta herramienta didáctica no simplemente es una herramienta donde se copia información, lleva consigo procesos de análisis y evaluación de la información que se obtiene principalmente de la Web.

La WebQuest por tener características colaborativas, permite a los estudiantes desarrollar un pensamiento de alto nivel; se trata de que los estudiantes puedan sintetizar, analizar, comprender, juzgar, valorar, entre otras.

Esta herramienta didáctica, integra distintas competencias que es posible desarrollar, entre ellas, las sociales. Si a este desarrollo de habilidades se integra el uso de la Web como un entorno de aprendizaje constructivista a través de la colaboración entre alumnos, será muy posible obtener un aprendizaje significativo.

El hecho que esta herramienta tiene un nexo importante con la Web y la búsqueda de información, es por eso que en esta investigación se decide tomar la WebQuest como herramienta didáctica al que se pretende incorporar una característica importante que es la de un buscador semántico, que le permita a los estudiantes que hacen uso de esta herramienta, puedan mejorar el rendimiento en su aprendizaje..

PROBLEMAS IDENTIFICADOS

La educación en todos los niveles, requiere de un salto tecnológico y metodológico por medio del uso de la herramienta didáctica WebQuest, el mismo que usa la internet como fuente de datos para la transformación de la información en conocimiento mediante el aprendizaje significativo y colaborativo.

Una metodología de enseñanza distinta, conlleva una formación en el profesor y alumno sobre los recursos tecnológicos, considerando también que para cumplir con el objetivo de cualquier tipo de actividad es necesario la actitud y disposición que asumen no sólo los profesores, también los alumnos para desarrollar de forma adecuada la actividad de la WebQuest.

Gallego y Guerra(2007) indican que en el caso del

profesor y del alumno su papel y actividad a realizar son:

- a) Utilizar Internet como fuente de conocimiento y bibliografía previamente seleccionada.
- b) Seleccionar, transformar, buscar y recoger, etc. La información necesaria para elaborar la tarea que se requiere.
- c) Su planteamiento se basa en el trabajo colaborativo y colaborativo.

Como se pudo evidenciar las actividades desarrolladas por el profesor ya no están enfocadas a transmitir conocimientos ya que en el trabajo con este recurso, se integran factores en lo que el profesor motiva, orienta y ofrece a los alumnos una serie de recursos apoyados por la Internet y otras fuentes para las tareas a realizar por el alumno.

Como las WebQuest tienen como base el método constructivista, se dice que el alumno básicamente es autodidacta y aprende en base a los recursos que le provee el profesor para que este estructure su propio conocimiento por medio de una serie de información provista para todas las actividades de la WebQuest, el profesor necesita proveer de información al alumno por medio de datos que debe buscar en la Web. Es de esta forma como se llega a identificar el problema existente en el uso de las WebQuest actuales.

El problema principal radica en que tanto profesores como estudiantes realizan búsquedas de información de una forma tradicional en base a palabras claves, haciendo que este trabajo sea más que una ayuda en algunos casos sea un perjuicio en la búsqueda de información, ya que en la Internet existe tanta información que muchas de ellas no son útiles.

Es por este motivo que se plantea en esta investigación el concebir un modelo de un buscador semántico para la WebQuest, que le permita tanto al profesor como al estudiante buscar información en base a la semántica o significado de la información que se busca.



OBJETIVOS

- 1.- Realizar un análisis inductivo y deductivo sobre las WebQuest dentro del entorno educativo.
- 2.- Realizar un análisis inductivo y deductivo sobre el desarrollo de la Web Semántica aplicado a un entorno educativo.
- 3.- Proponer un modelo de aplicación científico tecnológico sobre los recursos de la WebQuest.

SITUACIÓN ACTUAL EN BUSCADORES TRADICIONALES:

Fig.1. Situación Actual en Buscadores Tradicionales



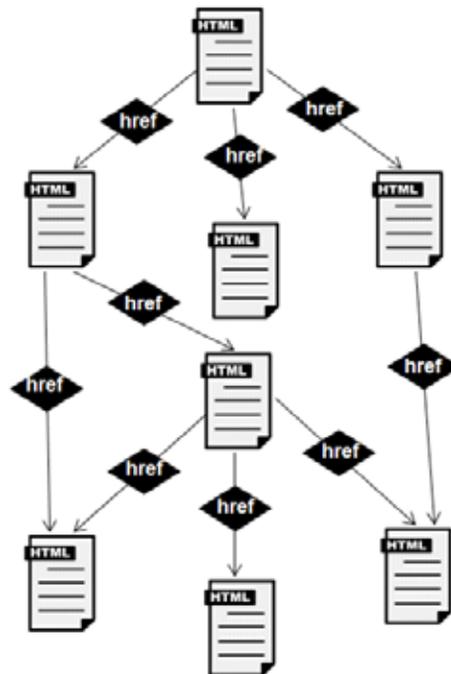
Los buscadores tradicionales o web convencional está basada en el hipertexto, este permite enlazarse (href) a otras páginas relacionadas mediante hipervínculos (href), pudiendo así ampliar la comprensión del texto original. Este procedimiento resultó de gran utilidad y de alguna forma obliga a tener a mano una gran cantidad de información (páginas web) y requería la dedicación de mucho espacio, tiempo y concentración, ya que es muy fácil perderse entre tanta información.

Sin embargo, el efecto obtenido es el de tener una gran cantidad de información, a veces innecesaria.

Lo que obliga a los profesores y alumnos en nuestro caso particular a hacer un trabajo arduo de selección de las páginas que se incluirán en los temas del curso y por parte de los alumnos, se torna muy complicado el buscar la información expuesto por el profesor ya que se tiene que buscar en base a palabras claves, donde una palabra puede estar incluido en diferentes páginas que en algunos casos no tienen nada que ver con la temática que se está buscando.

BUSCADORES SEMÁNTICOS:

Fig. 2. Buscadores Semánticos

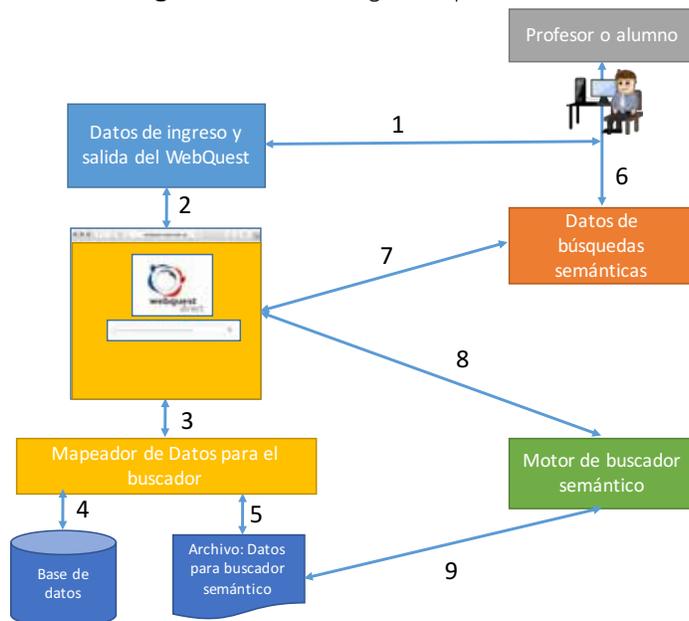


Un buscador semántico es una tecnología que facilita la obtención deseada de una forma más cómoda y eficaz. Como se muestra en la Figura 2 se basa en la idea de añadir metadatos semánticos y ontológicos a la web lo que en la gráfica vemos como “Datos”, Los metadatos semánticos se pueden definir como “datos sobre datos”, es decir, es información no relevante para el usuario pero de suma importancia para el buscador semántico.

El buscador semántico, se propone superar las limitaciones de los buscadores actuales mediante la introducción de descripciones explícitas del significado, la estructura interna y la estructura global de los contenidos. La web semántica aboga por clasificar, dotar de estructura y anotar los recursos con semántica explícita procesable por máquinas.

MODELO TECNOLÓGICO PROPUESTO

Fig. 3 Modelo Tecnológico Propuesto



A continuación en la Figura 3 presentamos un esquema general de como el alumno o profesor interactúa con el buscador semántico desde su proceso inicial.

Pasos (Círculos de color Naranja) que describen la interacción entre el Profesor o Alumno con el Buscador Semántico a través de la WebQuest.

Paso 1: El Profesor o Ingresa datos del curso que se está estructurando. Los datos son los contenidos del curso y algunas referencias como dirección web referenciales.

Paso 2: Los Datos ingresan a la WebQuest.

Paso 3: El Mapeador de Datos filtra 2 tipos de datos, los datos generales son dirigidos al paso 4 para guardar en la base de datos y los datos que son para el Buscador Semántico son dirigidos al paso 5 para guardar en un archivo especial

Paso 4: Guarda información general en la Base de Datos.

Paso 5: Guarda información del Buscador Semántico

Paso 6: Este paso Inicia una nueva sesión por medio de una consulta o búsqueda de Información.

Paso 7: La solicitud de Búsqueda se información llega a la WebQuest y este lo deriva al paso 8.

Paso 8: La búsqueda que ingresa es atendida por el Motor del Buscador Semántico, el mismo que a través del paso 9 consulta los datos significativos al archivo especial.

Paso 9: Datos enviados por el motor de Buscador Semántico para extraer información del archivo que contiene datos de páginas webs, documentos y todo con información detallada de cada uno de esos objetos.

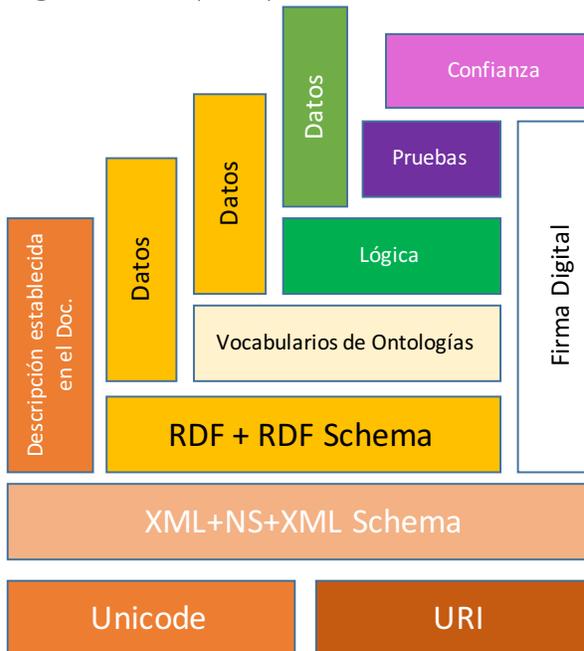
El buscador Semántico no es una web separada, sino es una extensión de la actual, en la que la información cuenta con una representación bien definida de su significado. Así se permite también a las aplicaciones una mayor comprensión de los datos, ampliando las posibilidades de gestión de información.

Desde un enfoque general una Búsqueda Semántica tendrá la estructura que se muestra en la Figura 4, el mismo que contiene un conjunto de capas que



describiremos los más importantes:

Fig. 4. Estructura y Componentes de una Web Semántica



Unicode: Es el alfabeto, Es un conjunto de codificación del texto.

URI: Permite localizar los recursos que pueden ser accedidos vía Internet.

XML +NS + rdfschema: Se trata de la capa más técnica de la Web Semántica. En esta capa se agrupan diferentes tecnologías que hacen posibles que los agentes puedan entenderse entre ellos.

RDF + rdfschema: Basada y apoyada en la capa anterior, esta capa define el Lenguaje universal con el cual podemos expresar diferentes ideas en la Web Semántica.

Lenguaje de Ontología: Ofrece un criterio para catalogar y clasificar la información. El uso de ontologías permite describir objetos y sus relaciones con otros objetos ya que una ontología es la especificación formal de una conceptualización de un dominio concreto del conocimiento.

Lógica: Además de ontologías se precisan también reglas de inferencia. Una ontología puede expresar la regla “Si un código de ciudad está asociado a un código es estado, y si una dirección es el código de ciudad, entonces esa dirección tiene el código de estado asociado”. De esta forma, un programa

podría deducir que una dirección de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, al estar en la ciudad de Tarija debe estar Situada en Bolivia.

Pruebas: Será necesario el intercambio de “pruebas” escritas en lenguaje unificador (lenguaje que hace posible las inferencias lógicas por las ontologías) de la Web Semántica.

Confianza: Los agentes que deberían ser muy escépticos acerca de los que leen en la web semántica.

Firma Digital: Bloque encriptado de datos que serán utilizados por los ordenadores y los agentes para verificar la confiabilidad.

BIBLIOGRAFÍA O REFERENCIAS

M. D. Sanchez, J.M. Cabero, E. Marcos, Ontologías y MDA: Una revisión de la literatura.

M. Marchiori, XML Query (XQuery), World Wide Web Consortium, 23 September 2003.

J. Giraldo, S. Mateus y M. Ruiz, “Lenguajes de recuperación de información sobre la Web Semántica”. Revista Politécnica, Enero-junio de 2009.

World Wide Web Consortium (W3C). Document Object Model. 2003. Disponible en <http://www.w3.org/dom>.

T. Bray, Extensible Markup Language (XML) 1.0 World Widw Web. Disponible en: <http://www.w3.org/REC-xml>.

Thomas A. Power , The Complete Reference HTML, Cover HTML 5 Mc Graw Hill

Nicholas C. Zakas, Javascript for Web Developpers Third Edittion Disponible en www.it-ebooks.info

MODELO PARA LA VALIDACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE EN LA UAJMS

Jalil Angulo Raquel

Dpto de Informática y Sistemas - Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Correo electrónico: jalil.raquel@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo muestra la implementación de la propuesta del modelo para la validación de Unidades de Aprendizaje UAs en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho UAJMS. Brevemente, la validación de la unidad de aprendizaje CIV-162 Informática I, en la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias y Tecnología. El modelo propuesto está dirigido a valorar aspectos pedagógicos y técnicos de cualquier UA. Sobre esta base, inicialmente se propone una valoración mediante encuestas, que deben ser respondidas por diferentes expertos (expertos en contenido, expertos en diseño gráfico, expertos en tecnología, expertos en pedagogía), y usuarios finales (profesores y estudiantes), a través de un modelo de validación propio, basado en componentes de software libre (LimeSurvey), que sirve para administrar encuestas en línea, recogiendo información tanto cuantitativa como cualitativa, sobre la calidad de las UAs, mediante un conjunto de encuestas elaboradas en base a la lógica de la herramienta LORI.

Concretamente, se refiere a la experiencia de aplicación del modelo propuesto en una unidad de aprendizaje en específico y por otro lado, se destaca la importancia del uso de esta propuesta.

