



Computación Para el Desarrollo



Obras Colectivas
de Tecnología 20

UAH

Editores:
Daniel Meziat
Raúl José Palma
Luis Bengochea



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

Computación para el Desarrollo

Daniel Meziat Luna
Raúl José Palma
Luis Bengochea Martínez
(Editores)

Obras Colectivas de Tecnología 20



Universidad
de Alcalá



Computación para el Desarrollo

Actas del VIII Congreso Iberoamericano de Computación para el
Desarrollo (COMPDES 2015)

"Transformando, Simplificando y Construyendo el Desarrollo de Centroamérica"

**Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
Campus Universitario
Tegucigalpa (Honduras)
20 al 24 de julio de 2015**

Editores:

Daniel Meziat Luna (*Universidad de Alcalá - España*)
Raúl José Palma (*Universidad Nacional Autónoma de Honduras*)
Luis Bengochea Martínez (*Universidad de Alcalá - España*)



El libro “Computación para el Desarrollo” en el que se recogen las Actas del VIII Congreso Iberoamericano de Computación para el Desarrollo (COMPDES2015), editadas por Daniel Meziat, Raúl José Palma y Luis Bengochea, se publica bajo licencia Creative Commons 3.0 de reconocimiento – no comercial – compartir bajo la misma licencia.

Se permite su copia, distribución y comunicación pública, siempre que se mantenga el reconocimiento de la obra y no se haga uso comercial de ella. Si se transforma o genera una obra derivada, sólo se puede distribuir con licencia idéntica a ésta.

Alguna de estas condiciones puede no aplicarse, si se obtiene el permiso de los titulares de los derechos de autor.

Universidad de Alcalá
Servicio de Publicaciones
Plaza de San Diego, s/n
28801 Alcalá de Henares
www.uah.es

ISBN: 978-84-16133-74-1

Depósito Legal: M-24921-2015

Diseño de la portada: Luis Miguel Orellana

Edición digital

Los contenidos de esta obra son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, la Universidad de Alcalá ni de ninguna de las instituciones que han colaborado en la organización del congreso.

Organización del Congreso

El congreso está organizado por:

Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Honduras)

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH, es una institución del Estado de Honduras, con personalidad jurídica, que goza de la exclusividad de organizar, dirigir y desarrollar la educación superior y profesional del país.

Cuenta con un Campus Central en Tegucigalpa, ocho Centros Regionales, ocho Centros de Educación a Distancia y cuatro Telecentros distribuidos por todo el territorio nacional. [www.unah.edu.hn]

Universidad de Alcalá (España)

Institución fundada en 1499 que presta el servicio público de la educación superior a través de la docencia y de la investigación, que dispone de un Campus Virtual en el que se imparten enseñanzas virtuales oficiales (grados, másteres y doctorados) y propias (títulos propios de formación continua, de experto y de máster). [www.uah.es]

Miembros Red COMPDES

Formado por las Universidades: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León (UNAN-León), Universidad de El Salvador (UES), Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – Managua (UNAN-Managua), Bluefields Indian and Caribbean University (BICU), Tecnológico de Costa Rica (TEC), Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN), Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) y la Universidad de Alcalá – España (UAH).



Comité Organizador

Daniel Meziat Luna. UAH.
Eduardo Joaquín Gross Muñoz. UNAH.
Raúl José Palma Mendoza. UNAH.

Comité Científico

Raúl Palma	UNAH
Miguel Saucedo	UNAH
Rosalba Canales	UNAH
Ricardo López	UNAH
Erick Reyes	UNAH
Oscar López	ITCR
Leonardo Víquez	ITCR

Coordinadores de Comisiones

Yeny Carolina Carías	Medios de Comunicación
Miguel Saucedo	Inscripciones
Lincy Fonseca	Diseño
Fernando Ortiz	Logística
Bayron Banegas	Protocolo
Oscar Camarena	Protocolo
Melvin Nuñez	Transporte
Dennis Sánchez	Talleres y Conferencias
Luis Orellana	Alimentación

Patrocinadores

Universidad de Alcalá.
Dirección Ejecutiva de Gestión de Tecnología. UNAH.
Complejo Deportivo Universitario. UNAH.

Prólogo

Daniel Meziat Luna
Presidente de la Red COMPDES
Universidad de Alcalá - España
daniel.meziat@uah.es

El Congreso de Computación para el Desarrollo (COMPDES) es una actividad enmarcada en el quehacer de la Red Centroamericana de Cooperación Interuniversitaria para el Desarrollo de la Computación (Red COMPDES). Esta red, constituida por universidades de Costa Rica (ITCR), El Salvador (UES), Guatemala (USAC), Honduras (UNAH), Nicaragua (UNAN-León, URACCAN, BICU, UNI-Managua y UNAN-Managua) y España (UAH) tiene como objetivo principal mejorar el desarrollo de los países centroamericanos en el ámbito de la Computación. Para ello, fomenta las sinergias de colaboración entre las instituciones, proponiendo el desarrollo de proyectos conjuntos y compartiendo el intercambio de experiencias, siendo una de las acciones principales la realización anual del Congreso, que constituye una forma viable de concretizar los fines y principios institucionales universitarios.

En el presente año, la Red COMPDES ha invitado a participar a la comunidad científica y tecnológica del ámbito de la computación al VIII Congreso de Computación para el Desarrollo (COMPDES2015), a celebrar durante la semana del 20 al 24 de julio de 2015 en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras, bajo la organización de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) y con el lema "Transformando, Simplificando y Construyendo el Desarrollo de Centroamérica".

En la organización de COMPDES2015 se han considerado 9 áreas de interés:

- Aplicaciones: e-health, e-commerce, e-government, e-learning, e-crime, e-environment.
- Información y conocimiento: Bases de Datos, Minería de Datos, Gestión del Conocimiento, Inteligencia del Negocio, Información Geográfica.
- Computación Móvil: Dispositivos móviles, Sistemas Ubicuos, Computación en Nube y en Malla.
- Redes: Sistemas en red, Seguridad Informática y Teleinformática.
- Docencia: Capacitación y formación de recursos humanos en Computación.
- Programación de Sistemas: Algoritmos, Arquitecturas e Ingeniería de Software, Sistemas Operativos, Sistemas Distribuidos.
- Inteligencia Artificial: Sistemas Inteligentes, Agentes Inteligentes, Sistemas Neuro-Difusos, Sistemas Adaptativos, Robótica.
- Computación Web: Redes Sociales, Crowd Sourcing, Web Semántica, Búsqueda y Recuperación de Información.
- Interfaces avanzadas: Visión por Computador, Computación Gráfica, Realidad Virtual, Realidad Aumentada e Interacción Hombre-Máquina, Mecatrónica.

El desarrollo del congreso se ha estructurado en base a dos días (20 y 21) para la realización de los 12 talleres seleccionados y tres días (22, 23 y 24) para la presentación de las 24 ponencias seleccionadas y las conferencias invitadas. Se incorporan en esta edición digital todos los trabajos, que siendo seleccionados por el Comité Científico, tienen la autorización expresa de sus autores para la publicación.

Siempre que se organiza un evento de esta envergadura es necesaria la colaboración de muchas personas, desde las autoridades a todo el personal de apoyo, pero tiene que haber alguien que lidere, coordine y "sufra" todo el proceso organizativo. En esta ocasión es necesario destacar el enorme esfuerzo y dedicación de Eduardo Gross y Raúl Palma para coordinar al equipo conformado por docentes y estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, atender las sugerencias y peticiones de los miembros de la Red y sortear las dificultades imprevistas que las circunstancias especiales del momento les planteaban. Muchas gracias por las soluciones alcanzadas. En este sentido, es necesario también un especial agradecimiento al equipo rectoral de la UNAH y, en particular, a su Rectora Julieta Castellanos.

Finalmente, es necesario agradecer a los autores de las ponencias y talleres presentados su interés por compartir sus experiencias, ya que sus aportaciones y participación son la esencia del Congreso. Así mismo, agradecer a todos los que han aceptado las invitaciones de la organización para participar en las conferencias invitadas.

Tegucigalpa, julio de 2015

Índice de Contenidos

Prólogo

Daniel Meziat Luna

7

Conferencia Invitada

Computación y Accesibilidad

Luis Bengochea Martínez

11

Ponencias

Hardware Libre, la Alternativa Tecnológica para los Países Pobres

Rene Rivera

15

Marco genérico para implementar modelos de madurez de seguridad de la información

Elmer Arturo Carballo Ruiz.

19

Uso de software matemático aplicado al estudio de análisis de algoritmos COMPDES 2015

Ana Lorena Valerio Solís and Rocío Quiros Oviedo

24

Diseño de una aplicación móvil para la gestión de procesos dentro de un proyecto ganadero dedicado a la producción de leche

Joaquín Andrés López Molina and Daniel Mauricio Rodríguez Alpizar.

31

Sistematización del uso de Arduino Uno en el desarrollo de proyectos innovadores en el laboratorio de física con estudiantes con pocos conocimientos de programación.

Rubén Antonio Dormus Centeno.

36

Proyecto Hotspot Residencial

Jose Carrasco.

42

Guerra de la Información y Tanatología Digital

Fabian Blanco Garrido, Pedro Alonso Forero Saboya and Eduardo Triana Moyano.

47

Capital Cerebral para la Formación del Nuevo Talento Ingenieril

Fabian Blanco Garrido, Pedro Alonso Forero Saboya and Eduardo Triana Moyano.

51

Gestión de la Información para la Investigación Científica <i>Darwing Joel Valenzuela Flores, Ileana María Cruz Jirón, Dayana Xilone Garcia Castellanos and Francisco Javier Llanes Gutierrez.</i>	54
Raspberry Pi para aplicaciones micro empresariales <i>Roberto Carlos Martínez Domínguez and Jose Rolando Muñoz Lovato.</i>	59
Proyecto Weather: Teleinformática y PaaS en Aplicaciones para la Agricultura <i>Elías Alexis Salinas Clímaco and Tito Isaí Merino Aguilar.</i>	66
Proyecto MIKEL: La herramienta para compartir conocimiento entre colegas <i>Marcos Enrique Zuniga Solorzano and Jorge Nery Bautista Esquivel.</i>	73
Situación del Gobierno Electrónico en Honduras a finales del 2014 medida a partir de su administración pública <i>Marvin Aguilar Romero.</i>	78
El acceso al Internet de Todo <i>Jossue Humberto Henriquez Garcia.</i>	86
Arquitectura de Software para el Control de Producción de la Joyería Caribe S.A <i>Fabio Ernesto Garcia Ramirez, Julio Martinez Morales and Alberto Ospina Guerrero.</i>	92
Programación Online con Velneo <i>Eli Castillo and Adriana Altamirano.</i>	100
Tecnologías de la información y comunicación (TIC) y Vinculación social: una puerta al desarrollo centroamericano <i>José Mario López.</i>	102
Diseño y ejecución de pruebas unitarias para los lenguajes de programación PHP y JavaScript con las herramientas PHPUnit y PHPUnit <i>Jeimy Pamela Araya Gómez, Isaac Pacheco Corella and Jean Carlos Salas Aguilar.</i>	112
PromoCR: Propuesta orientada a las PYMES de Costa Rica <i>Gloriana Araya, Daniela Rojas Araya and Ivannia Abarca Sánchez.</i>	118
Determinación del Índice de Área Foliar mediante proceso digital de imágenes multiespectrales: Estudio preliminar en la Región Huetar Norte de Costa Rica <i>Oscar López, Oscar Víquez and Mauro López.</i>	124
Plataforma de distribución de apps Android y iOS para beta testing y distribución enterprise en Avantica Technologies <i>Daniel Berrocal, Oscar López and Vera Gamboa.</i>	132
Avantica Eventos: Una aplicación web para notificar y confirmar asistencia a eventos para los colaboradores de Avantica <i>Kevin Ramírez, Oscar López and Vera Gamboa.</i>	137
Integración y Gestión Automática de Procedimientos de Bases de Datos para la Gestión del Conocimiento por medio de una Solución Open-Source <i>Néstor López Luque.</i>	141

Innovación en la Investigación para el Desarrollo <i>Yeny Carías.</i>	145
--	-----

Talleres

Instalación, Configuración y Personalización de Geonode <i>Luis Martínez, David González and Hellen Barrantes</i>	149
Desarrollo de videojuegos para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad de El Salvador utilizando Unity3D y Blender <i>César Augusto González Rodríguez, Boris Alexander Montano Navarrete, Carlos Gerardo González Serrano, José Giovanni Cruz Cordero, Oscar Raúl Pleitez Trujillo, Alberto Aldemaro Gonzalez, Elmer Alexander Melgar Mejía, Oscar José Rivas Lara and Milton Enrique Ramírez Nery</i>	152
Publicación de mapas web personalizados con GeoNode <i>Mauricio Rodriguez</i>	154
Gestión y Monitoreo de Redes <i>Pedro Peñate, Elmer Carballo and Rodrigo Vasquez.</i>	157
Mundos Virtuales 3D con OpenSim <i>Ligia Astrid Hernández Bonilla.</i>	160
Configuración y Programación en Raspberry PI <i>Oscar Hernández.</i>	164
Arduino: Básico – Intermedio <i>Luis Kenny Orellana Caceres.</i>	167
Introducción al Desarrollo de videojuegos 2D y 3D con Unity 3D. <i>Darwin Medina.</i>	170
Aplicaciones web en tiempo real, con Node.js framework, Express, Socket.io y Mysql, con diseño responsive utilizando bootstrap <i>Darwing Bravo and Ervin López.</i>	173
Creación de un procesador de lenguaje con el uso de la herramienta ANTLR4.5 <i>Cristian Salas Salazar, Kenneth Perez Alfaro, Carlos Solis Solis and Mainor Gamboa Rodriguez.</i>	176
Robótica Educativa <i>Miguel Angel Barcenás Leama, Denis Obed Torrez Palma, Marvin Somarriba and Alfonso Josue Delgado Fuentes.</i>	179
Uso del Sistema de Información Geográfica GvSig <i>Emilson Omar Acosta Girón.</i>	181

Computación y Accesibilidad

Luis Bengochea

*Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Alcalá
España*

`luis.bengochea@uah.es`

Abstract— Se define la accesibilidad como el conjunto de características que deben cumplir los entornos, productos y servicios para que sean comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas. En esta era de presencia masiva de nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, una gran parte de los productos y servicios que utilizan los ciudadanos están diseñados por profesionales relacionados, directa o indirectamente, con las áreas de computación, desarrollo de software o sistemas informáticos. Es por ello fundamental, un compromiso efectivo de dichos profesionales con la accesibilidad, adquiriendo y desarrollando competencias específicas durante su periodo formativo y difundiendo estos valores entre el resto de profesionales.

I. INTRODUCCIÓN

La Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de la ONU [1], establece que las personas con discapacidad deben ser consideradas sujetos titulares de derechos y no meros objetos de tratamiento y protección social y por tanto, que sus demandas y necesidades deben ser cubiertas de forma que puedan alcanzar la igualdad de oportunidades con respecto al conjunto de los ciudadanos.

En la citada Convención se estima que 650 millones de personas, un diez por ciento de los seres humanos, presentan algún tipo de diversidad funcional, lo que supone una parte importante de la población mundial, cuyo talento y valores se pretende incorporar a la sociedad.

Como se recoge en el preámbulo del Plan de Acción de la Estrategia Española sobre Discapacidad 2014-2020 [2], “la discapacidad es parte de la condición humana y las limitaciones que conlleva requieren ajustes en el entorno, con el fin de que las personas con discapacidad puedan ejercer sus derechos en condiciones iguales a los demás ciudadanos”. La accesibilidad es, por tanto, una condición necesaria para la participación social de las personas con diferentes limitaciones funcionales y garantía de un mejor diseño para todos.

En la legislación española encontramos también varias disposiciones que hacen referencia a los requisitos de accesibilidad que deben cumplir los bienes y servicios que las empresas y administraciones públicas ofrecen a los ciudadanos.

II. ACCESIBILIDAD DE LA UNIVERSIDAD

Uno de los objetivos estratégicos de la citada Estrategia Española es “aumentar el número de personas con discapacidad con educación superior”, ya que “el limitado acceso a la formación, particularmente en los niveles superiores del sistema educativo, es uno

de los factores que intervienen decisivamente en los procesos de exclusión social de las personas con discapacidad”.

Para ello se proponen una serie de actuaciones como son, entre otros: reorientar la formación de las personas a las que de adultas sobreviene una discapacidad; mejorar la accesibilidad a los centros educativos, la formación del profesorado y la dotación de los medios de apoyo a la enseñanza.

Prácticamente todas las universidades han incorporado pautas de accesibilidad en sus edificios, en sus páginas web y en sus procedimientos administrativos. Sin embargo, están todavía lejos de alcanzar el nivel exigible de accesibilidad académica.

La Universidad juega un doble papel en la consecución de los objetivos de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Por un lado, incorporando en los planes de estudio de las carreras para el ejercicio de profesiones como arquitectos, ingenieros, diseñadores, periodistas, educadores, antropólogos, informáticos, etc. competencias específicas sobre accesibilidad en el diseño de espacios, productos y servicios.

Por otra parte, garantizando que la formación que imparte sea accesible para todos.

La incorporación de la formación virtual online o elearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de la Universidad, complementando en algunos casos a la formación presencial o incluso sustituyendo completamente a esta, como es el caso de universidades completamente online, constituye una oportunidad de inclusión para estudiantes que tienen dificultades para seguir una clase presencial, no necesariamente motivadas por algún tipo de discapacidad sensorial o motriz.

Pero para que la formación virtual sea accesible para todos, hay que diseñar e implementar los procesos tanto académicos como educativos teniendo en cuenta a la diversidad de personas y ofrecer materiales de estudio accesibles.

Estos han sido precisamente los objetivos centrales del proyecto ESVI-AL

III. EL PROYECTO ESVI-AL

En 1994 la Unión Europea lanzó un ambicioso programa ALFA, con el objetivo de reforzar la cooperación entre Latinoamérica y Europa en el campo de la Enseñanza Superior, cofinanciando proyectos que sirvieran para mejorar las capacidades de las universidades de América Latina como medio para contribuir al

desarrollo económico y social de la región, y para crear redes de cooperación académica entre las dos regiones.

La tercera fase de este programa, ALFA III (2007-2013), dotada con un presupuesto de 85 millones de euros ha tenido los objetivos específicos de mejorar la calidad, la relevancia y la accesibilidad a la Educación Superior en AL, así como contribuir al proceso de integración regional, promoviendo la creación de un Espacio Común de Educación Superior en la región y desarrollando sus sinergias con la Unión Europea.

Dentro del programa ALFA III se enmarca el proyecto ESVI-AL (“Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina”) [3] en el que participan Universidades de siete países latinoamericanos: Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Paraguay, Perú y Uruguay, junto con tres Universidades europeas – Lisboa (Portugal), Alcalá (España) y Helsinki (Finlandia), junto con cuatro organizaciones internacionales: Organización Mundial de Personas con Discapacidad, Unión Latinoamericana de Ciegos, Asociación Internacional de la Seguridad Social y Virtual Educa.

El proyecto se ha desarrollado durante tres años y ha finalizado en marzo de 2015.

A. *Objetivos del proyecto*

Aunque algunos objetivos estaban relacionados con las necesidades sociales de sostenibilidad y empleabilidad de las personas con discapacidad física en el ámbito latinoamericano, los principales objetivos consistieron en:

1.- Crear e implantar una metodología que establezca un modelo de trabajo para el cumplimiento de requisitos y estándares de accesibilidad en el contexto de la formación virtual, especialmente a través de la Web.

2.- Crear o actualizar programas virtuales de las universidades participantes, totalmente adaptados a estándares de accesibilidad aplicados a la educación, e impartidos a través de campus virtuales accesibles.

3.- Mejorar la calidad y accesibilidad de la educación virtual en Latinoamérica a través de la implantación de un modelo de acreditación de la accesibilidad en la educación virtual, basado en procedimientos y medidas, y orientado a la obtención de una certificación de la calidad y accesibilidad de desarrollos curriculares virtuales y campus virtuales.

4.- Diseñar un curso de formación, para profesores universitarios de diferentes disciplinas, sobre las técnicas a utilizar para hacer accesibles los materiales didácticos que utilizan en su docencia, y comprobar su efectividad impartiendo en varias ediciones, primero en las universidades participantes y liberándolo posteriormente en modalidad virtual y en forma de MOOC.

5.- Organizar congresos internacionales sobre “Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual” (CAFVIR), con el objetivo de poner en común resultados de investigaciones y experiencias que ayuden a mejorar la calidad y la accesibilidad de los procesos y materiales que se utilizan en la enseñanza online. Se han desarrollado

ediciones de CAFVIR en las ciudades de Alcalá, Lisboa, Antigua Guatemala y Granada (España).

B. *Resultados del proyecto*

Tras la finalización del proyecto, todos los documentos, actas de congresos, publicaciones, etc. se mantienen en el sitio web www.esvial.org a disposición de quien quiera acceder a ellos y utilizarlos, ya que están publicados bajo licencia *Creative Commons*. Entre los principales resultados pueden mencionarse los siguientes:

1.- Guía metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles en campus virtuales accesibles [4].

2.- Libro para profesores que producen materiales didácticos en formato electrónico: Creación de recursos digitales accesibles [5].

3.- Definición de un modelo de acreditación de accesibilidad en la educación virtual y creación de un curso para evaluadores en colaboración con el Instituto Latinoamericano y del Caribe de Calidad en Educación Superior a Distancia (CALED) .

4.- Creación de cursos sobre creación de contenidos digitales didácticos accesibles, para profesores universitarios.

5.- Creación de una Red de cooperación internacional sobre Accesibilidad en la Educación y Sociedad Virtual, a la que están invitados a integrarse todas las personas y organizaciones interesadas en el campo de la formación virtual accesible.

6.- Creación de un Observatorio de Accesibilidad en la Educación y Sociedad Virtual.

IV. COMPETENCIAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS ESTUDIOS DE COMPUTACIÓN

Prácticamente todas las universidades españolas han emprendido planes de accesibilidad para garantizar la igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad en sus instalaciones y servicios administrativos. Asimismo, los planes de estudio han incorporado competencias de accesibilidad para que los futuros profesionales en materias relacionadas con los entornos físicos y virtuales, sepan aplicar los conceptos básicos del “*Diseño para Todos*”. Sin embargo, el creciente número de estudiantes con discapacidad sensorial que acceden a los estudios superiores, junto con la utilización creciente de entornos virtuales de aprendizaje, hace necesario que los profesores universitarios sepan dotar de características de accesibilidad a los contenidos didácticos que crean para sus estudiantes.

Desde el año 2009 un acuerdo del Consejo de Universidades en España obliga a incluir en los planes de estudio de las nuevas titulaciones, competencias genéricas o específicas relacionadas con la accesibilidad [6]. En el caso de las titulaciones relacionadas con la ingeniería informática, se definen las siguientes:

1.- Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.

2.- Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona-computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas

3.- Capacidad para emplear metodologías centradas en el usuario y la organización para el desarrollo, evaluación y gestión de aplicaciones y sistemas basados en tecnologías de la información que aseguren la accesibilidad, ergonomía y usabilidad de los sistemas.

Sin embargo, el desarrollo de estas competencias suele encontrarse repartido entre varias asignaturas, fundamentalmente las dedicadas a la usabilidad o a la gestión de proyectos, dentro de los planes de estudios. Solamente unas pocas universidades incluyen asignaturas específicas sobre accesibilidad.

V. CONCLUSIONES

La accesibilidad académica permitirá que cada vez más estudiantes con discapacidad accedan a la Universidad y puedan terminar sus estudios, pero al mismo tiempo todos los universitarios se verán beneficiados, desde personas mayores que hacen cursos de extensión universitaria, a estudiantes extranjeros sin un dominio completo del idioma del país de destino.

El profesorado universitario actual no suele estar sensibilizado con la problemática de la accesibilidad y en general carece de todas las competencias necesarias para hacer accesibles sus materiales didácticos digitales que ponen a disposición de los estudiantes en las aulas virtuales.

Por ello, se hace necesario fomentar el conocimiento y la concienciación de la comunidad educativa respecto de las necesidades de las personas con discapacidad y potenciar las competencias del profesorado en materia de accesibilidad.

En la Universidad se encuentra el conocimiento para abordar la problemática de la accesibilidad. Los departamentos donde se imparten asignaturas específicas o planes de estudio con competencias sobre accesibilidad, como son los relacionados con la ingeniería informática o las ciencias de la educación, podrían ser los impulsores de difundir ese conocimiento a toda la comunidad de docentes, a través de los planes de innovación educativa y fomento de las TIC que han abordado un gran número de universidades.

RECONOCIMIENTOS

Una gran parte de las ideas y resultados expuestos en este trabajo son fruto de las experiencias desarrolladas como coordinador de la Universidad de Alcalá en el proyecto ESVI-AL, financiado en parte por la Comisión Europea a través del programa ALFA III

REFERENCIAS

- [1] BOE. “*Ley 26/2011, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.*”. BOE núm. 184, de 2 de agosto de 2011.
- [2] Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. “*Plan de Acción de la Estrategia Española sobre Discapacidad 2014-2020*”. Dirección general de Políticas de Apoyo a la Discapacidad. Aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de España el día 12 de septiembre de 2014.

- [3] Hilera, J.R. y Hernández, R. “*Proyecto ESVI-AL. Educación Superior Virtual Inclusiva-América Latina: mejora de la accesibilidad en la educación virtual en América Latina*”. Programa Alfa III de la Unión Europea. 2010.
- [4] Varios autores. “*Guía Metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles*”. Universidad de Alcalá. Servicio de Publicaciones. 2013.
- [5] Hilera, J.R y Campo, E (editores). “*Creación de recursos digitales accesibles*”. Universidad de Alcalá. Servicio de Publicaciones. 2015.
- [6] BOE. “*Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática*”. BOE núm. 187 de 4 de agosto de 2009.

Ponencias

Hardware Libre, la Alternativa Tecnológica para los Países Pobres

René Wilberto Rivera Coreas

*Departamento de Informática, Facultad Multidisciplinaria Paracentral, Universidad de El Salvador, El Salvador.
wilbertocoreas@hotmail.com*

Resumen

Hogar inteligente, hardware libre, el internet de las cosas, son conceptos con los que desde hace un par de años martilla la mente de algunas personas que rápidamente pensamos placas azules verdes o rojas que se llaman Arduino o que tienen nombres similares y que luego relacionamos con motores paso a paso, leds, relay, sensores, etc. Los profetas del 'hazlo tú mismo' nos entusiasman a entrar en un mundo diferente para hacer de la domótica algo cotidiano y casero.

Un botón de pánico, una ropa con luces y mensajes configurables desde el celular, o construir mi propio celular, son algunos de los miles de proyectos que pueden hacerse con poco conocimiento de electrónica y apoyándonos en tecnologías de código abierto.

A esta construcción libre de objetos electrónicos asociados a las computadoras le llamamos hardware libre y uno de los proyectos más conocidos son las placas arduino y su amigo más cercano el Raspberry Pi que pueden convertirse en pequeñas computadoras de propósitos generales o de propósitos específicos que nacen con la idea de programar cosas-objeto con un lenguaje de programación sencillo y entendible por muchos y lo más, asequible para las escuelas.

Hoy la palabra de moda en cuanto a electrónica digital y desarrollos rápidos, eficaces y sorprendentes es Arduino. En muchos colegios técnicos están trabajando con este nuevo producto que se presenta como una solución a muchos de los problemas de aprendizaje e interacción del alumno con la tecnología. ¿Cuáles son los motivos que llevan a creer que a partir de una plataforma pre armada pueda ser más sencillo aprender? ¿Qué tiene de especial, aparte de su bajo costo, su fácil programación y su amplia gama de aplicaciones?.

I. INTRODUCCION

Desde hace buen tiempo, mas de dos décadas, se ha escuchado el término Software libre, mas sin embargo, su

contraparte el Hardware libre, quizá lleve 5 años de andar por los países centroamericanos. A pesar que en El Salvador ya existen comunidades de Hardware libre, su crecimiento es todavía a pedales. Aunque con una traducción un tanto alejada del concepto original (Open Hardware), muchos tienen ya familiarizada su definición, entendida como aquella tecnología que a partir de un procesador central (Atmega), puede ser modificada al gusto y que permite crear y programar objetos de la vida cotidiana.

Para no polemizar con definiciones, en el presente documento se entenderá como hardware libre, aquellos circuitos, estáticos o dinámicos, cuyo diseño ofrece las mismas libertades que el software libre. En resumen, diremos que un hardware es totalmente libre, cuando puede usarse libremente, de forma que otros pueden implementarlo y aprender de su diseño, no confundiendo libre con gratis. Quizá mas de alguno encuentre los puntos negros del hardware libre, sin embargo una experiencia básica de tres años me han demostrado que tiene mucho por ofrecer para países como El Salvador, ya que su interfaz de programación es incluso alcanzable por estudiantes muy jóvenes y con mínimos conocimientos podemos crear objetos para la demótica.

Quizá como países en vías de desarrollo estemos muy lejos, de crear placas propias, o incluso de modificar el procesador, pero usar las placas es ya un gran salto y el hecho de poder entender su lógica de diseño y que se nos permita adaptarla y modificarlas es una puerta al desarrollo tecnológico que tanta falta nos hace. El Hardware Libre permite crear, compartir e innovar, y demuestra que existen las herramientas y los conocimientos para crear tecnología en países como los nuestros.

No es el interés de este documento enseñar a usar hardware libre, sino mas bien, despertar la curiosidad y creatividad de los jóvenes estudiantes, y abrirles una puerta más de oportunidades de desarrollo personal, familiar y social, ya que estamos subyugados por las grandes compañías que nos venden los que ellos quieren al precio que quieren y aceptando las reglas que nos

imponen es ahora el momento de pensar que con lo que tenemos podemos crear más.

Alarmas domiciliarias, display de parqueos, luces indicadoras sistemas automáticos de luces, y más cosas que puedan interactuar con computadoras, son objetos físicos que podemos crear con poca inversión económica y de tiempo.

II. DEFINICIONES Y OBJETIVOS

En la Informática, se denomina hardware al conjunto de elementos materiales que componen la computadora. Hardware también son los componentes físicos de una computadora tales como el disco duro, dispositivo de CD - ROM, etc. El hardware se refiere a lo que es tangible, es decir todos los componentes físicos (que se pueden tocar) de la computadora. El hardware libre toma las mismas ideas del software libre en el sentido que el código abierto ofrece al usuarios muchas libertades.

El objetivo del hardware libre crear diseños de aparatos informáticos de forma abierta, de manera que todas las personas puedan acceder, como mínimo, a los planos de construcción de los dispositivos. Comparativamente, aunque un tanto lejos de la realidad actual un hardware libre nace en el mismo tiempo del hardware propietario, cuando las personas se cansaban de comprar su computadora armada y comenzaban a clonar diseños, eso mismo se pretende ahora pero ya no a partir de tarjetas propietarias sino partiendo de casi cero.

La reutilización de diseños o la adaptación de los ya existentes está haciendo mucho más fácil la vida de los aficionados y profesionales de hardware, disminuyendo considerablemente los tiempos y costos de diseño. Con el tiempo y tímidamente va surgiendo una pequeña comunidad que trabaja en conjunto y que intercambia diseños en HDL que van desde procesadores RISC de 32 bits hasta sistemas bastante más sencillos.

El equipo que ha liderado los diseños de Hardware Libre dice que “La computación física se refiere al diseño de objetos y espacios que reacciones a cambios del entorno y actúan en este. Se basa en la construcción de dispositivos que incluyen microcontroladores, sensores, actuadores y que pueden tener capacidades de comunicación con la red u otros dispositivos. La idea que promueve la computación física es que casi cualquier cosa se puede convertir en un interfaz”. (Equipo Arduino, 2013).

III. CLASIFICACION

Quizá una de las partes más difíciles del hardware libres es clasificarlos, haciendo una analogía con las comunidades de software libre que a partir de un código crean otra una nueva distribución, así también se complica clasificar los diferentes diseños de HDL, ya que para muchos la libertad consiste en rediseñar, esquemas, pcb's, etc para otros consiste en la facilidad de configuración del software empotrado, es decir de su filosofía, en tal sentido sigue existiendo la duda si la libertad radica en los esquemas lógicos o físicos. Para entendernos en el presente documento definiré dos clasificaciones, a saber, aquellas que tienen en cuenta la naturaleza del hardware (estático y no reconfigurable) y otra en función a su filosofía, es decir, su propósito de funcionamiento que permite ser configurado y por ende, multivariar propósitos

Entendiéndose entonces como hardware estático el conjunto de elementos materiales de un sistema electrónico no reconfigurable. Este tipo de hardware se caracteriza por ser físicamente único, es decir, o poseemos el circuito o no. Es el más usual hoy en día se caracteriza por estar limitado por su propia existencia física. No podemos copiarlo con facilidad ni distribuirlo, ejemplo de esto es del procesador Atmega.

Hardware reconfigurable es entonces aquel circuito que se implementa en base a una descripción lógica y un sistema base reconfigurable. Ejemplo de esto son las placas PC DUINO y similares, incluyendo en alguna medida al RaspBerry. Podemos divulgar con facilidad sus planos de fabricación, o bien a nivel de circuito impreso (PCB) que son suficientes para que terceros puedan fabricarlo, excepto su procesador central.

Así pues, la primera conclusión a la que se puede llegar es que en realidad el hardware libre, por sus propias características de objeto físico, no existe.

Ahora bien, lo que si pueden existir, tanto en el caso de las implementaciones estáticas como en el de las dinámicas, son diseños de hardware con código de acceso al público, ya sea gratis, o mediante algún tipo de pago.

En resumen, diremos que un hardware es totalmente libre si

1. La interfaz del hardware ha sido hecho pública explícitamente, de forma que dicho hardware puede usarse libremente.
2. El diseño del hardware ha sido publicado de forma que otros pueden implementarlo y aprender de él.

3. Las herramientas usadas para crearlo son libres, de forma que otros pueden desarrollar y mejorar el diseño.

IV. DESVENTAJAS Y PROBLEMAS DEL HARDWARE ABIERTO

No se pueden aplicar directamente las cuatro libertades del software libre al hardware, dada su diferente naturaleza ya que uno tiene existencia física, el otro no, apareciendo los siguientes problemas:

1. Un diseño físico es único.
2. Si yo construyo una placa, es única. Para que otra persona la pueda usar, bien le dejo la mía, bien se tiene que construir una igual, lo que la convierte en hardware propietario, porque en la construcción también se involucró la destreza personal en la colocación o manipulación de circuitos.
3. El Compartir tiene asociado un coste. La persona que quiera utilizar el hardware que yo he diseñado, primero lo tiene que fabricar, para lo cual tendrá que comprar los componentes necesarios, construir el diseño y verificar que se ha hecho correctamente. Todo esto tiene un costo.
4. Disponibilidad de los componentes. Al intentar fabricar un diseño nos podemos encontrar con el problema de la falta de material. En un país puede no haber problema, pero en otro puede que no se encuentran.