PALABRAS CLAVE: Validación de Unidades de Aprendizaje UAs, análisis cualitativo, análisis cuantitativo, calidad.

1. INTRODUCCIÓN

El hecho de que los recursos educativos puedan ser reutilizados constituye una gran ventaja para disminuir el costo de volver a crear nuevos recursos y contar con repositorios de unidades de aprendizaje que cumplan con las condiciones

de calidad para llevar adelante un proceso de enseñanza/aprendizaje en web, de manera más efectiva. Sin embargo, esa ventaja no tiene sentido si se tiende a la recopilación de información innecesaria. Los contenidos educativos son un elemento primordial en cualquier sistema educativo [1], en consecuencia, para un sistema e-learning constituye uno de los principales apoyos para la adquisición de nuevos conocimientos, por tanto, es importante que este tipo de entornos disponga de sistemas para evaluar y/o validar las UA que garanticen contenidos de calidad para los usuarios [2], si bien existe la propuesta IMS-LD, ésta no contempla su validación.

En este artículo se pretende explicar a detalle el proceso de experimentación del modelo de validación en la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, específicamente en el segundo semestre de la carrera de Ingeniería Civil, materia Informática I (CIV-162) que ha sido aplicado como apoyo a las clases presenciales. A continuación se detallan todos los pasos expuestos a los cuales se suman las valoraciones obtenidas por parte de los estudiantes.

Es en este sentido que el término “Validación de Unidades de Aprendizaje UAs” toma mayor presencia a partir de su uso en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho UAJMS.

2. MODELO PARA VALIDACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

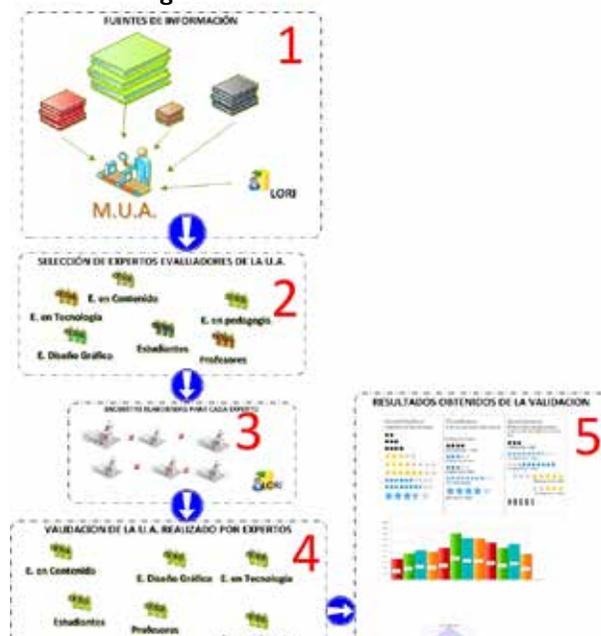
El presente trabajo de investigación, es una propuesta de un sistema de validación de Unidades de Aprendizaje para un entorno e-learning, tomando en cuenta aspectos técnicos y pedagógicos, con la participación de todos los involucrados en el proceso de evaluación de unidades de aprendizaje



(expertos en contenido, expertos en diseño gráfico, expertos en tecnología, expertos en pedagogía), y usuarios finales (profesores y estudiantes), a través de un modelo de validación propio, basado en componentes de software libre (LimeSurvey), que sirve para administrar encuestas en línea, recogiendo información tanto cuantitativa como cualitativa sobre la calidad de las unidades de aprendizaje, mediante un conjunto de encuestas elaboradas en base a la lógica de LORI, que establece la evaluación de las unidades de aprendizaje en base a 9 variables, con el firme propósito de perfeccionar las unidades de aprendizaje, para que los estudiantes obtengan unidades de aprendizaje de calidad, que se ajusten a sus necesidades, y los profesores puedan seleccionar las unidades de aprendizaje para poder reutilizarlos en otras situaciones educativas.

Si bien existen algunas otras propuestas relacionadas, éstas contemplan la evaluación de UAs de manera parcializada, solo realizan la evaluación dentro del ámbito pedagógico o solo en el ámbito tecnológico, ninguno evalúa considerando ambos aspectos y además tomando en cuenta la valoración de todos los participantes involucrados en el proceso de evaluación de UAs, que son los diferentes expertos, por lo que se puede decir que esta propuesta complementa esta situación que nos permite conseguir los resultados completos y esperados.

Fig. 1. Modelo de Validación de UA.



3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1. Objetivo General

Proponer un sistema de evaluación de Unidades de Aprendizaje UAs de calidad, en base a aspectos técnicos y pedagógicos para entornos e-learning.

3.2. Objetivos Específicos

- ✓ Destacar aspectos pedagógicos y técnicos relevantes a considerar para promover UAs de calidad.
- ✓ Definir concepto a emplear de UAs y OA.
- ✓ Definir criterios de calidad, instrumentos y metodología de evaluación de UAs.
- ✓ Proponer un sistema de validación de UAs, contemplando aspectos técnicos y pedagógicos, sobre la base de especificaciones y estándares e-learning.
- ✓ Implementar la propuesta de validación de unidades de aprendizaje.
- ✓ Experimentar con la propuesta en un entorno real, para probar su validez.

3.3. Criterios de selección de expertos para la evaluación de la unidad de aprendizaje

Para garantizar que la UA tenga los elementos necesarios tanto técnicamente como pedagógicamente, se propone realizar una evaluación uniforme con criterios de calidad desde un punto de vista pedagógico y técnico, por parte de diferentes expertos:

- ✓ Expertos en contenidos
- ✓ Expertos en diseño gráfico
- ✓ Expertos en tecnología

- ✓ Expertos en pedagogía
- ✓ Profesores y estudiantes

Se ha definido 5 tipos de encuestas orientadas a los diferentes tipos de expertos.

Las encuestas se encuentran conformadas de preguntas dicotómicas-cerradas, con respuestas de opción múltiple a escala, que nos permitirán contabilizar los resultados utilizando la aproximación para el cálculo de pesos basados en los participantes [3].

Cada una de las preguntas está relacionada con los factores del modelo de confianza y tienen 5 opciones de elección como respuesta, debido a que la herramienta LORI lo establece así en su diseño: Muy alto, alto, medio, bajo muy bajo y no aplicable (NA).

4. PARÁMETROS SELECCIONADOS PARA LA EVALUACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Parámetros	Valor
Estudiantes	160
Expertos en Contenidos	5
Expertos en Diseño Grafico	5
Expertos en Tecnología	5
Expertos en Pedagogía	5
Profesores	5

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características técnicas del servidor Moodle [4]:

- ✓ Es Open Source y Tiene licencia GPL y además gratuito.
- ✓ Es escalable, se pueden tener cursos con 40.000 estudiantes matriculados.
- ✓ Se ejecuta sin modificaciones bajo Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netware y otros Sistemas Operativos que soporten PHP.

- ✓ Está diseñado de manera modular, y permite un gran flexibilidad para agregar (y quitar) funcionalidades en muchos niveles.
- ✓ Se actualiza muy fácilmente desde una versión anterior a la siguiente, tiene un sistema interno para actualizar y reparar sus bases de datos cada cierto tiempo.
- ✓ Usa solo una base de datos (si lo necesita puede compartirla con otras aplicaciones).
- ✓ Usa una completa abstracción de bases de datos, soporta las principales marcas de bases de datos (MySQL, PostgreSQL, etc).
- ✓ Se ha puesto énfasis en una seguridad sólida en toda la plataforma. Todos los formularios son revisados, las cookies encriptadas, etc.

6. EXPERTIMENTACIÓN DEL MODELO DE VALIDACIÓN EN LA U.A.J.M.S.

6.1. Creación del Curso

Se creó el curso CIV-162 (Informática I) en la plataforma <http://cursovirtual.uajms.edu.bo>

Fig 1. Pantalla principal de los cursos de la plataforma moodle.



6.2. Creación del Rol Docente

Se procedió a asignar los diferentes permisos al docente, como se muestra en la siguiente figura:



Fig 2. Pantalla configuración de los permisos para los diferentes roles en la plataforma moodle.



6.3. Creación de diferentes actividades en la plataforma

Se crearon diferentes actividades que deberán ser realizadas por los estudiantes en la plataforma.

Fig. 3. Pantalla principal de las actividades del estudiante en la plataforma moodle.



6.4. Registro de datos de los estudiantes

Se cargaron todos los datos de los estudiantes en un archivo de extensión csv el cual contiene 5 columnas:

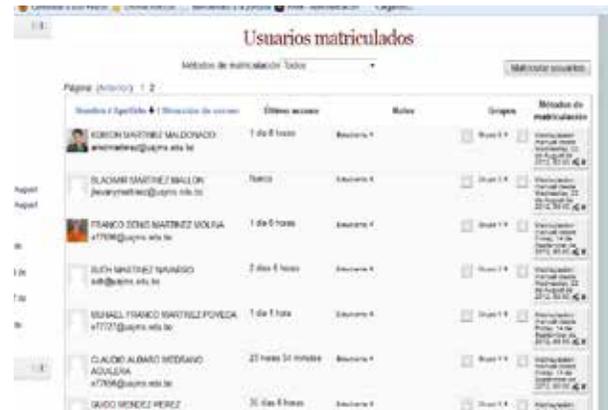
Fig 4. Archivo CSV de estudiantes.

id	nombre	password	primer_nombre	apellido	email
1	victorbenitez	password_08	VICTOR AN	VICENTE	victorbenitez@uajms.edu.bo
2	andreaeflores	password_09	ANDREA	ALBERTO	andreaeflores@uajms.edu.bo
3	angelalobos	password_20	ANGEL	ALBONICOZ	angelalobos@uajms.edu.bo
4	angelosoliz	password_21	ANGEL	ALFARO	angelosoliz@uajms.edu.bo
5	alejandrosanchez	password_22	ALEXANDER	ALVARADO	alejandrosanchez@uajms.edu.bo
6	carolitafernandez	password_23	CAROLINA	ALVARADO	carolitafernandez@uajms.edu.bo
7	fernandojarama	password_24	FERNANDEZ	ALVARADO	fernandojarama@uajms.edu.bo
8	carolitafernandez	password_25	CAROLINA	ALVARADO	carolitafernandez@uajms.edu.bo
9	carolitafernandez	password_26	CAROLINA	ALVARADO	carolitafernandez@uajms.edu.bo
10	carolitafernandez	password_27	CAROLINA	ALVARADO	carolitafernandez@uajms.edu.bo
11	carolitafernandez	password_28	CAROLINA	ALVARADO	carolitafernandez@uajms.edu.bo
12	carolitafernandez	password_29	CAROLINA	ALVARADO	carolitafernandez@uajms.edu.bo
13	carolitafernandez	password_30	CAROLINA	ALVARADO	carolitafernandez@uajms.edu.bo
14	carolitafernandez	password_31	CAROLINA	ALVARADO	carolitafernandez@uajms.edu.bo
15	carolitafernandez	password_32	CAROLINA	ALVARADO	carolitafernandez@uajms.edu.bo
16	carolitafernandez	password_33	CAROLINA	ALVARADO	carolitafernandez@uajms.edu.bo
17	carolitafernandez	password_34	CAROLINA	ALVARADO	carolitafernandez@uajms.edu.bo
18	carolitafernandez	password_35	CAROLINA	ALVARADO	carolitafernandez@uajms.edu.bo

6.5. Asignación de roles a docentes y estudiantes

Se procedió a asignar los roles a docentes y estudiantes.

Fig. 5. Usuarios matriculados en la plataforma moodle.



6.6. Revisión de actividades en la plataforma

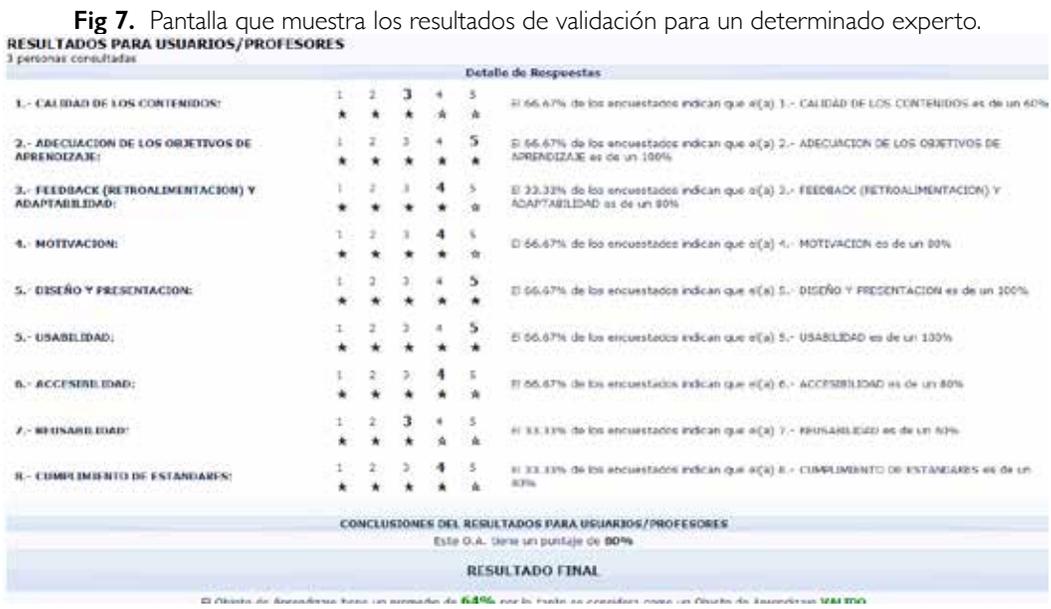
Una vez asignados los roles a los estudiantes ellos pueden ingresar a la plataforma a revisar las diferentes actividades de la unidad de aprendizaje, para luego conectarse a la plataforma de LimeSurvey a objeto de evaluar la Unidad de aprendizaje.

Fig. 6. Pantalla que muestra la encuesta para los expertos en diseño gráfico.