Entre las ventajas se puede mencionar:

- Protege y defiende la soberanía, permitiendo a las naciones no depender de ninguna otra que le provea los recursos necesarios para su desarrollo e independencia tecnológica.
- Fomenta a que el hardware pueda ser de calidad, los estándares abiertos y que sean más económicos.
- La reutilización y la adaptación de diseños permitiendo así innovar y mejorar los diseños de forma colaborativa a nivel mundial.
- Existen comunidades de diseño, programación, pruebas, y soporte que día a día crecen de forma dinámica y participativa
- Evita restricciones a los dispositivos electrónicos como por ejemplo electrodomésticos, computadoras, entre otras más.

V. LA PLATAFORMA ARDUINO

Arduino nace en el año 2005 Instituto de Diseño de interactivo de Ivrea en Italia, 5 ingenieros buscaban hacer la diferencia en el mundo de la electrónica y diseñaron una placa a la que bautizaron arduino, formándose a la

fecha muchas comunidades que la han trabajado y desarrollados proyectos fabulosos

En su página web oficial (www.arduino.cc) se define a Arduino como una plataforma de desarrollo completa (hardware y software) basada en un microcontrolador y destinada a ser usada en aplicaciones de computación física, su hardware está basado en una sencilla placa electrónica con entradas y salidas analógicas y digitales para la conexión de diversos sensores y actuadores, permitiendo interactuar con el entorno que le rodea, mediante el uso de una gama casi ilimitada de dispositivos de entrada y salida como sensores, pantallas, indicadores, motores, y mas.

La tarjeta arduino entonces se convierte en el modelo del hardware libre y que permite ser programada mediante un lenguaje de programación para ejecutar acciones ya sea a través de estímulos dados por el código de programación o por captura de valores del entorno como temperatura, sonidos, voltajes, etc.

La importancia de arduino y la razón que la convierten en el modelo del Hardware Libre es que su filosofía está basada en open-hardware-source donde su diseño como su construcción son libres.

A partir de esta placa y aprovechando su filosofía de open-source, han surgido otras placas con diferentes nombres pero siempre de categoría libre. Algo interesante de estas placas es que también existen módulos para unir la línea arduino con otras menos libres como las pc-duino o la Raspi.

VI. ¿POR QUE ELEGIR ARDUINO?

Existen muchas otras placas de diferentes fabricantes que aunque incorporan diferentes modelos de microcontroladores, son comparables y ofrecen una funcionalidad mas o menos similar a las placas arduino. Todas ellas también vienen acompañadas de un entorno de desarrollo agradable y cómodo y de un lenguaje de programación sencillo y completo. No obstante, la plataforma Arduino (Hardware + software) se ha vuelto mas popular y de momento es la mayor comunidad de hardware libre en el mundo. Son baratas y su entorno de programación es multiplataforma y escalables a los modelos como Rasberry Pi.

Conclusiones

No se pretende con este documento expresar todas las bondades de estas placas, ni tampoco son ellas las salvadoras del mundo, sin embargo, ante las crisis

económicos de los países centroamericanos son una buena alternativa para el desarrollo tecnológico.

El hardware libre y especialmente su placa arduino, dispone de un lenguaje de programación entendible por cualquier estudiantes desde niveles básicos hasta superiores.

El código de construcción de placas está disponible lo que permite utilizar las que ya existen en el mercado o fabricarlas a gusto del usuario

Existe una enorme cantidad de dispositivos que complementan el hardware tales como sensores, pulsadores, motores, bocinas, etc.

El precio, la facilidad, y la claridad de su código permite que cualquier joven con pocos estudios pueda utilizarla aumentando de este modo su potencial de ingresos y por ende el desarrollo del país.

Personalmente es una apuesta para que como ciudadanos centroamericanos luchemos por los tropiezos que nos imponen las grandes compañías y nos enfocamos en el software y hardware libre que tanta falta nos hace.

Si bien arduino no es la panacea, nos acorta el camino en la construcción de objetos físicos que interactúan con una computadora o con otros objetos físicos.

Hay muchos otros microcontroladores y plataformas con microcontroladores disponibles para la computación

física, pero arduino es asequible, multiplataforma, Entorno de programación simple y directo, Software ampliable y de código abierto y Hardware ampliable y de código abierto

Dado el entusiasmo que se ha notado en niveles universitarios y de Educación Media, a nivel de un grupo de entusiastas del hardware libre, estamos haciendo ensayos para crear nuestras propias placas, ha hemos replicado algunas como la placa pingüino y actualmente se está diseñando una con el procesador que tiene la placa Leonardo para tener una placa salvadoreña, preparada para un taller que se llevará a cabo en el mes de julio del presente año y de la cual ya se tiene un concurso para bautizarla con un nombre autóctono. Del mismo modo estamos ya pasando la etapa de mostrar trabajos en breadboard y estamos capacitando en la parte del quemado de circuitos en placas de cobre con miras a tener en el mes de noviembre un modelo de casa domótica para exhibición

REFERENCIAS

- [1] F. C. Otoniel. Aprende Arduino, Guía teórica y práctica 1ra. Ed. El Salvador. 2013
- [2] Monk S 30 Arduino Projects, New York, Mac Graw Hill, education. (2013)
- [3] www.arduino.cc , recuperado el 12 de febrero de 2015
- [4] Artero , Oscar, Alfa Omega (2013)

Marco genérico para implementar modelos de madurez de seguridad de la información

Elmer Arturo Carballo
Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos
Universidad de El Salvador
San Salvador, El Salvador
elmer.carballo@gmail.com
elmer.carballo@ues.edu.sv

Resumen

Cada vez más las organizaciones de América Latina están reconociendo la importancia de la seguridad de la información. Esto inicia con la concientización de la necesidad de evaluar el presente estado de la seguridad de la información. Allí surge la importancia de utilizar modelos de madurez. Sin embargo, su aplicación es amplia y variada. Se han desarrollado algunos modelos de madurez para la seguridad de la información, pero carecen de una guía de implementación definida, lo que los vuelve complejos; otros modelos si establecen una implementación pero es complicada, solo aplican al modelo en cuestión y no a otros. Para solucionar estos problemas se propone un marco de trabajo genérico para simplificar la implementación de modelos de madurez, que brinde una guía práctica y adaptada a la región de América Latina, a través de fases y pasos.

Palabras clave: modelo de madurez, seguridad de la información, marco de trabajo.

1. INTRODUCCIÓN

Un modelo es la representación simplificada del mundo real. Un modelo de madurez contiene los elementos esenciales de procesos efectivos para uno o más cuerpos de conocimientos [1]. Para este estudio se ha seleccionado la seguridad de la información. Este tiene como objetivo proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, ya sea en el almacenamiento, el procesamiento o la transmisión [2]. En la actualidad, las organizaciones se enfrentan a nuevos retos, siendo una de estas cómo medir la madurez en sus procesos, servicios, áreas o sistemas en la seguridad de la información. Las organizaciones desean adoptar algún modelo pero se enfrentan a la dificultad de que la comprensión e implementación es complicada por falta de simplicidad en sus fases de ejecución o porque estos modelos no plantean una forma de implementarlo.

Abstract

Increasingly, organizations in Latin America are realizing the importance of information security. This begins with an awareness of the need to evaluate the current state of the company's information security. That is where the importance of using maturity models arises. However, their application is wide open and diverse. Some maturity models have been developed to secure information but they lack a well-defined implementation strategy, thus making them complex to adopt. Other models do establish an implementation but it is complex and is only applicable to the model in question. To solve these problems a generic implementation framework is proposed to simplify the implementation of maturity models and which offers a practical guide that is adapted to the Latin American region via phases and steps.

Keywords: maturity model, security information, framework

Este artículo propone un marco de trabajo genérico, para implementar modelos de madurez de seguridad de la información. Dicho marco servirá de guía, a través de un conjunto de fases de implementación y pasos esenciales, para el éxito del logro de los objetivos de evaluar y medir la madurez de la organización; sin importar el modelo que se adopte.

2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Existen algunos modelos de madurez cuyo dominio de aplicación es la seguridad de la información. En la revisión bibliográfica se analizaron una variedad de modelos, donde basado en ciertos criterios de evaluación como: la simplicidad de implementación, la capacidad de adaptabilidad, es decir, que pueda implementarse a una grande, mediana o pequeña organización y la facilidad de comprensión del equipo

implementador se han seleccionado los siguientes: Open Information Security Management Maturity Model (O-ISM3) [3], Security Engineering Capability Maturity Model (SSE-CMM) [6]. Adicionalmente se ha adoptado una metodología denominada Program Review for Information Security Management Assistance (PRISMA) [4]. Además, se han examinado algunos artículos científicos que están relacionados al área de investigación como The Design of Focus Area Maturity Models [5]. Los cuales brindan un panorama general del área de investigación.

Los aportes obtenidos de los modelos de madurez, metodologías y desarrollos estudiados ofrecen información valiosa para diseñar una propuesta de un marco de trabajo genérico adaptable, que sea capaz de brindar los lineamientos para realizar la implementación de cualquier modelo de madurez cuyo dominio sea la seguridad de la información, los cuales se describen a continuación. De O-ISM3 se extraen dos enfoques de implementación de arriba-abajo o abajo-arriba y la selección de criterios de madurez. Para el caso del SSE-CMM, se retoma el concepto de dimensiones utilizándolo en el modelo propuesto. Se han definido tres dimensiones: área, proceso y sistema, que establecen parte del contexto de implementación. En el caso de la metodología PRISMA, se han obtenido algunas referencias para las fases como: establecer roles y responsabilidades, desarrollo de la evaluación, revisión del logro de metas y comunicar los resultados. En el caso del artículo The Design of Focus Area Maturity Models [5] se extrae principalmente la primera fase definición de alcance. El resto de referencias proveen una visión general acerca de la temática y aportan mayor criterio para diseñar un marco que cumpla con los objetivos planteados. El resumen de los aportes de las referencias se detalla en la tabla 1.

TABLA 1. APORTES DE LAS REFERENCIAS A LAS FASES DEL MARCO GENÉRICO DE MODELO DE MADUREZ

Tipo de Referencia	Referencia	Aporte
Modelos	O-ISM3 (Aceituno, 2011)	Estrategia de implementación Selección de criterios de madurez
	SSE-CMM (Carnegie Mellon University, 1999)	Concepto de dimensiones
Metodologías	PRISMA (Bowen & Kissel, 2007)	Establecer roles y responsabilidades Desarrollo de la evaluación Revisión del logro de metas Comunicar los resultados
Artículos	The Design of Focus Area Maturity Models (van Steenberghe, Bos, Brinkkemper, van de Weerd, & Bekkers, 2010)	Definición de alcance

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de esta investigación se realizó una búsqueda bibliográfica sobre los modelos de madurez de la

seguridad de la información, se consultaron diversos tipos de bibliografía tales como: libros, artículos; además se consultó a un experto en el tema, con el fin de conocer más sobre la implementación de los modelos de madurez orientados a la seguridad de la información y observar el grado de complejidad que presenta la implementación de dichos modelos.

Primeramente, se buscó una bibliografía base que permitiera tener un panorama general y poder definir así el tema a desarrollar. Posteriormente, se realizó una bibliografía anotada sobre diez artículos académicos que brindó una diversidad de información sobre el tópico de investigación. Esto permitió reforzar la importancia del tema que se desarrolló mediante una evaluación en la forma implementación de modelos de madurez de acuerdo a los criterios establecidos previamente descritos.

Basado en esta evaluación, finalmente, se seleccionaron artículos científicos y libros específicos que respaldaran la definición del marco de trabajo genérico de implementación propuesto para los modelos de madurez de la seguridad de la información y mostrar así el resultado final.

4. MARCO DE TRABAJO GENÉRICO PARA IMPLEMENTAR MODELOS DE MADUREZ DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

Apoiado en el estudio de diferentes fuentes de información, cómo modelos, metodología y artículos seleccionados; se ha definido un marco de trabajo genérico para la implementación de modelos de madurez de la seguridad de la información, con el objetivo de ayudar a las organizaciones en la implementación de un proceso.

La mayoría de los modelos de madurez no tienen una guía claramente definida para su implementación o si la tienen es demasiado compleja. Con el marco de trabajo se brinda una guía de implementación, con la que obtendrá beneficios como fácil comprensión del proceso de implementación, simplicidad, bajo costo, adaptación del modelo al contexto de la organización, cumpliendo así los objetivos planteados de manera eficaz y eficiente. De esta manera, los modelos de madurez que no cuenten con una implementación claramente establecida podrán utilizarla y los que sí la tienen definida permitirán que el proceso sea simplificado.

Se puede visualizar la figura 1 con las fases del marco de trabajo genérico, propuesto para la implementación de los modelos de madurez de la seguridad de la información.

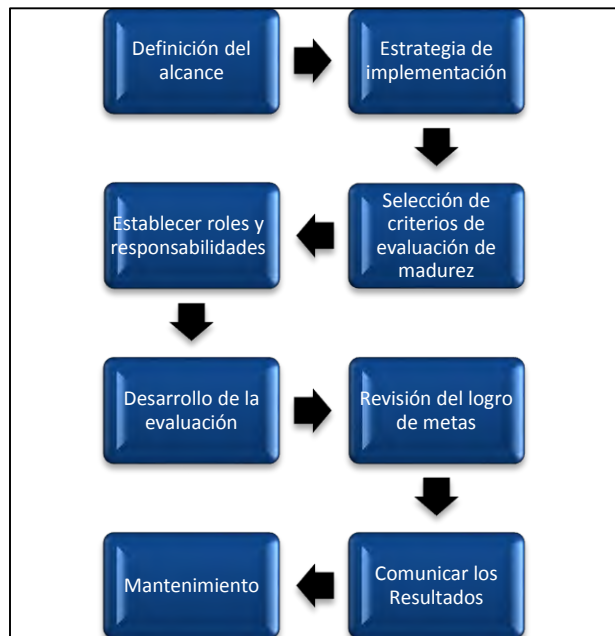


Fig. 1. Marco de trabajo genérico, para la implementación de modelos de madurez de la seguridad de la información, basado en la investigación bibliográfica realizada.

A continuación se describen los pasos a realizar en cada una de las fases.

A. Fase 1: definición de alcance

En esta fase se debe determinar el contexto de la organización, donde se definirá el problema que se ha detectado y los objetivos de la evaluación de la madurez de la seguridad de la información, los recursos disponibles, tamaño y complejidad de la empresa, requerimientos legales y regulatorios, así como la tolerancia de riesgo de la organización. Adicionalmente, se determinará la dimensión de evaluación en la organización orientada al área organizativa, proceso de un negocio o sistema de información. Posteriormente se debe planificar los recursos a utilizar para llevar a cabo la implementación del modelo.

Al desarrollar esta fase, asegurará a las organizaciones que el modelo de madurez que han seleccionado se adapte al contexto y objetivos del negocio. Además permitirá que a través de la planificación de sus recursos, no incurra en gastos innecesarios, obteniendo un bajo costo en su implementación. Adicionalmente permitirá a las organizaciones simplificar la implementación del modelo al definir claramente la dimensión de evaluación.

B. Fase 2: estrategia de implementación

En esta fase se debe establecer la estrategia para la implementación, la cual tiene dos enfoques: el primero, denominado Top-Down (<<de arriba hacia abajo>>) [3]. Este es el enfoque ideal porque se obtiene un compromiso de la alta dirección, y todas las directrices de implementación deben ser aprobadas por los ejecutivos. El segundo, denominado Bottom-Up (<<de abajo

hacia arriba>>) [3]. Donde el compromiso solo se requiere del mando inmediato superior, pero es más limitado para medir y expandirse a toda la organización, aunque se puede implementar con menor cantidad de recursos. Un beneficio de este enfoque, es demostrar a la alta dirección que la implementación de un modelo de madurez proporciona un ahorro de costos al evidenciar la inmadurez y los riesgos de pérdidas considerables por la inseguridad de la información.

En la implementación de la seguridad de la información, uno de los factores de éxito es contar con la autorización de la alta dirección, enfoque top-down; sin embargo, con la introducción del enfoque bottom-up, en esta fase, se le brinda a las organizaciones otra alternativa, que permite evaluar la madurez de la seguridad desde la base, alcanzando los beneficios establecidos anteriormente. El marco de trabajo plantea de forma genérica la utilización de los enfoques planteados en el modelo O-ISM3 [3]. Para poder utilizarlos en cualquier modelo de madurez que se decida implementar.

C. Fase 3: selección de criterios de evaluación de madurez

En esta fase se debe seleccionar los criterios de evaluación de madurez definidos en el modelo. Estos criterios pueden ser categorizados en dominios, servicios o áreas. Por ejemplo, seguridad física, seguridad en redes y comunicaciones, seguridad en software y aplicativos, entre otros. Para ello se debe hacer uso de instrumentos que sirvan como herramientas de evaluación para identificar las áreas o procesos que necesita mejorar. Adicionalmente, se debe seleccionar las métricas para cada proceso, área o sistema basado en el modelo para medir el impacto o grado de madurez. Estas métricas permitirán comparar con algún estándar y verificar el nivel de madurez en el que se encuentra y contribuirán a establecer los procesos que requerirán una mejora.

D. Fase 4: establecer roles y responsabilidades

En esta fase se determinarán los roles y responsabilidades del equipo que implementará el modelo de madurez, este equipo puede ser un equipo ad-hoc. Es de considerar, que los roles y responsabilidades se verán influenciados por el modelo de madurez y el tipo de estrategia seleccionado por la organización. Además se establecerán los roles y responsabilidades del personal clave que apoyará a la implementación, como personal clave se denomina a los interesados y las personas que pertenecen al área, proceso o sistema donde se realizará la evaluación de la madurez.

E. Fase 5: desarrollo de la evaluación

En esta fase se ejecuta la evaluación de la madurez del proceso, área o sistema, utilizando los instrumentos o herramientas de evaluación determinados o diseñados por el equipo que previamente se ha establecido.

Estos instrumentos o herramientas pueden ser definidos del modelo de madurez seleccionado y el alcance determinado. Los instrumentos pueden ser entrevistas, cuestionarios, listas de chequeo, revisión de documentos y procedimientos, políticas, entre

otras; será realizado por el equipo de implementación que la organización haya establecido.

Una vez los instrumentos de medición de madurez se han aplicado al personal clave, se realiza la recolección de los resultados.

F. Fase 6: revisión del logro de metas

En esta fase, primeramente se realiza la tabulación de los datos obtenidos. En segundo lugar, se hace una comparación con las métricas pre-establecidas. Posteriormente, se hace un análisis de los resultados estableciendo el nivel de madurez de acuerdo al alcance definido. Adicionalmente, se pueden hacer pruebas de revisión a través de discusión de los resultados con personal clave, utilizando mesas redondas, grupos focales, entre otros; con el fin de revalidar que los resultados obtenidos son los correctos.

G. Fase 7: comunicar los resultados

En esta fase se debe comunicar a los interesados los resultados obtenidos sobre la madurez de la seguridad de la información, de acuerdo al alcance definido. Mostrando las amenazas, y debilidades que se poseen en el proceso, área o sistema. Los resultados deberán reflejar los niveles de madurez de una forma más descriptiva y sencilla de concebir. El equipo de implementación comunicará estos resultados a través de un informe estratificado.

H. Fase 8: mantenimiento

En esta fase se deberá corregir, adaptar o perfeccionar los procesos para su optimización y automatización, manteniendo un enfoque proactivo y de mejora continua.

5. CONCLUSIONES

El marco de trabajo genérico propuesto para implementar modelos de madurez en la seguridad de la información, tiene varias ventajas:

Fácil comprensión para el equipo implementador, por su sencillez en la descripción de las fases y las actividades que se deben realizar en cada una de ellas.

Adaptable a cualquier tipo de estructura organizativa, contexto organizacional desde un enfoque estratégico de arriba hacia abajo y viceversa. Esto brinda la oportunidad que se pueda emplear en un área específica o toda la organización, además de permitir realizar una prueba piloto, sin poner en riesgo una inversión, de implementación para toda la organización.

Adicionalmente facilita su aplicabilidad, debido a que las fases del marco de trabajo genérico poseen pasos lógicos y secuenciales; esta propuesta no posee flujos que hagan bifurcaciones o ciclos repetitivos en sus procesos de trabajo.

Finalmente, el bajo costo para su implementación.

En la implementación de un modelo de madurez de seguridad de la información se han identificado algunos factores críticos de éxito, entre ellos:

Tener claridad en la definición del alcance, al establecer hasta donde se debe llegar y lo que en realidad no se incluye en el dominio evaluado.

La selección del modelo de madurez, basado en que recursos se poseen, debido a que pueden haber modelos que sean más completos, pero no necesariamente se adapten a la capacidad de recursos con que la organización cuenta.

Si las organizaciones no desarrollan bien estos factores no se puede garantizar una buena implementación al utilizar el marco de trabajo propuesto.

En una organización que no haya interés de parte de los directivos por implementar una evaluación de modelo de madurez de seguridad de la información, por la complejidad del modelo o falta de recursos, se puede utilizar este marco de trabajo propuesto, porque permite implementar un enfoque estratégico conocido como bottom-up (<<de abajo hacia arriba>>) en un área específica, facilitando de esta manera que se pueda aplicar a unidades organizacionales pequeñas o subsistemas, a un costo bajo de inversión. Sin embargo, se debe tener claridad que la alta dirección podría interrumpir la evaluación en cualquier momento de la implementación. Algo muy importante de destacar es que los resultados de un modelo de implementación de abajo hacia arriba, puede concientizar la importancia de evaluar la madurez al ver los resultados de los riesgos y vulnerabilidades de la seguridad.

En una escala de madurez los nombres de los niveles no son descriptivos, para facilidad de comprensión el equipo de implementación debe adoptar una escala con niveles más descriptivos y que sean en base al modelo que se esté implementando.

El marco de trabajo propuesto, proporciona una guía genérica que la mayoría de modelos de madurez no establecen o si la establecen sólo se puede aplicar al modelo para el cual fue diseñada. Esta guía brinda fases y pasos que ofrecen una alternativa de manera simplificada.

RECONOCIMIENTOS

Agradezco de una manera particular por su enorme colaboración a este proyecto de investigación como es Roberto Rodríguez y Rosa María Monge, que sin esa colaboración, no se pudiera haber finalizado este proyecto.

6. REFERENCIAS

- [1] Carnegie Mellon University and Software Engineering Institute. (2002). Capability Maturity Model Integration. Pittsburgh: Carnegie Mellon University.
- [2] Michael E. Whitman, H. J. (2012). Principles of Information Security. Boston, MA: Course Technology Aceituno, V.

- (Febrero de 2011). Open Information Security Management Maturity Model (O-ISM3). The Open Group.
- [3] Aceituno, V. (Febrero de 2011). Open Information Security Management Maturity Model (O-ISM3). The Open Group.
- [4] Bowen, P., & Kissel, R. (Enero de 2007). Program Review for Information Security Management Assistance (PRISMA). United States of America: National Institute of Standards and Technology (NIST).
- [5] van Steenbergen, M., Bos, R., Brinkkemper, S., van de Weerd, I., & Bekkers, W. (2010). The Design of Focus Area Maturity Models. 6105, 317-332. Lecture Notes in Computer Science, Springer.
- [6] Carnegie Mellon University. Systems Security Engineering Capability Maturity Model (SSE-CMM) Model Description Document Versión 2.0. Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos: Universidad Carnegie Mellon, 1999.

Uso de software matemático aplicado al estudio de análisis de algoritmos

COMPDES 2015

Lorena Valerio Solís, Rocío Quirós Oviedo
Departamento de Computación, Instituto Tecnológico de Costa Rica
Sede San Carlos, Costa Rica
lvalerio@itcr.ac.cr
rocio.quirós@itcr.ac.cr

Abstract— En este estudio se hace uso del software estadístico Minitab 17, para el tema de medición y rendimiento de algoritmos del curso análisis de algoritmos de la carrera de Ingeniería en Computación del ITCR. Se presenta en detalle los gráficos e interpretación, de los datos que se puede obtener del estudio sobre el análisis de regresión aplicado al algoritmo de ordenamiento: inserción directa. Los datos de las muestras que se utilizaron son de las mediciones empíricas, tomando en cuenta la variable tamaño (cantidad de datos a ordenar) y la variable de cantidad comparaciones realizadas por el método; para dos escenarios: cuando los datos se encuentran ordenados y cuando están en orden inverso.

I. INTRODUCCIÓN

Este artículo ha sido redactado con el fin de brindar una ayuda a docentes y estudiantes que impartan o cursen materias donde apliquen análisis de regresión, como es el caso de la computación; específicamente para análisis de algoritmos. En la carrera de Ingeniería en Computación del Instituto Tecnológico de Costa Rica en el plan de estudios a nivel de bachillerato, cuenta con el curso de Análisis de Algoritmos. En la sede San Carlos de esta universidad, se hizo uso del software Minitab 17 “ver [1]”, para facilitar los procesos del cálculo de medición de la complejidad algorítmica “ver [2]”, para facilitar la comprensión por parte de los estudiantes y determinar la relación que existe entre las dos variables determinadas: tamaño (cantidad de datos a ordenar) y cantidad de comparaciones que realiza el algoritmo en el proceso de ordenamiento de los datos. Seguidamente se desarrolla un ejercicio de análisis de regresión en el algoritmo de ordenamiento: Inserción *Directa* “ver [3]” haciendo uso del software estadístico mencionado.

II. DESARROLLO DE CONTENIDOS

En el curso de Análisis de algoritmos se estudian diferentes formas para la medición de los algoritmos; entre ellas está la medición empírica “ver [4]”, donde se determinan variables de medición en los algoritmos con respecto al tamaño de entrada de datos como lo es la cantidad de comparaciones, asignaciones, tiempo de ejecución, cantidad de memoria consumida entre otras. Por lo general estas mediciones empíricas las obtienen programando algoritmos en un lenguaje de programación e imprimiendo los valores de las variables de medición indicadas anteriormente. Una vez registrado las mediciones empíricas se procede analizar los datos, obteniendo el cálculo de factor talla “ver [4]” (determina el comportamiento del algoritmo conforme a la talla o tamaño de datos de entrada), después se procede a clasificar el algoritmo en algún orden usando algún tipo de notación (O grande) “ver [4]”, tomando en consideración el peor de los casos. Algunas veces esta clasificación sin la ayuda de un software especializado no es tan fácil para el estudiante.

Es por esto que se incursionó en el uso de una herramienta estadística, que permitiera ver resultados gráficos, a partir de mediciones empíricas (muestras) que resultaran más comprensibles para los estudiantes y que les permitiera realizar un análisis y clasificación de los algoritmos más fácil.

Para realizar la demostración de la herramienta en un estudio aplicado, se seleccionó el algoritmo de ordenamiento Inserción Directa por su fácil codificación y comprensión. Este tipo de algoritmo se basa en el intercambio de valores para producir el ordenamiento, la mayoría de instrucciones ejecutadas son las comparaciones y asignaciones, por simplicidad se tomó en consideración solo la variable de medición comparaciones.

Ejemplo del caso aplicado

```

static void OrdenarInsercion (int[] v, int n,ref int a, ref int c)
{
    int i, j;

    for (i = n-2; i>=0; i--)
    {
        v[n] = v[i]; a++; //una asignación
        j = i+1;
        while ( v[j] < v[n] ){ c++; // una comparación

            v[j-1] = v[j]; a++; //una asignación mas
            j++;
        } c++; // una comparación al salir del bucle

        v[j-1] = v[n]; a++; //una asignación mas
    }
}

```

Fig. 1Caso aplicado

Problema: medir si existe relación entre el tamaño de entrada de los datos con la cantidad de comparaciones que realiza el algoritmo de ordenamiento llamado inserción, cuando:

- a) los datos están ordenados y cuando
- b) los datos están inversos.

Se plantea la siguiente hipótesis:

H_0 : No existe relación entre la cantidad de datos de entrada con la cantidad de comparaciones.

H_1 : Sí existe relación entre la cantidad de datos de entrada con la cantidad de comparaciones.

Los datos de las muestras fueron obtenidos en mediciones empíricas realizadas al algoritmo de inserción, programado en C#, en la figura 1 se observa el código del algoritmo, se resaltan en color las variables de medición: **c** se refiere a las comparaciones y **a** se refiere a las asignaciones. Tamaño de la muestra $n=16$.

Tamaño de entrada (x)	Comparaciones (y)
5	4
10	9
17	16
22	21
39	38
63	62
68	67
74	73
81	80
100	99
101	100
107	106
111	110
130	129
139	138
142	141

Tabla I Muestra #1

Tamaño de entrada (x)	Comparaciones (y)
5	14
10	54
17	152
22	252
39	779
63	2015
68	2345
74	2774
81	3320
100	5049
101	5150
107	5777
111	6215
130	8514
139	9729
142	10152

Tabla II Muestra #2

a. *Análisis de los datos para la muestra #1, cuando los datos están ordenados.*

Cuando los datos se encuentran ordenados y se aplica un algoritmo de ordenamiento; este será el mejor de los casos, quiere decir que el algoritmo se ejecuta de la forma más eficiente, debido a que no tiene que realizar intercambios para producir el ordenamiento.

1. *Diagrama de dispersión*

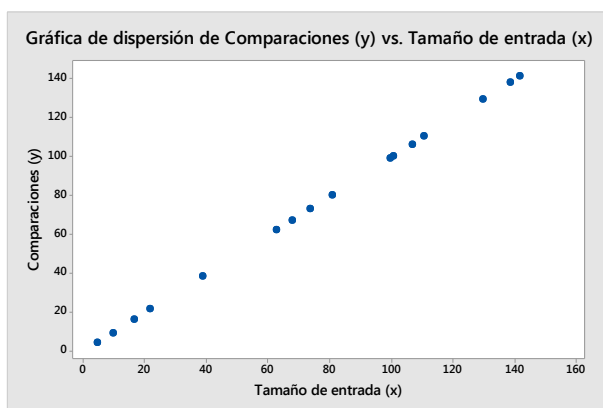


Fig. 2 Diagrama de dispersión

El diagrama de dispersión indica visualmente que si hay una relación entre las dos variables, la pendiente es positiva y los residuos tienen un valor de cero.

2. *Diagrama de dispersión trazando una línea recta aproximando la relación entre X y Y.*

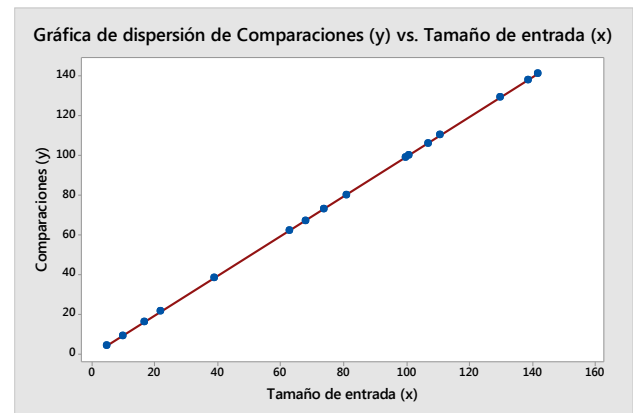


Fig. 3 Diagrama de dispersión relación x y y

Efectivamente los puntos están sobre la traza, por tanto si existe una relación entre las variables tamaño de entrada versus cantidad de comparaciones.

3. Cálculo de b_0 y b_1

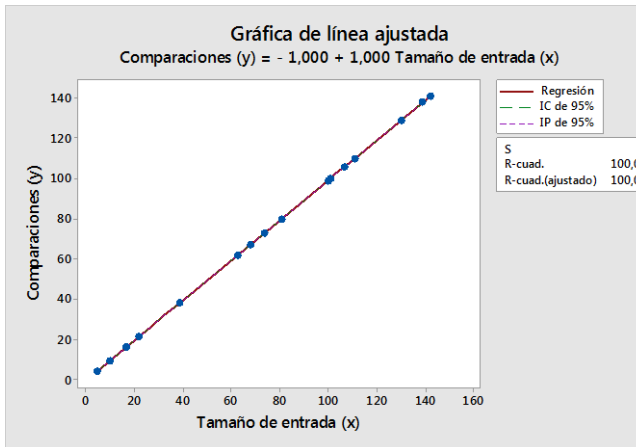


Fig. 4 Cálculo de b_0 y b_1

$$b_0 = -1$$

$b_1 = 1$; la pendiente es positiva

$$R^2 = 100\%$$

$$P = 0.0$$

$P <= 0.05$ se rechaza la H_0 nula, no hay ningún riesgo en rechazar la hipótesis nula.

R^2 hay una relación muy fuerte entre las variables es superior al 75%, por tanto se pueden predecir los datos con exactitud.

En la siguiente imagen generada por el asistente de Minitab nos dice que hay una relación perfecta entre las variables.

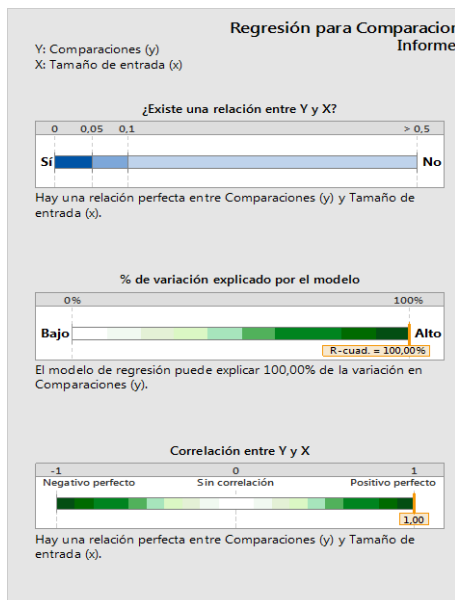


Fig. 5 Relación de Comparaciones vs Tamaño

En la siguiente imagen generada por el asistente de Minitab podemos ver que los residuos están sobre la línea del cero, por tanto los valores se pueden predecir con la ecuación de regresión con exactitud (sin ningún riesgo).