6.7. Obtención de resultados cualitativos y cuantitativos.

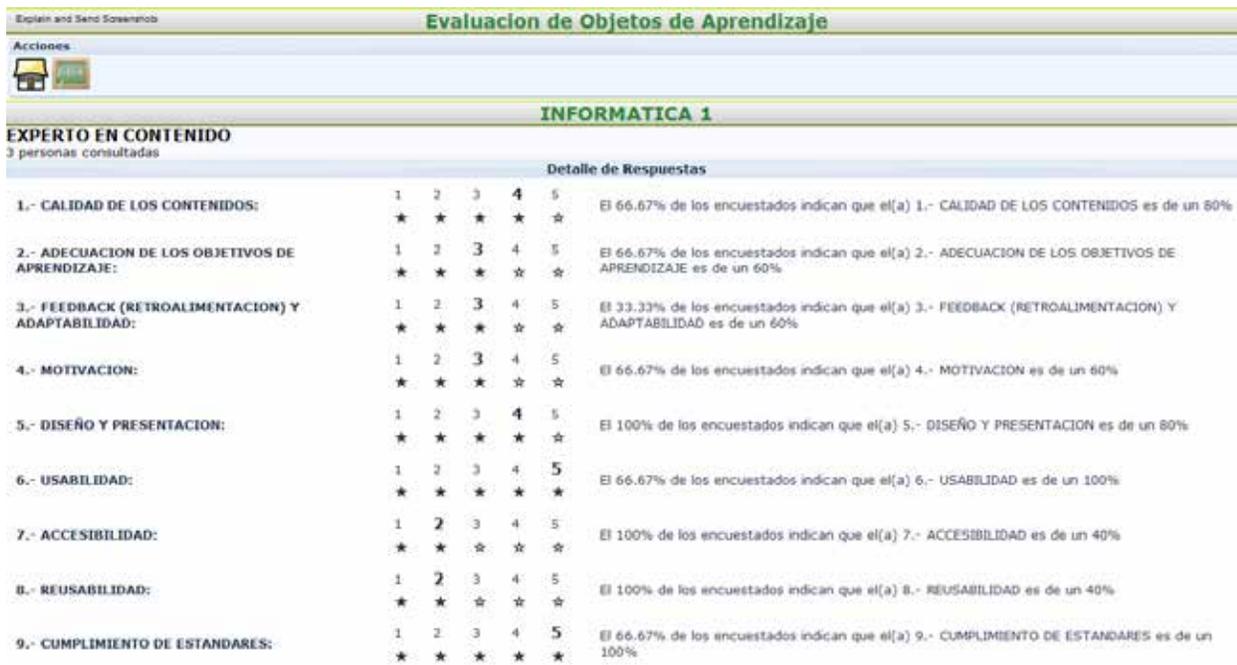
Entonces el modelo de validación propuesto se encarga de mostrarnos los resultados cualitativos y cuantitativos en la plataforma de LimeSurvey, tal y como se muestra a continuación:



6.8. Obtención de resultados cualitativos y cuantitativos.

Luego se procede a darle a cada uno de los expertos seleccionados para la evaluación, el enlace para que ellos puedan proceder a realizar la evaluación respectiva.

Fig 8. Pantallas que muestra la evaluación.



EXPERTO EN DISEÑO GRAFICO 4 personas consultadas		Detalle de Respuestas	
1.- CALIDAD DE LOS CONTENIDOS:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 50% de los encuestados indican que el(a) 1.- CALIDAD DE LOS CONTENIDOS es de un 60%	
2.- ADECUACION DE LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ★ ★	El 75% de los encuestados indican que el(a) 2.- ADECUACION DE LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE es de un 100%	
3.- FEEDBACK (RETROALIMENTACION) Y ADAPTABILIDAD:	1 2 3 4 5 ★ ★ ☆ ☆ ☆	El 75% de los encuestados indican que el(a) 3.- FEEDBACK (RETROALIMENTACION) Y ADAPTABILIDAD es de un 20%	
5.- MOTIVACION:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 50% de los encuestados indican que el(a) 5.- MOTIVACION es de un 60%	
6.- DISEÑO Y PRESENTACION:	1 2 3 4 5 ★ ★ ☆ ☆ ☆	El 75% de los encuestados indican que el(a) 6.- DISEÑO Y PRESENTACION es de un 60%	
7.- USABILIDAD:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ★ ★	El 75% de los encuestados indican que el(a) 7.- USABILIDAD es de un 100%	
8.- ACCESIBILIDAD:	1 2 3 4 5 ★ ★ ☆ ☆ ☆	El 50% de los encuestados indican que el(a) 8.- ACCESIBILIDAD es de un 60%	
9.- REUSABILIDAD:	1 2 3 4 5 ★ ★ ☆ ☆ ☆	El 75% de los encuestados indican que el(a) 9.- REUSABILIDAD es de un 20%	
10.- CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES:	1 2 3 4 5 ★ ★ ☆ ☆ ☆	El 50% de los encuestados indican que el(a) 10.- CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES es de un 60%	

RESULTADOS PARA EXPERTO EN TECNOLOGIA 5 personas consultadas		Detalle de Respuestas	
1.- CALIDAD DE LOS CONTENIDOS:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 60% de los encuestados indican que el(a) 1.- CALIDAD DE LOS CONTENIDOS es de un 60%	
2.- ADECUACION DE LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ★ ★	El 60% de los encuestados indican que el(a) 2.- ADECUACION DE LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE es de un 100%	
3.- FEEDBACK (RETROALIMENTACION) Y ADAPTABILIDAD:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 60% de los encuestados indican que el(a) 3.- FEEDBACK (RETROALIMENTACION) Y ADAPTABILIDAD es de un 60%	
4.- MOTIVACION:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 60% de los encuestados indican que el(a) 4.- MOTIVACION es de un 60%	
5.- DISEÑO Y PRESENTACION:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ★ ★	El 60% de los encuestados indican que el(a) 5.- DISEÑO Y PRESENTACION es de un 100%	
6.- USABILIDAD:	1 2 3 4 5 ★ ☆ ★ ☆ ☆	El 60% de los encuestados indican que el(a) 6.- USABILIDAD es de un 20%	
7.- ACCESIBILIDAD:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 60% de los encuestados indican que el(a) 7.- ACCESIBILIDAD es de un 60%	
8.- REUSABILIDAD:	1 2 3 4 5 ★ ★ ☆ ☆ ☆	El 60% de los encuestados indican que el(a) 8.- REUSABILIDAD es de un 40%	
9.- CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 60% de los encuestados indican que el(a) 9.- CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES es de un 60%	

EXPERTO EN PEDAGOGIA 3 personas consultadas		Detalle de Respuestas	
1.- CALIDAD DE LOS CONTENIDOS:	1 2 3 4 5 ★ ★ ☆ ☆ ☆	El 100% de los encuestados indican que el(a) 1.- CALIDAD DE LOS CONTENIDOS es de un 20%	
4.- MOTIVACION:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 66.67% de los encuestados indican que el(a) 4.- MOTIVACION es de un 80%	
2.- ADECUACION DE LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 66.67% de los encuestados indican que el(a) 2.- ADECUACION DE LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE es de un 60%	
3.- FEEDBACK (RETROALIMENTACION) Y ADAPTABILIDAD:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 66.67% de los encuestados indican que el(a) 3.- FEEDBACK (RETROALIMENTACION) Y ADAPTABILIDAD es de un 80%	
5.- DISEÑO Y PRESENTACION:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 66.67% de los encuestados indican que el(a) 5.- DISEÑO Y PRESENTACION es de un 60%	
6.- USABILIDAD:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 66.67% de los encuestados indican que el(a) 6.- USABILIDAD es de un 60%	
7.- ACCESIBILIDAD:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 66.67% de los encuestados indican que el(a) 7.- ACCESIBILIDAD es de un 60%	
8.- REUSABILIDAD:	1 2 3 4 5 ★ ★ ★ ☆ ☆	El 66.67% de los encuestados indican que el(a) 8.- REUSABILIDAD es de un 60%	
9.- CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES:	1 2 3 4 5 △ △ △ △ △	El 66.67% de los encuestados indican que el(a) 9.- CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES es de un 60%	

6.9. Obtención de Resultados Finales.

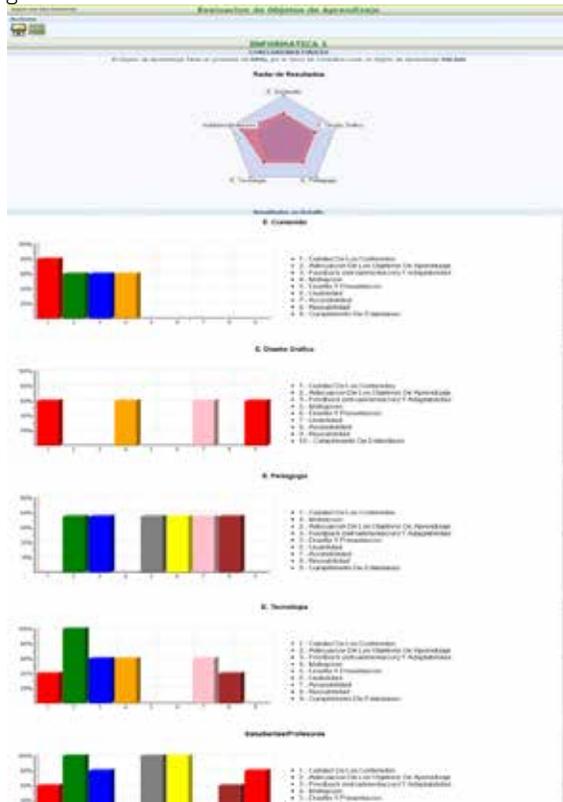
Entonces el sistema propuesto se encarga de mostrarnos los resultados finales como se muestra a continuación:

Fig 9. Pantalla que muestra el resultado final de la validación de la U.A.



También se pueden obtener reportes gráficos:

Fig 10. Pantalla de resultados de validación en forma gráfica.



7. CONCLUSIONES

Luego de haber diseñado el modelo de validación de unidades de aprendizaje, bajo criterios pedagógicos y tecnológicos, se ha decidido realizar la experiencia y su explotación en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, en la asignatura de Informática I de la carrera de Ingeniería Civil de la facultad de Ciencias y Tecnología, obteniendo como resultado, que el modelo cumple con los objetivos por lo que fue creado.

Se logra obtener resultados tanto cuantitativos como cualitativos, la validación de las unidades de aprendizaje seleccionadas nos permitió la participación de los diferentes actores involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje para ir optimizando el mismo, tanto en la elaboración de las unidades de aprendizaje, como en el proceso

mismo.

La herramienta LORI es un valioso instrumento para los evaluadores porque ellos aprenden más acerca del proceso de diseño al ser expuestos a las valoraciones de otros evaluadores. Esto podría incrementar el conocimiento de los evaluadores sobre los puntos fuertes y débiles de las unidades de aprendizaje y además incrementar la confiabilidad del instrumento.

Entre las conclusiones más importantes de esta experiencia, se encuentra que las decisiones a tomar en el diseño de objetos sobre el campo de aplicación y secuencia merece una amplia consideración ya que esto trae significativas implicaciones para la calidad de los contenidos.

REFERENCIAS

[1] NICHOLSON, PAUL. (2011). A History of e-learning. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. 2° Edición. México TRILLAS.

[2] FERNANDEZ MANJON (2011). Computers and education: e-learning, from Theory to Practice.

[3] NESBIT, J.,BELFER, K., LEACOCK, T.: Learning Object Review Instrument (LORI).

[4] SANCHEZ ROJO, (2013). Administración y gestión de una plataforma moodle.



LAS TIC'S BASADAS EN LA INTELIGENCIA DEL NEGOCIO CASO DE ESTUDIO: LABORATORIO TALLER DE ALIMENTOS DE LA UAJMS

Caihuara Sossa Fabian Dario

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Correo electrónico: fabiancaihuarasossa@gmail.com

RESUMEN

La presente investigación se basó en el desarrollo de un sistema de información para el Laboratorio Taller de alimentos (LTA) de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, para obtener eficiencia y control en la información del área de ventas mediante la implementación de una solución basada en la inteligencia del negocio y de esta manera lograr el mejor desempeño y así garantizar un mejor manejo de la información, reduciendo el porcentaje de riesgo al momento de tomar decisiones por los profesionales encargados de esta área del LTA.

El proyecto estuvo enmarcado en la metodología de KIMBALL para el análisis, diseño e implementación de un datamart del área de ventas, base principal en un proyecto de inteligencia del negocio. SCRUM en el proceso de desarrollo de software, iterativo e incremental utilizado comúnmente en entornos basados en el desarrollo ágil de software.

El sistema de información sigue una arquitectura multi-tier donde la presentación, la lógica de la aplicación y la administración de datos son funciones separadas y hace posible la interacción cliente-servidor

PALABRAS CLAVE

Inteligencia del negocio, datamart, almacén de datos, TIC'S, Kettle, Mondrian, Java

PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

Los sistemas de información están basados en computadoras que son objetos de gran consideración en la toma de decisiones oportunas, confiables y efectivas en cuanto a técnicas de planificación, programación y administración, con el

fin de garantizar su éxito, limitar el riesgo y reducir costos y aumentar las ganancias.

Las Tecnologías de Información (TIC) forman un papel importante en la vida cotidiana. Se han convertido en parte importante de nuestra vida y por tanto impactan con fuerza a las industrias y empresas; las cuales tienen que recurrir a nuevos métodos tecnológicos para poder satisfacer las necesidades del negocio.

Los sistemas de planificación de recursos empresariales, los de administración de relación con los clientes y los de recursos humanos; son aplicaciones implementadas en las organizaciones que la mayoría de las ocasiones se encuentran desarrolladas en plataformas diferentes, en el caso particular del Laboratorio Taller de Alimentos cuenta con dos aplicaciones una operativa del manejo de producción y otro de gestión de ventas de los productos. A toda esta problemática, se le suman la producción de documentos impresos, archivos de diversas herramientas ofimáticas, entre otros, convirtiendo al laboratorio en un mar de información, dificultando encontrar la información relevante para tomar decisiones en el área de ventas, mencionada área necesita variables integrales que se obtienen del área operativa de comercialización, producción y abastecimiento.

OBJETIVO

A partir del problema expuesto nos planteamos el objetivo de: "Mejorar la administración de la información del área de ventas del Laboratorio Taller de Alimentos (LTA), mediante el estudio de técnicas, método, procesos de desarrollo de software y uso de nuevas tecnologías orientadas a la inteligencia del negocio e interpretación de la información necesarias para la toma de decisiones,



con la finalidad de proporcionar al usuario final la información y conocimiento eficiente para encarar decisiones”.

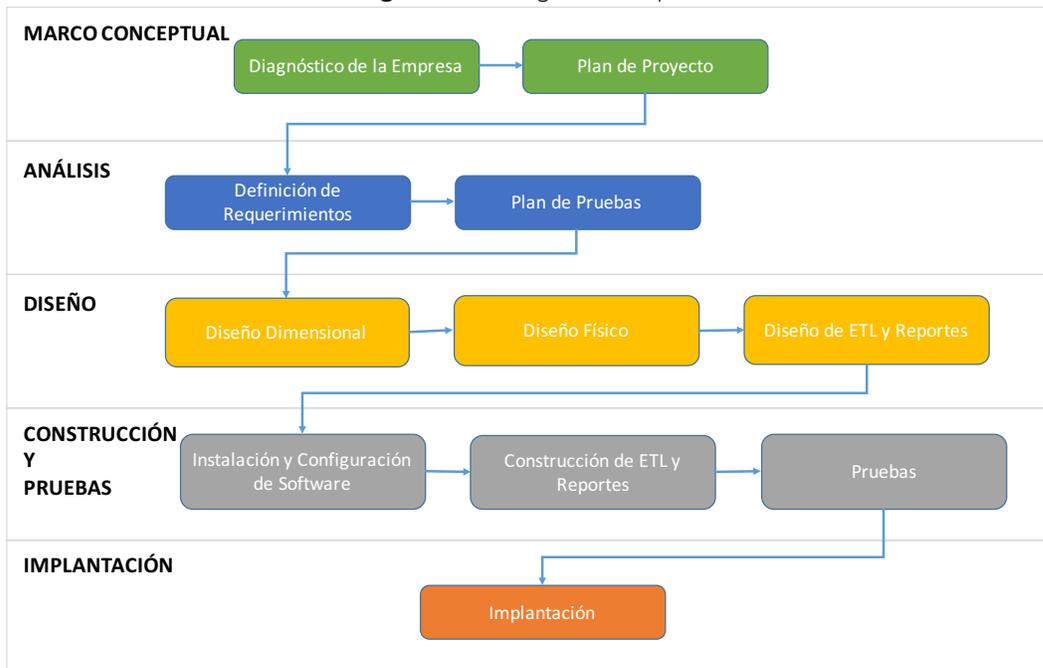
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y METODOLÓGICA

Metodología

La metodología a emplear para el desarrollo del

proyecto tiene como base el ciclo de vida de un data warehouse definido por Ralph Kimball. El esquema presentado por Ralph Kimball con el nombre de BDL (Business Dimensional Lifecycle, Ciclo de vida dimensional del negocio) grafica las diferentes etapas por las que debe pasar todo proceso de data warehousing. Se ilustra la secuencialidad de tareas de alto nivel requeridas para el efectivo diseño, desarrollo e implementación de un proyecto de inteligencia de negocios.

Fig. 1: Metodología BDL Ralph Kimball



Fuente: Elaboración propia

Inteligencia del negocio (Business Intelligence)
 Inteligencia de negocios (Business Intelligence) es una disciplina en la cual se hace centro en el análisis de la información para la correcta toma de decisiones que le permita a la organización cumplir con los objetivos de negocio. Inteligencia de negocios engloba a aquellos procesos, tecnologías y herramientas para transformar datos en información, información en conocimiento y conocimiento en planes que conduzcan una acción en beneficio del negocio. (Ralph Kimball, 2002)

Datawarehouse

El Datawarehouse es un repositorio de datos y eventos que puede basarse en estructuras relacionales o estructuras multidimensionales

(cubos) en las que se almacenan la información calculando previamente todas las combinaciones de todos los niveles de todas las aperturas de análisis. Es como un producto cartesiano donde se almacena todas las combinaciones posibles. (Ralph Kimball, 2002)

El Datawarehouse es una colección de datos organizados orientados a un tema de que brinda apoyo a toma de decisiones. Estos son integrados, no volátiles, variantes en el tiempo. (W.H. Inmon, 2003)

Un Datawarehouse es una copia de los datos transaccionales, específicamente diseñada para realizar consultas y análisis. (Ralph Kimball, 2002)



Las principales aportaciones de un Datawarehouse:

- Proporciona una herramienta para la toma de decisiones en cualquier área funcional, basándose en información integrada y global del negocio.
- Facilita la aplicación de técnicas estadísticas de análisis y modelización para encontrar relaciones ocultas entre los datos del almacén; obteniendo un valor añadido para el negocio de dicha información.
- Proporciona la capacidad de aprender de los datos del pasado y de predecir situaciones futuras en diversos escenarios.
- Simplifica dentro de la empresa la implantación de sistemas de gestión integral de la relación con el cliente.
- Supone una optimización tecnológica y económica en entornos de Centro de Información, estadística o de generación de informes con retornos de la inversión espectaculares.

en el que se producen procesos batch de carga de datos (altas) con una frecuencia baja y conocida. Es consultado mediante herramientas OLAP (On line Analytical Processing -Procesamiento Analítico en Línea) que ofrecen una visión multidimensional de la información.

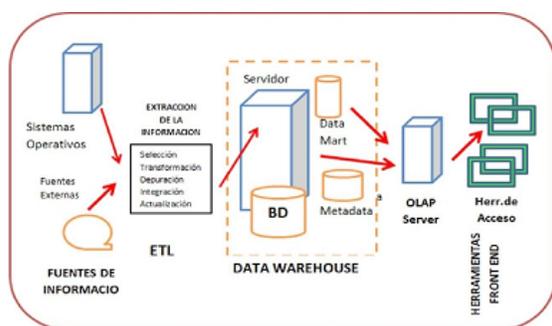
Sobre estas bases de datos se pueden construir EIS (Executive Information Systems, Sistemas de Información para Directivos) y DSS (Decision Support Systems, Sistemas de Ayuda a la toma de Decisiones). Por otra parte, se conoce como Data Mining al proceso no trivial de análisis de grandes cantidades de datos con el objetivo de extraer información útil, por ejemplo para realizar clasificaciones o predicciones. (Ralph Kimball, 2002)

En síntesis, se puede decir que los DataMart son pequeños Datawarehouse centrados en un tema o un área de negocio específico dentro de una organización.

Extracción, Transformación y Carga de Datos – ETL

Al hablar de ETL relacionamos a los diferentes procesos que se concentran en el concepto de toma, transformación y carga de datos en un Datawarehouse.

Fig 2: Componentes de la estructura para business intelligence



Datamart

Se denomina Datamart al conjunto de datos estructurados que provienen de las diferentes aplicaciones operacionales. Es un subconjunto de un Datawarehouse con un alcance de contenido limitado, el cual es usado sólo por un área específica o un problema particular de análisis dentro de la organización.

El DataMart es un sistema orientado a la consulta,

El proceso de extracción consiste en extraer los datos desde los sistemas de origen y convertirlos en un formato previo para iniciar el proceso de transformación.

El proceso de transformación de datos se refiere a la conversión de los datos para que sean cargados aplicando una serie de reglas de negocio o funciones como la limpieza de datos, el cual consiste en la corrección de los datos escritos de forma errónea.

El proceso de carga consiste en la carga de los datos en el sistema de destino, es decir que todos los datos son cargados en el área de presentación del Datawarehouse.

Jerarquías de una dimensión

Son relaciones lógicas entre los niveles o elementos de una dimensión. Los atributos de una dimensión, permiten la navegación entre niveles, y una dimensión puede tener múltiples jerarquías.

Atributos en una dimensión

Son etiquetas descriptivas de un determinado elemento de la dimensión.

Tipos de Almacenamiento - OLAP

Los sistemas OLAP es una solución que se usa en la Inteligencia de Negocios con la finalidad de optimizar la consulta de grandes cantidades de datos, para lo cual utiliza los denominados cubos OLAP, que es un medio de almacenamiento lógico que contiene datos resumidos de grandes bases de datos o sistemas transaccionales. Los cubos se clasifican en tres tipos:

A) MOLAP

En el modo de almacenamiento MOLAP (OLAP Multidimensional) se requiere un pre procesamiento y almacenamiento de la información contenida en el cubo OLAP.

Los datos, junto con sus agregaciones, son almacenados en una estructura multidimensional. Entre las características del almacenamiento MOLAP tenemos:

- Provee excelente rendimiento y compresión de datos.
- Tiene mejor tiempo de respuesta, dependiendo solo del porcentaje de las agregaciones del cubo, las cuales suelen estar pre calculadas e incluso el cálculo puede realizarse dentro del proceso ETL por lo que una consulta puede ser bastante rápida.
- Si el nivel de granularidad del cubo es muy fino o el número de dimensiones es alto, el cubo puede llegar a ser muy grande afectando de este modo su performance.
- En general este método, es muy apropiado para cubos con uso frecuente y que no tengan un alto nivel de granularidad debido a su rápida respuesta.

La Figura 3 muestra cómo se trabaja con un modo de almacenamiento MOLAP donde se observa que los datos son transferidos desde la base de datos OLTP y almacenados y pre procesados en una base de datos multidimensional desde donde serán

explotados por los usuarios.

Fig. 3: OLAP multidimensional



B) ROLAP

En un modelo ROLAP (OLAP Relacional) toda la información del cubo, sus datos, su agregación, sumas, etc., son almacenados en una base de datos relacional.

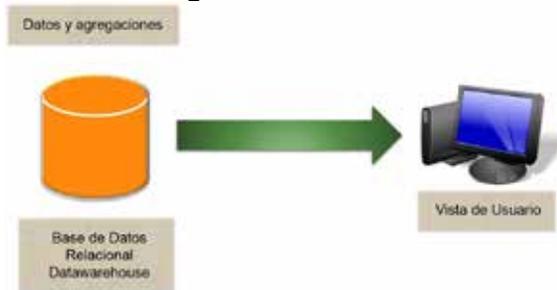
A diferencia del modo de almacenamiento MOLAP, ROLAP accede a las tablas de la base de datos relacional cuando necesita responder a las consultas.

Generalmente es mucho más lenta que las otras estrategias de almacenamiento (MOLAP o HOLAP). Entre las características del almacenamiento ROLAP tenemos:

- Se utiliza para ahorrar espacio de almacenamiento cuando se trabaja con grandes conjuntos de datos que se consultan con poca frecuencia; por ejemplo, datos exclusivamente históricos.
- Adecuado cuando se requiera llegar a mucho nivel de detalle.

La Figura 4 muestra cómo se trabaja con un modo de almacenamiento ROLAP donde se observa que todos los datos se encuentran pre procesados y almacenados en una base de datos relacional desde donde serán explotados por los usuarios.

Fig. 4: OLAP relacional



C) HOLAP

HOLAP (OLAP híbrido) combina atributos de MOLAP y ROLAP. Al igual que MOLAP, HOLAP hace que las agregaciones se almacenen en una estructura multidimensional, y los datos a nivel de detalle, en una base de datos relacional como lo hace el almacenamiento ROLAP.

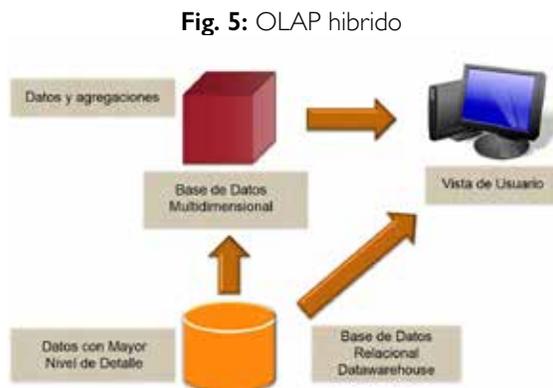
Para procedimientos de búsqueda que acceden a los datos generales (sin tanto nivel de detalle), HOLAP es equivalente a MOLAP. Por el contrario, si los procesos de consultas accedieran a los máximos niveles de detalle, deberían recuperar los datos de la base de datos relacional y esto no sería tan rápido comparado con una estructura MOLAP. [KIM 2002]

Los cubos almacenados como HOLAP, son más pequeños que los MOLAP y responden más rápidos que los ROLAP. [KIM 2002]

Usos comunes de HOLAP:

- Cubos que requieren rápida respuesta.
- Solución de compromiso para bajar el espacio ocupado sin perjudicar totalmente el rendimiento de las consultas.

La Figura 5 muestra cómo se trabaja con un modo de almacenamiento HOLAP donde una parte de los datos están almacenados en una base de datos multidimensional y otra parte en una base de datos relacional.



Técnicas de Explotación

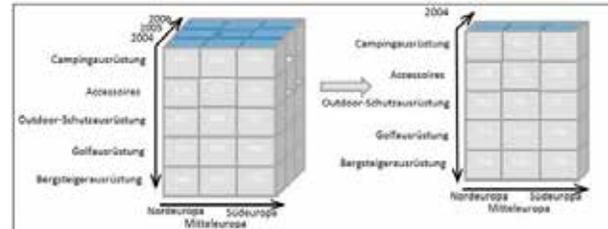
Las técnicas de explotación hacen referencia a la forma de cómo puede ser explotada la información en un reporte; algunas de ellas son:

a) SLICE

Es la técnica que permite escoger un subconjunto de un cubo eligiendo un único valor para una de sus dimensiones.

La Figura 6 ilustra un ejemplo de la técnica de explotación “slice” donde se muestra que se obtiene un subconjunto de las ventas de todos los productos y regiones de ventas eligiendo el valor 2004 de la dimensión tiempo.

Fig 6: Técnica Slice

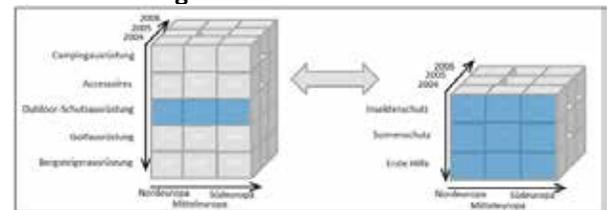


b) DRILL DOWN/UP

Es la técnica que permite navegar desde niveles más resumidos (up) hacia niveles con más detallados (down).

La Figura 7 ilustra un ejemplo de la técnica de explotación “drill down/up” donde se muestra que se pasa de la categoría de producto “outdoor” a ver las ventas individuales de los productos pertenecientes a esta categoría.

Fig. 7: Técnica Drill Down/UP

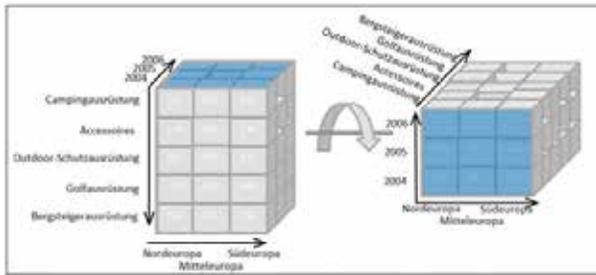


c) PIVOT

Es la técnica que permite rotar el cubo en el espacio para ver sus diferentes caras.

La Figura 8 ilustra un ejemplo de la técnica “pivot” donde se muestra que el cubo es rotado quedando las regiones alineadas horizontalmente y el tiempo verticalmente teniéndose así otra perspectiva de la data.

Fig 8: Técnica pivot



Modelo Dimensional

El modelo dimensional es la forma en que modelamos los datos para el análisis. En este modelo las perspectivas o dimensiones se combinan en una entidad denominada hechos, la cual contiene las medidas. Las medidas pueden analizarse desde cada una de las perspectivas o dimensiones que hayan definido.