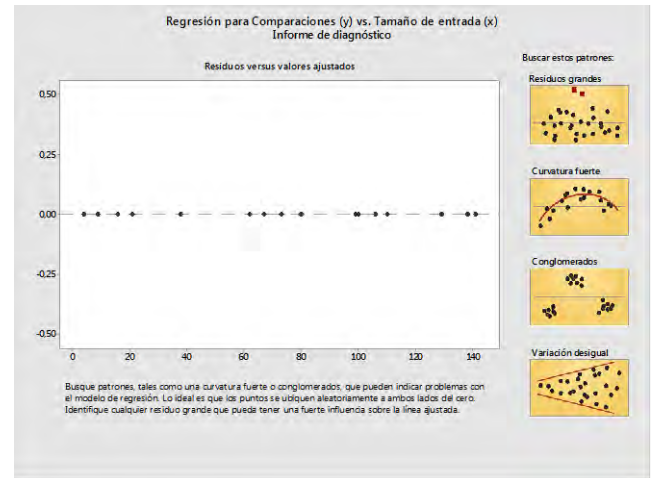


Fig. 6 Residuos

En la siguiente imagen generada por el asistente de Minitab podemos ver que la desviación estándar de los residuos es cero, no hay diferencia en el valor real con el valor estimado con la ecuación de regresión.

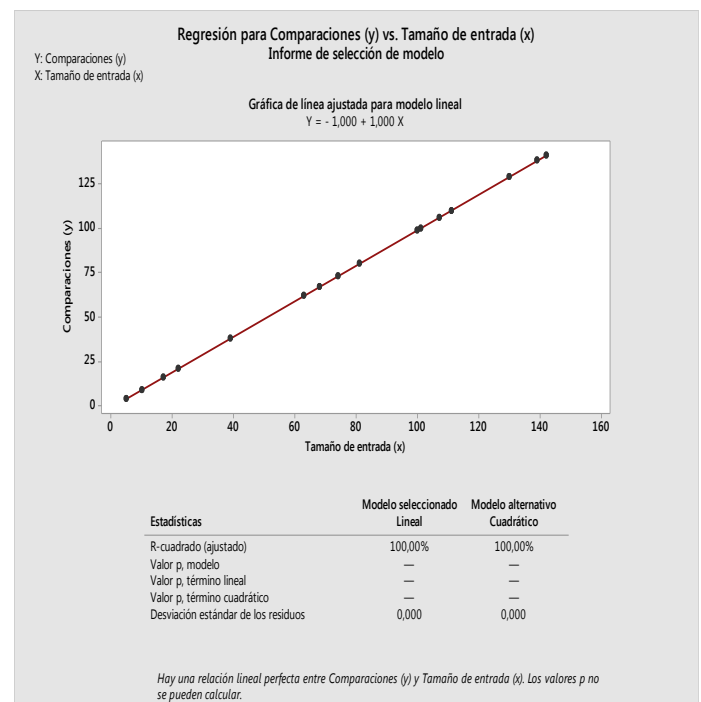


Fig. 7 Desviación estándar

En la siguiente imagen generada por el asistente de Minitab podemos ver los valores de valores de la muestra y los pronosticados con la ecuación de regresión, los cuales son idénticos a los valores reales de la medición empírica.

Ejemplo 1: pronosticar el valor de y para x= 74

$$y = -1 + 1 * 74$$

y= 73; corresponde al valor real.

Ejemplo 2: pronosticar el valor de y para x= 100

$$y = -1 + 1 * 100$$

y= 99; corresponde al valor real.

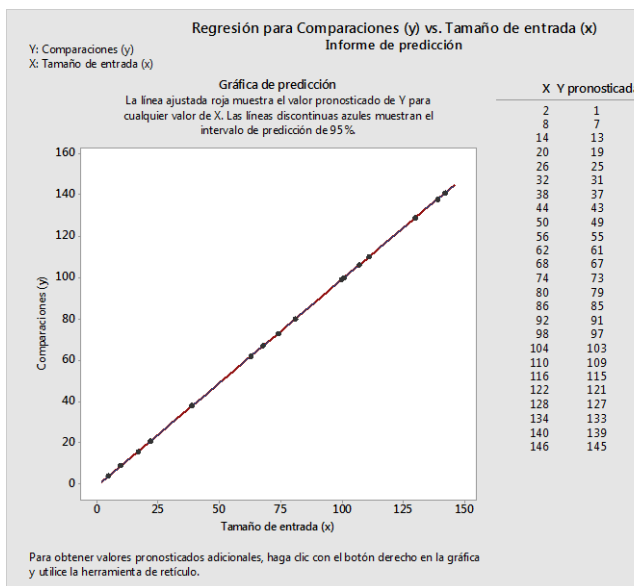


Fig. 8 Valores de la muestra y los pronosticados con la ecuación de regresión.

b. Análisis de los datos para la muestra #2, cuando los datos están inversos.

En este caso cuando los datos están inversos y queremos ordenarlos, este será el peor de los casos o sea donde el algoritmo tendrá el peor rendimiento o será menos eficiente.

1. Diagrama de dispersión

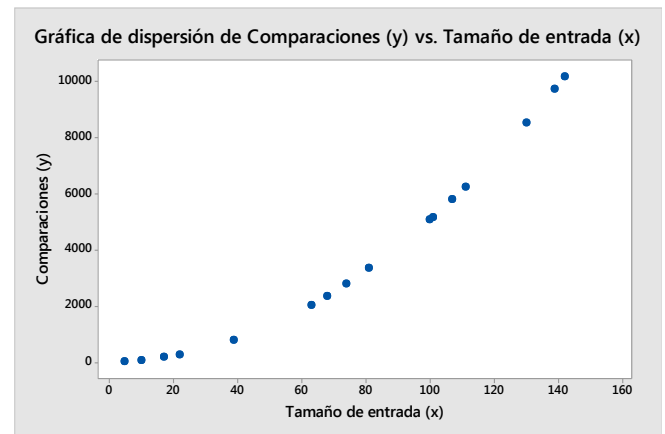


Fig. 9 Diagrama de dispersión

En el diagrama de dispersión se puede observar que si hay una relación entre las dos variables, no es lineal sino cuadrática y la pendiente es positiva.

2. Diagrama de dispersión trazando una línea aproximando la relación entre x y Y.

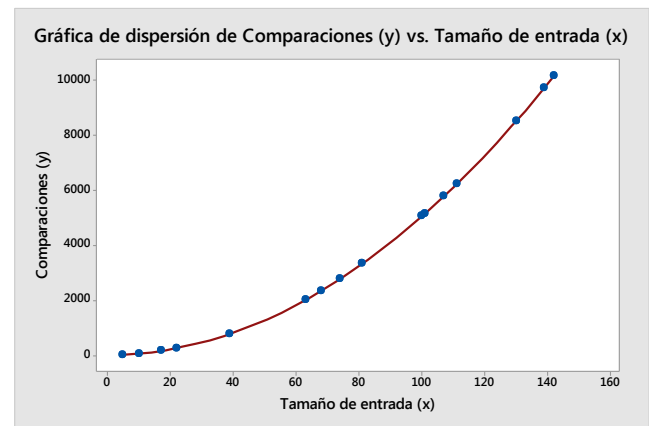


Fig. 10 Relación entre x y y.

Efectivamente los puntos están sobre la traza, por tanto si existe una relación entre las variables: tamaño de entrada versus cantidad de comparaciones.

3. Cálculo de b0 y b1

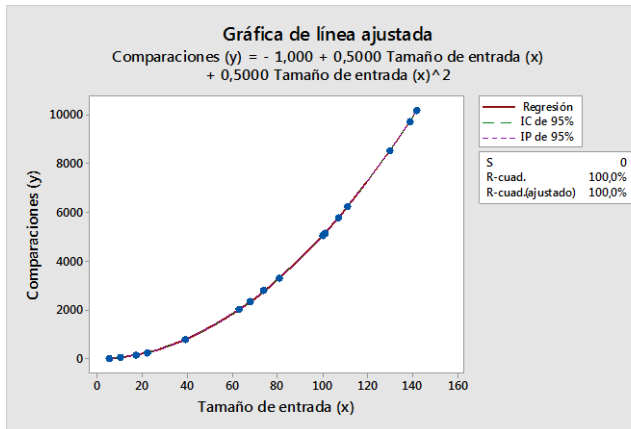


Fig. 11 Cálculo de b0 y b1

$b_0 = -1$
 $b_1 = 0.5;$
 $b_2 = 0.5;$ pendiente positiva
 $R^2 = 100\%$
 $P = 0.0$

$P <= 0.05$ se rechaza la H_0 nula, no hay ningún riesgo en rechazar la hipótesis nula.

R^2 nos quiere decir que existe una relación cuadrática muy fuerte entre las variables debido a que es superior al 75%.

Con el uso del asistente de Minitab nos indica que hay una relación perfecta entre las variables.

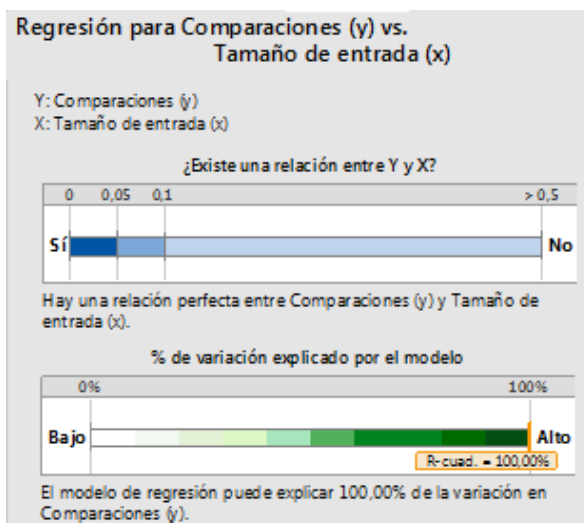


Fig. 12 Relación comparaciones vs tamaño

En la siguiente imagen generada por el asistente de Minitab podemos ver que la desviación estándar de los residuos es cero, no hay diferencia en el valor real con el valor estimado con la ecuación de regresión. Además el modelo cuadrático nos da mayor certeza de relación que el modelo lineal.

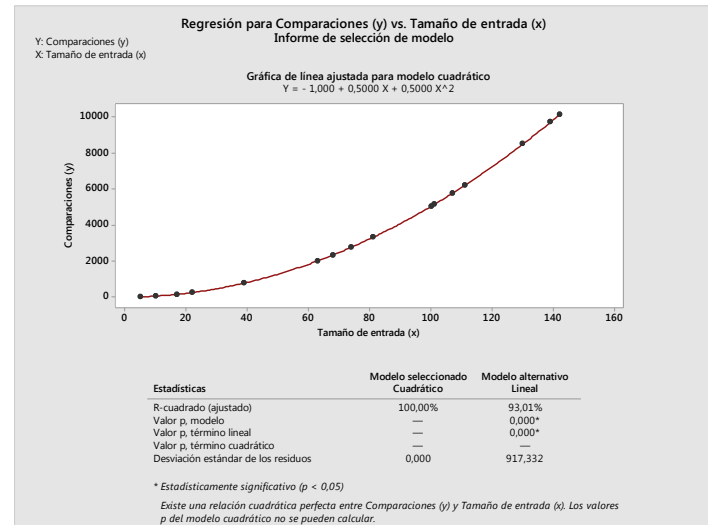


Fig. 13 Desviación estándar

En la siguiente imagen Fig14 generada por el asistente de Minitab podemos ver que los valores pronosticados con la ecuación cuadrática de regresión y son idénticos a los valores reales de la medición empírica realizada para este trabajo.

Ejemplo 1: pronosticar el valor de y para x= 74

$$y = -1 + 0.5 \cdot 74 + 0.5 \cdot (74)^2$$

$$y = 2774; \text{ corresponde al valor real.}$$

Ejemplo 2: pronosticar el valor de y para x= 100

$$y = -1 + 0.5 \cdot 100 + 0.5 \cdot (100)^2$$

$$y = 5049; \text{ corresponde al valor real.}$$

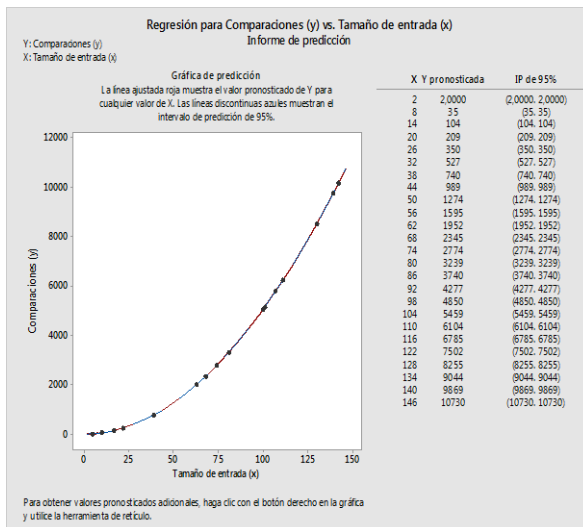


Fig. 14 Valores de la muestra y los pronosticados con la ecuación de regresión.

c. Conclusiones del caso aplicado

Se demuestra estadísticamente con el software que existe una relación perfecta entre el tamaño de entrada de datos y la cantidad de comparaciones que realiza el método de ordenamiento de inserción.

Cuando los datos de entrada se encuentran ordenados la relación es lineal y cuando los datos de entrada están en orden inverso la relación es cuadrática.

CONCLUSIONES

El software Minitab 17, presenta una interfaz sencilla, para la introducción de los datos, el procesamiento de los mismos, además de realizar un proceso rápido y muy

confiable. Los resultados obtenidos en forma gráfica mejoran la comprensión del análisis de regresión.

El asistente del programa Minitab 17 permite guiar a usuarios que desconocen de este software y que no son expertos en el área de estadística. Además el asistente realiza un análisis completo de regresión en solo paso; mostrando gráficas como el diagrama de dispersión, gráfico de residuos, informe resumen, gráfica de predicción, entre otros.

Para la medición de la complejidad algorítmica se requiere de las mediciones empíricas iniciales del algoritmo, (en este caso las comparaciones), el software procesará esta entrada de datos obteniendo la función de regresión, que será nuestro dato elemental para la clasificación del algoritmo.

REFERENCIAS

[1] (2015) Minitab 17 website. [Online]. Available: <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/>

[2] J. Bisbal Riera, *Título Manual de Algorítmica: Recursividad, complejidad y diseño de algoritmos Laser Assisted Microtechnology*, Volumen 148 de Manuales (Universitat Oberta de Catalunya): Informática Ed. Catalunya, España: UOC, 2009.

[3] H. E. Guerrero Conde, *La culpa es del programmer versión 1.0: Fundamentos de algoritmos y lógica de programación de computadoras por el método de resolución de problemas con implementación en Microsoft® Visual C++ y Microsoft® Visual Basic .NET*. Ed. Hector Enrique Guerrero Conde, 2010.

[4] INACAP. (2003) Manual de Análisis de Algoritmos. [Online]. Available: http://colabora.inacap.cl/sedes/ssur/Asignatura%20Introduccion%20a%20la%20Programacion/An%C3%A1lisis%20de%20Algoritmo/Manual-Analisis%20de%20Algoritmos_v1.pdf

Diseño de una aplicación móvil para la gestión de procesos dentro de un proyecto ganadero dedicado a la producción de leche

Andrés López Molina, Mauricio Rodríguez Alpizar

*Escuela de Ingeniería en Computación, Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos
Santa Clara, Costa Rica*

josandlopmol@gmail.com
danielm231995@gmail.com

Abstract— Este documento describe brevemente la propuesta de un proyecto software basada en una móvil en Android principalmente para pequeños y medianos productores, la misma está destinada a agilizar y automatizar los procesos dentro de una explotación ganadera de leche, esto nace como una iniciativa por brindar un servicio tecnológico al sector ganadero de la zona y expandir e incentivar el uso de las tecnologías de la información en este tipo de actividades, como parte de este objetivo se espera contar con la ayuda del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG), institución gubernamental encargada de brindar apoyo y asesoría al sector ganadero y agropecuario costarricense. Se describirá brevemente las principales funcionalidades y características de la aplicación, sin embargo es necesario aclarar que hasta el momento no se cuenta con una aplicación desarrollada, este escrito hace referencia al trabajo realizado hasta la fecha, lo cual comprende la fase de obtención de requisitos y el diseño del software.

I. INTRODUCCIÓN

El uso del software se puede aplicar en muchos campos, hoy en día se cuenta con miles de aplicaciones para realizar gran cantidad de actividades que van desde lo más simple como las tareas de nuestro vivir diario, así como grandes sistemas informáticos como programas bancarios, científicos, de transporte y en proyectos que requieren de un alto nivel de procesamiento de datos, su expansión es cada vez más amplia, sin embargo existen ciertos sectores que no poseen un alto uso de estas innovaciones, uno de ellos es el sector dedicado a la ganadería, pese a que existen algunos sistemas software para ganadería, estos son en su mayoría programas hechos a la medida para alguna empresa, esto no quiere decir que este tema se le haya restado importancia, de hecho en el 2009 expertos de América Latina y de otros países, así como de organismos multilaterales, como la FAO, la OIT, la Unión Europea, IICA y otros se reunieron en un foro que dio lugar en Paraguay para intercambiar conocimientos y políticas que sirvan de base a la transferencia de tecnología relacionadas con la aplicación de las TICs en el sector ganadero [1][2], actualmente se han desarrollado varios sistemas software para lecherías y en general aplicaciones para controlar diferentes tipos de ganado, no obstante su uso no es tan extendido, salvo en aquellas compañías con un gran número de animales, aún existe una brecha digital en donde la acepción hacia la tecnología y el estilo de vida que muchos ganaderos han llevado son motivos de su rudimentaria forma de administrar sus explotaciones.

Este documento pretende realizar un breve análisis sobre la situación actual en cuanto al uso de este tipo de herramientas tecnológicas, se presentará un pequeño estado del arte para tener un preámbulo acerca de las aplicaciones existentes dedicadas a este fin. El estudio contempla el análisis de las principales causas, específicamente en Costa Rica, del porque muchos productores siguen gestionando sus proyectos manualmente, y así encaminar el principal objetivo de este escrito, presentar una propuesta para una aplicación móvil orientada hacia los pequeños y medianos productores, en donde puedan llevar registros sobre los acontecimientos ocurridos en sus proyectos ganaderos. Para implementar este software es necesario conocer más a fondo sobre el campo de estudio, por eso el desarrollo de esta propuesta va acompañado de un pequeño trabajo de campo para conocer en un rango más amplio el mecanismo con el que operan las ganaderías lecheras, y tener un acercamiento personal con productores para obtener sus percepciones acerca de este tema.

II. JUSTIFICACIÓN

La ganadería al igual que cualquier otra actividad, busca la manera de aumentar su producción, calidad e ingresos utilizando al máximo sus recursos y preferiblemente a un bajo costo. El uso de aplicaciones software para el control de ganado se ha ido incorporando poco a poco, aquellas empresas que han implementado estas tecnologías han comprendido los beneficios obtenidos y hoy son parte fundamental de su éxito.

Un buen software ganadero permite a los usuarios administrar efectivamente todos sus recursos, automatizando los procesos y logrando un nivel de detalle más preciso y seguro, sin embargo no son todos los productores que tienen acceso a estos sistemas informáticos, en muchos casos son las grandes empresas las que utilizan estas herramientas, uno de los factores más importante es el costo económico de adquirir un programa informático de esta índole, en su gran mayoría son muy altos, esta situación excluye a un amplio número de pequeños y medianos productores. No precisamente por tener un número más reducido de animales significa que no puedan obtener grandes ventajas al implementar aplicaciones tecnológicas en sus pequeños negocios, considerando el gran uso de los dispositivos móviles, los cuales se encuentran disponibles en un sector bastante amplio, los celulares inteligentes y las tabletas pueden convertirse en la mano derecha de estos pequeños empresarios.

Las desventajas de continuar administrando una empresa con procesos rudimentarios como tomar apuntes en papel de sus animales, producción y ganancias, van desde el riesgo de perder información valiosa, difícil trazabilidad de los datos, problemas con cálculos de ingresos económicos y falta de precisión en los reportes, entre otros. Lo anterior aunado al hecho de que en muchas circunstancias no se llevan a cabo controles en lo absoluto. Otro de los factores negativos es la falta de información técnica sobre ganado, al iniciar en una actividad o trabajo por lo general se carece de datos importantes para tener un mayor éxito y dar solución a los problemas que aparecen en el camino, esto es otra de las necesidades que también se espera suplir.

Por estas razones, el objetivo general del proyecto es crear una aplicación móvil tomando en cuenta las necesidades de los productores de la zona, específicamente para la producción de leche por ser una de las actividades más explotadas, aunque en este documento la meta es describir brevemente el diseño del sistema, una herramienta accesible económicamente y con una interfaz amigable, brindándole al usuario una mejor manera de administrar su negocio sin la preocupación por sus conocimientos en el uso de la tecnología y asesoría en materia técnica ganadera.

III. ESTADO DEL ARTE

En el mercado se encuentran varias soluciones tecnológicas, algunas de ellas muy potentes, con grandes funcionalidades y para distintas plataformas.

Tamero [3] es un software libre creado en España el cual permite llevar un control sobre el ganado lechero, engorde, tambos¹ y agricultura. Este proporciona varios monitoreos sobre el ganado, por ejemplo, indica al usuario cuando un animal requiere cambio de dieta o está produciendo por debajo del nivel esperado. Este sistema es multiplataforma, la aplicación se encuentra para la mayoría de plataformas móviles, así como también para los sistemas operativos Windows, Linux y MAC. Las sesiones de usuario se mantienen en comunicación y la información se encuentra actualizada en todos los dispositivos.

VAMPP Bovino [4] es un programa de paga, su licencia para 3 fincas tiene un costo de \$700 USD, este sistema fue desarrollado por la Universidad Nacional de Costa Rica, y está diseñado para el manejo de hatos bovinos lecheros, doble propósito, cría y engorde. Es una herramienta que apoya la toma de decisiones basado en el análisis de datos registrados, permite llevar controles como el inventario de animales, reproducción, salud, producción y medidas corporales. Este programa ha sido adaptado y validado a las condiciones tropicales de Latinoamérica, lo que ha hecho de VAMPP el programa más utilizado en Costa Rica, además de ser aceptado con éxito en otros países de Norte, Centro y Sur América, Europa y África. Este software se encuentra únicamente para la plataforma de Windows.

Vaquitec [5] es un software comercial producido por Agritec, una empresa Uruguaya. Este sistema permite manejar ganado productor de lácteos y carne. Incluye una serie de reportes para reproducción, novillos, manejo financiero, movimiento de animales, uso de alimentos, pedigrí, producción de leche, producción de fibra, precio de venta, rendimiento de engorde, entre otras opciones. Es un software multiplataforma ya que se puede utilizar en Windows, MAC o Android., al tener la sesión iniciada en varios dispositivos, estos se encuentran en sincronía para mostrar los mismos datos. Sus precios van desde los 100 euros anuales en adelante, esto depende de la cantidad de animales y el plan seleccionado.

WEBGAN [6] es una aplicación web de pago para diseñada para facilitar la administración de las haciendas ganaderas. El manejo de cifras, estadísticas, información y reportes se hace alrededor de la producción y reproducción de ganado bovino. Por su naturaleza se trata de una aplicación multiplataforma que permite además el almacenamiento de datos en la nube. Algunas de las características presentadas son el control de producción, reproducción, facturación, costos y gastos, mortalidad, sanidad entre otros. Su valor económico para la administración de lecherías es equivalente a \$645 USD.

Suite Ganadera [7] es una aplicación de paga, posee una interfaz de fácil uso, permitiendo a personas con poco conocimiento en el manejo de computadoras utilizarlo de una manera en la cual van aprendiendo conforme avanzan con el uso de la aplicación. Este software se encuentra para la plataforma de Windows y permite manejar y controlar: Inventario de animales, reproducción, producción de leche, carne, sanidad, alimentación, semen, embriones, termos de inseminación artificial, inseminadores, reproductores, genealogías, pedigrí, consanguinidad, cruces, inventario de maquinaria y equipos, manejo de personal o nómina, praderas, lotes, grupos, modelos de simulación, identificación electrónica, lectores RFID, rentabilidad por animal y actividad, costos de elaboración de activos biológicos, margen bruto, neto por animal y por hectárea. Otras funcionalidades de este sistema es la realización de distintos ranking de las vacas o búfalas de mejor o peor desempeño reproductivo y productivo, además permite llevar la trazabilidad de cada animal y generar estadísticas fáciles de entender.

IV. PROCESO DEL PROYECTO

La dirección de este proyecto es guiada por los estudiantes Andrés López y Mauricio Rodríguez, autores del presente artículo, además se cuenta con el apoyo del profesor Jorge Alfaro, instructor en cursos de computación de la carrera de Ingeniería en Computación del Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos. El proyecto es una iniciativa propia de los estudiantes y ha sido dividido en tres etapas.

A. *Primera etapa:* Para la primera etapa se plantea la realización de un análisis de problema, comprende la definición de los alcances de la aplicación así como el diseño del sistema. Esta etapa corresponde al objeto del presente estudio.

¹ Tambo es una noción que procede de tampu, un vocablo quechua. El concepto tiene diferentes usos de acuerdo al país. En Argentina, Paraguay y Uruguay, se denomina tambo al recinto donde se ordeñan vacas y se vende su producción láctea.

B. *Segunda etapa*: En esta fase se pretende desarrollar el software de acuerdo a las especificaciones obtenidas en la etapa anterior, así como realizar las pruebas de calidad necesarias

C. *Tercera etapa*: La etapa final corresponde a la promoción o distribución de la aplicación a los distintos productores.

El proyecto actualmente se encuentra en su primera etapa, antes de iniciar con la redacción de los requisitos de la aplicación y su diseño, se realizó un análisis sobre el dominio de la aplicación, para ello se decidió tomar una zona rural en donde se pudiera estudiar cómo operan las lecherías, mediante un trabajo de campo.

El sector seleccionado fue Cariblanco, este es un pequeño poblado de la provincia de Heredia en Costa Rica, es una zona rural dedicada a la ganadería y la agricultura, sus productores son en su mayoría pequeños y medianos, en donde las cantidades de animales, hablese de vacas, toros y terneros varían bastante, su principal actividad es la producción de leche, la cual es vendida es sus distintos derivados.

Se entrevistaron 12 ganaderos, el objetivo de este trabajo fue acercarse a los productores para obtener información acerca de su modo de administración, conocer más sobre su negocio, sus productos, cantidad de animales, dificultades que enfrentan. También se pretender obtener información acerca de su percepción en cuanto al uso de tecnología, de esta manera determinar si la plataforma de desarrollo seleccionada es la más conveniente y cuáles son las barreras que impiden la utilización de aplicaciones de este tipo, así como las principales funcionalidades que ellos necesitan de un software.



Fig. 1 Visita a una de las lecherías en Cariblanco

De los 12 entrevistados solamente 3 de ellos han recibido asesoría técnica por parte de instituciones como el MAG o cursos ofrecidos por el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). Los productores que llevan registros de su ganado lo hacen mediante papel, y solamente datos muy básicos, ejemplo cuando una vaca está preñada, de los entrevistados solo 7 tienen esta práctica. La cantidad de animales por productor van desde los 2 ejemplares hasta 30, solamente 2 ganaderos poseen grandes hatos con una cantidad superior a los 100 animales, debido a esto los ingresos mensuales para la mayoría de los entrevistados no son considerandos muy altos. Solamente 4 personas

cuentan a su disposición con celulares inteligentes, algunos poseen otros dispositivos como computadoras de escritorio y portátiles pero por lo general son sus hijos quienes las utilizan.

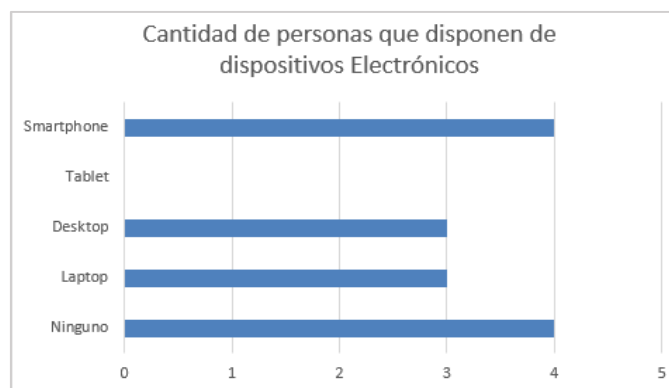


Fig. 2 Grafico con la distribución de dispositivos electrónicos que poseen los entrevistados.

En una escala del 1-5 para medir su habilidad en el uso de la tecnología, en donde 1 es malo y 5 excelente, solamente 3 personas consideran que poseen buenas destrezas, lo demás se puntuaron con calificaciones de 2 y 1. Del grupo entrevistado el 75% estaría dispuesto a utilizar una aplicación de este tipo.



Fig. 3 Gráfico que muestra la habilidad de los entrevistados en el uso de dispositivos tecnológicos.

Una vez concluido el trabajo de campo, se prosiguió a solicitar ayuda al Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG), con el objetivo de contar con apoyo en el desarrollo de uno de los módulos del sistema en donde se requiere de mucha información técnica referente al ganado de leche, así como en la etapa de promoción en donde se podría llegar a un acuerdo, considerando que ambas partes comparte objetivos similares. Se envió una carta formal a la agencia de servicios agropecuarios de la comunidad de Sarchí, dicha organización presentó la solicitud a la dirección regional del MAG en San Ramón, por lo cual en este momento se está en espera de una respuesta.

Muchos de los alcances del sistema han sido redactados tomando en cuenta los resultados obtenidos en las entrevistas, sin embargo, debido a la brecha tecnológica la mayor parte de los requisitos han sido propuestos por el equipo de trabajo, de igual forma el diseño de la aplicación fue definido por los estudiantes.

V. DESCRIPCION DE LA APLICACION

Se optó por desarrollar la aplicación para Android, esto por ser una plataforma de software libre, lo cual viene a ser fundamental para reducir los costos del sistema y desde luego por su gran popularidad y funcionalidad en los diferentes dispositivos, posteriormente se podría considerar la opción de migrar el sistema a otras plataformas móviles como Windows Phone y IOS. El diseño de software se pretende trabajar con una herramienta para la creación de prototipos llamada *Justinmind Prototyper*. A continuación se describen brevemente los principales requerimientos del programa.

Se contará con un sistema de inicio de sesión, a pesar de que la aplicación es solo para un dispositivo y un único usuario se quiere implementar un pequeño método de accesibilidad para aumentar la seguridad de los datos.

El sistema debe permitir al usuario agregar, modificar y eliminar animales, dentro de los ejemplares permitidos se encuentran las vacas, toros y terneros ya que la aplicación es exclusiva para ganadería de leche, de cada individuo se requiere su identificación, nombre, raza, sexo, fecha de nacimiento, edad, cantidad de partos y características físicas.

La aplicación llevará un registro clínico para cada animal, en él se incluirán exámenes realizados, vacunas, vitaminas, enfermedades, lesiones y en general cualquier situación de salud que ocurra, se anotará la fecha en la que se presentó tal eventualidad, la enfermedad o lesión, las medicinas u operación realizada para sanar el

ejemplar y las consecuencias o efectos secundarios a causa del padecimiento.

El sistema deberá llevar algunos controles acerca de las vacas, por ejemplo aquellas que se encuentran en celo, las que están preñadas, fecha aproximada para el proceso de secado, calcular la fecha del parto y controlar los destetes.

El software debe posibilitar el registro de la producción diaria, se puede seleccionar medir la cantidad de leche individualmente o en grupo, se contará con diferentes unidades de medida, bien sea botellas, litros, galones, sesentas o inclusive kilos según la preferencia del productor.

El programa contará con un módulo para organizar las parcelas, los datos más importantes son el número del repasto, extensión en metros, capacidad, tipo de pasto y un estado para indicar si se encuentra disponible, si está deteriorado y requiere siembra, corta o abono y una sección para agregar características u observaciones.

La aplicación tendrá un módulo asesor para consultar información técnica sobre ganado, se espera que los usuarios tengan accesos a notas informativas sobre buenas prácticas para gestionar una lechería, técnicas para la creación de forraje, enfermedades comunes en el ganado y sus contramedidas, razas de ganado, alimentación, entre muchos otros datos, dicha asesoría técnica es la que se espera obtener del MAG, la idea es que dicha institución también se encargue de la actualización de datos.

El sistema debe poseer la funcionalidad de registrar los gastos de la empresa, fecha, descripción y monto, del mismo modo deberá tomar en cuenta las salidas de dinero, esto para llevar un mini sistema de contabilidad y así poder observar la rentabilidad del negocio.



Fig. 4 Pantalla inicio de sesión



Fig. 5. Pantalla del menú principal



Fig. 6 Pantalla registro de animales

La aplicación contará con un pequeño inventario en donde el productor podrá administrar sus insumos como concentrados, vitaminas, medicinas y utensilios, además debe informar cuando su abastecimiento de productos es insuficiente según la cantidad indicada como mínima.

El sistema le ofrecerá al usuario la oportunidad de visualizar el comportamiento de su empresa mediante reportes, la idea es generar estadísticas semanales y mensuales, esto a conveniencia del productor, en donde se muestren gráficos y datos sobre la producción, las entradas y salidas de dinero, consumo de productos e insumos e historial clínico.

Se puede considerar la opción de tener una agenda de contactos especialmente para proveedores y clientes, también llevar un stock acerca de la cantidad de producción disponible para vender.

En una siguiente implementación, dependiendo del éxito obtenido con la primera versión, existe la idea de implementar un pequeño sistema experto al cual la aplicación pueda acceder con el fin de diagnosticar un animal cuando se encuentre enfermo, sin embargo debido a su complejidad por el momento esta funcionalidad no será desarrollada.

Como se puede ver la aplicación cuenta con distintos módulos, esto con la finalidad de que el usuario pueda seleccionar las funcionalidades necesarias para su negocio.

VI. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos mediante las entrevistas se puede apreciar la carencia del uso de dispositivos electrónicos y herramientas tecnológicas para controlar este tipo de actividades, esto en los casos donde los productores llevan anotados algunos registros de su ganado. Por otra parte un factor sumamente importante a tener en cuenta la accesibilidad económica de una aplicación de este tipo, pese a que existen varias soluciones en el mercado, muchas de estas poseen precios muy elevados, fuera del alcance para estos pequeños y medianos productores con poca cantidad de animales, en donde quizás el obtener un sistema software es sinónimo de invertir todos los ingresos recibidos durante un mes.

Es claro que la falta de información es una necesidad muy importante de suplir, como se puede ver son pocas las personas que han recibido asesoría, los demás han tenido que enfrentarse a los retos que surgen en el camino, por lo tanto el módulo que se espera desarrollar para dar soporte a esta carencia es muy importante, cabe destacar el poco conocimiento de la mayoría de los ganaderos en cuanto a dispositivos móviles, es por eso que la aplicación a desarrollar debe ser muy sencilla de utilizar, de hecho se está optando por funcionalidades básicas, puesto que son productores en crecimiento el uso de potentes sistemas informáticos vendría hacer un problema debido a su complejidad de uso y desde luego por la gran cantidad de funciones que no se utilizarían.