La Figura 9 muestra un cubo de ventas con sus dimensiones Ubicación, Tiempo y Producto. Donde la ubicación sería el eje “y” el producto sería el eje “x” y el tiempo sería el eje “z” y cada punto en el espacio donde haya una intersección de las 3 dimensiones contendría la(s) medida(s) relacionada(s) a esa combinación.

Fig. 9: Cubo

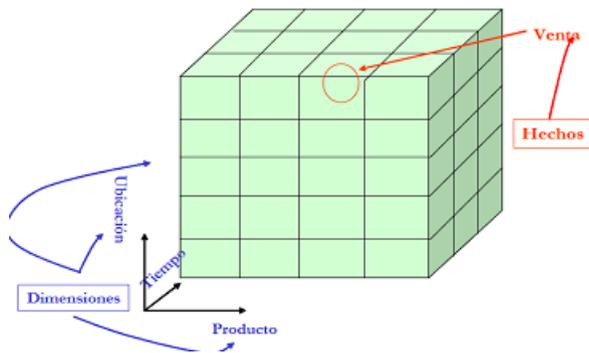


Tabla de Hechos (Fact Table)

La tabla de hechos es la tabla primaria del modelo dimensional y contiene los valores del negocio que se desea analizar. Cada tabla de hechos contiene las claves externas, que se relacionan con sus respectivas tablas de dimensiones, y las columnas con los valores que serán analizados. La tabla de hechos está constituida por medidas y por llaves primarias. Hay modelos que en lugar de llaves primarias se usan llaves foráneas.

Dimensiones

Las dimensiones son calificadores que dan sentido a la tabla de hechos, las cuales organizan los datos en función de un área de interés para los usuarios. Cada dimensión describe un aspecto del negocio y proporciona el acceso intuitivo y simple a datos.

Medidas o Métricas

Una medida es una columna cuantitativa, numérica, en la tabla de hechos. Las medidas representan los valores que son analizados, como cantidad de personas con horas extras o importe de ventas.

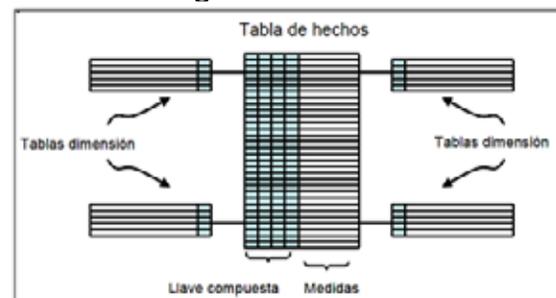
Granularidad

Es el mínimo nivel de detalle (agregación) de los datos en un modelo dimensional, está referido a los hechos y definido por el mínimo nivel de detalle de las dimensiones.

Esquema Estrella

El esquema estrella es una estructura compuesta por una tabla central (tabla de hechos) y un conjunto de tablas organizadas alrededor de esta (tablas de dimensiones). En las puntas de la estrella se encuentran las tablas de dimensión que contienen los atributos de las aperturas que interesan al negocio que se pueden utilizar como criterios de filtro y son relativamente pequeñas. Cada tabla de dimensión se vincula con la tabla de hechos por un identificador. La Figura 10 muestra el esquema del modelo estrella.

Fig. 10: Modelo estrella



Agregaciones

Las agregaciones son resúmenes de datos precalculados que mejoran el tiempo de respuesta por el simple hecho de tener preparadas las respuestas antes de que se planteen las preguntas.

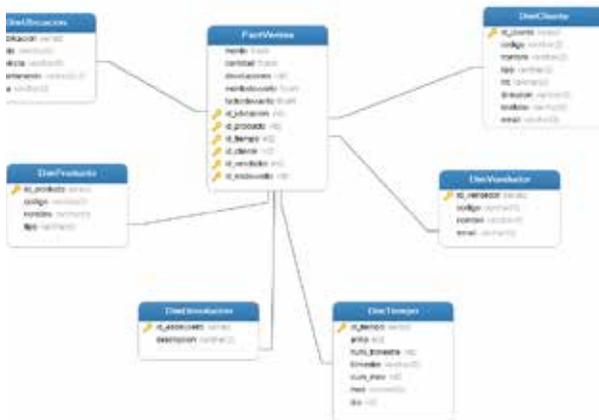


SISTEMA MAINTA I.0

El sistema MainTA I.0 fue el resultado y la aplicación de la teoría anteriormente mencionada, diseñado e implementado para mejorar la administración de la información del área de ventas del Laboratorio Taller de Alimentos (LTA).

El diseño dimensional del datamart del área de ventas es el siguiente:

Fig. 11: Diseño dimensional



El Datamart de ventas posee las dimensiones y los hechos de ventas que permitirán dar soporte a los reportes e índices requeridos por el laboratorio taller de alimentos.

Las dimensiones que conforman el Datamart de ventas son:

1. Dimensión producto
2. Dimensión cliente
3. Dimensión tiempo
4. Dimensión ubicación
5. Dimensión vendedor
6. Dimensión devolución

PROCESO DE EXTRACCION, TRANSFORMACION Y CARGA ETL

El proceso de extracción, transformación y carga "ETL", fue realizado bajo Kettle una herramienta de programación gráfica de procesos ETL.

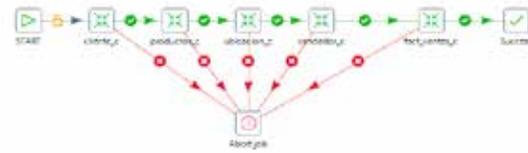
La siguiente grafica muestra el proceso ETL que es alimentado del sistema operativo chaguaya y por archivos en formato excel donde se posee la información de las devoluciones de productos ya vendidos

Fig. 12: ETL tabla de hechos venta



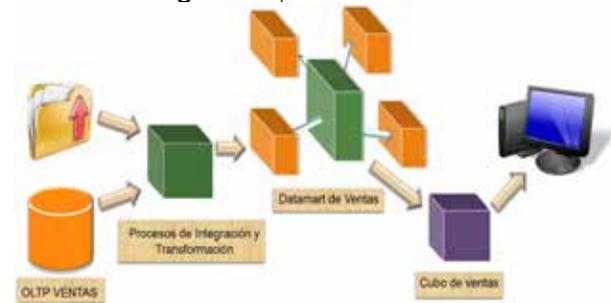
La figura 13 muestra un job "Son scripts que llaman a diferentes script para que se ejecuten en un orden determinado", se aprecia el job de carga del datamart de ventas

Fig. 13: Job carga datamart de ventas



ARQUITECTURA DE SOLUCIÓN

Fig. 14: Arquitectura solución



En el gráfico se observa que la extracción de los datos se realiza desde las bases de datos OLTP y archivos del laboratorio taller de alimentos y estos serán transformados y cargados en el data mart respectivo desde donde se podrá realizar el

procesamiento de los cubos OLAP y con ello la explotación de la información.

INTERFAZ DE USUARIO

La interfaz de usuario fue desarrollada en html5, css3 y JavaScript con jquery, la lógica del servidor fue desarrollada en Java con el framework spring y tecnología spring security.

Fig. 15: Página de inicio



Fig. 16: Reporte de ventas por producto y cliente

Fig. 17: Reporte estadístico de ventas por producto y cliente

CONCLUSIONES

- La mejor posibilidad para desarrollar proyectos similares es el esquema de Kimball dado que no es necesario la creación de un Data warehouse, simplemente se debe de extraer la data de las diferentes bases de datos existentes de la organización y con ello ir armando los Data marts para las diferentes áreas del negocio.
- Es importante realizar en forma correcta el proceso de análisis ya que de no hacerlo implica que a lo largo del proyecto se tenga que hacer una reestructuración de los procesos, mapeos o reportes de los mismos. Para ello es de vital importancia entender los requerimientos que desea el cliente.
- Es importante realizar un prototipo de reportes junto con el usuario final de manera que estos no sufra grandes modificaciones una vez que hayan sido implementados.
- Para realizar una óptima implementación de un sistema de soporte a decisiones es muy importante las reuniones con el usuario final. Como mínimo deben de existir tres reuniones: una primera reunión donde se detalle las necesidades del usuario; una segunda reunión donde se fije las dimensiones junto con los indicadores y medidas necesarias y una tercera reunión donde se fije los prototipos de reportes a implementar.
- El sistema desarrollado cuenta con una interfaz de fácil manejo, adaptada para PC o dispositivos móviles, que agiliza y facilita el trabajo de los usuarios con reportes oportunos, confiables y seguros.
- El mundo de los negocios está guiado por la toma de decisiones. La diferencia entre la decisión correcta y la errada es la información. En el mundo corporativo, se encuentra al frente quien tiene acceso más rápido a la información que ofrece soporte a la gestión empresarial. Business Intelligence (BI), también conocido como Inteligencia Empresarial o Inteligencia de Negocios, es el proceso que



recoge, organiza, analiza, comparte y monitorea la información necesaria para el crecimiento de una organización.

- Esa información es almacenada y transformada en datos cualitativos que ayudan a definir las mejores soluciones. Esto sucede, pues al conocer mejor el negocio y tener una visión sólida, bien fundamentada y completa de los datos corporativos, es posible analizar todos los puntos y construir una planeación estratégica.

BIBLIOGRAFÍA O REFERENCIAS

Martin Flower-Kendall Scout, "Fundamento de Base de Datos".

Kendal & Kendal, "Análisis y Diseño de Sistemas", Tercera Edición.

Pressman Roger S., "Ingeniería de Software", Segunda Edición 1999

Adriana Marotta, "Diseño y Mantenimiento de un Data warehouse".

Adriana Marotta, "Resolución de la integración en el diseño del Data warehouse.

Harjinder S. Gill, "Data warehousing: La integración de la información para la mejor toma de decisiones.", Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A. 1996.

Magdalena Ydirin, "Construcción de un Data warehouse de datos de medio ambiente".

Martin Larios "Data warehouse con interfaz en web para facilitar la toma de decisiones en la administración del personal educativo".

Oswaldo Rodrigues, "Construcción de un data warehouse para apoyar el análisis de evaluación de profesores".

Raul Ruggia, "Implementación de herramientas CASE en el diseño de data warehouse".

Ruben Garcia, "Construcción e implementación de un data warehouse para textiles Carmelitas".

Sergio Seco, "Data warehouse aplicada a la administración tributaria".

Veronica Peralta, "Diseño lógico de un data warehouse".

W.H. Inmon, Wiley, "Building the Datawarehouse", 2003.

Ralph Kimball, Wiley, "The datawarehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling", 2002.

Matt Casters, Roland Bouman, Jos van Dongen, "Pentaho Kettle Solutions: Building open source ETL solutions with pentaho data integration", 2014.

Adrian Sergio Pulvirenti, Maria Carina Roldan, Pentaho data integration 4 cookbook, 2014.



MEJORAR LOS PROCESOS DE LA PRODUCCIÓN DE INVERNADEROS USANDO SISTEMAS EXPERTOS

Roberto Enrique Palominos Castro

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Correo electrónico: agares877@gmail.com

RESUMEN

Un proyecto de un invernadero es una gran inversión la cual necesita una fuerte inversión económica, además que el rendimiento de la producción y del estado del mismo depende de personal capacitado y que se encuentren al pendiente varias horas al día, por lo cual representa un costo extra.

La producción dentro del invernadero debería ser idónea pero la realidad está lejos de eso.

Desde el retraso en la producción hasta el tamaño del producto, la cantidad de producto en buen estado no es pareja y no siempre está en parámetros aceptables y entran en pérdidas. La pérdida innecesaria de agua, a veces los excesos de su uso no ayudan siempre al cultivo a veces dañan las plantas.

El proyecto que planteo empieza desde el diseño óptimo de un invernadero automatizado e inteligente usando un sistema experto representado en una maqueta funcional a escala de un invernadero, pero se podría implementar en algunos invernaderos ya construidos, el proyecto no se implementara en un invernadero real por motivos de tiempo y recursos. Los sistemas expertos son llamados así porque emulan el razonamiento de un experto en un dominio concreto, y en ocasiones son usados por éstos. Con los sistemas expertos se busca una mejor calidad y rapidez en las respuestas, dando así lugar a una mejora de la productividad del propio experto al usar este tipo de sistemas informáticos.

La implementación de un sistema experto que optimice las funciones de la temperatura ambiente y la mantenga en un rango mínimo de 5°-15° y un rango máximo de 20°-30°, además la humedad del ambiente que se mantendrá en un rango mínimo de 10% hasta un máximo de 70% de humedad

en el aire, además se controla la humedad de la tierra para evitar sequedad en la tierra que dañe parcial o completamente el cultivo y evitar exceso de humedad que puede traer enfermedades en las plantas, lo cual garantiza una producción de un tamaño más parejo y sin retrasos graves en los productos, los rangos de humedad dependerán del cultivo deseado por ende el sistema podrá regularse dependiendo de las necesidades. Todas estas funciones trabajan las 24 horas del día toda la semana y todo el año.

El sistema abarcaría una serie de cursos y talleres para capacitar a la gente de los beneficios de tener un invernadero automatizado, desde un invernadero pequeño en casa hasta una versión comercial mucho mayor, el bajo costo extra que representa versus los beneficios incluyendo el económico al ahorrar agua.

PALABRAS CLAVE

Arduino, Sistema Experto, Invernadero Inteligente.

OBJETIVO

Mejorar la producción de un invernadero a través de un sistema experto

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- La temperatura del ambiente controlando con ventiladores para bajar la temperatura a menos de 30 grados y con calefactores evitaremos que baje a menos de 5 grados para así no causar daño en las plantas y sus raíces.
- La humedad del ambiente para así evitar daño en las plantas y en el invernadero mismo y sus sistemas se controlara en el rango de 10%-70% de humedad en el aire



- La humedad de la tierra en la que se encuentra cada planta para así administrar el gasto justo del agua, además de entregar a todas las plantas condiciones similares y así normalizar la producción.
- Reemplazo de luz natural con un sistema controlado de luminarias artificiales

SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA DE CULTIVOS EN INVERNADEROS

Los invernaderos comerciales y de cultivo masivo representan una gran inversión económica en cualquier parte del mundo.

En nuestro medio no existen alternativas a esta tecnología por el hecho de que es relativamente nueva en su aplicación debido a los altos costos la gente prefiere evitarlos, aunque muchos ignoran sus beneficios a largo plazo, en especial por lo complicado de su mantenimiento y del espacio fijo y reducido el cual una vez construido es casi imposible de ampliar, obligando a construir otro nuevo al lado o cerca del primero, el mantenimiento y constante revisión de los sistemas y su funcionamiento, como también el conocimiento de un correcto funcionamiento hace que estos proyectos mueran antes o al poco tiempo de empezado.

Existen varios problemas en los invernaderos por su poca experiencia en el campo y la poca cantidad de personal capacitado, uno de los pilares fundamentales de un invernadero es que brinda la capacidad de tener un microclima en su interior controlable y que le afecte poco o nada el clima en el exterior. Este aspecto es lo ideal pero en la práctica es tan poco conocido el cómo funciona que las personas no logran hacerlo funcionar correctamente o solo funciona por un par de horas al día, la humedad tanto en el ambiente como en la tierra de plantación tampoco es controlada ya que un sistema de riego por ejemplo el de goteo afirma ser una solución óptima pero solo es una herramienta y si es mal o poco utilizada no brinda los beneficios esperados, por ende al tener poca humedad la tierra se reseca y el cultivo se daña en parte o totalmente, mientras que por el contrario si se riega demasiado puede atraer plagas o enfermedades que dañen la planta desde la raíz

irremediablemente.

Es por esto que aunque los invernaderos son de una construcción fija se deben verificar las condiciones externas e internas que tendrán y en nuestro medio no se aprecia lo suficiente por lo que se hace un mal uso de los mismos desde el momento del diseño mismo.

Como consecuencia del mismo las condiciones dentro del invernadero son demasiado fluctuantes y provocan una baja productividad de los invernaderos, debido a las pérdidas o daños en los productos, retrasos en la producción y que el tamaño del producto no sea parejos.

Fig. 1: Árbol de Situación Actual y Futura de Cultivos en Invernaderos.



Fuente: Elaboración Propia

SITUACIÓN DESEADA ACTUAL Y FUTURA PARA CULTIVOS EN INVERNADEROS INTELIGENTES

Los costos de un invernadero ,de su uso y mantenimiento son más elevados que una producción tradicional en tierra, además de las necesidades de contratar personal obliga a que las producciones salgan lo mejor posible, a pesar que la teoría de un invernadero nos dice que los productos deben ser todos de gran calidad y uniformes , además casi sin perdidas, la realidad es que existen perdidas y productos de baja calidad generalmente por falta de conocimientos en el uso correcto del invernadero y sus cuidados.

Al delegar parte de las funciones del invernadero que eran realizadas por personal poco capacitado a un sistema experto diseñado para esta función se pueden prever la mayor parte de los procesos dentro del invernadero y dar respuesta a los

aspectos negativos que se presenten ya que el sistema funcionaría las 24 horas del día, controlando la humedad del aire, la humedad de la tierra de cultivo, la iluminación y la temperatura de todo el microambiente, además de capacitar al personal sobre el uso del sistema y de cómo mantener el sistema (agua constante, revisión de sistema de goteo, calefactores, ventilación, etc.), además de algunos de los demás aspectos externos del mismo en funcionamiento (poda, pesticida, luz de día, etc.).

Con mayor parte del microclima controlado las 24 horas las condiciones interiores del invernadero mejorarán y por tanto la producción, brindando un producto más uniforme, con crecimiento adecuado y dentro del tiempo de cosecha estimado.

Fig. 2. Árbol de Situación Actual y Futura de Cultivos en Invernaderos.



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DE REQUISITOS DEL SISTEMA

Tras analizar toda la información recabada por distintos medios y estudiarla a fondo se determinó que los aspectos tomados en cuenta para el sistema serán los valores que se pueden controlar desde un sistema computacional, ya que los materiales usados en la construcción del invernadero están fuera de un control computacional y son más bien determinadas por el usuario final, por este motivo se decidió no tomarnos en cuenta en los sistemas de control, si bien la investigación demostró que la automatización del invernadero resulta mejor si se plantea desde la construcción del invernadero, la realidad se puede implementar en uno ya construido y por lo general es la forma en la que se realiza.

El sistema para el invernadero automatizado se desarrollará en Arduino con su propio lenguaje de programación, lo ventajoso de usar esta tecnología es en primer punto lo económico ya que es bastante accesible y posee un poder de procesamiento bastante alto. Otro aspecto a destacar es que el sistema funciona de manera independiente y sin necesidad de tener un computador conectado todo el tiempo ni la necesidad de conexiones extras como Internet, su código se almacena en la tarjeta misma del Arduino y solo necesita de una corriente eléctrica estable (entre 5-12 voltios).

La computadora se usa para subir la programación pero después ya no lo necesita es independiente, la conexión a internet solo sería necesaria si el producto tuviera necesidad del mismo pero sería un complemento y no es necesaria en su funcionamiento.

Arduino funciona con código abierto al público y tiene múltiples comunidades que desarrollan tecnologías y sistemas basados en Arduino y comparten sus conocimientos y descubrimientos en la interconexión del sistema Arduino con otros componentes (luminaria, agua, etc.) con la creación de librerías de acceso público (algunas oficiales y otras no) para control básico de algunos sistemas que complementan la investigación y se evalúa su utilidad en el proyecto.

El proyecto está basado en un sistema experto con reglas previamente establecidas. Puesto que se le debe cargar las condiciones y los valores que deseamos controlar y que se cumplan al pie de la letra.

El sistema necesita control en 3 aspectos automatizables dentro del invernadero.



Fig 3. Aspectos de Control por el Sistema Experto



Fuente: Elaboración Propia

PROTOTIPO DE INVERNADERO INTELIGENTE EN FUNCIONAMIENTO

Basado en la información desarrolle un prototipo funcional en una maqueta a escala real de un invernadero de plantas de frutillas, teniendo en cuenta sus necesidades para un óptimo crecimiento se cargó los valores con un radio de manipulación desde el panel de control para precisión y gusto del futuro cliente. El prototipo también brinda información al usuario desde una pantalla lcd en tiempo real y realiza sus mediciones con sus respectivas acciones en cada ciclo de 30 segundos lo cual brinda una buena precisión.

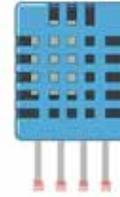
Los sensores consisten en dos módulos.

Fig 4: Panel de Control del Prototipo



El primero módulo usado es el sensor dth I I el cual mide en tiempo real la temperatura y humedad del aire con una precisión aceptable.

Fig. 5: Sensor dth I I



El segundo módulo usado es el sensor terrestre HL-69 de medición de humedad en suelos, el cual mide en tiempo real con una precisión considerable.

Fig. 6: Sensor terrestre HL-69



El sistema cuenta con un pequeño brazo robótico que se encarga de orientar la manguera de riego sobre la maceta que necesite riego, realizando riego por orden hasta que todas tengan el nivel de riego óptimo.

El sistema también cuenta con un sistema de ventilación para el control de humedad y temperatura. Además de un sistema de suplementación de luminaria artificial que cumple las necesidades lumínicas de las plantas.

Fig. 7: Vista Externa del Prototipo



Fig. 8: Vista Interna del Prototipo



El sistema también envía información en vivo a través de una conexión bluetooth con cualquier dispositivo compatible, para las pruebas y demostraciones use dispositivos Android. De igual manera almacena el mismo registro de información en una memoria microSD. La información esta almacenada en un formato .txt para que pueda ser leído por cualquier dispositivo.

Fig. 9: Despliegue de Información



CONCLUSIONES

La búsqueda y el uso de nuevas tecnologías en problemas de la vida cotidiana de las personas es uno de los mejores usos que se le puede dar a la ciencia, el clima y el medio ambiente en nuestra década está cada vez más inestable y tiende a ser cada vez menos controlable que en años anteriores. Ya no podemos arriesgarnos a realizar cultivos tradicionales y por un fenómeno natural fuera de temporada perder toda la producción. La aplicabilidad de estas tecnologías en nuestro medio puede brindar mucho apoyo a los pequeños y medianos productores en poco tiempo, mientras que a los productores mayoristas tecnologías similares acomodadas a sus necesidades pueden ser la mejor solución. Una de las realidades más difíciles para estos cambios es el capital económico, crear un invernadero de grandes proporciones representa una inversión a futuro que puede durar décadas si se cuida bien, por eso en mi opinión aumentar un poco los costos pero automatizando los sistemas dentro del mismo aligera las cargas y permitirá controlar la producción con menos personal y costos de agua reducidos con lo que se recupera la inversión en unos años. Teniendo además todos los beneficios como evitar problemas ambientales y de plagas, retrasos en la producción o robos de cultivos puesto que toda la producción se encuentra aislada en su propio micro clima. Este es en mi opinión solo la punta de esta montaña tecnológica de revolución que puede ayudar a un sector tan necesitado y necesario para todos como es la producción agrícola.

BIBLIOGRAFÍA

Control climático en invernaderos.
http://www.abcagro.com/industria_auxiliar/control_climatico.asp.ABC agro.

Tipos de invernaderos.
http://www.agrobit.com/Info_tecnica/alternativos/horticultura/AL_000010ho.htm.Agrobit.

INVERNADEROS
<http://invernadero.netai.net/>



Consultado 21 enero de 2011.

CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE

http://www.grupo_master.com/PAG_Cursos/Auto/auto2/auto2/PAGINA%20

Consultado el 24 de enero de 2011.

LOPEZ, Irineo y Leopoldo HERNANDEZ

2009 "Modelos neuro-difusos para temperatura y humedad del aire en invernaderos tipo cenital y capilla en el centro de Mexico. Agrociencia, Numero 44, pp. 791-805. Consulta: 12 de abril de 2015. <http://www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2010/oct-nov/art-6.pdf>

YIN, Tongtong, Wenjie FENG y Zheyang LI

2011 "Temperature and humidity wireless sensing and monitoring systems applied in greenhouse".

Computer Science and Network Technology

(ICCSNT), 2011 International Conference on. Volumen 2, pp. 857-861. Consulta: 6 de abril de 2013. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6182097&isnumber=6182035>

GONZALEZ, I y A. CALDERON

2009 "Greenhouse automation with programmable controller and decentralized periphery via field bus". Mechatronics, 2009. ICM 2009. IEEE International 67 Conference on, pp. 1-6. Consulta: 5 de abril de 2013. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4957160&isnumber=4957110>

ALARACON, J.A. 1999 "Control del clima en el invernadero". En A. VILARNAU. Planteles, semilleros, viveros. Barcelona: Ediciones de Horticultura, pp. 31-44.

LOPEZ, Luis 2011 Diseño de un sistema de control de temperatura on/off para aplicaciones en invernadero utilizando energía solar y gas natural.

Tesis para optar el Titulo de Ingeniero Electronico. Lima: Pontificia Universidad Catolica del Peru, Facultad de Ciencias e Ingenieria Consulta: 20 de abril de 2013. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/>

bitstream/handle/123456789/996/LOPEZ_VARGAS_LUIS_CONTROL_TEMPERATURA_INVERNADERO_.pdf?sequence=1

quencia=1

Sistemas Expertos

<http://html.rincondelvago.com/sistema-experto.html>

Reseña del Modelo de Prototipo y Herramientas Case realizado por Breton J. García G. y Rojas I.

Mayo 2011

<http://gestionrrhhusm.blogspot.com/2011/05/modelo-de-prototipo.html>

El uso de prototipos en el ciclo de desarrollo de sistemas

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

Paradigmas de la Ingenieria de Software

http://148.204.211.134/polilibros/Portal/Polilibros/P_proceso/ANALISIS_Y_DISENO_DE_SISTEMAS/IngenieriaDeSoftware/CIS/UNIDAD%201/1.5.htm

Metodologia de Roger Pressman

<https://systeminformacii.wikispaces.com/ODOLOG%C3%8DA+DE+ROGER+PRESSMAN> universidad autónoma de zacatecas - Inicio - uaz.edu.mx

http://ice.uaz.edu.mx/c/document_library/get_file?uuid=d8507a5e-b959-4ba3-b708-bf5734a0c8a3

AUTOMATIZACIÓN DE INVERNADERO EN CLIMA TEMPLADO NIÑEZ 2012

http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/jspui/bitstream/10819/865/1/Automatizaci%C3%B3n_Clima_Templado_Ni%C3%B1ez_2012.pdf

Invernadero Automatizado - Dirección General de Educacion Tecnica Recursos Didacticos

http://www.etpcba.com.ar/Documentos/Nivel_Medio/Recursos%20Didacticos/1-INVERNADERO.pdf

Sistema de riego automático | SISTEMAS O.R.P

<https://www.sistemasorp.es/2011/02/07/sistema-de-riego-automatico/>



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA-
CONSTRUCCION DE UN INVERNADERO
PARA ESPECIES FORESTALES Y HORTICOLAS

http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/AGRARIAS_7/Ingenieria%20Agronomica/55.pdf

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA-
IMPLEMENTACION DE UN INVERNADERO
PARA PRODUCCION DEL CULTIVO DE
PIMIENTO

http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/AGRARIAS_7/Ingenieria%20Agronomica/23.pdf

Descargar - Biblioteca - ITSON

http://biblioteca.itson.mx/dac_new/tesis/360_parra_hector.pdf

Sistema de Riego por Goteo-uEA2013 - Universidad
Tecnologica Nacional Facultad Regional Bahia
Blanca

http://uea2013.frbb.utn.edu.ar/wp-content/uploads/TE_3.pdf

Sistemas Expertos

https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_experto



MAQUINA DE APRENDIZAJE Y META-INTERPRETACION PROLOG

Lopes de Siqueira Neto José

Universidade Federal de Minas de Gerais UFMG - Brasil

Correo electrónico: jose@ufmg.br

PROLOG, BREVE HISTORIA DEL LENGUAJE

- Prolog es la abreviación de Programación Lógica
- Prolog es un lenguaje de uso general basada en lógica de primer orden, utilizado en sistemas de Inteligencia Artificial
- El primer intérprete de Prolog fue desarrollado en 1972 por Alain Colmerauer y Philippe Roussel en Marsella, Francia.
- Objetivo: emplear Prolog para investigación en lingüística computacional
- Primer contacto con Prolog: CTI, Campiñas, 1983
- Fue un amor a primera vista
- Sistema de interpretación simbólica en Prolog

```
d(KW) :- number(K), d(U,X,W).
d(U=V,X,B=U+A+V) :- d(U,X,A), d(V,X,B).
d(U/V,X,W) :- d(U+V*(-1),X,W).
d(U,X,V+W*U*(V+(-1))) :- number(V), d(U,X,W).
d(U,X,Z*log(U)+U+V+W*U*V+(-1))) :- d(U,X,W), d(V,X,Z).
d(log(T),X,R*T*(-1)) :- d(T,X,R).
d(exp(T),X,R*exp(T)) :- d(T,X,R).
d(sin(T),X,R*cos(T)) :- d(T,X,R).
d(cos(T),X,-R*sin(T)) :- d(T,X,R).
d(tan(T),X,W) :- d(sin(T)/cos(T),X,W).
```

- Con aplicación en generación de modelos dinámicos de robots de hasta 6 grados de libertad.
- Problema: ¿Como multiplicar matrices recursivamente?
- Algoritmo procedimental:

```
int main(){
  int i,j,k;
  int A[K][L],B[L][M],C[K][M];

  for(i=0;i<K;i++){
    for(j=0;j<L;j++){
      for(k=0;k<M;k++){
        C[i][k] += A[i][k]*b[k][j]
      }
    }
  }
  return 0;
}
```

- La salvación: Lógica de combinadores de John Backus
- Mi mentor: Prof. Antonio Eduardo Costa, de la UFU
- En lógica de combinadores, no se permite una multiplicación de matrices recursivamente, como la derivada parcial de matrices.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Programación declarativa (el qué) x programación procedimental (el qué y cómo).
- Programación relacional.
- Reversibilidad de entrada y salida en programas
- Programación simbólica: no existen tipos en Prolog.
- Meta interpretación: programas Prolog pueden ser datos de otros programas Prolog.
- Variables lógicas: se lee un programa Prolog como un texto de matemática
- No existe atribuciones en Prolog.
- Fin del absurdo: $x=x+1 \rightarrow x=x+1 \rightarrow 0=1?$

- Prolog trae dos mecanismos poderosos embutidos:
 - ✓ Backtracking (vuelta al último punto escogido)
 - ✓ Unificación (igualdad sintáctica de términos)
- El backtracking permite emular programación no determinística
- La unificación permite la utilización de variables lógicas en sustitución de variables por términos del lenguaje.