Si bien es cierto Cariblanco es un poblado muy pequeño y fueron pocas las personas entrevistadas, son muy pocos los datos analizados para establecer una conducta a nivel nacional, sin embargo se puede inferir que el comportamiento es similar en muchos sectores del país, pese a la poca cantidad de personas con dispositivos móviles

capaces de ejecutar aplicaciones, el equipo considera factible desarrollar la aplicación para esta plataforma, el porcentaje de aprobación en el uso de esta herramienta fue positivo, hoy en día los costos en celulares inteligentes han bajado en comparación con años anteriores, por lo tanto existe la posibilidad de que un mayor número de personas tengan acceso a estos dispositivos, si se logra establecer contacto con organizaciones que apoyen esta iniciativa, el desarrollo y la promoción de este producto podría resultar muy beneficioso para la sociedad.

RECONOCIMIENTOS

Un agradecimiento a Jorge Alfaro Velazco, profesor del Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos, por sus críticas constructivas y el apoyo brindado la redacción de este manuscrito ha sido finalizada de la mejor manera posible, del mismo modo agradecer a todos aquellos productores por su disposición al tomar un poco de su valioso tiempo para atender nuestras inquietudes durante las visitas realizadas a sus fincas.

REFERENCIAS

- [1] Sitio Agro Ganado. TICs y Ganadería es tema de encuentro. Recuperado el 24 de marzo de 2015. Disponible en <http://www.sitioagroganado.com/noticias/importante-noticias/tics-y-ganaderes-tema-de-encuentro.html>
- [2] SOCINFO. Encuentro TICs y Ganadería. Recuperado el 24 de marzo de 2015. Disponible en <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/socinfo/agenda/6/35826/P35826.xml&base=/socinfo/tpl/top-bottom.xsl>
- [3] Tambero. Software Ganadero. Recuperado el 06 de Marzo de 2015. Disponible en <http://www.tambero.com/es>
- [4] Vampp. Aplicación Ganadera. Recuperado el 17 de Febrero de 2015. Disponible en <http://www.vampp-cr.com/caracteristicas.htm>
- [5] Vaquitec. Aplicación para Control Ganadero. Recuperado el 17 de Febrero de 2015. Disponible en <http://www.agritecsoft.com/vaquitec/en/>
- [6] WEBGAN. Software Ganadero en la Nube. Recuperado el 19 de Febrero de 2015. Disponible en <http://www.lawebcol.com/index.php/site/webgan>
- [7] Suite Ganadera. Fincas Ganaderas Actualizadas. Recuperado el 19 de Febrero de 2015. Disponible en <http://www.softwareganadero.com/gdescripcion.php>
- [8] Definicion.de. Definición de tambo. Recuperado el 24 de marzo de 2015. Disponible en <http://definicion.de/tambo/>

Sistematización del uso de Arduino Uno en el desarrollo de proyectos innovadores en el laboratorio de física con estudiantes con pocos conocimientos de programación.

Dormus Centeno Rubén Antonio
Departamento Ciencia, Tecnología y Salud, UNAN Managua
Estelí, Nicaragua
rubendorcen@gmail.com

Abstract

Lo interesante de esta sistematización de experiencias, es que narra aspectos relacionados al desarrollo de proyectos innovadores, en el cual se hace uso de micro-controladores y un entorno de desarrollo de computación física de código abierto, basada en una placa con un sencillo micro-controlador para crear software en una placa de Arduino Uno. Esto como una alternativa metodológica para fortalecer el aprendizaje de los contenidos en la clase de física.

Los estudiantes con quienes se ha implementado esta metodología tienen pocos conocimientos de programación de computadoras o micro-controladores, pero el autoaprendizaje y la dedicación, así como una idea bien formulada para la solución de un problema, ayudan a aprender lo necesario y ser efectivo.

Los ejemplos que se presentan son los que directamente se relacionan con la tecnología de los microprocesadores y que han podido desarrollarse hasta el punto de la comercialización, inclusive, sin embargo hay otros productos que han quedado en etapa de prototipos, del mismo modo hay otros proyectos que no necesariamente son aplicados a la tecnología señalada y que por tanto no se consideran en este documento.

I. INTRODUCCIÓN

El ejercicio de la docencia requiere dar respuesta a necesidades de aprendizaje en un contexto cambiante en esferas como lo social, económico y político, pero sobre todo en términos de tecnología. Es por esta razón es que en el laboratorio de física de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, UNAN Managua, se promueve el aprendizaje de la Física desde la mística de resolución de problemas que son muy diferentes de los ejercicios tradicionales de los libros de textos, éstos son verdaderos requerimientos que tienen las personas en el contexto en el que se desempeñan.

Como tal, los prototipos de los productos que se desarrollan surgen de la identificación de situaciones problemática, lo que resulta una excelente oportunidad de aprendizaje.

En el laboratorio de física de la FAREM Estelí, en la actualidad del 2015, cuenta con un mínimo de componentes electrónicos y solo dos placas de Arduino Uno. Esto no es suficiente, pero lo poco que se tiene se ha sabido aprovechar y ha sido motivo

de inspiración para docentes y estudiantes que han visto en esta tecnología oportunidades para desarrollar aplicaciones un poco diferentes a otros entornos de programación, pues en estos casos se ha observado cómo los códigos ejecutan acciones específicas en los componentes electrónicos dispuestos en un protoboard o platina.

Por lo que, en este documento se plasma la metodología con la cual ha sido posible el desarrollo de productos que satisfacen necesidades que van desde el mismo aprendizaje, hasta aspectos más concretos, por ejemplo, la sustitución de las tarjetas verde, amarilla y roja para señalar el avance del tiempo de oradores por un dispositivo automático “semáforo para conferencias” o un generador aleatorio de fórmulas booleanas para el estudio de lógica matemática o una lámpara de emergencia que difiere de las convencionales porque se activa por sensor de luz y no por el corte de la corriente eléctrica o un bastón con emisores y receptores de sonidos para personas no videntes o la implementación de un sistema automático de cierre de válvulas de gas butano o propano más un controlador de tiempo durante el uso de las cocinas de gas.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Sistematizar el uso de Arduino Uno en el desarrollo de proyectos innovadores en la clase de física en donde participan estudiantes con pocos conocimientos de programación, durante el año lectivo 2014 y primer semestre del 2015.

Objetivos específicos

1. Usar microcontroladores de Arduino Uno, para automatizar funciones en productos innovadores creados en la facultad.
2. Evaluar el desempeño de los prototipos y su impacto en la resolución de problemas desde el punto de vista operacional.
3. Promover el uso de metodologías de aprendizaje que incluyan el trabajo con microcontroladores para el desarrollo de proyectos de clase con estudiantes de ingenierías.

III. MARCO TEÓRICO

En este apartado se presentan los temas más relacionados con la sistematización de las experiencias en donde se usan microcontroladores de Arduino Uno y para ello se ha dividido en tres

grandes temáticas como son: tecnología de microchip, microcontroladores y sus aplicaciones, metodología de aprendizaje con Arduino Uno y aplicaciones de los microcontroladores.

A. Microchips y microprocesadores

Los microchips en la actualidad son usados en todos los artefactos electrónicos, por su alto desempeño y su tamaño reducido en comparación con sus antecesores los tubos de vacío. El Microchip, también se conoce como circuito integrado (CI), en sí es como una pastilla o chip muy delgado que contiene muchos microelectrónicos interactuados, principalmente diodos y transistores, además de componentes pasivos como resistencias o condensadores.

“Un microcontrolador es un circuito integrado o “chip” (es decir, un dispositivo electrónico que integra en un solo encapsulado un gran número de componentes) que tiene la característica de ser programable. Es decir, que es capaz de ejecutar de forma autónoma una serie de instrucciones previamente definidas” (Torrente Artero, 2013).

En el diagrama, se representa un sistema electrónico, el microcontrolador sería el componente principal de la circuitería de procesamiento y control.

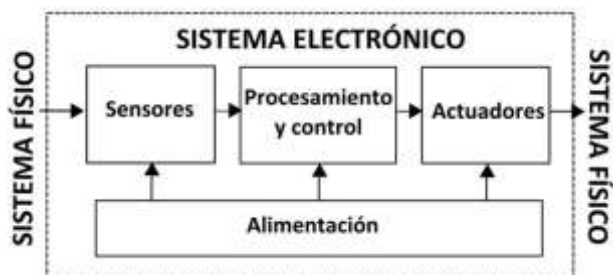


Fig. 1. Esquema de un microcontrolador

Según información disponible en el sitio web de la empresa Computación Aplicada al Desarrollo S. A. de C.V. (C.V., 2013) “El primer Circuito Integrado fue desarrollado en 1958 por el Ingeniero Jack St. Clair Kilby, justo meses después de haber sido contratado por la firma Texas Instruments”. Para esta época los equipos electrónicos estaban formados por los tubos de vacío, que eran especie de bombillos que se calentaban como estufas y se quemaban como bombillos.

El 12 de Septiembre de 1958, el invento de Jack Kilby se probó con éxito. El circuito estaba fabricado sobre una pastilla cuadrada de germanio, un elemento químico metálico y cristalino, que medía seis milímetros por lado y contenía apenas un transistor, tres resistencias y un condensador (C.V., 2013).

Al referirse a circuitos integrados cabe hacer mención a los microprocesadores o microcontroladores, que son más avanzados que los microchips al servir como pequeñas computadoras para

determinado electrodoméstico, pues al ser programados pueden desempeñar diversas funciones en donde reciben información a través de sensores, procesan los valores que reciben y también pueden emitir señales que orientan el comportamiento para lo cual fueron programados y debido a su reducido tamaño suele ir incorporado en el propio dispositivo que gobierna, por ejemplo en celulares, microondas, autos modernos, computadoras. Es necesario tomar en cuenta que una vez programado y configurado el microcontrolador solamente sirve para gobernar la tarea asignada.

Con la implementación de los microchips y microcontroladores, el tamaño de los dispositivos electrónicos cada vez se hacen más pequeños y con mayor capacidad, pero la necesidad de miniaturizar los circuitos es una tarea de los científicos que nunca cesa, por ello los investigadores están actualmente buscando soluciones tales como el uso de pequeños "mini tubos de carbón", los cuales esperan utilizar en los microchips del futuro.

Básicamente un microcontrolador debe tener en el interior tres elementos básicos:

CPU (Unidad Central de Proceso). Es la parte encargada de ejecutar cada instrucción y de controlar que dicha ejecución se realice correctamente. Normalmente, estas instrucciones hacen uso de datos disponibles previamente (los “datos de entrada”), y generan como resultado otros datos diferentes (los “datos de salida”), que podrán ser utilizados (o no) por la siguiente instrucción.

Diferentes tipos de memorias: son en general las encargadas de alojar tanto las instrucciones como los diferentes datos que estas necesitan. De esta manera posibilitan que toda esta información (instrucciones y datos) esté siempre disponible para que la CPU pueda acceder y trabajar con ella en cualquier momento. Generalmente se encuentran dos tipos de memorias: las que su contenido se almacena de forma permanente incluso tras cortes de alimentación eléctrica (llamadas “persistentes”), y las que su contenido se pierde al dejar de recibir alimentación (llamadas “volátiles”). Según las características de la información a guardar, esta se grabará en un tipo u otro de memoria de forma automática, habitualmente.

Diferentes patillas de E/S (entrada/salida): son las encargadas de comunicar el microcontrolador con el exterior. En las patillas de entrada del microcontrolador se pueden conectar sensores para que este pueda recibir datos provenientes del entorno, y en las patillas de salida se pueden conectar actuadores para que el microcontrolador pueda enviar órdenes y así interactuar con el medio físico. De todas formas, muchas patillas de la mayoría de microcontroladores no son exclusivamente de entrada o de salida, sino que pueden ser utilizados indistintamente para ambos propósitos (de ahí el nombre de E/S).

En seguida se explica la tecnología de los microprocesadores con la cual se realizan los diferentes prototipos en la FAREM Estelí de la UNAN Managua.

B. Metodología de aprendizaje con Arduino Uno

En el sitio web oficial de Arduino se hace mención de lo que es esta tecnología: “Es una plataforma de desarrollo de computación física de código abierto, basada en una placa con un sencillo microcontrolador y un entorno de desarrollo para crear software (programas) para la placa” (Arduino, 2014).

La versatilidad que tiene respecto a la forma de programación y la capacidad para realizar operaciones que de forma analógica sería casi imposible, junto con el precio accesible que tiene por la característica de ser Hardware libre, es suficiente motivo para preferir esta tecnología como una herramienta metodológica en el aprendizaje de la física.

Básicamente Arduino Uno (<http://www.arduino.cc>) es en realidad tres cosas:

Una placa hardware libre que incorpora un microcontrolador reprogramable y una serie de pines-hembra (los cuales están unidos internamente a las patillas de E/S del microcontrolador) que permiten conectar allí de forma muy sencilla y cómoda diferentes sensores y actuadores.

Un software (más en concreto, un “entorno de desarrollo”) gratis, libre y multiplataforma (ya que funciona en Linux, MacOS y Windows) que se debe instalar en la computadora y que permite escribir, verificar y guardar (“cargar”) en la memoria del microcontrolador de la placa Arduino el conjunto de instrucciones que debe ejecutar. Es decir: permite programarlo. La manera estándar de conectar la computadora con la placa Arduino para poder enviarle y grabarle dichas instrucciones es mediante un simple cable USB, gracias a que la mayoría de placas Arduino incorporan un conector de este tipo.

Un lenguaje de programación libre. Por “lenguaje de programación” se entiende cualquier idioma artificial diseñado para expresar instrucciones (siguiendo unas determinadas reglas sintácticas) que pueden ser llevadas a cabo por máquinas. Concretamente dentro del lenguaje Arduino, se encuentran elementos parecidos a muchos otros lenguajes de programación existentes (como los bloques condicionales, los bloques repetitivos, las variables, etc.), así como también diferentes comandos –asimismo llamados “órdenes” o “funciones” – que permiten especificar de una forma coherente y sin errores las instrucciones exactas que a programar en el microcontrolador de la placa. Estos comandos se escriben mediante el entorno de desarrollo Arduino.

Arduino como tal tiene variaciones de acuerdo a la necesidad de los proyectos a desarrollar, sin embargo cabe hacer mención a Arduino Uno, por ser la placa que se usa en el laboratorio de la Facultad.

Con esta plataforma se usa un microprocesador llamado Atmega328P el cual puede ser programado para crear objetos interactivos, leyendo datos de una gran variedad de interruptores y sensores para controlar multitud de tipos de luces, motores y otros actuadores físicos.

El modelo ATmega328P de la marca Atmel. La “P” del final significa que este chip incorpora la tecnología “Picopower” (propietaria de Atmel), la cual permite un consumo eléctrico sensiblemente menor comparándolo con el modelo equivalente sin “Picopower”, el Atmega328 (sin la “P”). De todas formas, aunque el ATmega328P pueda trabajar a un voltaje menor y consumir menos corriente que el Atmega328 (especialmente en los modos de hibernación), ambos modelos son funcionalmente idénticos.



Fig. 2. Placa de Arduino uno.

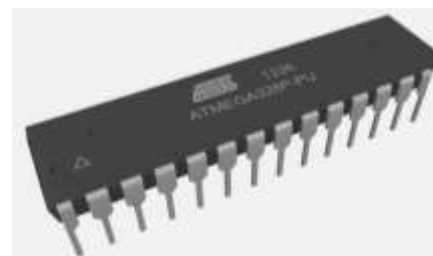


Fig. 3 Microchip Atmega328P

IV. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La sistematización de las experiencias de aprendizajes relacionados al uso de microcontroladores, se realizan con base al enfoque cualitativo de investigación, en el cual el principal interés es recopilar y organizar información producto de la vivencia de miembros de cada uno de los grupos de estudiantes que desarrollaron proyectos de clase.

Es preciso detallar que los participantes o actores que intervienen en el estudio, son cada uno de los integrantes de los diversos proyectos, esto para recopilar toda la información posible.

En la sistematización también se contempla la metodología usada para el desarrollo de los diversos proyectos de clases. Básicamente la línea de trabajo a seguir está sustentada en la búsqueda de situaciones problemáticas, o sea todos aquellos eventos que causan el impedimento en la realización de una o muchas actividades y que una vez identificadas se convierten en

oportunidades para desarrollar el prototipo del equipo o herramienta que solucione la dificultad.

A. Metodología desarrollada para generar proyectos de innovación

El detalle de este componente requiere más de un capítulo en el documento, sin embargo en términos generales la metodología se resume en los siguientes pasos:

- Lectura general de contenidos del programa de asignatura.
- Redacción de un resumen por cada unidad de estudio en donde incluyen conceptos, ecuaciones, aplicaciones de los contenidos en términos de tecnología.
- Analizar videos de Youtube en donde se expliquen temáticas del plan de estudio de física.
- Analizar videos de Youtube en donde se reflejen aplicaciones que contienen las temáticas del plan de estudio.
- Identificación de necesidades o requerimientos en el medio en el cual se desarrolla en estudiante.
- Delimitación de las necesidades que tienen mayor posibilidad de solución.
- Identificación de los proyectos más factibles de desarrollar.
- Desarrollo de los proyectos innovadores.
- Evaluación del desempeño de los productos desarrollados.

Para el cumplimiento de cada uno de los puntos anteriores existen actividades específicas que ayudan al cumplimiento de los objetivos propuestos por los estudiantes, en el trabajo de investigación. Es importante destacar que la relación de la clase de física con metodología de investigación hace que los mismos sean más provechosos de manera que se puede tener de forma paralela todo el documento que recoge la experiencia del proyecto.

B. Proyectos innovadores desarrollados

Los proyectos que se desarrollan, como ya se mencionó, surgen de un análisis en términos de factibilidad para su elaboración, es decir, si se cuenta con los materiales y recursos para su elaboración, si lo que se debe aprender para este proyecto está a disposición de los involucrados en el proyecto.

Los principales proyectos que se desarrollan usando la tecnología de microcontroladores las explicaciones más detalladas están en el análisis de resultado, pero en lista son:

- Semáforo para conferencias
- Generador de fórmulas booleanas
- Lámpara de emergencia
- Bastón para personas no videntes

- Activador de válvulas y temporizador de cocinas de gas.

V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se da información general de los proyectos de innovación que se han desarrollado en el laboratorio de Física de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí.

En este documento no se incluyen los códigos usados en los proyectos, tampoco detalles de los circuitos ni los costos de fabricación de los mismos.

Solo se hace mención al proyecto en términos de uso y aplicación del mismo, como una idea a compartir el surgimiento de los mismos desde el punto de vista didáctico en la clase de física.

A. Semáforo para conferencias

Este fue uno de los primeros proyectos innovadores que surgieron en la clase de Física II con estudiantes de II año de Ingeniería en computación en el segundo semestre del 2013.

El proyecto surge después de analizar la problemática que en las conferencias o exposiciones hay, siempre una persona modera la actividad y para ello usa tarjeta roja, amarilla y verde, para indicar el avance del tiempo al orador.

Este gesto como tal es incómodo para el auditorio en general y en sí es una oportunidad de crear un dispositivo en donde se pueda seleccionar el tiempo y en cuenta regresiva va indicando el tiempo al orador.

Básicamente se usa un microcontrolador Atmega328P programado en una placa de Arduino Uno, para controlar el tiempo que va desde uno hasta noventa y nueve minutos. Para ello se toman en cuenta dos condiciones importantes:

La primera, es cuando el tiempo es corto, es decir, de uno a cinco minutos, en este intervalo la programación del tiempo se distribuye de la siguiente manera; el 80% del tiempo está en verde, el tiempo restante está en amarillo y al finalizar el tiempo se enciende una luz roja y suena un buzzer.

La segunda consideración es cuando el tiempo es mayor a cinco minutos, en este caso, siempre el 80% está de color verde, el tiempo restante está en amarillo, pero el último minuto el amarillo es intermitente, al finalizar el tiempo se enciende la luz roja y suena un buzzer.

Es importante mencionar que el dispositivo está programado para que una vez finalizado el tiempo, cada treinta segundos haga un sonido y los LED de los display están en diferente secuencia, pero si no se usa el dispositivo automáticamente después de tres minutos se apaga.

Este equipo ha sido demandado por diferentes facultades de la UNAN Managua y otras universidades y cada uno de los semáforos se vende por \$ 25,00.



Fig. 4 Semáforo para conferencias

B. *Generador de fórmulas booleanas*

Siguiendo los pasos metodológicos se identifica que en los estudiantes de los primeros años de la carrera de computación y estudiantes de secundaria deben estudiar en lógica matemática, las tablas de verdad y una forma de hacer esta actividad podría ser un juego diseñado para presentar una variedad de fórmulas.

Se procede a realizar el proyecto pero en esta ocasión no se contaba en el laboratorio de física con placas de Arduino Uno y solo se contaba con placas de Basic Stamp 2, gracias a la donación de dos maestros de Grand Valley State University del estado de Michigan USA, pero después de analizar los costos que tienen los microchips de esta placa se procede a hacer consultas en internet para buscar tecnología más barata y en éstas se encuentra que existía Arduino Uno.

El generador de fórmulas booleanas consiste en un juego con switch marcados con 1 y 0, y arreglos de LED con números 0 y 1 y los símbolos convencionales del AND, OR y negación. Mediante estos elementos una gran gama de fórmulas relativamente simple pueden ser representadas.

Así que con este proyecto se estudia las matemáticas con la metodología de “aprender jugando” y desarrollar interés por el estudio de la asignatura.

Este proyecto no ha seguido su desarrollo por lo que todavía no se ha implementado en Arduino Uno.



Fig. 5. Generador de fórmulas booleanas



Fig. 6. Cableado principal

C. *Lámpara de emergencia*

Esta lámpara fue desarrollada por estudiantes de II año de Ingeniería en Energías Renovables y uno de los principales retos es que como tal es que no tenían conocimientos de programación de computadoras, pero después de seguir la metodología para la creación de productos innovadores, sale la oportunidad de implementar los microprocesadores en la creación de la lámpara.

Este producto difiere de las convencionales al ser activadas por un sensor de luz y no por la falta de corriente eléctrica, otra de las diferencias más notables es que usa baterías AA debido a que la lámpara solo tiene tres LED de alta luminiscencia y se adhiere a cualquier superficie metálica al estar junto a un imán de neodimio.

Cabe destacar que la lámpara permanece funcionando mientras no se enciendan las luces de la casa por un tiempo de tres minutos, lo que es suficiente para que el usuario active la lámpara de forma manual, si no es así se apaga automáticamente suponiendo que los usuarios están ya acostados y no necesitan la luz de la misma.

Si la lámpara se activa manualmente es necesario que también se apague del mismo modo para volver a entrar en el modo automático.



Fig. 7. Lámpara de emergencia.

D. Dispositivo ultrasónico para bastón de invidentes

El propósito del proyecto de innovación el cual se presenta como dispositivo ultrasónico para bastón de invidentes, es básicamente contribuir a la libre movilización de las personas no videntes en las calles y edificios. Esto debido a que usualmente las ciudades no cuentan con regulación en lo que se refiere a andenes y aceras. Es común ver diferentes obstáculos en los mismos y como tal esto es un serio problema aún para los videntes.

Este dispositivo ultrasónico para bastón de invidentes se acopla al cualquier bastón sin importar las características del mismo. También se adapta a la longitud del bastón, es decir, éste captura la longitud del bastón, al presionar un botón estando el bastón ubicando de manera vertical apuntado al suelo.

Con la distancia capturada se evalúa los diferentes obstáculos que se pueden presentar en la vía pública al momento de transitar. Por lo que a un metro y medio antes que el bastón llegue a hacer contacto con el mismo hace un sonido que permite una mejor percepción de los elementos que los rodean.

Este dispositivo detecta los objetos que se encuentran a nivel del suelo y a nivel superior al torso, por lo que los objetos que tengan mayor presencia en la parte superior no lleguen a causar les daño a los invidentes. Estos objetos podrían ser mesas, buses, camiones.

A su vez también tiene un botón de resetear que permite reiniciar el dispositivo para una nueva captura de distancia; esto beneficia al invidente al permitir reajustar de manera sencilla su dispositivo en el momento que el considere conveniente.



Ilustración 9. Equipo desarrollador del dispositivo.



Fig. 8. Dispositivo ultrasónico

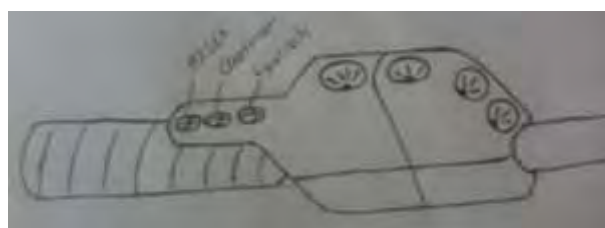


Fig. 10. Como se verá el dispositivo.

E. Activador de válvulas y temporizador de cocinas de gas

Este proyecto está en proceso de planificación y como tal vendrá a solucionar una necesidad evidente en las cocinas porque si la válvula de gas tiene fuga el mismo tendrá un sensor de gas propano y butano de manera que mandará a un servomotor a cerrar una llave otro beneficio que tendrá es que se podrá programar un tiempo el cual al finalizar se activará un sonido que ayudará a recordar que se tiene la cocina encendida.

Es preciso aclarar que en la Facultad solo existen dos placas de Arduino Uno y para ello lo que se hace es cambiar la frecuencia de los Atmega328P de 16 MHz a 8 MHz para que puedan ser usados independiente de la placa de Arduino Uno en el dispositivo que controlan.

REFERENCIAS

- [1] *Arduino*. (Junio de 2014).
- [2] C.V., C. A. (04 de Septiembre de 2013). *Computación Aplicada al Desarrollo S.A. de C.V.* Recuperado el 30 de Junio de 2014, de http://www.cad.com.mx/historia_del_microchip.htm
- [3] Torrente Artero, Ó. (2013). *ARDUINO, Curso práctico de formación*. México D.F: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

Proyecto Hotspot Residencial

José Andrés Carrasco Torres

Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Estelí, Nicaragua

Jact21@hotmail.com

Abstract— El internet ha transformado el estilo de vida de millones de personas en todo el mundo. Esta tecnología seguirá revolucionando el mundo cada vez más, y miles de millones de usuario en todo el mundo seguirán aumentando.

Con la implementación de este proyecto, se pretende llevar este servicio a quienes no poseen esta herramienta, como son los habitantes del residencial “La Riviera”, a quienes apuntamos como mercado objetivo. Se analizarán los factores externos e internos que influyan de alguna manera en la instalación de una red Hotspot, que ofrezca acceso a Internet a bajos costos.

I. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías que se utilizaran podrán dar forma a múltiples políticas de seguridad en las redes para ofrecer únicamente el contenido apropiado, estas políticas son tan flexibles en su configuración que cada administrador de empresa o ente de gobierno puede definir qué acceso quiere que los usuarios tengan y cuales las restricciones en este sentido, además se puede definir las políticas de tiempos de acceso de la red para el usuario, si se les dará acceso las veinticuatro horas del día o sólo unas cuantas horas de forma intermitente, para poder de esta manera brindar acceso a la mayor cantidad de usuarios sin la degradación del servicio de red que se ofrezca.

II. OBJETIVOS

A. *Objetivo General*

Masificar el acceso a Internet por medios tecnológicos económicos, flexibles y confiables a la población de zona residencial “La Riviera”, del departamento de Estelí.

B. *Objetivos Específicos*

Valorar la factibilidad del proyecto a través del estudio de mercado, técnico y financiero.

III. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

A. *Tipo de estudio*

El tipo de estudio que se pretende realizar en esta investigación es el “exploratorio”, ya que presenta una visión general y aproximada del objeto en cuestión, más cuando un tema ha sido poco explorado, en este caso hay antecedentes parecidos como lo es Claro pero que no han entrado al mercado de Estelí (Zona Residencial La Riviera) como lo va hacer CSI. Así también es importante destacar que la investigación esta correlacionada con el estudio cuantitativo, ya que

se harán uso de datos numéricos para obtener información que serán de relevancia a través de esta investigación.

B. *Universo-Muestra*

Primeramente se lanzara una muestra piloto para garantizar el entendimiento de las interrogantes de la encuesta.

El universo correspondiente de esta investigación, está conformado por toda la población que habita en Estelí, específicamente en La Zona La Riviera puesto que se conoce la cantidad exacta de esta zona considera un universo finito.

El tamaño de la muestra se obtuvo por medio de la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z_u^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_u^2 * p * q}$$

Obteniendo así una muestra total de 58 encuestas con un 95% de confianza, 0.05 probabilidad de ocurrencia y un margen de error del 95%

El muestreo que se utilizo es una combinación de probabilístico y no probabilístico. Es decir es probabilístico porque la muestra se determinó mediante una fórmula específica y no probabilístico porque la manera en que será seleccionada las muestras para realizarles la encuesta estará determinado por el investigador.

C. *Demanda proyectada en función del incremento porcentual*

La demanda total estimada para CSI, está representada de la siguiente manera:

El 93.33% de personas encuestadas, es decir 54 personas, afirmaron que adquirirían el servicio ofertado por CSI, a un precio de \$40 dólares. Se tomaron en cuenta estas dos variables, puesto que fueron las más relevantes en cuanto a respuestas de los encuestados.

Se presenta el cálculo de la demanda total:

Mensual:

54 usuarios * \$40 por usuario = \$2160 Dólares mensuales (54 usuarios).

Anual:

\$2160 Dólares * 12 meses = \$ 25,920 Dólares anuales.

1	2	3	4	5
año	ano	año	año	año
25,920.00	26,438.40	26,967.17	27,506.51	28,056.64

IV. DESARROLLO DE CONTENIDOS

A. Caracterización del servicio

Las características principales de nuestros servicios son sin duda el hecho de realizar instalaciones que llevan de manera implícita la seguridad, el control y la administración de los usuarios de la red inalámbrica, además de que los equipos que se utilizan son en su totalidad profesionales y la mano de obra en todos los casos se realiza en el menor tiempo posible.

B. Descripción del servicio

Actualmente el tener acceso a la información de manera rápida y constante ha llevado a que se creen instancia y medio para poder acceder frecuentemente. Con la implementación de nuestro proyecto pretendemos brindar la conexión a internet a través de una red HOTSPOT, en el contexto de las comunicaciones inalámbricas, una red "hotspot" ofrece acceso a Internet a través de una red inalámbrica (WIFI) y un enrutador conectado a un proveedor de servicios de Internet, con lo cual nuestros clientes podrán conectar sus ordenadores, teléfonos móviles, tablets y cualquier otro dispositivo que soporte este medio de conexión.

Nuestra arquitectura de red será concebida y construida para ser la solución más rentable para la inversión in situ. Nuestro modelo de "distribución" de red significa que podemos ofrecer un servicio completamente gestionado de forma central, monitorizada y actualizada, reduciendo así, la complejidad necesaria en nuestros propios HotSpots.

El bajo costo de nuestros equipos, instalación y mantenimiento de nuestro sistema WIFI nos permite operar con un capital mínimo requerido.

C. Delimitación geográfica del mercado

Centro de soluciones informáticas (CSI), operará en la zona residencial "La Riviera" ubicada en el Departamento de Estelí, Nicaragua.



D. Diferenciación del servicio

Nuestro servicio de Hotspot permitirá a nuestros usuarios obtener los siguientes beneficios:

Brindar a los usuarios el servicio de acceso inalámbrico a internet de forma económica y sencilla.

Permitir al usuario navegar por internet a alta velocidad de manera que le permita realizar sus actividades personales, profesionales y empresariales desde cualquier sitio donde se encuentre, sin necesidad de cables de conexión.

Proporcionar a toda persona que se encuentre en el área de cobertura con un dispositivo portátil disponer del servicio de acceso inalámbrico a internet.

E. Número de usuarios

Actualmente la zona residencial "La Riviera" cuenta con 300 casas las cuales serán nuestro mercado objetivo ya que ninguna de ellas tiene contratado un servicio que le provea acceso a internet. Se pretende iniciar con 40 cuentas en el primer año e incrementar estos números al doble el segundo año hasta alcanzar una cobertura estimada de 200 o más viviendas. A partir de esta sección, se desarrollan los contenidos del tema, de una forma ordenada y secuencial. Nótese que la sección debe ir organizada usando títulos como el anterior para cada tema nuevo incluido. Aparte, se incluyen subtítulos como el siguiente:

V. ESTUDIO TECNICO

A. Descripción General del Proyecto

El proyecto de "Internet para todos", funcionará con la participación de gobiernos centrales o locales además de empresas privadas que estén dispuestas a compartir parte del ancho de banda que tienen a su disposición, esto a través de la instalación de equipos de red en donde se estime conveniente y con áreas de cobertura previamente definidas como de interés. Como primer componente básico es la instalación de un equipo de red (Router o Ruteador) que se encargará de separar de forma física y lógica la red del auspiciante de la red de acceso público, en este equipo se definirán también las

políticas de acceso, seguridad, tiempos de uso, costos (si se define un canon por su uso) además de publicidad que podrá enviar el auspiciante a quienes hagan uso del recurso de red que se les están proporcionando, también este equipo funciona como un portal cautivo, en donde todo tráfico que se derive del acceso podrá redirigirse a una página web que se modificará para que el auspiciante promocione sus actividades sean estas comerciales o de gobierno.

El segundo componente importante es una antena sectorial WIFI 802.11x que será la parte visible de la red, esta se coloca usualmente en exteriores para dar cobertura a parques, zonas abiertas o áreas verdes, estas antenas pueden colocarse en distintas configuraciones para irradiar distintas áreas de interés o para aumentar su cobertura. Una vez colocados estos dos componentes básicos el servicio podrá ser ofrecido sin ningún problema a la población, pudiendo dar acceso a Internet bajo los términos de políticas de acceso previamente elaboradas y consensuadas con el auspiciante del servicio.

El diseño permitirá que una vez que el servicio se encuentre en funcionamiento, requiera de poca administración y supervisión, dado que las políticas de acceso son bastante confiables, el cambio o modificación de alguna de ellas se pueden realizar vía remota y con lapsos de tiempo que no superen ciertos tiempos, según criterio del patrocinador, lo que formará parte de la configuración.

B. Descripción de funcionamiento.

El funcionamiento del acceso a la red se da por medio de un portal cautivo (o captivo) el cual es un programa o máquina de una red informática que vigila el tráfico HTTP que permitirá a los usuarios pasar por una página especial si quieren navegar por Internet de forma normal.

El programa intercepta todo el tráfico HTTP hasta que el usuario se autentifica. El portal se encargará de hacer que esta sesión caduque al cabo de un tiempo. También puede empezar a controlar el ancho de banda usado por cada cliente.

EL usuario abre su computadora y selecciona la red, su computadora solicita una dirección mediante DHCP y le es otorgada, luego usa su navegador web para ir a cualquier sitio en Internet. En lugar de recibir la página solicitada, al usuario se le presenta una pantalla de registro para que ingrese su nombre de usuario y contraseña, el portal verifica los datos y cualquier tipo de acceso es bloqueado hasta que se verifiquen las credenciales.

Una vez que el usuario se ha autenticado se le permite el acceso a Internet y en general es re direccionado al sitio web que solicitó originalmente.

Existen distintos modelos de portales cautivos:

Abiertos sin usuarios, mostrando un splash con condiciones de uso, información de la red, etc.

Abiertos con usuarios, que se pueden registrar.

VI. ESTUDIO FINANCIERO

A. Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)

El VAN es aquel capital que, a interés compuesto, tendrá en el mismo tiempo en monto equivalente a la suma de dinero que se reciba en la fecha convenida.

Criterios para aceptar el VAN:

- Si el VAN da negativo ($VAN < 0$) la rentabilidad se haya debajo de la tasa mínima esperada lo que constituye una pérdida económica y por lo tanto no es recomendable llevar a cabo el proyecto, es decir se rechaza.
- Si el VAN es igual a cero ($VAN = 0$) de la rentabilidad se estará recuperando toda la inversión, es decir que los costos de producción y las ganancias mínimas son iguales, es indiferente ejecutar o rechazar el proyecto.
- Si el VAN es positivo ($VAN > 0$) la rentabilidad está por encima de la tasa de descuento, es decir que una vez recuperada la inversión y cubiertos los costos de producción, la utilidad obtenida es superior a la tasa de rendimiento esperada, el proyecto se debe ejecutar.

La TIR es la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto de una inversión sea igual a cero, es decir, la tasa de rendimiento ante la cual el proyecto no genera pérdidas ni utilidades.

Cabe mencionar que el obtener una Tasa de Rendimiento que haga que el VAN sea superior a cero no es un determinante para colegir que el proyecto es viable, pues, debe procurarse que dicha Tasa de Rendimiento sea superior a la Tasa mínima requerida por los inversionista.

La TIR se calcula en base a un porcentaje, todo lo que entra en el proyecto se invierte.

Criterios de decisión de la TIR:

- Si la TIR > 0 a la tasa de actualización el proyecto se acepta.
- Si la TIR < 0 a la tasa de actualización no es atractivo invertir en el proyecto.
- Si la TIR = a la tasa de actualización es indiferente invertir en el proyecto. .

B. VAN y TIR

Factor de descuento o actualización	.9524	.9070	.8638	.8227	.7835
-------------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

Dado el flujo neto del proyecto sin financiamiento, se obtuvieron los siguientes indicadores de rentabilidad:

5%= VAN	\$45,599.14
TIR=	42%
R B/C=	1.28

La VAN del proyecto, en este caso es de: \$45,599.14, mostrando una TIR del 42%, es decir 37% mayor a la tasa mínima requerida por los socios del proyecto, por tanto en estas condiciones el proyecto ha de aceptarse, es rentable.

C. Relación Beneficio-Costo (RBC)

Esta relación muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Este indicador mide la relación que existe entre los ingresos de un proyecto y los costos incurridos a lo largo de su vida útil incluyendo la inversión total.

Criterios de decisión de la Relación de Beneficio

Costo:

- Si la $R b / c > 1$ el proyecto es aceptable, porque el beneficio es superior al costo.
- Si la $R b / c < 1$ el proyecto se debe rechazar, porque no existen beneficios.
- Si la $R b / c = 1$ es indiferente llevar a cabo el proyecto, ya que no hay beneficios ni pérdidas.

D. Relación Beneficio - Costo sin financiamiento

Con una Inversión de \$46,543.52 sin financiamiento se obtienen ingresos de \$211,115.41 gastos de \$165,516.27, y un Beneficio – Costo de 1.28, que explica que por cada \$1 invertido se tiene una utilidad de \$ 0.28. Al ser la RBC mayor que 1, el proyecto puede aceptarse ya que los beneficios son mayores que los costos en un 28% aproximadamente.

Años	Total de Egresos	Total de Ingresos
1	46,543.52	16,800
2	33,134.52	33,600
3	36,134.52	50,400
4	36,134.52	67,200
5	38,534.52	84,000
VAN	\$165,516.27	\$211,115.41

E. Periodo de Recuperación de la Inversión.

El periodo de recuperación de la inversión es el plazo en el cual, a través de la acumulación de los flujos futuros de efectivo, se mide el periodo en el que se recuperará la inversión inicial; proceso que deberá ser menor a los 5 años, ya que en este espacio de tiempo se analizó al proyecto.

El proyecto se ejecuta sin financiamiento el periodo de recuperación es de 4.39 años.

VII. EVALUACION ECONOMICA

A. El flujo del proyecto

El flujo del proyecto se elabora bajo el supuesto de que los empresarios tienen todos los recursos para desarrollarlo. Es una evaluación que compromete la pureza del proyecto y mide la capacidad de generar rentabilidad a sus dueños.

Para elaborarlo es necesario tomar en cuenta elementos presupuestarios como ingresos y egresos. A continuación detalles del flujo del proyecto:

B. Presupuesto de Inversión Inicial

Para realizar el estudio financiero del proyecto es necesario conocer el monto y el concepto de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del mismo, se necesita contar con una serie de bienes para su desarrollo. Este conjunto de bienes con los que la empresa cuenta es lo que en finanzas se denomina activo de la empresa.

La inversión inicial asciende a \$ 46,543.52 los cuales serán aportados por los 4 socios asumiendo cada uno de ellos el 25% de la inversión equivalente a \$11,635.88

C. Costos de Inversión Fija

Para el desempeño de nuestras actividades económicas, es decir, brindar servicios eficientes, eficaces y a buen precio;

necesitaremos de los equipos y la infraestructura para lograrlo Al tratarse de una empresa que brinda servicios de internet, esta parte es la más importante del proyecto, con un costo total de \$18929 que comprende la inversión fibra óptica equipos entre otros, cabe destacar que se contrataran 5 personas con un coste de \$27614.52 para la configuración e instalación de los equipos además de las ventas y atención al cliente.

D. Presupuesto de Ingresos

El cual representan la venta de los servicios de internet a lo largo de 5 años del proyecto; tomando como referencia los resultados obtenidos en el estudio de mercado en cuanto número de clientes, frecuencia de demanda del servicio y precio de mercado.

En este se muestra que con la tarifa mínima con un valor de 35U\$ más la proyección total de cuentas nos da los siguientes ingresos

Precio	\$35				
Usuarios	40	80	120	160	200
Año	1	2	3	4	5
Ingreso	\$16,800	\$33,600	\$50,400	\$67,200	\$84,000

E. Presupuesto de Egresos

El cual representan el desembolso monetario en el que se incurrirá en la venta de los servicios que en los 5 años de vida del proyecto; tomando como referencia los resultados obtenidos en el análisis técnico en materia de requerimiento de operación, la ingeniería y proceso de los servicios son \$8534.52

F. El Flujo Neto de CSI hotspot.

Tomando en cuenta una vida útil del proyecto de 5 años, una inversión inicial de \$46,543.52 y el presupuesto de ingresos, egresos, en la siguiente tabla se presenta el flujo de fondos netos del proyecto

Flujo neto del proyecto \$45,465.48

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. CONCLUSIONES

- Los servicios ofrecidos por CSI soluciones, son integrales ya que complementan las áreas en las

que el mercado potencial demanda acceso a servicio.

- Una vez realizado el análisis financiero de este proyecto se pudo determinar que el proyecto es viable en las condiciones expuestas para su desarrollo, dando así cumplimiento al objetivo general planteado para el estudio.
- El proyecto ofrece beneficios a sus empleados, a sus clientes, y a la comunidad general, mediante la generación de empleo, pago de impuestos y estricto apego a la responsabilidad social empresarial.
- La empresa no genera ningún impacto negativo de gran magnitud al medio ambiente

B. RECOMENDACIONES

- Crear paquetes de servicios atractivos a los clientes, teniendo en cuenta a su vez, tarifas competitivas en el mercado para mantener el liderazgo.
- A largo plazo invertir en una sede propia en la que además se puedan realizar capacitaciones a los empleados.
- Fortalecer las relaciones con empresas en la región con el fin de realizar acuerdos de mutuo beneficio.

FALTA BIBLIOGRAFÍA

GUERRA DE LA INFORMACIÓN Y TANATOLOGÍA DIGITAL

FABIAN BLANCO GARRIDO

fabian.blanco@unilibrebog.edu.co

PEDRO ALONSO FORERO SABOYA

PEDROA.FOREROS@UNILIBREBOG.EDU.CO

EDUARDO TRIANA MOYANO

Eduardo.trianam@unilibrebog.edu.co

Resumen.

Si en el lejano ayer el hundimiento del régimen zarista, la devastación de Hiroshima y Nagasaki y los bombardeo de Dresde y Hamburgo, estremecieron e impactaron el contexto social, hoy cuando en el verdadero siglo de las luces, la economía de la información, categoriza al ciberespacio como el escenario sobre el cual se construye el desarrollo, los continuos ataques sobre las arquitecturas teleinformáticas, preocupan al capital cerebral de la organización inteligente y de las esferas administrativas del estado, pues la confiabilidad, consistencia, sustentabilidad y seguridad, se revisten de un alto índice de riesgo, que afecta tanto la cadena de valor asociada con el intercambio transaccional como la función de utilidad, empoderamiento y posicionamiento organizacional.

La guerra de la información, exige que la ingeniería de sistemas, diseñe y construya herramientas de filtrado, detección y recuperación de información, aquí es donde la tanatología digital, como máxima expresión de la informática forense, se presenta como entidad e instrumento para la recuperación y reestructuración de los valores informáticos que fueron declarados como objetivo de destrucción en un vector de ataque.

Palabras Claves: Ataque, Confiabilidad, Consistencia, Seguridad, Tanatología

I INTRODUCCION

La atención que se dispensa en el ciberespacio, para contrarrestar las amenazas de la seguridad: Intercepción, Interrupción, Modificación y Fabricación, se materializa en la existencia de políticas y mecanismos de seguridad, establecidos por la agencias reguladoras del proceso de intercambio transaccional: IAB, IETF y la IESG, pero a pesar de su existencia, el software dañino y otras estrategias y procesos de la guerra de la información, estropean muchas plataformas computacionales, de igual manera, la aparición de agentes lógicos en la red, contribuyen a la congelación de los sistemas de cómputo distribuido, por el registro de falla de omisión, de tiempo o de respuesta.

La guerra de la información, manifiesta en la guerra de comando de control, la guerra electrónica, la guerra basada en la inteligencia, la guerra psicológica, la guerra cibernética y la guerra de la información económica, inquieta a las agencias de seguridad, pues la vulnerabilidad evidenciada por determinadas configuraciones, obliga al empleo como base defensiva de

los efectos generados por el chipping, las armas electromagnéticas, las nano maquinas, la radiación Van Eck y los microbios destructivos, la tanatología, se presenta entonces como la disciplina orientada a la interpretación fenomenológica de los ataques informáticos, al reconocimiento estructural del andamiaje de ataque y a la reestructuración del escenario declarado como objetivo de destrucción, para valorar y formalizar la tipología del delito y proceder a parametrizar y definir los niveles de inmunidad frente a nuevos intentos de ataque.

II Tanatología digital: interpretación sistémica funcional

En la mitología, Thanatos es la diosa de la muerte, sobrina de Erebo y nieta del Caos, etimológicamente Thanatos, significa muerte y Logos es discurso [1], pero formalmente, se entiende como la rama de la medicina legal que se encarga del estudio del cadáver, empleando para ello la Tanatosemiología, el Cronotanodiagnostico y la necropsia, dentro del marco de la tanatolegislacion, independientemente de la tipología de muerte: Somática o celular; con la Tanatología forense , se determinan las causas, mecanismos y tiempo recorrido desde la aparición del cadáver.

Al interior del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Libre, en el área de formación electiva de seguridad digital, se consideró adaptar dicha significancia al entorno operacional de la seguridad digital, para considerar prospectivamente las

implicaciones y problemas de la guerra de la información.

La guerra de la información, es definida por el ejército de los Estados Unidos, como el conjunto de acciones llevadas a cabo para el logro de la superioridad de la información, afectando los procesos, sistemas y los valores informáticos [2], su abstracción involucra el uso de equipos de cómputo y de dispositivos de alta tecnología y por ende para la formulación de estrategias de defensa, es preciso saltar de los instrumentos convencionales al empleo de unidades logísticas con alta confiabilidad e integridad, aquí reside el interés del grupo de ingenieros adscritos al programa en la Universidad Libre, para catalogar y dimensionar los alcances y la teleología operacional y funcional de la tanatología digital, como unidad sistémica que garantiza el RESTITIUM AD INTEGRUM – Restituir a la Integridad-.

Al interpretar normativamente, la tanatología digital, se pueden identificar los principios sistémicos que relacionan el isomorfismo, el homomorfismo y el isofuncionalismo, pues el análisis del objetivo atacado implica el traslado de la información a un esquema prototipificado, para evaluar las variables y el esquema de daños producido, para establecer tanto el marco de acción jurídico requerido para tipificar el delito como la tecnología electrónica , telemática e informática que permita elaborar el constructo de recuperación y restitución de la plataforma afectada por los intrusos, al considerar las medidas para la detección, bien sea por atención a la falacia de base o por efectos de detección distribuida [3].

Con el empleo de la tanatología digital, se podrá por ejemplo de manera sencilla y fácil, evaluar las fallas generadas por congelación, omisión de recepción o de envío y no sincronización de reloj [4], pero también se podrá recuperar un disco afectado, eliminar el bloqueo de puerto y unidades y restablecer la conectividad integral de los dispositivos afectados por el chipping, los microbios electrónicos o las nano maquinas.

III TANATOLOGIA Y SEGURIDAD DE LA INFORMACION

El manejo y seguridad de la información, implica por necesidad, el estar familiarizado con los servicios de autenticación, control de acceso, confidencialidad, integridad y no repudio y con los mecanismos de cifrado, firma digital, relleno y control de tráfico , y las actividades de notarización acorde con los referentes señalados por X.800 y X.509 [3], por consiguiente entonces, debe manejarse con objetividad las aplicaciones de autenticación, la seguridad en la WEB, la seguridad IP y la seguridad en el correo electrónico, por ejemplo para el experto en seguridad de la información, es primordial el estar familiarizado con el proceso de clases de certificados de clave pública VeriSign y con el proceso de certificados S/MIME.

El tanatologo digital, debe entonces trabajar el entorno y esquema formal de la seguridad de la información, centrandolo su actividad en los procesos de detección de intrusos, en las técnicas de intrusión, en la funcionalidad del software dañino, en los sistemas de inmunidad digital y en

los sistemas de confianza, pues solo así, podrá trabajar plenamente con los ejes de acción focal de la guerra de la información, sin olvidar obviamente lo descrito por el RFC3237.

El Tanatologo digital, con su experiencia, puede enfrentar la problemática base generada por ataques triviales, pero puede dilucidar los problemas asociados con las fallas de temporización, respuesta, transición de estado o bizantinas, como consecuencia de la realización de un ataque de guerra electrónica o de la acción semántica RPC [5]

IV TANATOLOGIA Y GUERRA DE LA INFORMACION

Contrarrestar los protocolos generados por ataques fundamentados en el chipping, las puertas traseras, las armas electromagnéticas con los cañones HERF (High Energy Radio Frequency) y las bombas EMP (Electromagnetic Pulse), las Nano Maquinas, la Radiación Van Eck o los microbios destructivos, demanda poseer el conocimiento integral de las arquitecturas computacionales, los sistemas operativos, los protocolos de seguridad, el Middleware y las herramientas hardware y software para análisis forense.

El tanatologo digital, no es ajeno a los mecanismos de protección en redes SDH, ni a la estructura de las redes de acceso [6], debiendo por obligación identificar la funcionalidad Rambus y DDR, a comprender el nivel de operación Ultra3SCSI, a interactuar con el proceso de comprensión y extracción de audio, lo mismo que el opear con los recurso y

efectos de las tarjetas 3D o con los monitores OLED [7].

El tanatologo digital, e la guerra de la información, luego de registrarse un ataque, procederá a evaluar el escenario de muerte digital, procediendo de manera similar a un experto en informática forense, es decir, deberá dar comienzo y contenidos de la cache, a evaluar los estados de conexión de red con las tablas de rutas, estados de proceso en ejecución, estado actual de las unidades de almacenamiento y registro de conectividad, evaluando los índices de acción y configurando el esquema de prueba jurídica y de recuperación del objetivo afectado; el tanatologo podrá entonces verificar el problema causado por la activación de la señal de Chipping, diagnosticar la saturación de un circuito emisor por un emisor de alta potencia o por radiación Tempest y de la misma manera cuantificar los daños producidos por la operación de puertas trasera en la arquitectura.

V CONCLUSIONES

La guerra de la información, reclama la formación de un capital cerebral cuya solvencia y dominio temático de la tanatología digital, garantice el sortear los problemas generados por un ataque calificado, el conocimiento funcional de las variantes de ataque, que esgrime la guerra de comando de control, la guerra basada en inteligencia y la guerra electrónica, precisa la identificación plena de la arquitectura lógica computacional y teleinformática por parte del tanatologo, pues sin esta fundamentación le será imposible verificar con su actuar el RESTITUM AD INTEGRUM, los esquemas de

Ciberdefensa y Ciberseguridad que se establecen en todos los países del orbe, señalan con urgencia la presencia de expertos en la eliminación y filtrado de ataques, cuyo nivel de integración, se encuentra definido en los esquemas diversos que manifiesta la guerra de la información, como nuevo emblema de conflicto en el ciberespacio.

REFERENCIAS

- [1] Brino Mariño Margarita. Que es la tanatología. Revista Digital Universitaria UNAM, Vol. 7 No 8, 2006.
- [2] Gavidia Arriscue José. La guerra de la información. Revista Escuela Superior de Guerra. No 187 Julio 2008.
- [3] Stallings William. Fundamentos de seguridad en redes. Editorial Pearson 2010.
- [4] Tanebaum Andrew y Van Steen Maarteu. Sistemas Distribuidos principios y paradigmas. Editorial Pearson 2008.
- [5] Nelson A. Remote Procedure Call. Tesis doctoral. Carnegie Mellon University. 1999.
- [6] Capmany José y Ortega Beatriz. Redes ópticas. Editorial Limusa 2008.
- [7] Duran Luis. El gran libro del PC interno. Editorial Alfa Omega 2008.

Autores

Capital Cerebral para la Formación del Nuevo Talento Ingenieril

Fabian Blanco Garrido, Pedro Alonso Forero Saboya, Eduardo Triana Moyano

Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Libre

Bogotá, Colombia

fabian.blancog@unilibrebog.edu.co

pedroa.foreros@unilibrebog.edu.co

Eduardo.trianam@unilibrebog.edu.co

Abstract - En el umbral de la inteligencia social y en el esplendor de la economía de la información, la ingeniería de Sistemas, como disciplina generadora de cambio y arquitecta de progreso, se hace presente en las esferas de la sociedad, la producción y el pensamiento, delineando el escenario de desarrollo, en el que germinará la capitalización social y se reducirá el índice de Gini, revolucionando el aula electrónica y multiplicando la cadena de valor del conocimiento.

El capital cerebral, responsable de la formación del nuevo talento ingenieril, es conocedor de la importancia de la computación pervasiva, es valorador de la estructura de los ambientes virtuales de aprendizaje, con los cuales se categoriza el nuevo modelo pedagógico, que garantizará con excelencia la formación de los nuevos ingenieros, quienes con su creatividad y espíritu innovador, contribuirán al mejoramiento del nivel, y calidad de vida de la sociedad; el capital cerebral del talento docente, adscrito a los programas de ingeniería, invita a sus estudiantes a enfrentar con objetividad los retos que surgen en una sociedad en la que lo único que permanece constante es el cambio.

Palabras Claves: Capital Cerebral, Computación Pervasiva, Modelo Pedagógico, OVA

I INTRODUCCIÓN

El desarrollo teleinformático y computacional, ha permeado todos los escenarios de la sociedad y ha obligado al docente a repensar las respuestas a los interrogantes: ¿Cómo enseño?, ¿Por qué enseño? Y ¿Para qué enseño?, pues solo así, el responsable de la formación del talento ingenieril, puede dimensionar su responsabilidad social y compromiso con el mejoramiento continuo; su actitud frente al cambio, hace que el docente del ethos ingenieril, se apropie de las coordenadas formuladas por Foucault M y construya el triángulo prospectivo de cambio, que regulará la formación del capital cerebral requerido para concurrir a la cita puntual con el progreso, verificando la funcionalidad de la interpretación de la relación espacio-tiempo, dirección del cambio y la complejidad como condición sistémica modificadora del eje normativo de aprendizaje.

La arquitectura del saber ingenieril, trasluce el Panta Rhei de Heráclito, al valorar operacionalmente la infraestructura sobre la cual se define la unidad de lo histórico con lo lógico y el ascenso del abstracto a lo concreto y al invitar al ethos participante, a interpretar el pensar de Parménides, para quien el saber, es discernimiento por medio de la inteligencia entre lo que la realidad parece ser y lo que en verdad es.

II PROCESO DE FORMACIÓN: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL

El impacto de la ingeniería en el desarrollo histórico de la humanidad, el conocimiento, el empleo de herramientas y el uso de instrumentos apropiados de medida, confirman en primera instancia, el accionar de la ingeniería en la creación de lo que no existe; la invención de la rueda por los Sumerios, la construcción de la muralla China, el diseño del templo de Abbu Simbal, la aparición de la máquina de Newcomen, los desarrollos de Alva Edison, Graham Bell, Marconi, la integración a escala súper larga, los desarrollos de la nanotecnología y la biología computacional, son los escenarios de materialización del poder transformador de la ingeniería[1].

Dada su importancia en la sociedad, la formación de los Ingenieros en la actualidad, exige la presencia de un docente, cuya capacidad de comunicación y comunicabilidad, su amplio dominio temático del área de estudio, su visión prospectiva hacia la apropiación de los desarrollos teleinformáticos para la computación pervasiva y la utilización de los objetos virtuales de aprendizaje, sea prenda de garantía, para habilitar la transformación trascendental del escenario de enseñanza-aprendizaje, en el cual germina la creatividad y la innovación, como factores proyectivos de cambio.

La migración hacia el ciberespacio del escenario de enseñanza-aprendizaje, muestra como el capital cerebral, que interviene en la transmisión del saber y en la construcción de la cadena de valor, que prodiga el conocimiento para los ingenieros, se enmarca dentro de un modelo pedagógico, didáctico, sistémico e investigativo[2], cuya dimensión asociativa, relaciona el pensamiento dialéctico, con la imagen, esencia y temporalidad del saber, reproduciendo la babélica conjugación generada por la integración del

pensamiento convergente y del pensamiento divergente con la capacidad analítica.

El isomorfismo, homomorfismo e isofuncionalismo del nuevo modelo que controla y supervisa la formación del talento ingenieril, al interior del aula electrónica, verifica ampliamente las funciones básicas de todo modelo [3], gracias a su empleo los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Libre, han aceptado el reto que en otrora tiempo, formulara el escritor José Agustín Goytisolo [4], pues ellos no aprenden solo cosas, sino que se ven obligados a pensar en ellas, con lo aprendido, se ven obligados a romper la barrera que existe entre la realidad y la utopía y con el desarrollo de su capacidad analítica, intentan colocar el horizonte en vertical; el capital cerebral, actúa según especificación del modelo como verdadero gestor del conocimiento, como gerente del desempeño de sus estudiantes y como generador prospectivo del pensamiento de cambio, pues en este momento, quien no cambia al ritmo que cambia el cambio nunca podrá cambiar, evidenciando en su quehacer diario lo afirmado por Descartes: “Je pense donc je suis”.

III MECCOVA: UNIDAD DIALÉCTICA TRANSFORMADORA

El aula electrónica, valida funcionalmente lo dicho por quien fuera presidente de los Estados Unidos, Calvin Coolidge:” La educación consiste en enseñar a los seres humanos, no lo que deben pensar sino a pensar”, cada sesión del talento formador ingenieril, invita a los estudiantes a razonar, argumentar y a transformar, parece ser - y la realidad no está equivocada -, que el capital cerebral participativo en el ciclo de formación de los nuevos ingenieros, considera como núcleo formal de desarrollo los tres ejes referenciados por Foucault: Espacio-Tiempo, interpretación y complejidad, para de esta manera responder los interrogantes:¿Cómo enseño?, ¿Por qué enseño? y ¿Para qué enseño? [5], conllevando a su inmediata interpretación que implica el tener que validar el eje sistémico de la efectividad del aprendizaje, categorizado dentro de la relación pensamiento consciente-materia en movimiento, para entonces ubicar espacialmente su asociación en la trilogía del Dasein de Heidegger y cualificar el Befindlichkeit, el Verstehen y el Rede[6].

Producto de un proceso investigativo, el Ingeniero Néstor Gabriel Forero Saboya, al observar que el ave en posición erguida dispuesta por Picasso en su Guernica, es señal del comienzo del ascenso, se interesa por diseñar y construir una metodología para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje (MECOVA), cuyo seguimiento y aplicación ha permitido, que para el futuro inmediato, los microcomponentes curriculares del plan vigente de estudios, posean la correspondiente infraestructura virtual de apoyo, definida dentro de la formación por competencias, como respuesta al reto de la Ingeniería Colombiana, dicha metodología, integra sistémicamente, los principios de jerarquización, adaptabilidad, retroalimentación, referenciación activa y

teleología [2], MECOVA, ayuda al capital cerebral que participa en la formación de los futuros Ingenieros de Sistemas, en la construcción del nuevo modo de desarrollo de aprendizaje en el ciberespacio, con el cual se podrá responder los desafíos que impone el desarrollo científico y tecnológico; MECOVA invita al docente a valorar su función transformadora, en el escenario del pensamiento sistémico y la complejidad estructural, para establecer así, la base dicotómica de elaboración del constructo e imaginario correspondiente, que genera la operación funcional del saber.

Si en el lejano ayer, la Universidad Brahamaniana (primera en existir en la historia), la Academia de Platón, el Liceo aristotélico y la Escuela de Alejandría [7], impactaron con sus desarrollos, hoy en el tercer lustro del verdadero siglo de las luces, MECCOVA se direcciona como instrumento efectivo para explotar el uso del espacio inteligente, para aprovechar la invisibilidad de la complejidad existente en la plataforma computacional y para utilizar los servicios de persistencia dentro de infraestructuras escalables y heterogéneas [8]; MECCOVA, tiene su génesis en el pensamiento dinámico con el cual se revoluciona el esquema convencional de enseñanza-aprendizaje, pertinente al entorno disciplinar de la Ingeniería.

El nuevo modelo de formación ingenieril, denota su confiabilidad, efectividad e integridad, cuando se transforma el pensar del estudiante, para dimensionarlo como agente de cambio y generador de valor agregado y al demandar al talento docente, la responsabilidad y compromiso con su ethos, para fijar en su accionar diario lo dicho por Goethe:” Es ist nicht genug zu wissen, man muss auch auswenen, es ist nicht ge unng zu wollen, mus auch tun, (No es suficiente desear, el hombre debe planear, no es suficiente querer, también se debe hacer)”.

MECCOVA, como unidad dialéctica transformadora, invita con su estructura a evaluar la importancia del emprendimiento, a descubrir el valor agregado de la práctica y entender que quien sabe el porqué de las cosas puede fácilmente responder cualquier como; el capital cerebral evidenciado por los docentes adscritos a nuestro programa, comprende que el conocimiento, la tecnología, el trabajo y la democracia, son las bases de la nueva sociedad, en la cual según decir del Ingeniero Fernando Jordán Flórez, en su columna en un importante diario de circulación nacional, los únicos huecos negros que deben existir serán los descubiertos en el universo por el científico Stephen Hawking, la finalidad de la relación Capital cerebral-Talento Ingenieril, se resume en la dicho por Mahatma Gandhi: “ La verdadera educación consiste en obtener lo mejor de uno mismo”

IV CONCLUSIONES

La gestión de la innovación en las tecnologías de la información y las comunicaciones, depara para nuestro país, la prospectiva de cambio y la estructuración de un nuevo modo de desarrollo, que impulsa la cadena de valor, gracias a la producción de soluciones y servicios,

que acrecientan la función de utilidad y garantizan la inclusión social, al minimizar el indicador de Gini; MEGITIC; como modelo para la gestión de la innovación en las TIC, que desarrolla y valida en la actualidad el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad Libre, garantiza operacionalmente al interior de nuestro ETHOS académico, el categorizar el emprendimiento como medida proyectiva del potencial de innovación que debe acreditar todo ingeniero, quien sabe que nunca existirá una segunda oportunidad para brindar una buena primera impresión y que su excelencia profesional deberá estar sustentada en el potencial de innovación, como gradiente diferencial del desarrollo y masificación de las TIC.

REFERENCIAS

- [1] Grech Pablo. Introducción a la Ingeniería: Un enfoque a través del diseño. Editorial Pearson 2013.
- [2] Ramírez Napoleón. La ingeniería Académica en Colombia., Universidad Autónoma 1999.
- [3] Badiou A. El concepto de modelo. Editorial siglo XXI, México 1972.
- [4] Román Pedro José. Talento 10: Castellano Y Literatura, editorial, Voluntad 2004.
- [5] Vallejo Gilberto. Reflexiones, elementos y perspectivas para pensar la dimensión ambiental en las instituciones de educación Superior. Publicaciones Universidad Libre 2014
- [6] Rodríguez Gonzales Mariano. Heidegger o el orgullo del que se atreve a pensar. Universidad Complutense 2000
- [7] Faurer Edgar. Aprender a ser. Editorial Universitaria Chile 1993.
- [8] Satyanarayam M. Pervasive Computing: Vision and Challenges. IEEE personal Communications 2001.

Gestión de la Información para la Investigación Científica

Darwing Joel Valenzuela Flores, Ileana María Cruz Jirón, Dayana Xilone Gracia Castellano,
Francisco Javier Llanes Gutierrez

Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, UNAN-Managua/FAREM-Estelí

Estelí, Nicaragua

dvalenzuela327@gmail.com

imcj1992@hotmail.com

dgxiloned36@gmail.com

frank.llanes@gmail.com

Resumen — La gestión de información en el ámbito universitario, es fundamental para apoyar los procesos académicos y de investigación de los estudiantes, profesores e investigadores. En este artículo se describe el desarrollo e implementación de una Aplicación Web (WebApp) para la gestión de información y recursos de investigación en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (FAREM-Estelí) denominada GINVES. La aplicación se desarrolló bajo el enfoque de la metodología incremental, auxiliándose de los diagramas en Lenguaje de Modelado Unificado (UML). El resultado es una plataforma de enlace a: recursos de investigación, Revista Científica, repositorio de tesis y monografías, acceso a biblioteca en línea, publicación de resúmenes de trabajos presentados en eventos científicos, perfil de docentes investigadores, entre otros.

Palabras claves: Investigación, WebApp, Gestión, Información.

I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información orientados a Web han revolucionado la forma de gestionar los datos y la información en las instituciones educativas. Entre los sistemas vinculados a la gestión de la información en las universidades están los registros académicos, repositorios de tesis, plataformas virtuales y sistemas gerenciales, entre otros.

La producción de información sobre procesos y actividades de investigación en la FAREM-Estelí, va desde el registro de la producción científica a nivel de grado y postgrado, la organización de eventos científicos, la elaboración e institucionalización de líneas de investigación hasta el diseño y publicación de revistas electrónicas. La información se localiza en diferentes instancias y formatos, el acceso es limitado a ciertos usuarios, lo que genera desconocimiento de la misma en ciertos sectores de la comunidad universitaria y población en general.

El propósito de este trabajo es optimizar la gestión de la información relacionada con la función de investigación en la FAREM-Estelí mediante una Aplicación Web (WebApp), utilizando la metodología del modelo incremental de desarrollo de software propuesta por (Pressman, 2010). El resultado es una plataforma

denominada “GINVES” que enlaza a recursos de investigación, revistas científicas, repositorio de tesis y monografías, acceso a biblioteca en línea, publicación de resúmenes de los trabajos presentados en eventos científicos, perfil de docentes investigadores y acceso a biblioteca en línea.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El desarrollo de la WebApp se realizó bajo el enfoque del modelo incremental¹ que permitió que el desarrollo se hiciera de una manera ágil, donde existen actividades de desarrollo para cada incremento, que son realizadas en paralelo o concurrentemente, por ejemplo, mientras se realiza el diseño del primer incremento ya se está realizando en análisis del segundo. La figura 1 es sólo esquemática, un incremento no necesariamente se iniciará durante la fase de diseño del anterior, puede ser posterior, incluso antes, en cualquier tiempo de la etapa previa; cada incremento concluye con la actividad de “pruebas”, que es donde se produce la entrega parcial del producto.

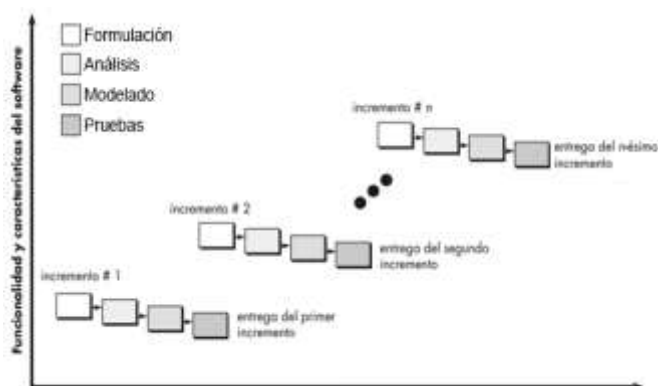


Fig. 1: Modelo incremental. Fuente: Extraída y modificada de (Pressman, 2010 p. 36)

¹ (Pressman, 2010, pág. 35), menciona que el modelo incremental aplica secuencias lineales en forma escalonada a medida que avanza el calendario de actividades. Cada secuencia lineal produce “incrementos” de software susceptibles de entregarse.

A. Formulación de la WebApp.

En esta etapa se recopilaron datos relacionados con la gestión de la información de investigación en la FAREM-Estelí, a través entrevistas semiestructuradas a la coordinación de investigación.

El informe de Gestión Institucional de (FAREM-Estelí, 2014), menciona que la definición de líneas de investigación de la Facultad están vinculadas al Plan Nacional de Desarrollo Humano; en este sentido, la FAREM-Estelí ha logrado que los trabajos de curso realizados desde las asignaturas Metodología de Investigación, Investigación Aplicada y las modalidades de graduación se orienten en base a estas líneas definidas. También se ha desarrollado anualmente la Jornada Universitaria de Desarrollo Científico (JUDC), alcanzando en 2014 la XVII edición, según (UNAN-Managua, 2014) la: JUDC se concibe como:

Un evento académico/científico estudiantil, generado de la actividad investigativa durante el proceso de enseñanza - aprendizaje, bajo la conducción de un docente, como tutor (a), quien velará por transmitir la metodología de los procesos de investigación, innovación, emprendimiento, y elaboración de proyectos, con el propósito de consolidar la formación de las y los futuros profesionales.