DOS EJEMPLOS DE PROGRAMAS PROLOG:

```
permuta1([], []).
permuta1(L, [X|Perm]):-
    delete(X,L,LsemX),
    permuta1(LsemX,Perm).
```

```
delete(X, [X|L], L).
delete(X, [Y|L], [Y|LsemX]):-
    delete(X,L,LsemX).
```

```
permuta2([], []).
permuta2([X|L], Perm):-
    permuta2(L,LPerm),
    insere(X,LPerm,Perm).
```

```
insere(X,L, [X|L]).
insere(X, [Y|L], [Y|LcomX]):-
    insere(X,L,LcomX).
```

EJECUCIÓN DE 2 PROGRAMAS PROLOG:

```
| ?- permuta1([1,2,3],P).
```

```
P = [1,2,3] ? a
```

```
P = [1,3,2]
```

```
P = [2,1,3]
```

```
P = [2,3,1]
```

```
P = [3,1,2]
```

```
P = [3,2,1]
```

```
no
```

```
| ?- permuta2([1,2,3],P).
```

```
P = [1,2,3] ? a
```

```
P = [2,1,3]
```

```
P = [2,3,1]
```

```
P = [1,3,2]
```

```
P = [3,1,2]
```

```
P = [3,2,1]
```

```
no
```

EJEMPLO DEL PARADIGMA DE GENERACIÓN Y PRUEBAS:

¿Cómo colocar N reinas en un tablero de ajedrez NxN sin que ninguna reina ataque las demás?

Ejemplo para N=4:



		1	
2			
			3
	4		

[2, 4, 1, 3]

2da solución para N=4:

	1		
			2
3			
		4	

[3, 1, 4, 2]

Programa Prolog para N reinas:

```
sol(L,Qs):- permute(L,Qs), safe(Qs).

safe([]).
safe([Q|Qs]):-
    nodiag(Q,Qs,1),
    safe(Qs).

nodiag(_,[],_).
nodiag(Q1,[Q2|Qs],N):-
    noatk(Q1,Q2,N), N1 is N + 1,
    nodiag(Q1,Qs,N1).

noatk(Q1,Q2,N):- Q1 > Q2, D is Q1 - Q2, D =\= N.
noatk(Q1,Q2,N):- Q1 < Q2, D is Q2 - Q1, D =\= N.
```

INEFICIENCIA DEL PROGRAMA PROLOG GENERACIÓN Y PRUEBAS

Problema: Un programa para Generación y Pruebas en Prolog, es extremadamente ineficiente.

- La razón: Una falla en una prueba, los términos involucrados en una prueba que falla, no son considerados en la próxima en la siguiente generación.
- El culpable: el mecanismo de backtracking cronológico de Prolog.
- Propuesta de solución general: investigacio-

nes en backtracking inteligente, en la década del 90.

- Más backtracking inteligente no es eficiente: regla 90/10.

PROPUESTA DE GENERACIÓN Y PRUEBA OPTIMIZADOS – GTO

Desarrollar un nuevo programa Prolog de Generación y Prueba más eficiente

Un programa desarrollado por GTO, incluye las pruebas durante la generación justo después del punto en que los términos involucrados en éstas pruebas se generan.

- En la ejecución del programa desarrollado, los siguientes términos solo serán generados si los anteriores hubieran pasado en todas las pruebas en las que estuvieron involucradas.
- Esto hace que el programa de generación y prueba sea mucho más eficiente que el original.

META INTERPRETADOR PROLOG SIMPLE:

```
prove(true).
prove((A,B)):-
    prove(A),
    prove(B).
prove((A;B)):-
    prove(A)
    ;
    prove(B).
prove(A):-
    clause(A,B),
    prove(B).
```

INCLUSIONES NECESARIAS PARA LA EJECUCIÓN (BUILT-INS):

```
prove(A > B):- !,
    A > B.
prove(A < B):- !,
    A < B.
prove(A is B):- !,
    A is B.
prove(A =\= B):- !,
    A =\= B.
```

EJECUCIÓN DE META-INTERPRETACIÓN SIMPLE:

```
| ?- prove(sol([1,2,3,4],Qs)).
```

```
Qs = [2,4,1,3] ? ;
```

```
Qs = [3,1,4,2] ? ;
```

```
no
```

APRENDIZAJE SIMBÓLICO:

- Es una forma de inferencia
- Deductiva (EBG), es hecha a partir de pruebas.
- Inductiva (ILP), es hecha a partir de ejemplos.
- Necesidad de generalización y síntesis.
- Explanation-Based Generalization, Mitchel, 1986.
- EBG = Partial Evaluation, van Harmelen e Bundy, 1986.

GENERACIÓN Y PRUEBAS OPTIMIZADOS: EL ALGORITMO

- Entrada: un programa Prolog de generación y prueba ineficiente.
- Salida: un programa Prolog de generación y prueba equivalente, más eficiente.

- Algoritmo:
 - Meta-interpreta un programa original, sin ejecutarlo, con una entrada cualquiera.
 - Una meta-interpretación recoge partes del árbol de ejecución generalizadas:
 - Las llamadas para el predicado de generación;
 - Todas las pruebas, sin ejecutarlos.
 - Desarrollar un nuevo programa a partir de los indicados arriba.
- Resultado: un nuevo programa desarrollado, que es más eficiente que el original.

EJEMPLO DESARROLLADO PARA LAS 4 REINAS:

```
perm4([], []).
perm4(A, [B,C,D,E|J]):-
    del(B,A,F),
    del(C,F,G),
    noatk(B,C,1),
    del(D,G,H),
    noatk(B,D,2),
    noatk(C,D,1),
    del(E,H,I),
    noatk(B,E,3),
    noatk(C,E,2),
    noatk(D,E,1),
    perm4(I,J).
```



PROGRAMA DESARROLLADO PARA 8 REINAS (I):

```
perm8([], []).
perm8(A, [B,C,D,E,F,G,H,I|R]):-
    del(B,A,J),
    del(C,J,K),
    noatk(B,C,1),
    del(D,K,L),
    noatk(B,D,2),
    noatk(C,D,1),
    del(E,L,M),
    noatk(B,E,3),
    noatk(C,E,2),
    noatk(D,E,1),
    del(F,M,N),
    noatk(B,F,4),
    noatk(C,F,3),
```

PROGRAMA DESARROLLADO PARA 8 REINAS (II):

```
noatk(D,F,2),
noatk(E,F,1),
del(G,N,0),
noatk(B,G,5),
noatk(C,G,4),
noatk(D,G,3),
noatk(E,G,2),
noatk(F,G,1),
del(H,0,P),
noatk(B,H,6),
noatk(C,H,5),
noatk(D,H,4),
noatk(E,H,3),
noatk(F,H,2),
noatk(G,H,1),
```

PROGRAMA DESARROLLADO PARA 8 REINAS (III):

```
del(I,P,Q),
noatk(B,I,7),
noatk(C,I,6),
noatk(D,I,5),
noatk(E,I,4),
noatk(F,I,3),
noatk(G,I,2),
noatk(H,I,1),
perm8(Q,R).
```

RESULTADOS PARA TODAS LAS SOLUCIONES PARA 4 REINAS:

Hardware de pruebas: CPU Intel Core I7 5500U
2.4 GHz (2 núcleos/4 hilos)

Tabela: Comparação para 4 rainhas

Rainhas	Tempo de chamadas	Original	Otimizado	Ganho	Ganho total
4	Tempo (ms)	0	0		
	delete	128	64	100%	
	noattack	93	87	7%	
	perm	88	5	1660%	97%
	soluções	2	2		

RESULTADOS PARA TODAS LAS SOLUCIONES PARA 8 REINAS:

Tabela: Comparação para 8 rainhas

Rainhas	Tempo de chamadas	Original	Otimizado	Ganho	Ganho total
8	Tempo (ms)	576	24	2.300%	
	delete	219.200	11.016	1.890%	
	noattack	352.635	32.916	971%	
	perm	149.920	185	80.938%	1.533%
	soluções	92	92	4.500%	

RESULTADOS PARA TODAS LAS SOLUCIONES PARA 9 REINAS:

Tabela: Comparação para 9 rainhas

Rainhas	Tempo de chamadas	Original	Otimizado	Ganho	Ganho total
9	Tempo (ms)	3.144	80	3.830%	
	delete	1.972.818	48.022	4.008%	
	noattack	3.626.406	165.969	2.085%	
	perm	149.920	705	191.289%	3.131%
	soluções	352	352	283%	

RESULTADOS PARA TODAS LAS SOLUCIONES PARA 8 REINAS:

Tabela: Comparação para 10 rainhas

Rainhas	Tempo de chamadas	Original	Otimizado	Ganho	Ganho total
10	Tempo (ms)	32.296	312	10.251%	
	delete	19.728.200	220.008	8.867%	
	noattack	40.755.519	809.658	4.934%	
	perm	13.492.900	1.449	931.087%	7.070%
	soluções	724	724	106%	

RESULTADOS PARA TODAS LAS SOLUCIONES PARA 11 REINAS:

Tabela: Comparação para 11 rainhas

Rainhas	Tempo de chamadas	Original	Otimizado	Ganho	Ganho total
11	Tempo (ms)	431.332	2.772	15.460%	
	delete	217.010.222	1.092.714	19.760%	
	noattack	498.146.763	4.462.782	11.062%	
	perm	148.421.911	5.361	80.938%	2.768.449%
	soluções	2.680	2.680	270%	

RESULTADOS PARA TODAS LAS SOLUCIONES PARA 12 REINAS (SOLO OPTIMIZADO)

Tabela: Comparação de 12 rainhas com 11 rainhas

Rainhas	Tempo de chamadas	Otimizado	Ganho	Ganho total
12	Tempo (ms)	14.188	411,8%	00:14,2
	delete	5.831.480	433,7%	
	noattack	26.573.097	495%	
	perm	28.401	430%	483%
	soluções	14.200	430%	

RESULTADOS PARA TODAS LAS SOLUCIONES PARA 13 REINAS (SOLO OPTIMIZADO)

Tabela: Comparação de 13 rainhas com 12 rainhas

Rainhas	Tempo de chamadas	Otimizado	Ganho	Ganho total
13	Tempo (ms)	87.444	5178%	00:14,2
	delete	5.831.480	465%	
	noattack	165.198.555	522%	
	perm	147.425	419%	511%
	soluções	73.712	419%	

RESULTADOS PARA TODAS LAS SOLUCIONES PARA 14 REINAS (SOLO OPTIMIZADO)

Tabela: Comparação de 14 rainhas con 13 rainhas

Rainhas	Tempo de chamadas	Otimizado	Ganho	Ganho total
14	Tempo (ms)	743.064	750%	12:23,1
	delete	198.561.008	503%	
	noattack	1.082.676.480	555%	
	perm	731.193	547%	483,2%
	soluções	365.596	396%	

RESULTADOS PARA LA PRIMERA SOLUCIÓN, PARA 15 REINAS (SOLO OPTIMIZADO)

Tabela: Tempo de execução e nº de chamadas para 15 rainhas

Rainhas	Tempo de chamadas	Otimizado	Ganho	Ganho total
15	Tempo (ms)	60	-	00:00,1
	delete	14.181	-	
	noattack	71.382	-	
	perm	2	-	
	soluções	1	-	

RESULTADOS PARA LA PRIMERA SOLUCIÓN, PARA 16 REINAS (SOLO OPTIMIZADO)



Tabela: Comparação de 16 rainhas com 15 rainhas

Rainhas	Tempo de chamadas	Otimizado	Ganho	Ganho total
16	Tempo (ms)	364	507%	00:00,4
	delete	105.818	646%	
	noattack	587.325	723%	710%
	perm	2	-	
	soluções	1	-	

es generar una regla más general a partir de reglas particulares: en vez de tener N reglas eficientes, tener una única regla eficiente para cualquier instancia del problema.

RESULTADOS PARA LA PRIMERA SOLUCIÓN, PARA 32 REINAS

Tabela: Comparação de 32 rainhas com 16 rainhas

Rainhas	Tempo de chamadas	Otimizado	Ganho	Ganho total
32	Tempo (ms)	7.527.944	2.068.017%	05:27,9
	delete	1.638.476.004	1.548.291%	
	noattack	16.137.710.867	2.747.563%	2.564.477%
	perm	2	-	
	soluções	1	-	

CONCLUSIONES

- GTO es una herramienta de aprendizaje simbólico para el paradigma de resolución de problemas de generación y prueba.
- Posee todas las características deseables de un sistema de aprendizaje: aprendizaje incremental, generalización, aumento de eficiencia de la nueva regla desarrollada, inferencia del nuevo conocimiento a través de una nueva regla simbólica.
- Meta-interpretación Prolog y generalización son medios poderosos de aprendizaje simbólico.