A partir de los datos e información recopilada, se presentaron los escenarios de interacción para diferentes tipos de usuario y sus privilegios, elementos fundamentales para el diseño de los casos de uso.

Para definir las categorías de usuario, se tomaron en cuenta las siguientes preguntas: ¿Cuál es el objetivo global del usuario cuando usa la WebApp?, ¿Cuáles son los antecedentes y la destreza del usuario en relación con el contenido y la funcionalidad de la WebApp? y ¿Cómo llegará el usuario a la WebApp?

B. Modelado de análisis para la WebApp.

En la etapa de modelado de análisis se utilizó una serie de diagramas UML (Fowler & Seott, 1999) lo especifica como Lenguaje Unificado de Modelado es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad, es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. De manera puntual se utilizó para representar los requisitos de los datos, las funciones y el comportamiento de la WebApp. Se creó la jerarquía de usuarios y casos de uso para concretar cada una de las funciones de la aplicación, se definió el contenido a presentar según el usuario y que funciones podría realizar dependiendo de sus privilegios, partiendo de los casos de uso se realizaron diagramas de secuencia, actividad y estado. Así mismo, se analizó el comportamiento que tendría la WebApp en base a sus funciones.

C. Modelado de diseño para la WebApp.

El diseño de la interfaz se desarrolló utilizando el Sistema Gestor de Contenidos WordPress, (Navarro, 2011) lo define como un **CMS** (sistema de manejo de contenidos) que permite la creación y administración de varios blogs en uno solo, es **opensource** (de

código abierto, para que cualquier persona lo pueda modificar) y soporta plugins y temas desarrollados.

Se utilizó una plantilla diseñada con HTML, JavaScript y CSS, a esta plantilla se le hicieron cambios para adecuarla a las necesidades de nuestro proyecto. Tomando algunos conceptos (Pérez J. E., 2008) define HTML (*HyperText Markup Language*), es el lenguaje que se emplea para el desarrollo de páginas de internet. Está compuesto por una serie de etiquetas que el navegador interpreta y da forma en la pantalla. HTML dispone de etiquetas para imágenes, hipervínculos que permiten dirigir a otras páginas, saltos de línea, listas, tablas, entre otros.

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. (Pérez J. E., Introducción a JavaScript, 2008)

Otro concepto importante a destacar es CSS (Pérez J. E., 2009) CSS es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas. Además, mejora la accesibilidad del documento, reduce la complejidad de su mantenimiento y permite visualizar el mismo documento en infinidad de dispositivos diferentes.

A través de los casos de uso, diagramas de secuencia, actividad y estado, se diseñaron los modos interacción y navegación como los menús superior e inferior y los widgets. Los widgets son pequeñas herramientas útiles que dan acceso a funciones que se usan frecuentemente en la aplicación como: docentes investigadores, últimos artículos publicados, inicio de sesión, entre otros. También hay una clase de plugins que permiten a Wordpress interactuar con otros servicios web, por ejemplo, muestran a una página de Facebook de nuestro sitio. (Casale, 2010)

D. Prueba de la WebApp

La WebApp se sometió a pruebas de navegación, interfaz y funcionalidad, con el objetivo de asegurarse que cada módulo demostrara calidad, desempeño, facilidad de navegación y seguridad, depurando los posibles errores. Todas estas pruebas se realizaron con usuarios de la aplicación (Docentes y estudiantes), haciendo énfasis en las funciones e interactividad de la WebApp con el usuario por medio de test.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Desarrollo de la WebApp

Para el desarrollo de GINVES se realizaron cinco incrementos, de acuerdo al siguiente orden: Información (contiene los docentes investigadores, líneas de investigación y centros de

investigación), recursos de investigación, blogs de docentes investigadores, biblioteca en línea y eventos.

B. Formulación de la WebApp

Se realizó la obtención de los requerimientos a manera de ejemplo en la tabla 1 se muestra un requerimiento del usuario y es que la WebApp debe de mostrar un catálogo de los libros disponibles, por lo que a partir de eso se identifican otros requerimientos técnicos que ayudan a comprender de una forma más clara el comportamiento de la WebApp.

TABLA I
REQUERIMIENTO DE LA WEBAPP

Requerimientos del usuario
La WebApp permitirá a los usuarios registrados la descarga de los libros disponibles
Requerimientos de la WebApp
La WebApp mostrará un catálogo de todos los libros disponibles
La WebApp mostrará a detalle cada uno de los libros que se encuentran en el catálogo
El usuario podrá ver y descargar el libro de interés

C. Análisis de la WebApp

A partir de los requerimientos obtenidos, se analizan los diferentes escenarios diseñados mediante diagramas de caso de uso, secuencia y estado. Por ejemplo en el diagrama siguiente se muestra el caso de uso se muestra el caso de uso del actor administrador y las acciones referentes a los libros, el administrador es el encargado de la gestión de los libros (agregar, modificar, eliminar, ver y descargar) donde lo demás usuarios solo pueden ver y descargar.

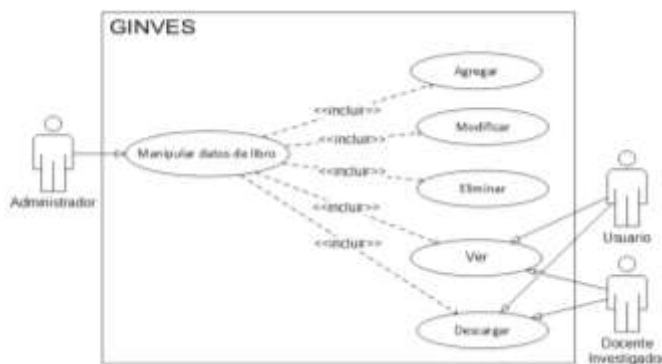


Fig 2: Caso de uso de manipulación de libros

Los **diagrama de secuencia** muestran la interacción de un conjunto de objetos en la aplicación a través del tiempo, además contienen detalles de implementación, incluyendo los objetos, clases y mensajes intercambiados entre los objetos un ejemplo es la agregación de un libro ver figura 3

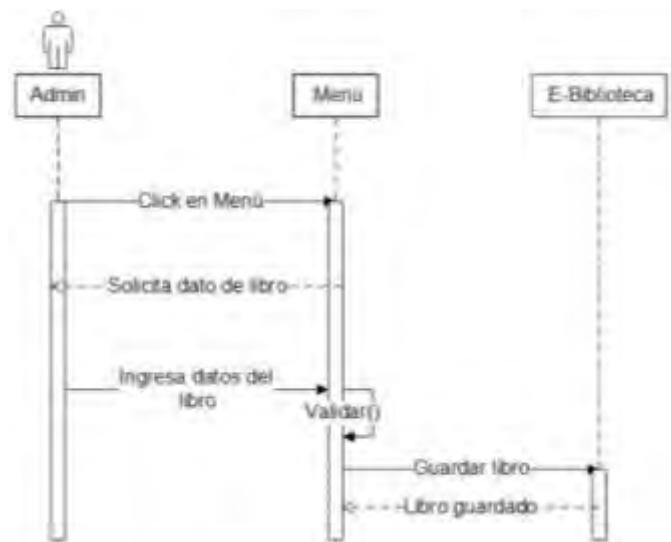


Fig 3: Diagrama de secuencia para agregar un libro

Los **diagramas de estado** son aquellos que describen todos los estados posibles en que puede entrar un objeto particular y la manera en que cambia el estado del objeto, como resultado de los eventos que llegan a él como pueden ser agregar un libro (figura 4)



Fig 4: Diagrama de estado para agregar un libro

D. Diseño de la WebApp

Se elaboró el mapa de navegación de la WebApp contiene 2 niveles obteniendo el siguiente mapa de navegación del sitio.



Fig 5: Mapa de navegación

La interfaz principal de la WebApp permite visualizar los elementos más importantes de la plataforma, con un fácil acceso y navegación de la misma. La página de inicio contiene elementos un slider que enlace a la Revista Científica de la FAREM-Estelí y algunas fotografías de los centros de investigación de Facultad, una sección de los últimos artículos publicados, además, un área de búsquedas de los libros de la biblioteca en línea.



Fig 6: Página de inicio

En la figura 7 se muestran los libros de la Biblioteca en línea, si se desea encontrar algún libro en particular, la página cuenta con una área de búsqueda o si desea descargar y ver los libros disponibles debe iniciar sesión primero.



Fig 7: Página de E-Biblioteca

En la figura 8 se muestra la información del libro (descripción), después de haber iniciado sesión, además de un espacio donde se puede dejar algún comentario y un botón de descarga.



Fig 8: Datos de un libro en particular

E. Pruebas de la WebApp

Al momento de aplicar las pruebas permitió hacerle mejoras a la aplicación desde la validación de los códigos HTML, CSS, y JavaScript desde la W3C² y someter a pruebas la WebApp con usuarios los que facilitaron información para corregir errores. Al aplicar las pruebas con estudiantes y docentes de la facultad, se logró identificar que la navegación de la WebApp, que los link se encuentran de una manera uniforme y visible dentro de la aplicación.

La aplicación Web se encuentra disponible en: <http://www.farem.unan.edu.ni/investigacion/>

² El World Wide Web Consortium (W3C) es una comunidad internacional donde las organizaciones miembro, se encuentran en conjunto para desarrollar estándares Web, la misión del W3C es guiar la Web hacia su máximo potencial. <http://www.w3.org/>

IV. CONCLUSIONES

Al finalizar el desarrollo de la aplicación Web de gestión de información para la investigación se concluyó que:

Se recopiló la información necesaria para el análisis y desarrollo de la WebApp, por medio de entrevistas semiestructuradas a la coordinadora de investigación de la FAREM-Estelí, se documentó a través de los diagramas de UML (casos de uso, diagramas de estado, de actividad y de secuencia) generando los escenarios de la aplicación.

Con el desarrollo de esta WebApp, los Docentes Investigadores cuentan con un espacio donde publicar sus artículos y compartir información con sus alumnos, los estudiantes cuentan con recursos básicos para realizar sus investigaciones, un área de publicaciones de los trabajos, memoria y fotos de la JUDC, las líneas y centros de investigación de la Facultad, biblioteca en línea, entre otros.

La evaluación del desempeño de la WebApp se realizó con datos reales, con los usuarios finales (docentes y estudiantes) a partir de una serie de test enfocados a la navegabilidad y funcionalidad.

Este trabajo de investigación fue documentado, donde se describen todas las actividades y procesos seguidos para ser finalizado con éxito, representando las actividades involucradas en cada una de las fases de desarrollo del ciclo del modelo incremental y los métodos de Ingeniería Web.

Debido al aporte científico y académico que contribuye este trabajo en la FAREM-Estelí, es necesario realizar una evaluación del efecto que ha tenido la aplicación Web y su contribución con docentes y estudiantes en cuanto a las publicaciones y el material que se comparte.

RECONOCIMIENTOS

Se agradece a los profesores, que brindaron sus conocimientos, experiencias y sus consejos en el transcurso de la carrera, en especial al maestro Francisco Javier Llanes Gutiérrez por la ayuda incondicional que brindó en el desarrollo de este proyecto. Al asesor José David Sarantes por la ayuda que dedicó en el transcurso de la creación del proyecto. A la coordinación de investigación de la FAREM-Estelí que facilitó la información necesaria y dio la oportunidad de desarrollar este trabajo y los administradores de los servidores de la facultad quienes pusieron a disposición un espacio en el servidor para implementar la aplicación web.

V. REFERENCIAS

- Casale, F. (2010). *Blogs desde cero ¡Publique y difunda sus ideas online!* Buenos Aires: RedUSERS.
- Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, UNAN-Managua/FAREM-Estelí. (2014). *Informe de Gestión Institucional 2010-2014*. Estelí, Nicaragua: FAREM-Estelí.
- Fowler, M., & Seott, K. (1999). *UML gota a gota*. (J. González V, & D. Morales Peake, Trads.) México: Pearson Education.

- Navarro, M. A. (2011). *WORDPRESS Guía práctica para la creación de blogs profesionales*. Buenos Aires: RedUSERS.
- Pérez, J. E. (2008). *Introducción a JavaScript*. Madrid: Libros Web.es. Obtenido de <http://librosweb.es/libro/javascript/>
- Pérez, J. E. (2008). *Introducción a XHTML*. Madrid: Libros Web.es. Obtenido de <http://librosweb.es/libro/xhtml/>
- Pérez, J. E. (2009). *Introducción a CSS*. Madrid: Libros Web.es. Obtenido de <http://librosweb.es/libro/css/>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico* (Séptima ed.). México: McGraw-Hill.
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua. (2014). *Normativa General de la Jornada Universitaria de Desarrollo Científico (JUDC)*. Managua, Nicaragua: UNAN-Managua.
- W3C. (1994). *World Wide Web Consortium*. Obtenido de World Wide Web Consortium: <http://www.w3.org>

Raspberry Pi para aplicaciones micro empresariales.

Roberto Carlos Martínez Domínguez, José Rolando Muñoz Lovato.

Departamento de Informática, Facultad Multidisciplinaria Paracentral, Universidad de El Salvador

San Vicente, El Salvador

rocamado26@gmail.com

systemlovato@gmail.com

Mediante el uso de nuevas tecnologías, como es el caso de la tecnología SBC, específicamente Raspberry Pi; se busca crear aplicaciones que generen mejoras en las microempresas, aplicaciones que no solo vengán a reemplazar los procesos y métodos utilizados actualmente, sino mejorar cada uno de esos procesos para volver más eficaz y eficiente la organización. En este caso se trata una aplicación que agilice los procesos que se realizan en el área de control de personal de las microempresas.

De igual manera, las microempresas ven de menos la tecnología como una herramienta que puedan utilizar para mejorar el rendimiento de la empresa, por lo cual, en este proyecto se utiliza, una tecnología que en las microempresas, es poco utilizable, se trata de la telefonía IP (VoIP) que tiene como objetivo final, mejorar la comunicación interna de la microempresa a costos menores, a los que actualmente estos generan.

I. INTRODUCCIÓN

El auge de nuevas tecnologías y la disponibilidad de éstas proporcionan oportunidades de innovación en cada aspecto de la vida, la tecnología SBC se pone a la disponibilidad con una gran gama de placas para los usos más variados. Concretamente la Raspberry Pi como parte de éstas brinda la oportunidad de ser utilizada para desarrollar soluciones para situaciones de la vida cotidiana o simplemente para la experimentación. En este documento se plantea el uso de una Raspberry para aplicaciones micro empresariales, donde estas aplicaciones proporcionan un valor agregado e importante a la microempresa que las posea, para este caso se hace énfasis en la administración de personal y la comunicación de VoIP interna en la microempresa porque la administración junto a la comunicación eficaz y eficiente son pilares fundamentales para crecimiento de las microempresas

II. TECNOLOGIAS SBC

SBC [1] (Single Board Computer), en español llamado computador de placa única, es un ordenador en miniatura que reside en un sólo circuito. El diseño está centrado en un sólo microprocesador junto con la memoria RAM, dispositivos de Entrada y Salida, y todas las demás características de un computador funcional, todo ello en una sola tarjeta que suele ser de tamaño reducido, aproximadamente como la palma de una mano.

La idea de estas placas viene desde hace ya bastante tiempo, en la que se quería disponer en un sólo circuito todos los componentes esenciales de un ordenador.

Últimamente ha tenido mucho auge gracias a la aparición de muchos mini-ordenadores y a la aceptación de millones de informáticos y entusiastas de la tecnología que ven en estos computadores una solución eficiente para usar ordenadores de bajas prestaciones sin necesidad de gran espacio físico. Además, uno de los propósitos de estos ordenadores es reducir la brecha digital que hay en el mundo y poder llegar a cientos de millones de personas aislados de las ventajas que da la informática.

Puede ser útil para que los ciudadanos de cualquier zona del mundo tengan una plataforma desde la cual expresarse libremente y dar a conocer su situación. Además de informarse sobre lo que ocurre en el mundo en todos los ámbitos, ya sea económico, cultural, religioso, etc.

Estos ordenadores pueden hacer cualquier cosa que hacen los ordenadores a los que estamos acostumbrados, eso sí, teniendo en cuenta las limitaciones en cuanto a hardware y sabiendo que hoy en día el software avanza mucho y para ello también necesita que el hardware evolucione.

Principalmente, su distribución comenzó como una alternativa viable y accesible para cualquier fundación que necesitase grandes cantidades de ordenadores para implantar la educación de la informática en regiones necesitadas de este recurso artificial tan importante para el desarrollo de una sociedad moderna, y que puede servir para que los ciudadanos de cualquier zona del mundo tengan una plataforma desde donde expresarse libremente y dar a conocer su situación.

Algunos ejemplos de SBC:

- ✓ Raspberry Pi
- ✓ Cotton Candy
- ✓ Beagleboard
- ✓ Cubox
- ✓ MK802
- ✓ VIA APC
- ✓ Mele a1000
- ✓ Intel NUC
- ✓ Gooseberry
- ✓ Paralella
- ✓ Cubieboard
- ✓ Pandaboard

- ✓ Ninja blocks
- ✓ Carambola
- ✓ ODROID X
- ✓ Arduino
- ✓ Gumstix

Raspberry Pi [2] es la que más famosa de las SBC actuales pensado con fines caritativos o más bien humanitarios, pues planeaban venderlo a instituciones y Estados que quisieran distribuir una posibilidad de acceso a la informática para quienes no la tienen por factores socioeconómicos y geográficos, el modelo de negocio se fue alejando un poco de estos fines porque la demanda de compradores particulares fue arrasadora. Aun así, el modelo pedagógico y humanitario es siempre lo primero que resaltan y es, queremos crear, el principal objetivo de la fundación.

Raspberry Pi es una placa computadora de bajo costo desarrollada en Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas, el concepto es el de un ordenador desnudo de todos los accesorios que se pueden eliminar sin que afecte al funcionamiento básico. Está formada por una placa que soporta varios componentes necesarios en un ordenador común y es capaz de comportarse como tal.

A la Raspberry Pi la han definido como una maravilla en miniatura, que guarda en su interior un importante poder de cómputo en un tamaño muy reducido. Es capaz de realizar cosas extraordinarias. Dicha SBC se divide en 2 modelos, el A y el B.

El modelo A se trata de una diminuta placa base de 85 x 54 milímetros (del tamaño aproximado de una tarjeta de crédito) en el que se aloja un chip Broadcom BCM2835 con procesador ARM hasta a 1 GHz de velocidad (modo Turbo haciendo overclock), GPU VideoCore IV y 512 Mbytes de memoria RAM (Las primeras placas contaban con sólo 256MB de RAM).



Fig. 1: Raspberry Pi modelo A

Para que funcione, se necesita de un medio de almacenamiento (Raspberry Pi utiliza tarjetas de memoria SD o microSD), conectado a la corriente utilizando cualquier cargador microUSB de al menos 1000mah para las placas antiguas y de al menos 2000mah para las modernas.

En función del modelo que escojamos, se dispone de más o menos opciones de conexión, aunque siempre se dispone de al menos

un puerto de salida de video HDMI y otro de tipo RCA, mini Jack de audio y un puerto USB 2.0 (modelos A y A+, B dispone de dos USB y B+ y Raspberry Pi 2 disponen de 4 USB) al que conectar un teclado y ratón.

En cuanto a la conexión de red, se cuenta con un puerto Ethernet (los modelos A y A+ no disponen de puerto Ethernet) para enchufar un cable RJ-45 directamente al router o se puede recurrir a utilizar cualquier adaptador inalámbrico WiFi compatible. En este caso, eso sí, conviene que nos decantemos por la Raspberry Pi que incorpora dos puertos USB, ya que de lo contrario, no será posible conectar el teclado y el ratón.

En el modelo B nos encontramos con unas características muy interesantes. En su corazón nos encontramos con un chip integrado Broadcom BCM2835, que contiene un procesador ARM11 con varias frecuencias de funcionamiento y la posibilidad de subirla hasta 1 GHz sin perder la garantía, un procesador gráfico VideoCore IV, y 512MB de memoria RAM.

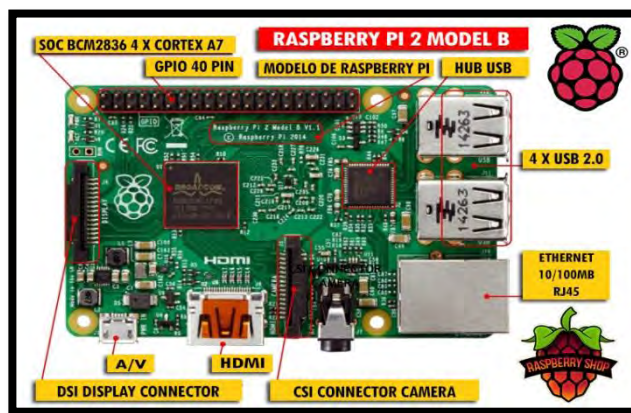


Fig. 2: Raspberry Pi 2 modelo B

La última Raspberry Pi 2 cuenta con 1GB de memoria RAM. Todo ello equivale en la práctica a un ordenador con unas capacidades gráficas similares a la XBOX de Microsoft y con la posibilidad de reproducir vídeo en 1080p.

En la placa nos encontramos además con una salida de vídeo y audio a través de un conector HDMI, con lo que conseguiremos conectar la tarjeta tanto a televisores como a monitores que cuenten con dicha conexión. En cuanto a vídeo se refiere, también cuenta con una salida de vídeo compuesto y una salida de audio a través de un mini Jack. Posee una conexión Ethernet 10/100 y, si bien es cierto que podría echarse en falta una conexión Wi-Fi, gracias a los dos puertos USB incluidos podremos suplir dicha carencia con un adaptador WIFI si lo necesitamos.

Los puertos tienen una limitación de corriente, por lo que si queremos conectar discos duros u otro dispositivos habrá que hacerlo a través de un hub USB con alimentación. En su parte inferior cuenta con un lector de tarjetas SD, lo que abarata enormemente su precio y da la posibilidad de instalar un sistema operativo en una tarjeta de memoria de 4 GB o más (clase 4 o clase 10). De esta forma tenemos también la posibilidad de minimizar el espacio que necesitamos para tener todo un ordenador en un volumen mínimo.

Software para Raspberry Pi

La placa Raspberry Pi se entrega sin ningún Sistema Operativo; éste se debe de descargar e instalar sobre una tarjeta SD/microSD que es introducida en la ranura de la Raspberry Pi. Dicha instalación se puede realizar de dos maneras, la primera es descargar desde la página oficial, de la Fundación Raspberry Pi, todo el software necesario para la instalación en la tarjeta.

Entre estos programas encontramos **BerryBoot**, un programa que se encarga de todo el trabajo de instalación del software desde la propia Raspberry Pi. Una vez copiados los archivos a la tarjeta SD/microSD, se introduce en la Raspberry Pi y BerryBoot permite elegir el Sistema Operativo descargándolo desde internet.

Otra opción también muy interesante es **Noobs**, una aplicación que facilita la instalación de diversas distribuciones Linux. Noobs hace innecesario el acceso a Internet durante la instalación en su versión Full. Tan sólo tendremos que descargar Noobs y descomprimirlo en una tarjeta SD / MicroSD de al menos 4GB de capacidad. Al hacerlo se nos dará la opción de instalar soluciones como **Raspbian**, **Arch Linux**, **RaspBMC**, **Pidora** u **OpenELEC** sin problemas.

	Model A	Model A+	Model B	Model B+	2 Model B
SoC	Broadcom BCM2835	Broadcom BCM2835	Broadcom BCM2835	Broadcom BCM2835	Broadcom BCM2835
CPU	700MHz ARM1176ZP-S	700MHz ARM1176ZP-S	700MHz ARM1176ZP-S	700MHz ARM1176ZP-S	800MHz Quad-core ARM Cortex-A7
GPU	VideoCore IV	VideoCore IV	VideoCore IV	VideoCore IV	VideoCore IV
RAM	256Mb	256Mb	512Mb	512Mb	1Gb
USB	1	1	2	4	4
Video	RCA, HDMI	Jack, HDMI	RCA, HDMI	Jack, HDMI	Jack, HDMI
Audio	Jack, HDMI	Jack, HDMI	Jack, HDMI	Jack, HDMI	Jack, HDMI
Boot	SD	MicroSD	SD	MicroSD	MicroSD
Red	-	-	Ethernet 10/100	Ethernet 10/100	Ethernet 10/100
Consumo	300mA / 1.5w / 5v	400mA / 2w / 5v	700mA / 3.5w / 5v	500mA / 2.5w / 5v	800mA / 4w / 5v
Alimentación	MicroUSB / GPIO	MicroUSB / GPIO	MicroUSB / GPIO	MicroUSB / GPIO	MicroUSB / GPIO
Tamaño	85.6 x 53.95 mm	85 x 56 mm	85.6 x 53.95 mm	85 x 56 mm	85 x 56 mm
Precio	25\$	20\$	35\$	35\$	35\$

Fig. 3: Comparación modelos de Raspberry Pi

III. APLICACIONES EMPRESARIALES.

En un mundo altamente competitivo hay cada día menos espacio para la falta de innovación, además el constante desarrollo de la tecnología amplía la brecha entre lo realizable y no realizable dentro de las organizaciones sean esta micro, pequeñas, medianas o grandes empresas.

Para las microempresas -cuenta con un máximo de diez empleados y una facturación acotada. Por otra parte, el dueño de la microempresa suele trabajar en la misma.- las oportunidades varían dependiendo del nicho del mercado al que estén orientadas, para

aprovechar estas oportunidades es necesario que los emprendedores tomen conciencia de ello. Y sean capaces de aprovechar las nuevas oportunidades.

Algunas de las oportunidades son:

→ Actualizarse el uso de tecnología, para obtener competitividad tecnológica.

→ Control y técnicas para incrementar la productividad, mediante aplicaciones especializadas

→ Minimizar costos de los servicios de infraestructura de red, aprovechando la misma para diferentes propósitos.

→ Mejorar la administración y control del personal mediante la disponibilidad de información de estos actualizada.

→ Optimizar el establecimiento de pagos según el tiempo laborado por cada empleado

→ Establecer de canales permanentes de información de la empresa hacia los empleados y viceversa.

→ Mejorar redes de comunicación que aumenten la eficiencia colectiva mediante vinculaciones verticales y la colaboración horizontal.

→ Disponibilidad inmediata de información de la empresa.

→ Mejorar herramientas de trabajo mediante el uso de hardware y software libres.

→ Integración, motivación y desarrollo personal.

→ Evaluación de la cultura organizacional de la empresa mediante la retroalimentación de todos los miembros de ésta.

→ Establecer controles de seguridad para el personal mediante controles de entrada y salidas

→ Mejorar canales de comunicación interna para mantener la óptima coordinación entre sus distintas partes.

→ Minimización de costos en el uso de tecnologías libres.

Cada tipo de negocio es diferente y eso influye en los análisis que se puedan realizar para tomar decisiones en cuanto a que oportunidades aportaran más al desarrollo y expansión de la microempresa.

Al no aprovechar las oportunidades disponibles y otras existentes, se crea un círculo vicioso donde la microempresa encuentra problemas de competitividad y se ve obligada en una gran número de ocasiones a limitar su mercado al consumo interno y muchas veces a cerrar sus operaciones.

IV. DEMOSTRACION DEL POTENCIAL DE RASPBERRY PI.

La Raspberry Pi tiene una amplia gama de aplicaciones ya sea esto en el hogar, en la educación o microempresas, dentro de ésta última existe una variedad de oportunidades de uso, como lo mencionado en el apartado anterior, haciéndolo un análisis sobre

dichas oportunidades se ha tomado a bien aprovechar la potencialidad de Raspberry Pi para brindar soluciones a dos aspectos que en cualquier organización son de especial interés:

- **Administración de Empleados.**

La Administración es la gestión que desarrolla el talento humano para facilitar las tareas de un grupo de trabajadores dentro de una organización. Con el objetivo de cumplir las metas generales, tanto institucionales como personales, regularmente va de la mano con la aplicación de técnicas y principios del proceso administrativo, donde este toma un papel preponderante en su desarrollo óptimo y eficaz dentro de las organizaciones, lo que genera certidumbre en el proceder de las personas y en la aplicación de los diferentes recursos.

Por tanto la administración de los Recursos Humanos en una empresa independientemente de la dimensión que tenga -micro, pequeña o gran empresa- es de gran importancia ya que permite articular todos estos recursos hacia un objetivo mediante la coordinación sincronizada de recursos, para este caso específico recursos humanos, debido a la evidencia de que administrar estos recursos es de vital importancia, se presenta una solución para poder realizar esto de manera sistemática, metódica y organizada mediante aplicaciones que permitan mantener un estrecho vínculo entre los empleados y los dirigentes de dicha organización, para el caso en específico se propone el uso de una aplicación android para el registro de expedientes y datos de cada empleado, diseñadas y desarrolladas para funcionar sobre Raspberry Pi, además se aplicara el uso de tarjetas NFC como mecanismo de autenticación de los empleados, todo ello con el fin de administrar de manera eficaz y eficiente los recursos humanos disponibles.

Ante la solución antes descrita se muestra a continuación un diagrama de cajas.

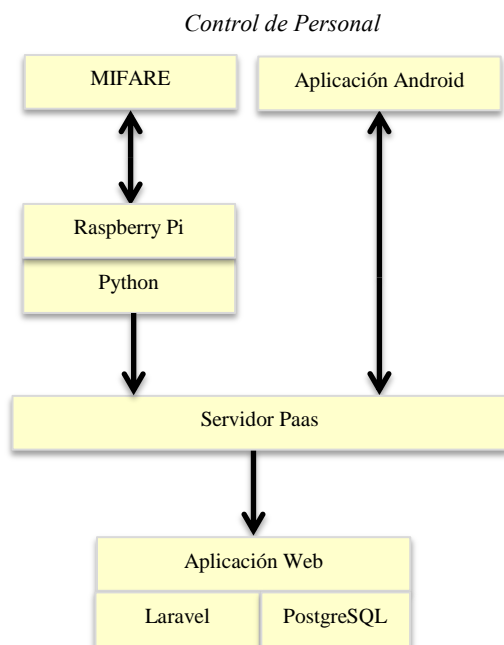


Fig. 4: Control de Personal

MIFARE: es el encargado de obtener el código registrado en el carné del empleado para poder registrar en el servidor la hora de entrada y salida del empleado a la organización.

Raspberry Pi: Dentro de esta plataforma se encuentra alojado Python, que es el encargado de realizar la comunicación entre el NFC (MIFARE) con el servidor Paas, mediante el código previamente obtenido por el MIFARE.

Aplicación Android: En esta aplicación se podrán llevar a cabo las acciones que el empleado podrá realizar desde su teléfono celular, entre las cuales se destacan conocer el expediente del empleado, informes de pago, permisos entre otros, las cuales, según sea el proceso a realizar se comunicaran directamente al servidor Pass, que efectuara sus procesos y entregara una notificación como respuesta a la petición que se realizó.

Servidor Paas: Es un servidor en la nube, el cual es el encargado de procesar todas las peticiones por parte de Python como de la aplicación Android, y de comunicarse así mismo con ellos, así mismo también es el encargado de entregar la información en tiempo real a la aplicación web para su posterior uso.

Aplicación Web: Es una aplicación web especialmente para el uso único del jefe de Recursos Humanos de la empresa, en la cual se podrá contar con información en tiempo real sobre los expedientes de cada uno de los empleados de la empresa, sus permisos y notas realizadas y sus informes de pagos. Dicha aplicación web está desarrollada bajo Laravel (Framework de PHP) y un gestor de base de datos llamado PostgreSQL.

Comunicación VoIP interna.

La comunicación es la transferencia de la información, de ideas, conocimiento o emociones mediante símbolos convencionales, el cual permite el entendimiento entre una persona y otra. Desde ya, las organizaciones no pueden existir sin comunicación, si esta no existe los trabajadores no podrían saber lo que hacen sus compañeros, la gerencia tampoco recibiría entrada de información. Para que exista una coordinación de actividades debe existir una buena comunicación.

En una microempresa, la comunicación es un factor determinante en el éxito empresarial; una buena comunicación es sinónimo de eficiencia, organización y coordinación, mientras que una mala comunicación puede ser motivo de ineficacia, desorden y conflictos internos.

El cómo se comunica una organización debe basarse en un lenguaje claro, simple y comprensible para el receptor. Debe ser oportuna, el mensaje debe llegar al receptor en el momento indicado. Y debe ser precisa, no debe utilizar adornos lingüísticos ni información innecesaria.

Una comunicación interna en la microempresa se desarrolla cuando el mensaje se dirige hacia dentro de la misma, es decir, se dirige hacia el personal de ésta. Tiene como objetivo informar sucesos, reportar ocurrencias, coordinar actividades, organizar tareas, controlar, motivar, liderar, etc.

Para realizar este tipo de comunicación se utilizan medios tales como intercomunicadores, teléfonos, circulares, memorandos, cartas, publicaciones, informes, reportes, reuniones, charlas, eventos, etc., los cuales generan gastos mayores en la empresa.

Sin embargo, así como la comunicación si es utilizada dentro de la microempresa, se deja de lado en su mayor parte la tecnología y las mejoras dentro de la empresa que esta puede presentar.

Nadie discute hoy la necesidad de la tecnología para llevar a cabo los procesos de las compañías en forma efectiva y eficiente, y en algunos casos, es condición imperante para garantizar la supervivencia de las microempresas, las cuales requieren hoy el uso de la tecnología para mejorar su competitividad y productividad.

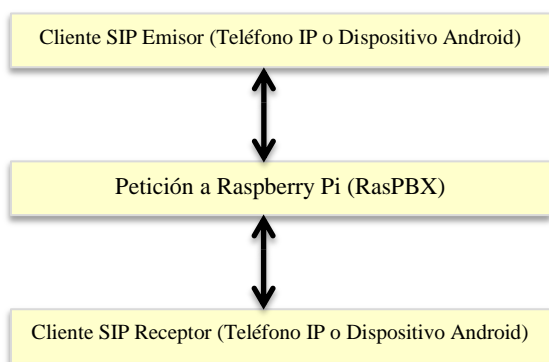
A nivel de la microempresa las inversiones en tecnología informática por lo general se relegan por otras “urgencias” en otras aéreas del negocio (como generar ingresos, producir, pagar el recurso humano), pero que si no se atiende a tiempo, podrá también dar al traste con todo el negocio.

Es claro que toda empresa grande empezó pequeña, pero pocas de estas empresas tienen planes estratégicos de tecnología. Esto por lo general es por la falta de entendimiento de por qué un plan estratégico, así sea una empresa de una sola persona, es importante. Para la mayoría de las microempresas, la infraestructura de tecnología se confecciona en la medida que se necesite, sin tener claro cómo esta inversión apoyará la estrategia global de las tecnologías de información de la empresa.

Un plan estratégico de Tecnologías de Información bien elaborado, y por supuesto, bien ejecutado, asegurará que se implementará la tecnología correcta, mejorando la satisfacción de los clientes, y resolviendo las necesidades del negocio. Sin un plan específico, las tecnologías se introducen a las empresas sin enfoque y pueden desmejorar la productividad del personal.

Ante esta situación, se ha planteado como solución, utilizar la tecnología VoIP para mejorar la comunicación dentro de la microempresa con el fin de volver más eficaz, eficiente y accesible la comunicación interna dentro de la organización y disminuir los costos de la misma.

A continuación se muestra, a través de un diagrama de clases el proceso a realizar como solución planteada ante esta problemática.



Cliente SIP Emisor (Teléfono IP o Aplicaciones VoIP): este marca un número de extensión, el cual realizara una petición al servidor RasPBX.

Petición a Raspberry Pi (RasPBX): el servidor se encarga de recibir dicha petición y buscar si existe el número de la extensión registrada, si es así contacta al cliente receptor.

Cliente SIP Receptor (Teléfono IP o Aplicaciones VoIP): Se inicia la conversación entre el emisor-receptor a través de la comunicación vía VoIP gracias al servidor RasPBX.

Pero, ¿Qué es VoIP?

“Voz sobre IP” es la abreviatura de “Voz sobre Protocolo de Internet” (“Internet Protocol” en inglés) y es mundialmente conocido como VoIP. Voz sobre IP se refiere a la transmisión del tráfico de voz sobre redes basadas en Internet en lugar de las redes telefónicas tradicionales PSTN (red telefónica pública conmutada).

El protocolo de internet (IP) fue diseñado originalmente para redes de transición de datos, y debido a su gran éxito fue adaptado a las redes de voz mediante paquetes de información y transmisión de la misma como paquetes de datos IP. Con sistemas telefónicos VoIP, los usuarios no están limitados solo a hacer y recibir llamadas a través de la red IP, las líneas telefónicas tradicionales pueden ser utilizadas para garantizar una más alta calidad y disponibilidad de llamada. Con el uso de una pasarela VoIP, las líneas telefónicas PSTN entrantes, pueden ser convertidas a VOIP/SIP. VoIP está disponible en muchos teléfonos inteligentes, computadoras personales y en los dispositivos de acceso a Internet, tales como tabletas.

La transmisión de Voz sobre IP (VoIP) puede facilitar muchos procesos y servicios que normalmente son muy difíciles y costosos de implementar usando la tradicional red de voz PSTN:

- Se puede transmitir más de una llamada sobre la misma línea telefónica. De esta manera, la transmisión de voz sobre IP puede facilitar el proceso de incrementar las líneas telefónicas en la empresa sin la necesidad de líneas físicas adicionales.
- Funcionalidades que normalmente son facturadas con cargo extra por las compañías de teléfonos, tales como transferencia de llamadas, identificación de la persona que llama o remarcado automático, son fáciles de implementar con la tecnología de voz sobre IP.
- Las Comunicaciones Unificadas son posibles con la tecnología de voz sobre IP, ya que permite la integración de otros servicios disponibles en la red de internet tales como video conferencias, mensajes instantáneos, etc.

Estas y muchas otras ventajas de voz sobre IP están haciendo que las empresas actualmente adopten Centrales Telefónicas VoIP a un paso apresurado.

Los Protocolos que se usan para enviar las señales de voz sobre la red IP se conocen como protocolos de Voz sobre IP o protocolos IP entre los cuales están: SIP, IAX, H.323, MGCP, SCCP. Estos pueden verse como aplicaciones comerciales de la

"Red experimental de Protocolo de Voz" (1973), inventada por ARPANET. El tráfico de Voz sobre IP puede circular por cualquier red IP, incluyendo aquellas conectadas a Internet, como por ejemplo las redes de área local (LAN).

Es muy importante diferenciar entre Voz sobre IP (VoIP) y Telefonía sobre IP. VoIP es el conjunto de normas, dispositivos, protocolos, en definitiva la tecnología que permite comunicar voz sobre el protocolo IP. Telefonía sobre IP es el servicio telefónico disponible al público, por tanto con numeración E.164, realizado con tecnología de VoIP.

V. EJEMPLOS DE UTILIZACION RASPBERRY PI

✓ La estación meteorológica

Esta semana la fundación Raspberry Pi presentaba un nuevo proyecto que próximamente pondrán en marcha en el Reino Unido: **una estación meteorológica barata** con la RPI como principal foco.

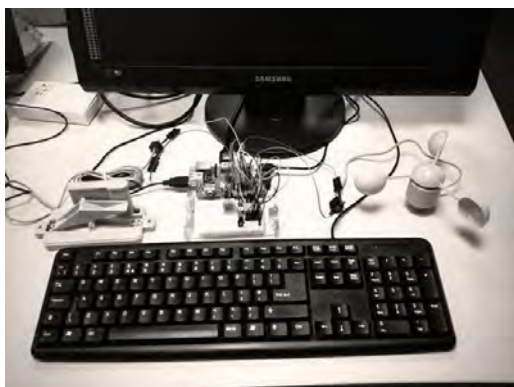


Fig. 5: estación meteorológica

Necesitaremos un conjunto de accesorios (sensores, principalmente) que conectar al ordenador, además de un software concreto que permita manipular el hardware. Por ahora es un proyecto en fase de desarrollo pero que en un futuro pondrán en el mercado en un 'kit' para que sea lo más sencillo de instalar y poner en funcionamiento.

✓ La máquina arcade definitiva

Pero si hay un invento querido y adorado por todos ese es el **convertir la RPI en una máquina arcade**, como las de antaño. Esas que ya pasaron a mejor vida en los bares o en los salones de recreativas, ahora podemos montárnosla por nuestra propia cuenta con una Raspberry Pi, un Mame y un poco de paciencia.

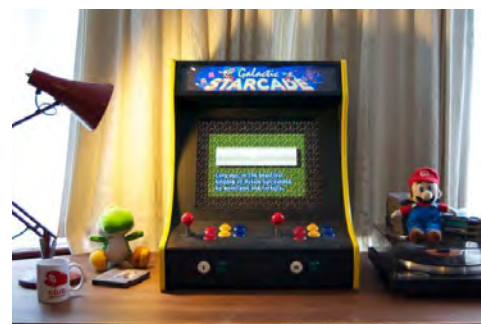


Fig. 6: maquina arcade

Hay muchos tutoriales que incluyen desde lo básico (software y controles para hacerla funciona) hasta incluso los muebles donde montar el conjunto

✓ El (rústico) portátil

Y si es un ordenador, ¿por qué no hacerlo portátil? Sí, también hay instrucciones, donde colocaremos una pantalla, un teclado, una batería y la circuitería necesaria en un pequeño maletín para llevar con nosotros.



Fig. 7: rustico portátil

Ciertamente poco tiene que hacer frente a los actuales ordenadores portátiles, pero como obra de invención es única y perfecta para ocuparnos las mañanas de los domingos. ¿O no?

✓ Tómame un café y echa una partida

Los tiempos de la Surface de Microsoft (la mesa, no el tablet/convertible) han marcado la vida de este otro proyecto: **una mesa 'de juegos'** que mezcla espacio para posar el café (o el gintonic) junto con un conjunto de controles para echarle unas partidillas a algún arcade.



Fig. 8: Mesa de Juegos

Con una fase de carpintería para montar la mesa y otra de electrónica, consiste en un panel de 24 pulgadas - que no es más que un monitor normal -, unos controles y poco más.

✓ Creando una conexión anónima

Con los problemas de privacidad que padecemos muchos acuden a la red Tor para buscar el anonimato. Una opción es instalar lo necesario en tu ordenador; otra es **convertir una Raspberry Pi en un router Tor** y que todo el tráfico pase por ahí tornándose en anónimo



Fig. 9: conexión anónima

¿Cómo? La guía la tienen en MAKE y consiste en la RPI, una SD y poco más. Uno de esos proyectos al alcance de cualquiera tanto por lo económico como por los conocimientos necesarios para llevarlo a cabo.

Para conocer más detalles acerca de proyectos creados en base a Raspberry pi, visitar el siguiente enlace <http://www.raspberrypi.org/projects/>

VI. CONCLUSIONES

Raspberry Pi es un dispositivo impresionante, una solución práctica, sencilla, útil y accesible para el desarrollo de aplicaciones micro-empresariales ya que ofrece las mismas capacidades que un computador normal pueda ofrecer, con el único detalle de que está se encuentra reducido a una placa de menor tamaño, conocidas como tecnologías SBC.

No sólo resulta extremadamente asequible, sino que abre la puerta a infinitas posibilidades para el desarrollo de nuevas aplicaciones y para la simple educación tecnológica de las nuevas

generaciones. Las expectativas de su funcionamiento fueron sobrepasadas en gran manera y la experiencia de uso es simplemente ideal para lo que está siendo empleada. Como herramienta educativa y de desarrollo tecnológico los ordenadores Raspberry Pi son maravillosos.

Otra de las características es que Raspberry Pi cuenta con una floreciente comunidad de desarrolladores, siempre dispuesta a compartir e innovar paso a paso las nuevas características que van encontrándole a la placa.

Las aplicaciones micro empresariales son de suma importancia, ya que proporcionan información valiosa como estadísticas, resúmenes, informes, hojas de control entre otras, cuyo objetivo final es presentar mediante gráficas resultados que permitan realizar un fácil análisis de la información que conlleven a la mejora en la toma de decisiones.

RECONOCIMIENTOS

- Al ING. MSc. Jossué Humberto Henríquez, por compartir su conocimiento respecto al uso de la tecnología VoIP, como también servir de guía en esta área durante el proceso de desarrollo.
- A los Bachilleres Elías Alexis Salinas Clímaco y Tito Isaí Merino Aguilar por su aporte al desarrollo del proyecto.

REFERENCIAS

- [1] (2013) Mi experiencia con Raspberry Pi.
Available:
<http://myraspi.blogspot.com/2013/02/sbc-singleboard-computer-en-castellano.html>
- [2] (2011-2015) Raspberry Shop, *Raspberry Pi en Español*.
Available:
<http://raspberrypi.es/>
- [3] (2015) Crece Negocios.
Available:
<http://www.crecenegocios.com/la-comunicacion-en-una-empresa/>
- [4] (2015) Delta, *Tecnología informática y las pequeñas empresas*.
Available:
<http://www.deltaasesores.com/articulos/tecnologia/5240-tecnologia-informatica-y-las-pequenas-empresas>
- [5] (2015) Raspberry Pi: nueve proyectos increíbles que puedes hacer con ella:
<http://www.xataka.com/makers/raspberry-pi-9-proyectos-increibles-que-puedes-hacer-con-ella>

Proyecto Weather: Teleinformática y PaaS en Aplicaciones para la Agricultura.

Elías Alexis Salinas Clímaco, Tito Isaí Merino Aguilar

Departamento de Informática, Facultad Multidisciplinaria Paracentral, Universidad de El Salvador

San Vicente, El Salvador

asce25@gmail.com

titohdp10@gmail.com

Abstract— Proyecto Weather es una iniciativa de desarrollo de estudiantes de la Universidad de El Salvador para solventar problemas que están sucediendo en el Campo Experimental de la carrera de Ingeniería Agronómica y Agroindustrial. La solución desarrollada en el proyecto hace uso de la plataforma de Open Hardware conocida como Arduino y algunos sensores propios de la plataforma para la recolección de datos a través de protocolos I2C y UART. Además integra tecnologías de Teleinformática como los servicios de GSM y GPRS para el envío de datos y de un servicio PaaS (Computación en la Nube) conocido como OpenShift en el cual se ha desarrollado y montado un aplicativo web encargado de: recibir la información, almacenar la información en una base de datos mediante Postgres y analizar dicha información a través de gráficos SVG automáticamente generados haciendo uso de JavaScript. Todo esto programado con el uso de un framework PHP conocido como Laravel 4, el cual está siendo altamente demandado en el mercado laboral. Para el desarrollo del proyecto ha sido necesaria la integración de especialistas del área agrícola, conocimientos de electrónica, informática y redes; conllevando de esta manera al Proyecto Weather a ser un proyecto multidisciplinario.

Palabras Claves.

PaaS, Computación en la nube, Teleinformática, GSM, GPRS, Arduino, Laravel 4, PostgreSQL, Estaciones meteorológicas, Agricultura, Producción de Alimentos.

I. INTRODUCCIÓN

Existe un estigma en el mundo de la tecnología y es que difícilmente veremos de la mano áreas como el agro salvadoreño y la tecnología. Mientras el primero está en busca de ofrecer alimentos a las ciudades en calidad y cantidad, la segunda parece poner su avance y empeño hacia el consumismo de tecnología desechable y sin importarle cuestiones tan básicas como la alimentación de los seres humanos.

No hace muchos años se anunciaron nuevos conceptos como la teleinformática y las tecnologías de PaaS o Computación en la nube que hoy están comenzando a tener un auge muy grande dentro de la informática, sin embargo poco o nada se aplica de estas nuevas tecnologías en el contexto salvadoreño y mucho menos en el agro.

Este proyecto se encarga de romper ese estigmatismo, estableciendo una propuesta de cómo el avance tecnológico viene a

ser la solución a problemas de una área que para muchos es total y completamente opuesta. Dicha propuesta está enfocada en la problemática que sufre hoy por hoy el área agrícola de El Salvador y es la producción eficiente de alimentos, que está siendo fuertemente afectada por el fenómeno del Niño y la Niña, que están cambiando las condiciones climáticas de una manera tan erráticas que no son posible predecirlas con una simple vista.

Por lo cual Proyecto Weather se encarga de realizar el proceso de recolección, almacenamiento y tratamiento del área meteorológica para poder apoyar el Agro Salvadoreño.

En este documento primeramente se expone el problema que se está solventando que parcialmente ya se mencionó, luego se explica la base teórica junto a las decisiones que como desarrolladores de la solución, tomamos para la implementación de la misma. Finalizando con la evaluación de los resultados obtenidos de la primera versión del proyecto Weather.

Antes de dar paso al contenido del proyecto cabe aclarar que este proyecto está en fase de prototipo y aunque está en su primera versión y no cuenta con todo el arsenal para la recopilación de la información ya ha causado gran expectativa en la comunidad universitaria.

II. PROBLEMÁTICA A SOLVENTAR.

Disponer de una información meteorológica precisa es de gran importancia para el sector de la agricultura, dado que las empresas agrícolas dependen directamente de los elementos meteorológicos para su producción. Integrar la información meteorológica de calidad en las operaciones diarias garantiza el que se optimice la producción.

Las plantas se ven afectadas por las condiciones ambientales en cada fase de su crecimiento. La influencia meteorológica se extiende también desde antes de la siembra hasta después de la recolección. La calidad de la semilla sembrada depende de las condiciones meteorológicas del año en que se produjo dicha semilla, e incluso de las de años anteriores, mientras que la productividad de ciertos cultivos, como por ejemplo, hortalizas, árboles frutales y maderas pueden ser afectados por las condiciones meteorológicas registradas en varias estaciones precedentes.¹

Las operaciones posteriores a la recolección de la cosecha, tales como el secado del grano, del forraje y de otros cultivos, se ven

¹ [7] EcoRed

afectadas por las condiciones meteorológicas estacionales, y lo mismo ocurre con las condiciones de almacenamiento de los frutos, hortalizas y otros productos agrícolas. Los factores meteorológicos desempeñan una importante función en la ocurrencia de incendios de bosques y pastos y en los métodos de defensa contra ellos.

El Salvador es un país netamente agrícola y en los últimos años la producción de dicha área ha caído niveles alarmantes, tanto así que no se alcanza a producir siquiera lo necesario para suplir la necesidad nacional de los granos básicos, por lo cual, se exportan de otros países dichos granos, aumentando lógicamente el costo de los mismos. La caída de estos niveles es debido a diferentes fenómenos climáticos, que se están experimentando en gran parte del país y muchos agricultores no tienen herramientas ni el acceso a la información que les ayuden a afrontar estas situaciones o a evitarlas.

Parte de esta problemática se vive en la Universidad de El Salvador en su Facultad Multidisciplinaria Paracentral donde se posee un campo de prácticas agrícolas (Campo Experimental) para las carreras de Ingeniería Agronómica y Agroindustrial. En el cual no existen equipos como "Estación meteorológica" ni software que almacenen o analicen la información meteorológica para que los procesos productivos agrícolas se optimicen, pues todo se realiza de forma empírica es decir se toma la información de manera subjetiva de años anteriores para indicar el inicio y duración de los procesos de sembrado, cosechado y secado del producto agrícola, lo cual si bien ha funcionado hasta hace unos años, pero en estos tiempos la producción agrícola sufre grandes deficiencias debido a estas metodologías poco veraces.

Lastimosamente, en el país, las áreas tecnológicas difícilmente buscan solventar problemáticas del área agrícola, muchas veces por paradigmas que dictan que son mundos totalmente diferentes y por lo cual no es posible la introducción de la informática a este campo, siendo este proyecto de clasificación pionera en El Salvador.

III. PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION

Para realizar el proceso de establecimiento de una solución para el problema, se tuvo que resolver los siguientes puntos.

1. ¿Qué datos son necesarios capturar del medio ambiente?
2. ¿Cómo capturar los datos del ambiente?
3. ¿Cómo transmitir los datos hacia un servidor?
4. ¿Cómo desarrollar el aplicativo web?

Para las interrogantes anteriormente planteadas, se tuvo que realizar una investigación que a continuación se explica.

A. ¿Qué datos son necesarios capturar del medio ambiente?

Viento: Velocidad y Dirección

Los vientos pueden dar forma al relieve a través de una serie de procesos eólicos como la formación de suelos fértiles o la erosión. El viento afecta la extensión de los incendios forestales. También dispersa las semillas de determinadas plantas, y hace

posible la supervivencia y dispersión de estas especies vegetales, así como las poblaciones de insectos voladores. En combinación con las temperaturas frías, el viento tiene un efecto negativo sobre el ganado. El viento afecta las reservas de alimento de los animales y sus estrategias de caza y defensa.

Presión Atmosférica

Las presiones atmosféricas son fundamentales en el cambio de las condiciones del clima, esta fuerza proviene de la misma atmósfera hacia el suelo, provocando buen clima, ya que disipa las nubes cuando la presión atmosférica es alta.

Cuando la presión atmosférica es baja, no tiene fuerza para disipar las nubes, entonces la humedad del ambiente, el punto de condensación y otros factores son determinantes para que se junten las nubes y, al alcanzar un grado en que el vapor de las nubes es tanto que se descarga en forma de lluvia. Los frentes fríos, al chocar con los cálidos, además de generar lluvia, traen consigo viento y alguna actividad eléctrica.

Humedad

Se han pronosticado periodos prolongados de sequía y bajos niveles de humedad en amplias regiones como consecuencia del cambio climático. La disminución de la humedad en la capa superior del suelo puede reflejarse en una reducción considerable de tierra apta para la agricultura dependiente de las lluvias y lo anterior agravarse con la presencia de periodos prolongados de sequía. En consecuencia, la necesidad de sistemas de riego aumentará ejerciendo presiones en la infraestructura existente para suministro de agua con aumentos esperados en los costos de producción. Además, las reducciones en la humedad de la superficie del suelo se relacionan con un aumento en la aridez. Esto es particularmente relevante en el caso de América Latina, dada su marcada dependencia en sistema de producción de secano y de la presencia de unidades agrícolas de pequeña escala en áreas marginales.

Precipitaciones

Para aquellas grandes regiones agrícolas como las ubicadas en los trópicos donde solo existen dos estaciones en el año, el estudio de las precipitaciones es la que permite definir el tipo de cultivo que se hará, las fechas de siembra y de cosecha, así como el resto de las labores agrícolas.

Las lluvias tienden a ser erráticas y habrán años lluviosos o menos lluviosos, los cultivos realizados usando las lluvias como fuente de agua tienden a tener cosechas buenas y malas dependiendo de si llueve suficiente o no o incluso se pueden perder las cosechas si llueve demasiado, las defensas que tiene el agricultor en este caso es mejorar el suelo al máximo para aumentar la capacidad de almacenamiento de agua y que los cultivos no sufran por falta de agua si las lluvias no tienen la regularidad requerida.

El cambio climático producto del calentamiento global está afectando los patrones de lluvia y sequía y sin duda la agricultura se verá afectada, se dice que algunas zonas pasará a ser más lluviosas y otras más secas, probablemente en el futuro el agricultor estará haciendo un cultivo diferente al que siembra ahora o incluso puede

verse obligado a abandonar la agricultura dependiendo de cómo impacte el cambio climático en su región.

Temperatura

Los cambios esperados en las temperaturas de la atmósfera y del suelo son motivo de preocupación para los rendimientos agrícolas. El problema principal radica en que los cultivos más importantes no logren mantener su actividad fotosintética a medida que continúen aumentando las temperaturas. Si bien temperaturas más elevadas por lo general promueven el crecimiento, la actividad fotosintética decae rápidamente una vez que ha alcanzado su punto óptimo. Cuando la temperatura supera los 35°C, la fotosíntesis se desacelera y cae a cero una vez que la temperatura llega a los 40°C

B. ¿Cómo capturar los datos del ambiente?

Para dar respuesta a esta interrogante y poder capturar todas las variables ambientales anteriormente mencionadas se implementaron en el proyecto las tecnologías siguientes:

Arduino MEGA 2560 :

Es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios. Arduino se puede utilizar para desarrollar objetos interactivos autónomos o puede ser conectado a software del ordenador, puede tomar información del entorno a través de sus entradas analógicas y digitales, puede controlar luces, motores y otros actuadores.²

Al ser open-hardware, tanto su diseño como su distribución es libre. Es decir, puede utilizarse libremente para el desarrollo de cualquier tipo de proyecto sin haber adquirido ninguna licencia.

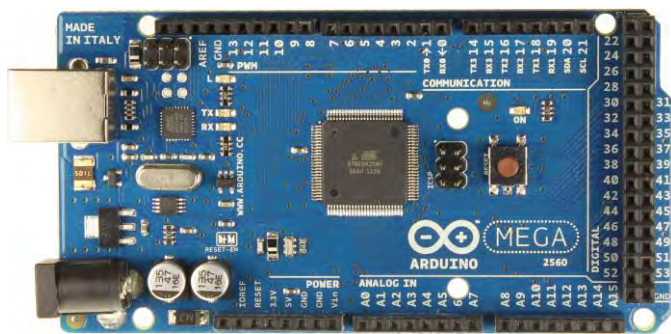


Fig. 1 Arduino Mega

Sensores:

HTU21D: sensor de humedad de alta precisión, con lecturas relativas de humedad típica $\pm 2\%$ y precisión de la temperatura típica de $\pm 0.3\text{c}$.

MPL3115A2: es un sensor de presión MEMS que proporciona datos de altitud a menos de 30 cm

ALS-PT19: un sensor de luz ambiental SMD.

El Pluviómetro: es un cucharón pluviómetro anodado que activa un botón de cierre momentáneo por cada 0.011" de lluvia que se recoge.

EL Anemómetro: (medidor de velocidad del viento) codifica la velocidad del viento con sólo cerrar un interruptor que cada rotación. A velocidad del viento de 1.492 MPH produce un cierre del interruptor una vez por segundo.

Todos estos sensores necesarios para recabar los datos en cuestión vienen integrados en una shield para Arduino llamada **Weather Shield** la cual nos facilitara el escaneo del ambiente. Esta placa se une a Arduino a través de comunicación I2C³ el cual consiste en un bus de comunicaciones en serie caracterizado por utilizar dos líneas para transmitir la información: una para los datos y otra para la señal de reloj⁴



Fig. 2 Dispositivo Weather Shield



Fig. 3 Dispositivo Medidores de Precipitaciones y Viento (Dirección y Velocidad)⁵

C. ¿Cómo transmitir los datos hacia un servidor?

Se eligió el uso de la tecnología **GPRS** del servicio de **GSM** por las siguientes razones:

1) **Accesibilidad en la zona rural**: debido a que la captura de datos se realizará en campo abierto y dentro de una zona rural, considerar conexiones a internet a través de proveedores de servicios de internet no es una opción viable.

³ [4] I2C

⁴ [2] Weather Shield

⁵ [3] Weather Meters

² [6] Arduino Mega

2) **Alcance físico:** al ser una tecnología que no depende de accespoint o moden, sino que simplemente de un SIM CARD de una empresa de telefonía móvil, como Claro, Tigo, Digicel o Movistar; hace que la velocidad y estabilidad de la conexión a internet sea realmente sencilla.

3) **Movilidad del Dispositivo:** al utilizar GSM el dispositivo no está limitado a estar en un lugar en específico, pues puede ser instalado en el medio del campo experimental de la Universidad de El Salvador.

Para la implementación de esta tecnología se utilizó el dispositivo conocido como FONA de la empresa Adafruit Industries el cual es un mini módulo GSM basado en la última versión del conocido SIM800 que permite realizar llamadas de voz, enviar y recibir SMS y datos.

Este módulo utiliza un conector JST estandar para conectar una batería LiPo de 2,000 mAh (para dotar de autonomía al proyecto), un conector SMA para conectar una antena que garantice una cobertura optima junto a un puerto para la colocación de la SIM CARD.⁶



Fig. 4 Dispositivo FONa.

D. *¿Qué tecnologías utilizar para montar el servidor y desarrollar el aplicativo web?*

La respuesta a esta pregunta, se divide en 2 elementos:

Tecnologías usadas para montar el Servidor

Debido a que como equipo desarrollador no se contaba con la capacidad financiera de montar un servidor o pagar unos servicios de estos disponibles en múltiples sitios web. Ante esto se buscaron alternativas para solventar este punto, siendo la tecnología PaaS (Platform as a Service o Computación en la Nube) la electa por el equipo desarrollador.

¿Qué es PaaS?

PaaS son plataformas de software para las cuales la herramienta de desarrollo en si misma está alojada en la nube y se accede a través de un navegador web. Con PaaS, los desarrolladores pueden construir aplicaciones web sin tener que instalar ninguna herramienta adicional en sus computadoras, y luego despliegan estas aplicaciones sin necesidad de tener ningún conocimiento administrativo especializado.

⁶ [1] Adafruit FONa

Existen en el mercado una gran cantidad de opciones para implementar PaaS, siendo la gran mayoría son de pago, a excepción de **Open Shift** la cual es de uso gratuito y aunque está limitado a solo poder mantener 3 aplicaciones al mismo tiempo en línea, es de utilidad para el desarrollo de la solución.

Tecnologías de desarrollo de Aplicativo

- Lenguaje de Programación

El proyecto como cualquier proyecto informático es preferible que este en el menor tiempo posible, por lo cual se decidió implementar un framework de PHP, para este caso **Laravel 4**, el cual está disponible en la plataforma de **Open Shift** como un servicio.⁷

- Gestor de Bases de Datos

Debido a que se requiere almacenar las transmisiones de datos que se hagan, se necesita la implementación de un gestor de bases de datos, por lo cual se decide usar **Postgres** para el cumplimiento de este requerimiento.

IV. IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCION

A. Ficha Técnica el Prototipo.

El prototipo implementa los siguientes dispositivos.

TABLA I
FICHA TÉCNICA DEL DISPOSITIVO

Dispositivos Utilizados	Características o componentes
Arduino MEGA 2560	Microcontroladores Atmega2560. Tensión De Funcionamiento 5V. Voltaje de entrada: 7-12V. Voltaje de entrada: 6-20V. Digital pines I / O: 54 Pines de entrada analógica: 16. Corriente DC por Pin I / O: 40 mA. Corriente DC de 3.3V Pin: 50 mA. Memoria Flash 256 KB de los cuales 8 KB utilizado por el gestor de arranque. SRAM 8 KB. EEPROM 4 KB. Velocidad De Reloj 16 MHz.
Weather Shield	Sensor de humedad y temperatura HTU21D Sensor de presión barométrica MPL3115A2 Sensor de luz ALS-PT19 Espacios libres para conectores RJ11 para añadir los sensores de lluvia y de viento. Conector de 6 pines para el GPS. Voltaje de operación de 3.3V hasta 16V.
FONA	Quad-banda de 850/900/1800 / 1900MHz Enviar y recibir datos GPRS (TCP / IP, HTTP, etc.).
Bateria Li-ion GSP 585460	Intensidad de carga 2000mAh. Voltaje 3.7v. Potencia 7.4wh.
Weather Meters	Veleta De Viento. Copa del anemómetro. Tipping Bucket Pluviómetro. De dos componentes de montaje de mástil. Pluviómetro Brazo de Montaje Medidor de viento Bar Montaje x abrazaderas de montaje 4 x bridas

⁷ [5] Programación y Otras Cosas

Batería LITIO	Intensidad de carga 4800mAh. Voltaje 12V.
---------------	--

En esta primera versión no se cuenta con los dispositivos del Weather Meters, y serán incluidos hasta la versión final.

B. Funcionamiento del Prototipo

El siguiente diagrama de caja describe el funcionamiento del primer prototipo creado.

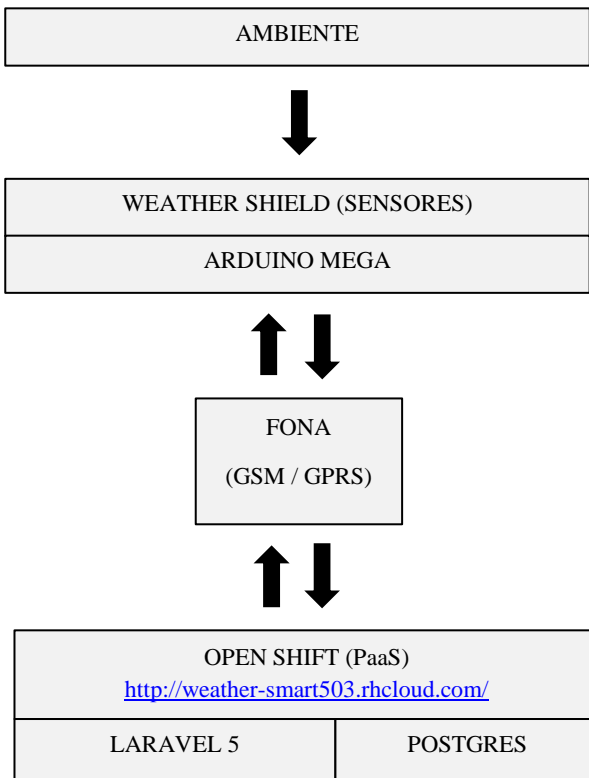


Fig. 4 Diagrama de Caja del prototipo

Este prototipo funciona de la siguiente manera:

- 1) Weather Shield captura los valores de las variables que se deben medir (Humedad, Temperatura, Precipitaciones, etc.) y los traspaasa mediante protocolo I²C hacia Arduino.
- 2) Arduino se comunica mediante protocolo UART con el dispositivo FONA.
- 3) FONA se encarga de hacer él envió de datos de los sensores mediante el uso del servicio de GSM / GPRS, hacia el servidor. Esto lo hace mediante peticiones GET hacia el DNS <http://weather-smart503.rhcloud.com/> que está cargado en OpenShift, que es el PaaS que se ha elegido para el proyecto.
- 4) Finalmente los datos llegan al servidor el cual tiene desarrollado un Aplicativo Web usando Laravel para realizar el proceso de recibimiento de los datos enviados desde el FONA para ser almacenados en una base de datos que está en el gestor de Postgres.

Este proceso se repite cada 5 minutos.

Como se mencionaba antes, los usuarios necesitan que la información que se recibe sea presentada en un formato que sea fácil para el ingeniero agrónomo de interpretar para que este tome las decisiones necesarias respecto a los cultivos, para realizar esto último se hace uso de gráfico SVG que se generan a través de Script de JavaScript (Véase Figura 6).

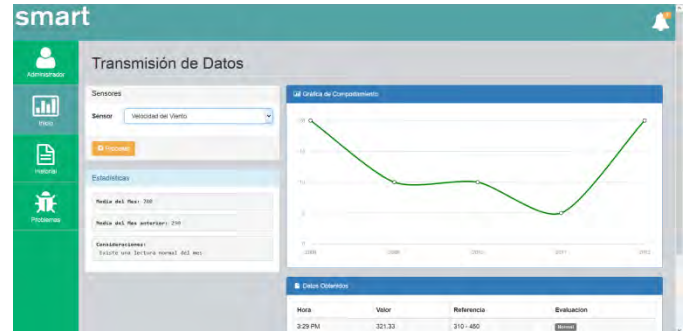


Fig. 6 Aplicativo Web Desarrollado

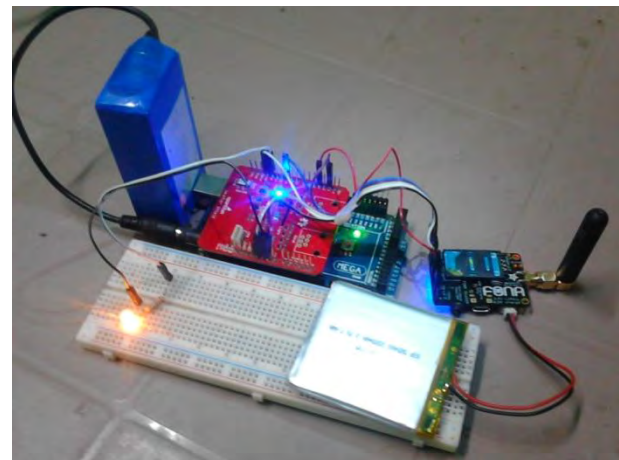


Fig. 7 Vista Física del Prototipo

V. PRUEBAS REALIZADAS

Con el prototipo en funcionamiento (Véase figura 7) se realizaron pruebas para solventar las siguientes interrogantes:

A. ¿Qué proveedor de Telefonía Móvil ofrece la mejor señal?

Se midió la intensidad de la señal durante una hora, con el fin de saber cuál de esos proveedores es el que más conviene utilizar para el proceso de Transmisión de Datos.

TABLA II
EVALUACIÓN DE INTENSIDAD DE LA SEÑAL POR PROVEEDOR

Proveedor de servicio	Intensidad de señal registrada		Ubicación geográfica
	Mínima (dBm)	Máxima (dBm)	
Movistar	-84	-74	San Vicente, El Salvador
Claro	-66	-58	San Vicente, El Salvador
Tigo	-82	-66	San Vicente, El Salvador
Digicel	-88	-76	San Vicente, El Salvador

B. ¿Cuál es el nivel de consumo del plan de datos?

El objetivo de esta prueba es obtener el consumo de datos que hará el dispositivo en 24 para así poder determinar el plan de datos que más conviene utilizar.