TRABAJOS FUTUROS:

- Generación y prueba no es útil.
- ¡Cómo que no! El algoritmo A* de optimización combinatoria, muy utilizado en Inteligencia Artificial, es un algoritmo de generación y prueba. En él se generan a partir de un nodo inicial y prueban los nodos más prometedores con una función heurística, a fin de desarrollarlos en el próximo paso del algoritmo.
- GTO genera una nueva regla más eficiente para una instancia del problema. El desafío

NORMAS DE PUBLICACIÓN DE LA REVISTA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Misión y Política Editorial

La Revista INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, es una publicación semestral que realiza la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho que tiene como misión, difundir la producción de conocimientos de la comunidad universitaria, académica y científica del ámbito local, nacional e internacional, provenientes de investigaciones que se realiza en las distintas áreas del conocimiento, para contribuir a lograr una apropiación social del conocimiento por parte de la sociedad.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO es una publicación arbitrada que utiliza el sistema de revisión por al menos de dos pares expertos (académicos internos y externos) de reconocido prestigio, pudiendo ser nacionales y/o internacionales, que en función de las normas de publicación establecidas procederán a la aprobación de los trabajos presentados. Asimismo, la revista se rige por principios de ética y pluralidad, para garantizar la mayor difusión de los trabajos publicados.

La revista INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO publica artículos en castellano, buscando fomentar la apropiación social del conocimiento por parte de la población en general.

Tanto los autores, revisores, editores, personal de la revista y académicos de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, tienen la obligación de declarar cualquier tipo de conflicto de intereses que pudieran sesgar el trabajo.

Tipo de Artículos y Publicación

La Revista Investigación y Desarrollo, realiza la publicación de distintos artículos de acuerdo a las siguientes características:

Artículos de investigación científica y tecnológica: Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de investigaciones concluidas. La estructura generalmente utilizada es la siguiente: introducción, metodología, resultados,

discusión, pudiendo también, si así lo desean, presentar conclusiones.

Artículo de reflexión: Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

Artículo de revisión: Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematiza e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

Artículos académicos: Documentos que muestren los resultados de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular, o también versan sobre la parte académica de la actividad docente. Son comunicaciones concretas sobre el asunto a tratar por lo cual su extensión mínima es de 5 páginas.

Cartas al editor: Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

Normas de Envío y Presentación

- a. La Revista INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, recibe trabajos originales en idioma español. Los mismos deberán ser remitidos en formato electrónico en un archivo de tipo Word compatible con el sistema Windows y también en forma impresa.
- b. Los textos deben ser enviados en formato de hoja tamaño carta (ancho 21,59 cm.; alto 27,94 cm.) en dos columnas. El tipo de letra debe ser Arial, 10 dpi interlineado simple. Los márgenes de la página deben ser, para el superior, interior e inferior 2 cm. y el exterior de 1 cm.



- c. La extensión total de los trabajos para los artículos de investigación, científica y tecnológica tendrán una extensión máxima de 15 páginas, incluyendo la bibliografía consultada.
- d. Para su publicación los artículos originales de investigación no deben tener una antigüedad mayor a los 5 años, desde la finalización del trabajo de investigación.
- e. Para los artículos de reflexión y revisión se tiene una extensión de 10 páginas. En el caso de los textos para los artículos académicos se tiene un mínimo de 5 páginas.
- f. Los trabajos de investigación (artículos originales) deben incluir un resumen en idioma español y en inglés, de 250 palabras.
- g. En cuanto a los autores, deben figurar en el trabajo todas las personas que han contribuido sustancialmente en la investigación. El orden de aparición debe corresponderse con el orden de contribución al trabajo, reconociéndose al primero como autor principal. Los nombres y apellidos de todos los autores se deben identificar apropiadamente, así como las instituciones de adscripción (nombre completo, organismo, ciudad y país), dirección y correo electrónico.
- h. La Revista INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, solo recibe trabajos originales e inéditos, que no hayan sido publicados anteriormente y que no estén siendo simultáneamente considerados en otras publicaciones nacionales e internacionales. Por lo tanto, los artículos deberán estar acompañados de una Carta de Originalidad, firmada por todos los autores, donde certifiquen el original del escrito presentado.

Dirección de Envío de Artículos

Los artículos para su publicación deberán ser presentados en la Secretaría de la Decanatura Facultad de Ciencias Económicas y Financieras, oficinas IIEFA 3 er piso bloque central Facultad de Ciencias Económicas y Financieras. Telf. 4-6633913 Int. 117, o podrán ser enviados a la siguiente dirección electrónica: csarnold1@hotmail.com. También se debe

adjuntar una carta de originalidad impresa y firmada o escaneada en formato PDF.

Formato de Presentación

Para la presentación de los trabajos se debe tomar en cuenta el siguiente formato para los artículos científicos:

Título del Artículo

El título del artículo debe ser claro, preciso y sintético, con un texto de 20 palabras como máximo.

Autores

Un aspecto muy importante en la preparación de un artículo científico, es decidir, acerca de los nombres que deben ser incluidos como autores, y en qué orden. Generalmente, está claro que quién aparece en primer lugar es el autor principal, además es quien asume la responsabilidad intelectual del trabajo. Por este motivo, los artículos para ser publicados en la Revista Investigación y Desarrollo, adoptarán el siguiente formato para mencionar las autorías de los trabajos.

Se debe colocar en primer lugar el nombre del autor principal, investigadores, e investigadores junior, posteriormente los asesores y colaboradores si los hubiera. La forma de indicar los nombres es la siguiente: en primer lugar debe ir los apellidos y posteriormente los nombres, finalmente se escribirá la dirección del Centro o Instituto, Carrera a la que pertenece el autor principal. En el caso de que sean más de seis autores, incluir solamente el autor principal, seguido de la palabra latina "et al", que significa "y otros" y finalmente debe indicarse la dirección electrónica (correo electrónico).

Resumen y Palabras Clave

El resumen debe dar una idea clara y precisa de la totalidad del trabajo, incluirá los resultados más destacados y las principales conclusiones, asimismo, debe ser lo más informativo posible, de manera que permita al lector identificar el contenido básico del artículo y la relevancia, pertinencia y calidad del trabajo realizado.

Se recomienda elaborar el resumen con un máximo de 250 palabras, el mismo que debe expresar de manera clara los objetivos y el alcance del estudio, justificación, metodología y los principales resultados obtenidos.

En el caso de los artículos originales, tanto el título, el resumen y las palabras clave deben también presentarse en idioma inglés.

Introducción

La introducción del artículo está destinada a expresar con toda claridad el propósito de la comunicación, además resume el fundamento lógico del estudio. Se debe mencionar las referencias estrictamente pertinentes, sin hacer una revisión extensa del tema investigado.

Materiales y Métodos

Debe mostrar, en forma organizada y precisa, cómo fueron alcanzados cada uno de los objetivos propuestos.

La metodología debe reflejar la estructura lógica y el rigor científico que ha seguido el proceso de investigación desde la elección de un enfoque metodológico específico (preguntas con hipótesis fundamentadas correspondientes, diseños muestrales o experimentales, etc.), hasta la forma como se analizaron, interpretaron y se presentan los resultados. Deben detallarse, los procedimientos, técnicas, actividades y demás estrategias metodológicas utilizadas para la investigación. Deberá indicarse el proceso que se siguió en la recolección de la información, así como en la organización, sistematización y análisis de los datos. Una metodología vaga o imprecisa no brinda elementos necesarios para corroborar la pertinencia y el impacto de los resultados obtenidos.

Resultados

Los resultados son la expresión precisa y concreta de lo que se ha obtenido efectivamente al finalizar el proyecto, y son coherentes con la metodología empleada. Debe mostrarse claramente los resultados alcanzados, pudiendo emplear para ello cuadros, figuras, etc.

Los resultados relatan, no interpretan, las observaciones efectuadas con el material y métodos empleados. No deben repetirse en el texto datos expuestos en tablas o figuras, resumir o recalcar sólo las observaciones más importantes.

Discusión

El autor debe ofrecer sus propias opiniones sobre el tema, se dará énfasis en los aspectos novedosos e importantes del estudio y en las conclusiones que pueden extraerse del mismo. No se repetirán aspectos incluidos en las secciones de Introducción o de Resultados. En esta sección se abordarán las repercusiones de los resultados y sus limitaciones, además de las consecuencias para la investigación en el futuro. Se compararán las observaciones con otros estudios pertinentes. Se relacionarán las conclusiones con los objetivos del estudio, evitando afirmaciones poco fundamentadas y conclusiones avaladas insuficientemente por los datos.

Bibliografía Utilizada

La bibliografía utilizada, es aquella a la que se hace referencia en el texto, debe ordenarse en orden alfabético y de acuerdo a las normas establecidas para las referencias bibliográficas (Punto 5).

Tablas y Figuras

Todas las tablas o figuras deben ser referidas en el texto y numeradas consecutivamente con números arábigos, por ejemplo: Figura 1, Figura 2, Tabla 1 y Tabla 2. No se debe utilizar la abreviatura (Tab. o Fig.) para las palabras tabla o figura y no las cite entre paréntesis. De ser posible, ubíquelas en el orden mencionado en el texto, lo más cercano posible a la referencia en el mismo y asegúrese que no repitan los datos que se proporcionen en algún otro lugar del artículo.

El texto y los símbolos deben ser claros, legibles y de dimensiones razonables de acuerdo al tamaño de la tabla o figura. En caso de emplearse en el artículo fotografías y figuras de escala gris, estas deben ser preparadas con una resolución de 250 dpi. Las figuras a color



deben ser diseñadas con una resolución de 450 dpi. Cuando se utilicen símbolos, flechas, números o letras para identificar partes de la figura, se debe identificar y explicar claramente el significado de todos ellos en la leyenda.

Derechos de Autor

Los conceptos y opiniones de los artículos publicados son de exclusiva responsabilidad de los autores. Dicha responsabilidad se asume con la sola publicación del artículo enviado por los autores. La concesión de Derechos de autor significa la autorización para que la Revista INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, pueda hacer uso del artículo, o parte de él, con fines de divulgación y difusión de la actividad científica y tecnológica.

En ningún caso, dichos derechos afectan la propiedad intelectual que es propia de los(as) autores(as). Los autores cuyos artículos se publiquen recibirán un certificado y 1 ejemplar de la revista donde se publica su trabajo.

Referencias Bibliográficas

Las referencias bibliográficas que se utilicen en la redacción del trabajo; aparecerán al final del documento y se incluirán por orden alfabético. Debiendo adoptar las modalidades que se indican a continuación:

Referencia de Libro

Apellidos, luego las iniciales del autor en letras mayúsculas. Año de publicación (entre paréntesis). Título del libro en cursiva que para el efecto, las palabras más relevantes las letras iniciales deben ir en mayúscula. Editorial y lugar de edición.

Tamayo y Tamayo, M. (1999). El Proceso de la Investigación Científica, incluye Glosario y Manual de Evaluación de Proyecto. Editorial Limusa. México.

Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1999). Metodología de la Investigación Cualitativa. Ediciones Aljibe. España.

Referencia de Capítulos, Partes y Secciones de Libro

Apellidos, luego las iniciales del autor en letras mayúsculas. Año de publicación

(entre paréntesis). Título del capítulo de libro en cursiva que para el efecto, las palabras más relevantes las letras iniciales deben ir en mayúscula. Colocar la palabra, en, luego el nombre del editor (es), título del libro, páginas. Editorial y lugar de edición.

Reyes, C. (2009). Aspectos Epidemiológicos del Delirium. En M. Felipe, y Odun. José (eds). Delirium: un gigante de la geriatría (pp. 37-42). Manizales: Universidad de Caldas

Referencia de Revista

Autor (es), año de publicación (entre paréntesis), título del artículo, en: Nombre de la revista, número, volumen, páginas, fecha y editorial.

López, J.H. (2002). Autoformación de Docentes a Tiempo Completo en Ejercicio. En Ventana Científica, N° 2. Volumen 1. pp 26 – 35. Abril de 2002, Editorial Universitaria.

Referencia de Tesis

Autor (es). Año de publicación (entre paréntesis). Título de la tesis en cursiva y en mayúsculas las palabras más relevantes. Mención de la tesis (indicar el grado al que opta entre paréntesis). Nombre de la Universidad, Facultad o Instituto. Lugar.

Salinas, C. (2003). Revalorización Técnica Parcial de Activos Fijos de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho. Tesis (Licenciado en Auditoría). Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Facultad de Ciencias Económicas y Financieras. Tarija – Bolivia.

Página Web (World Wide Web)

Autor (es) de la página. (Fecha de publicación o revisión de la página, si está disponible). Título de la página o lugar (en cursiva). Fecha de consulta (Fecha de acceso), de (URL – dirección).

Puente, W. (2001, marzo 3). Técnicas de Investigación. Fecha de consulta, 15 de febrero de 2005, de <http://www.rppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm>

Durán, D. (2004). Educación Ambiental como

Contenido Transversal. Fecha de consulta, 18 de febrero de 2005, de <http://www.ecoportala.net/content/view/full/37878>

Libros Electrónicos

Autor (es) del artículo ya sea institución o persona. Fecha de publicación. Título (palabras más relevantes en cursiva). Tipo de medio [entre corchetes]. Edición. Nombre la institución patrocinante (si lo hubiera) Fecha de consulta. Disponibilidad y acceso.

Ortiz, V. (2001). La Evaluación de la Investigación como Función Sustantiva. [Libro en línea]. Serie Investigaciones (ANUIES). Fecha de consulta: 23 febrero 2005. Disponible en: <http://www.anuiex.mx/index800.html>

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (1998). Manual Práctico sobre la Vinculación Universidad – Empresa. [Libro en línea]. ANUIES 1998. Agencia Española de Cooperación (AECI). Fecha de consulta: 23 febrero 2005. Disponible en: <http://www.anuiex.mx/index800.html>

Revistas Electrónicas

Autor (es) del artículo ya sea institución o persona. Título del artículo en cursiva. Nombre la revista. Tipo de medio [entre corchetes]. Volumen. Número. Edición. Fecha de consulta. Disponibilidad y acceso.

Montobbio, M. La cultura y los Nuevos Espacios Multilaterales. Pensar Iberoamericano. [en línea]. N° 7. Septiembre – diciembre 2004. Fecha de consulta: 12 enero 2005. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/pensariberoamerica/index.html>

Referencias de Citas Bibliográficas en el Texto

Para todas las citas bibliográficas que se utilicen y que aparezcan en el texto se podrán asumir las siguientes formas:

- a) De acuerdo a Martínez, C. (2010), la capacitación de docentes en investigación es tarea prioritaria para la Universidad..
- b) En los cursos de capacitación realizados

se pudo constatar que existe una actitud positiva de los docentes hacia la investigación (Fernandez, R. 2012).

- c) En el año 2014, Salinas, M. indica que la de capacitación en investigación es fundamental para despertar en los docentes universitarios, la actitud por investigar.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
"JUAN MISAE SARACHO"**