TABLA III
EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE DATOS

Paquete Enviados		207
Cantidad de Megabytes	Antes del envío	1303 Mb
	Después del envío	1301 Mb
	Consumidos en Total	2 Mb
	Consumo por Petición	0.0096 Mb (9.83 Kb)

En base a los resultados anteriores podemos suponer que el consumo diario será:

Cantidad de Paquetes en 1 hora: **12**

Cantidad de Peticiones por Paquete: **7**

Total de Peticiones en 1 hora: **84**

Megabytes consumidos por petición: **0.0096 Mb**

Consumo por Hora: **0.8064 Mb**

Consumo por Día: **19.3536 Mb**

C. ¿Cuál es el tiempo por envío de paquete de datos?

TABLA IV
TIEMPO UTILIZADO EN LA RECEPCIÓN DE DATOS

Paquete	Inicio de Recepción	Fin de Recepción	Tiempo Utilizado (Segundos)
1er	0:45:49	0:46:05	0:00:16
2do	0:51:16	0:51:31	0:00:15
3er	0:56:47	0:57:03	0:00:16
4to	1:02:16	1:02:37	0:00:21
5to	1:07:50	1:08:07	0:00:17
6to	1:13:18	1:13:35	0:00:17
7mo	1:18:46	1:19:02	0:00:16
8vo	1:24:18	1:24:36	0:00:18
9no	1:29:49	1:30:24	0:00:35
10mo	1:35:39	1:35:56	0:00:17
11mo	1:41:10	1:41:28	0:00:18
12mo	1:46:40	1:46:58	0:00:18
Promedio			0:00:19

Es decir que un paquete se tarda 19 segundos en ser enviado y recibido por el servidor.

D. ¿Cuál es el nivel de consumo de la batería?

Antes de iniciada la prueba del apartado anterior, la batería registraba un nivel del 66% equivalente a 1320 mAh, luego de transcurrido una hora de funcionamiento continuo el nivel disminuye 62% equivalente a 1240 mAh. Concluyendo lo siguiente:

$$1320 \text{ mAh} - 1240 \text{ mAh} = 80 \text{ mAh por Hora}$$

$$80 \text{ mAh} * 24 \text{ horas} = 1920 \text{ mAh en 1 día}$$

Equivalente a una duración de 1 día con 1 hora.

VI. CONCLUSIONES

A través del desarrollo del Proyecto Weather se demostraron los siguientes puntos:

1) En el área agrícola existen una gran cantidad de información que al ser tratada por sistemas informáticos especializados pueden provocar mejoras en dicha área. Por ejemplo la recolección y almacenamiento de los datos de las variables ambientales permite a un agricultor la prevención de sucesos climáticos futuros a corto plazo si dicha información es tratada y presentada al usuario de tal manera que este tome las decisiones correctas de la optimización de la producción agrícola. Para el cumplimiento de este ejemplo, Proyecto Weather implemento una aplicación web que presenta los valores de las variables medio ambientales en forma de Gráficas, lo que permite tener una idea clara de la tendencia del clima y así poder evaluar situaciones: cuando es conveniente sembrar, que cultivo conviene sembrar, etc.

2) Los servicios de la computación en la nube y las tecnologías móviles de la teleinformática son elementos que están siendo muy utilizados en los países del primer mundo para la aceleración de procesos informáticos y también para la mejora de los mismos. Ambas tecnologías dentro del contexto salvadoreño aún son jóvenes, sin embargo existen opciones gratuitas en la internet que nos permite tener un acercamiento a dichas tecnologías. Proyecto Weather no solo hace uso de ellas, sino que las aplica en un área donde la informática comúnmente no es muy ocupada, rompiendo de esta manera los paradigmas de creer que la tecnología y el área agrícola son elementos divergente, ya sea por creer que las condiciones ambientales no son idóneas para el mantenimiento del hardware o simplemente porque se cree que no son necesarios.

El proyecto Weather mostrado en este documento está en su primera versión, como se mencionó no se ha implementado aún los medidores de viento y precipitación los cuales serán presentados hasta la versión final, sin embargo aún en su primera versión el proyecto implementa tecnología de vanguardia además que dichas tecnologías no están limitadas a ser usadas exclusivamente en el área agrícola, pues pueden ser usadas en otra áreas como la vulcanología, prevención de desastres naturales, aplicaciones más comerciales como alarmas, desarrollo de teléfonos, entre otros. Quedando a creatividad del usuario el implementar todas estas tecnologías en proyectos que ayuden a la inserción de la informática en la vida cotidiana reduciendo así la brecha digital que comúnmente se vive dentro de los países centroamericanos.

RECONOCIMIENTOS

Reconocemos y agradecemos la ayuda de las siguientes personas, con las que gracias a su aporte y apoyo ha sido posible concretar el Proyecto Weather en su primera versión:

- Bachiller Roberto Carlos Martínez Domínguez

- Bachiller José Rolando Muñoz Lovato
- Inga. Emilia Franco Melba
- Ing. MSc. Jossué Humberto Henríquez

REFERENCIAS

[1] Adafruit, E. I. (2015). Adafruit FONA. [Online]. Available: <https://www.adafruit.com/products/1946>

[2] SparkFun Electronics (2015). Weather Shield [Online]. Available: <https://www.sparkfun.com/products/12081>

[3] SparkFun Electronics (2015). Weather Meters. [Online]. Available: <https://www.sparkfun.com/products/8942>

[4] Wikipedia (2014). Protocolo I²C [Online]. Available: <http://es.wikipedia.org/wiki/I%C2%B2C>

[5] Programación y Otras Cosas (2013). Guía completa de OPENSIFT de RED HAT para principiantes [Online]. Available: <https://xmeele.wordpress.com/2013/03/27/guia-completa-de-opensift-de-red-hat-para-principiantes-windows/>

[6] Arduino. (s.f.). Arduino Mega. Available : <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>

[7] EcuRed. (s.f.). Meteorología Agrícola. Available : http://www.ecured.cu/index.php/Meteorolog%C3%ADa_Agr%C3%ADcola

Software “MIKEL”: La herramienta para compartir conocimiento entre colegas

Marcos Enrique Zúniga Solórzano, Jorge Nery Bautista Esquivel
Vicerrectoría Académica, Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Tegucigalpa, Honduras
marcos.zuniga@unah.edu.hn
jbesquivel64@hotmail.com

Resumen— Este *paper* trata sobre Gestión del Conocimiento y contiene un análisis sobre las sociedades del siglo XXI y empresas inteligentes con el propósito de ofrecer una solución para resolver el problema de formación continua de los trabajadores, esto se hace utilizando una interfaz para compartir conocimiento entre colegas mediante la aplicación llamada: MIKEL (“Mina de Conocimientos para Facilitar Aprendizajes”).

Abstract— This paper is about Knowledge Management and it contains a short analysis of the 21st century societies and smart enterprises in order to offer a web solution to solve the problem about employees' continuous education using an interface to share knowledge with co-workers, this application is called: MIKEL (Mine of Knowledge for Easy Learning).

I. INTRODUCCIÓN: SOCIEDADES DEL SIGLO XXI

El software “MIKEL” es uno de los resultados de una estancia de trabajo / investigación desarrollada durante la primavera de 2014 en la Universidad de Mondragón, País Vasco, España. MIKEL es una herramienta web diseñada para dar solución a los problemas enfrentados en la formación continua de los empleados de una organización, además de facilitar el intercambio de conocimientos entre compañeros y colegas. Situaciones que se dan en el Siglo XXI y en las Empresas Inteligentes, por lo que se debe hacer una valoración de este contexto primero.

“La Felicidad Interior Bruta es mucho más importante que el Producto Interior Bruto.” Jigme Singye Wangchuck, ver [1]

En el inicio del Siglo XXI dos tipos de sociedades se han posicionado en la mente de las personas y hay una tercera que comienza a progresar, estas sociedades son las llamadas:

- 1- Sociedad de la Información
- 2- Sociedad del Conocimiento
- 3- Sociedad de la Sabiduría

A pesar de eso, no existe un consenso entre los estudiosos y académicos del campo de las humanidades, acerca de cuáles son las características de la Sociedad de la Información, la Sociedad del Conocimiento y la Sociedad de la Sabiduría, ver [2].

Entonces, se puede considerar este tema de las sociedades como una evolución de la forma en que pensamos y construimos nuestras comunidades y saberes en el siglo XXI, un proceso que en última instancia culminaría en algo que llamaré “Sociedad de la Felicidad”, tal y como se denota en la Figura 1.

Las sociedades del siglo XXI son grupales, por lo cual el hecho de que una comunidad esté viviendo en una de ellas no excluye la posibilidad de que otra comunidad en otro lugar se encuentre en otra; es decir depende de factores socio-económicos, educativos, etc.

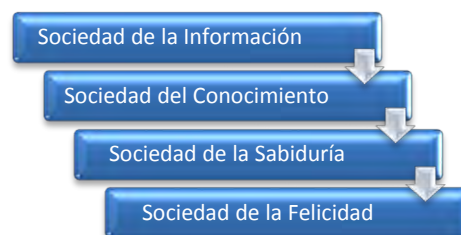


Fig. 1 Evolución de las sociedades del Siglo XXI

Con la información se puede construir el conocimiento, con el conocimiento se desarrolla sabiduría y con el aporte de la sabiduría tarde o temprano, los seres humanos deberían encontrar la felicidad.

La paradoja es que se cuenta con tanta información y a la vez hay poco conocimiento aplicado, o así parece en generaciones que han basado su educación en el “copy-paste” de tareas desde sitios como “Wikipedia” sin mayor criterio que el hecho de que coincida el título del artículo con la tarea a presentar. Hace recordar los versos:

“¿Dónde está la sabiduría que hemos perdido en conocimiento? ¿Dónde está el conocimiento que hemos perdido en información?” T. S. Eliot, ver [3].

La Tabla I esboza una comparativa entre estas 4 sociedades:

TABLA I
COMPARACIÓN ENTRE LAS SOCIEDADES DEL SIGLO XXI

	S. de la Información	S. del Conocimiento	S. de la Sabiduría	S. de la Felicidad
Ejes	Información, documentos y comunicación	Análisis, criticidad y escuelas de pensamiento	Conocimiento aplicado en la resolución de problemas	El fin último es la felicidad de las personas
Criterios	¿Quién dijo qué? ¿Quién es la fuente o medio?	¿Qué concluyo de todo esto? ¿Cómo sustento mi opinión?	¿Cómo me sirve este nuevo conocimiento para tomar decisiones?	¿Cómo sirve el conocimiento para resolver mis problemas y los de otros?
Objetivos	Documentación adecuada de la información	Análisis crítico sobre la información	Explotar el pensamiento crítico y la justicia	Disfrutar realmente de la vida en comunidad
¿Quién o qué nos guía?	Personas exitosas, autores y profesores	Analistas, estudiantes, profesores / investigadores	El sentido de justicia y razón	Bienestar individual y de la comunidad

II. SOBRE LAS EMPRESAS INTELIGENTES

“Desde el punto de vista epistemológico y del aprendizaje cabe tener en cuenta que [...] nadie aprende solo. Todo lenguaje es social. Todo conocimiento es social.” Augusto Pérez-Lindo, ver [4]

En la actualidad tenemos “Teléfonos Inteligentes”, “Edificios Inteligentes” y, por supuesto también existe el concepto de “Empresas Inteligentes”. En su libro “La Quinta Disciplina”, ver [5], Peter M. Senge introduce este concepto en el contexto de las Sociedades de la Información y del Conocimiento, donde se hace referencia a “empresas que aprenden a ser empresas”, y que tienen las siguientes disciplinas:

- 1- Dominio personal: No hay aprendizaje organizacional sin aprendizaje individual.
- 2- Modelos mentales: Nuestros supuestos que determinan cómo visualizamos el mundo y cómo nos vemos en él.
- 3- Visión compartida: Creación de un vínculo común, importante marcar una diferencia entre “acatar una orden” y “asumir una decisión”.
- 4- Aprendizaje en equipo: Alineamiento en función de los resultados esperados.
- 5- Pensamiento sistémico: Identificación de patrones de cambio y ver cómo afectan todo.

La quinta disciplina, el Pensamiento Sistémico, es la más importante de todas puesto que consolida los esfuerzos y hace la diferencia. Se trata de encontrar esos puntos donde pequeños actos y modificaciones en la estructura pueden conducir a mejoras grandes y duraderas.

¿Cómo reconocemos a una empresa inteligente? Pues Nurlian Torrejano, ver [6], describe las siguientes características:

- ✓ Son progresistas: Generan los resultados deseados cada vez mejor.
- ✓ Son dinámicas: Personas trabajando unidas para mejorar el aprendizaje.
- ✓ Son altamente productivas: Se trata de potenciar fortalezas y compensar limitaciones de los demás.
- ✓ Tienen participantes activos: Planificación prospectiva en conjunto sobre la organización.

En el día a día todos compartimos de múltiples formas el conocimiento adquirido entre colegas y/o amigos de una forma natural, por ejemplo enviando un documento por correo electrónico, pasando algún libro por memoria Flash o simplemente compartiendo un video a través de las redes sociales. Se trata de trasladar eso que ya se hace en el día a día, pero a través de un proceso mediante el cual todos puedan sacarle provecho hoy y en el futuro.

“Todas las organizaciones saben qué hacen y cómo lo hacen, pero la verdad es que no sabemos por qué lo hacemos, sólo las organizaciones que saben «¿por qué lo hacen?»», son las que lo hacen bien y superan todos los obstáculos.” Jorge M. Zelaya, ver [7].

Solamente las organizaciones interesadas en aprender son las que pueden ver valioso un Sistema de Información que les ayude a gestionar el conocimiento.

III. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Existen grandes dificultades con el proceso de formación tradicional, principalmente si se enfoca en la formación de socios trabajadores de una organización, sea cual sea la misma y sin importar el tamaño, se destacan tres situaciones a resolver que son:

1. Agenda. Asegurar la presencia de todas las personas convocadas en una capacitación es cada vez más difícil, por no decir imposible.

2. Calidad de la ponencia / ponente. No existen garantías de que la persona que brindará la capacitación realmente llegue a inspirar al cambio con su discurso y/o contenido, por lo cual es válida la pregunta: “¿de qué me va a servir a mi ir a esta capacitación?”

3. Misma receta para todos. Otra dificultad, sin duda alguna, es que al organizar este tipo de charlas, talleres, conferencias, etc., se trata de un tema en particular como si todos los empleados tuviesen las mismas necesidades de aprendizaje.

Por ejemplo, en mayo de 2014 la Universidad de Mondragón planificó y llevo a cabo un taller en “Gestión de conflictos” (porque la junta directiva *creía* que era importante que *todos* los empleados sepan sobre gestión de conflictos), el resultado fue que de todos los socios trabajadores convocados, que eran más de 200 personas, llegaron 20 y solamente lo finalizaron 13. (Problemas 1 y 3 identificados)

En la UNAH, en el caso de la Vicerrectoría Académica se planificó una capacitación en tecnologías de información para todo el personal (en nuestro caso sí, *todos* lo necesitábamos), el resultado fue que de los 20 y tantos empleados solamente fueron la mitad a recibir el taller y, después de unos meses, no se encuentran evidencias que demuestren que se hayan cambiado las formas de hacer las cosas en cuanto al tema de TIC's y el uso de la Plataforma de Comunicación Integrada de la UNAH. (Problemas 1 y 2 identificados)

IV. SOLUCIÓN DESARROLLADA: “MIKEL”

¿Qué pasaría si se pudiera tener a los mejores ponentes con sus mejores presentaciones en el tiempo que yo quiera y cuando yo lo necesite? ¡Pues eso es MIKEL! (sigla de: Mine of Knowledge for Easy Learning), y a continuación veremos algunas características de la conceptualización del proyecto:

- En línea. MIKEL debe ser un sistema web, que permita el acceso desde donde esté la persona y sin importar la plataforma que use para conectarse (PC, tableta, móvil, portátil, etc..)

- Los mejores ponentes con sus mejores ponencias. ¡Eso ya está! ¿Dónde? Están en YouTube, ¿Cuál es el problema entonces? En YouTube está todo lo mejor, pero también todo lo peor del mundo; así que falta el criterio para diferenciar entre algo bueno para mí y lo demás, por eso se requiere de una comunidad que comparta en un entorno sus búsquedas para que otros se beneficien de ellos.

- Formación a la medida. En MIKEL debe ser posible encontrar la mejor información en el tema que necesito formarme con el objetivo de aprender y crecer en aquello que me hace falta.

A. Características de MIKEL

Al tratarse de un sistema innovador, MIKEL debe responder con claridad a dos ejes en cuanto a su desarrollo, mismos que son: Usabilidad y Credibilidad.

“Usabilidad” responde a la necesidad de desarrollar un software intuitivo y sencillo de utilizar para cualquiera de los miembros de la organización o comunidad de aprendizaje.

La “Credibilidad” es importante porque las personas necesitan saber si de verdad le sacaran algún provecho a esta herramienta. Es por ello que algunas características de MIKEL son:

- Fácil de usar. Se debe navegar y buscar algún video con facilidad, por ejemplo organizar según palabras clave, búsquedas por títulos / expositores, etc.

- Permita recomendar, valorar, compartir y comentar una ponencia; de esta forma las personas pueden medir si les valdrá la pena ver el video.

- Sencilla forma para alimentar con nuevos videos para todos los miembros de la comunidad de aprendizaje, sin restricciones complicadas puesto que no se maneja información crítica.

B. Arquitectura y licenciamiento de MIKEL

MIKEL es un sistema web, se utilizaron en su desarrollo PHP5, AJAX, HTML5 y como gestor de base de datos a MySQL, además de Twitter Bootstrap como Framework de estilo CSS.

Una idea de cómo representar el funcionamiento de esta arquitectura se puede observar en la siguiente figura:

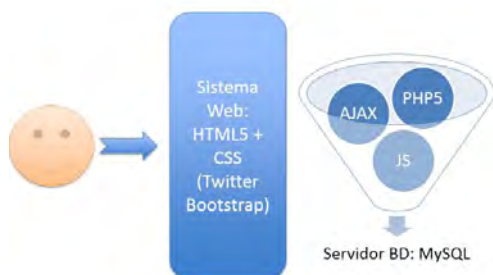


Fig. 2. Arquitectura lógica de MIKEL

El usuario ingresa a un sistema web, básicamente eso sería la relación gráfica de HTML5 con el CSS (Twitter Bootstrap), pero en el fondo, se interrelacionan PHP, Javascript y AJAX para proveer una navegación más dinámica para el usuario; así como PHP con MySQL, mediante la clase PDO, para la interacción con la base de datos (obtención, manipulación e inserción de registros).

Como estas herramientas son tipo “Software Libre”, MIKEL también es libre y permite las cuatro libertades:

- 1- Libertad para usar el programa.
- 2- Libertad para estudiar y/o cambiar el programa.
- 3- Libertad para distribuir el programa de la forma que desee.
- 4- Libertad para distribuir versiones mejoradas del programa, ver [8]

C. ¡MIKEL en acción!

A continuación, algunas imágenes y descripción de cómo funciona el Proyecto MIKEL:



Fig. 3 Ingreso a MIKEL

La idea es ingresar a MIKEL de una forma fácil, nada complicada, se considera que se trata de una aplicación que no maneja información crítica de la organización y por lo tanto se puede confiar en que los empleados la utilizaran con un buen propósito.

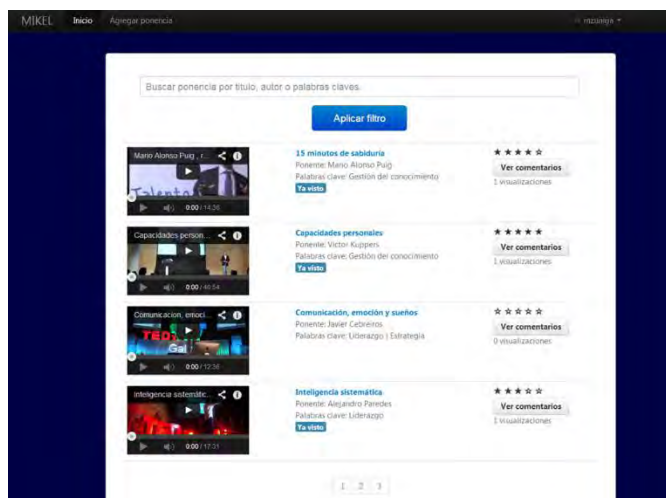


Fig. 4 Pantalla de inicio de MIKEL

Al momento de ingresar a MIKEL, se despliegan una serie de ponencias que están en videos de YouTube, con información que nos ayuda a tomar la decisión de si ver el video o no; se observan:

- la calificación promedio que ha obtenido el video en las valoraciones de los compañeros de trabajo,
- si ya he visto el video o no,
- el número de visualizaciones, y
- comentarios que ha recibido el video.

Al hacer clic en el botón “Ver comentarios”, tal como se observa en la Figura 5, se despliega la información tipo “Modal”, es similar a un cuadro de anuncios sin necesidad de salir de la página principal, y se pueden leer todos los comentarios que ha recibido el video, el usuario y la fecha en que comentó. Si se hace clic en “Volver” se cierra el “Modal” y se regresa a la pantalla principal.



Fig. 5 Ver comentarios de otros sobre la ponencia.

Todos los usuarios de la comunidad pueden ingresar un video en MIKEL, para ello se debe hacer clic en el menú principal a la opción “Agregar ponencia” e ingresar los datos correspondientes en la ficha de edición de la información de la ponencia. Lo único que debe de tener la persona es el enlace del video en YouTube para pegarlo en la caja de texto correspondiente tal como se ve en la Figura 6.

Fig. 6 Formulario para agregar ponencia en MIKEL

Ahora, cualquiera puede ver y valorar la ponencia compartida, así todos comparten libremente información filtrada por y entre ellos mismos, con criterios de pertinencia según áreas de estudio, trabajo y formación; de modo tal que en MIKEL se puede generar y gestionar el conocimiento a lo interno de una organización.

D. Usos de MIKEL

MIKEL tiene múltiples aplicaciones, en función de sus bondades, como ser un lugar donde hay una pre-selección de conocimiento mediante un filtrado basado en un criterio científico o académico; al mismo tiempo que se vuelve una “mina” dinámica, puesto que puede crecer exponencialmente mediante las contribuciones de todos los miembros de una organización.

A su vez, el hecho de que un expositor reciba una buena valoración en varios videos y comentarios sobre sus exposiciones, puede ser un argumento de peso para el personal de Recursos Humanos en la toma de decisión sobre la contratación de capacitaciones con un mayor grado de confianza, puesto que ya se conoce al potencial ponente y la calidad de su producto y/o servicio.

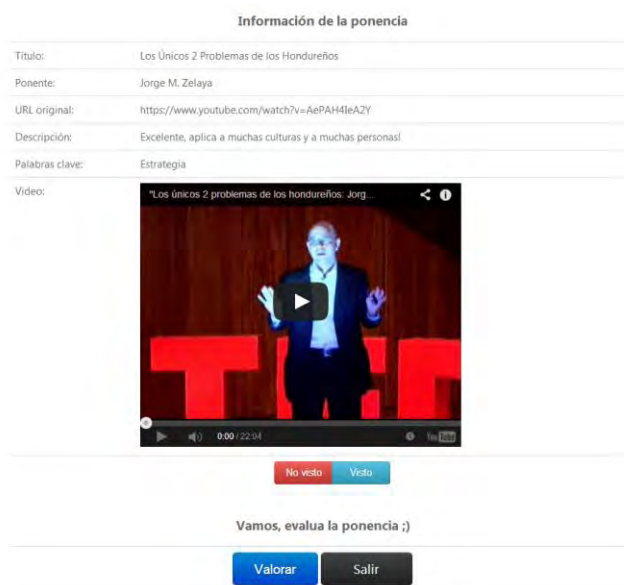


Fig. 7 Ficha de la ponencia

MIKEL es, entonces, una solución ideal para compartir el conocimiento entre colegas de:

- Empresas de todos los tamaños
- Educación (profesores y alumnos)
- Gobierno
- Organizaciones No Gubernamentales

CONCLUSIONES

En nuestro contexto de las Sociedades del Siglo XXI y las Empresas Inteligentes, una aplicación innovadora como MIKEL tiene mucho potencial de abrirse mercado mediante un modelo de venta de servicios de asesoría a las empresas.

MIKEL permite la gestión del conocimiento mediante un Sistema de Información Web accesible, automático y dinámico; que puede explotar de forma más eficiente para las empresas los recursos que ya están disponibles en YouTube.

Al tratarse de un Proyecto de Software Libre, MIKEL necesita de una comunidad de desarrolladores y usuarios que ayuden en el proceso de diseño, desarrollo y mejora del mismo; abriéndose de este modo la posibilidad de que exista una herramienta con alcances globales desarrollada e impulsada desde Centro América.

RECONOCIMIENTOS

Aprovecho la oportunidad para agradecer por su apoyo antes, durante y después de la estancia a:

- Rutilia Calderón, Vicerrectora Académica de la UNAH.
- Sara Fiallos, Coordinadora del Área de Gestión de la Calidad de la VRA-UNAH.
- Claudia Iriarte, Coordinadora del Área de Gestión del Conocimiento de la VRA-UNAH.

- Xabier Sagarna, Jefe del Departamento de Informática y Electrónica de la Universidad de Mondragón, de quien nace la idea de desarrollar el Proyecto MIKEL.

- Iñaki Vélez de Mendizabal, docente del Departamento de Informática y Electrónica de la Universidad de Mondragón.

A todas(os) ellas y ellos, gracias totales.

REFERENCIAS

- [1] El País (2009) “El reino que quiso medir la felicidad” [Online] Available: http://elpais.com/diario/2009/11/29/eps/1259479614_850215.html
- [2] A. G. Montero Díaz. (2011) Sociedades: Información, conocimiento y sabiduría. [Online] Available: <http://www.sdpmoticias.com/columnas/2011/10/23/sociedades-informacion-conocimiento-y-sabiduria>.
- [3] J. de Navascués, “*Información, Conocimiento, Sabiduría: A propósito de Borges y Sófocles.*” *Empresa y Humanismo* 6 (1), pp. 151–162, 2003. [Online] Available: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=26308953&lang=es&site=ehost-live>.
- [4] A. Pérez-Lindo, *¿Para qué educamos hoy?* Ed. BIBLOS, Argentina, 2010.
- [5] P. M. Senge, *La quinta disciplina: Cómo impulsar el aprendizaje en la organización inteligente* Ed. Granica, México, 2005.
- [6] N. Torrejano “Sistematización de Experiencias: Organizaciones inteligentes” in Módulo V Diplomado en Gestión del Conocimiento, UNAH, 2012.
- [7] J. M. Zelaya “Los únicos dos problemas de los hondureños: Los problemas que tiene Honduras.” In Conferencias TedX Tegucigalpa, Honduras, 27 de julio de 2012. [Online] Available: <https://www.youtube.com/watch?v=AePAH4IeA2Y>.
- [8] Free Software Foundation (2001) ¿Qué es el software libre? Definición de software libre. [Online] Available: <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>.

Situación del Gobierno Electrónico en Honduras a finales del 2014 medida a partir de su administración pública

Marvin Josué Aguilar Romero
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Tegucigalpa, Honduras
marvin.aguilar@unah.edu.hn

Abstract—El presente trabajo es el resultado de una investigación cuantitativa exploratoria y descriptiva que pretende exponer el estado del arte del gobierno electrónico en la República de Honduras para el mes de Diciembre del año 2014 sentando de ésta forma un procedimiento que puede replicarse de manera longitudinal a manera de medición del mismo.

Se describe el gobierno electrónico a partir de una propuesta de Backus consistente en 4 niveles de implementación en la administración pública del país.

Definir como la administración pública sirve como referente, los niveles de implementación en administración pública y su correspondiente medición para las instituciones públicas (mapeadas hasta inicios del mes de Diciembre del 2014) de Honduras son parte del presente trabajo el cual culmina con la presentación de los resultados y el análisis correspondiente a los hallazgos.

I. INTRODUCCIÓN

No es un secreto que los gobiernos obtienen sus recursos económicos casi exclusivamente de las tributaciones de sus ciudadanos con éstos recursos realizan las tareas necesarias para el correcto funcionamiento de la sociedad y la regulación de bienes y servicios dispuestos en el territorio de su jurisdicción, la gestión de estos implica una serie de procesos que, al realizarse de manera sistémica para casi la totalidad de la población, han encontrado un apoyo en el procesamiento a partir de sistemas de información.

El termino de gobierno electrónico (e-government en inglés) no es desconocido para los profesionales de las tecnologías de la información y con el paso de los años tampoco lo es para quienes ostentan cargos estatales sin embargo, el análisis, implementación, desarrollo, mantenimiento y demás relativos a los sistemas de información que conforman el mismo es una tarea por mucho compleja, es entonces conveniente que cada país cimiente las bases que han de sustentar su e-government para garantizar que las acciones (con recursos reducidos para inversiones onerosas en tecnologías de información y telecomunicaciones) implementadas sean las acertadas.

Los gobiernos se conforman de complejos módulos que por poseer cierto grado de autonomía van, con el paso del tiempo, implementando soluciones particulares (muchas veces repitiendo las de homólogos) que responden a necesidades individuales que no

consideran de manera holística al gobierno lo que aleja de la nulidad la situación actual en cuanto a TICS destinadas para procesos gubernamentales al momento de comenzar a construir una estructura de e-government es entonces necesario de alguna forma obtener el estado del arte que nos acerque a los cimientos deseados para, a partir de éste punto comenzar la implementación de acciones ya dirigidas teniendo como norte ahora sí, y no visto como necesidades particulares, una correcta estructura de gobierno electrónico.

II. CÓMO LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA PUEDE DEFINIR EL ESTADO DE UN PAÍS

La Real Academia Española (RAE) define administración, en base al concepto de administrar, como “*Acción y efecto de gobernar, ejercer la autoridad o el mando sobre un territorio y sobre las personas que lo habitan*”, sin embargo para ser más específicos y limitarnos a lo que nos interesa en éste trabajo se utiliza el concepto de administración pública para abordar la dimensión y la misma, siempre citando a la RAE, es la “*Organización ordenada a la gestión de los servicios y a la ejecución de las leyes en una esfera política determinada, con independencia del poder legislativo y el poder judicial*” [1].

Definir el estado de un país en materia de administración requiere enfocarse en diversas variables que permitan describir la realidad particular de cada nación, indicadores de salud, educación, cultura, deportes, desarrollo social, asistencia social, gestión gubernamental entre muchos otros propios de organismos gubernamentales que permiten ver los resultados de acciones administrativas durante la gobernanza de los demócratadamente electos en cada país (o en algunos casos de sus monarcas).

Un claro ejemplo de esto es la encuesta de calidad de vida y salud que promueven muchos gobiernos la cual nos permite conocer el bienestar de la población y donde puede obtenerse estadísticos que describen por ejemplo la satisfacción de los pobladores con distintos aspectos de la vida, conductas sexual, hábitos alimentarios, entre otros más la figura 1 muestra la relación de actividad física entre hombres y mujeres de nacionalidad chilena de manera comparativa en los años 2000 y 2006.

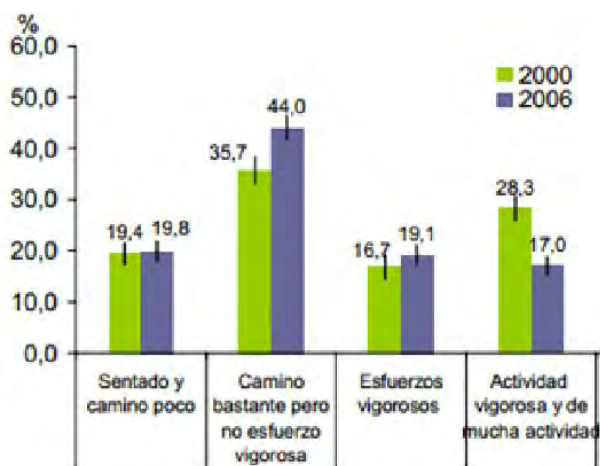


Fig 1. Actividad física chilenos 2000 vs 2006. Fuente: [2]

III. ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y GOBIERNO ELECTRÓNICO

Tal como hemos visto una particularidad de una realidad en una nación puede describirse a partir de variable e indicadores que la reflejen, en materia de Administración Pública y gobierno digital Backus M. agrupa los objetivos de la democracia digital en dos categorías la primera de ellas se refiere a un acceso pasivo por parte de los ciudadanos al conocimiento sobre el gobierno, es decir se limita a la socialización de la información mientras que, la segunda categoría trata de un acceso activo por parte de los ciudadanos expandiendo su interacción a una participación activa [3] estas mismas ideas son adoptadas por el Centro Nacional de Tecnología de Información del gobierno Bolivariano de Venezuela en su obra titulada “Gobierno Electrónico en la Administración Pública” utilizado para describir a la dimensión administración a partir de cuatro niveles de implementación propuestos por Backus [4]:

1. **Presencia/Información:** Ligado al acceso pasivo consiste en facilitar la información.
2. **Interacción:** Relacionado con el acceso activo permite una fluida comunicación bidireccional entre gobierno y sociedad.
3. **Transacción:** Implementación que faculta a la sociedad de poder realizar transacciones completamente en línea a nivel de servicio.
4. **Transformación:** Considerada como la máxima expresión de evolución en un gobierno hacia el gobierno electrónico ya que permite la centralización de información e integración de todos los sistemas de información para el desarrollo de todos los procesos administrativos desde un solo punto de acceso.

Son precisamente estos 4 niveles los que se utilizan en éste trabajo para medir el estado de un país con relación al e-government.

IV. METODOLOGÍA

Para poder definir la situación de Honduras en cuanto a e-government se mapean las instituciones públicas del país y, a partir de la información encontrada en sus sitios web se miden los niveles de implementación propios para el gobierno de Honduras.

V. HONDURAS, SU ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y GOBIERNO ELECTRÓNICO

La dimensión administrativa ya hemos visto que puede describirse a partir de las instituciones públicas de cada estado y de las funciones realizadas por las mismas, según el Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP) Honduras cuenta con un total de 68 entes que regulan la gestión estatal, en la tabla 4 se puede apreciar cómo están distribuidas estas instituciones.

TABLA 4
CLASIFICACIÓN DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS DE HONDURAS

Tipo Institución	Cantidad
Poder Ejecutivo	20
Poder Judicial	1
Poder Legislativo	7
Entidades centralizadas	28
Entidades Privadas	12
Total	68

Fuente: [5]

El anexo 1 incluye el listado de las 68 instituciones categorizadas en la tabla 4.

Para objetos de éste trabajo, si tomamos como universo las 68 instituciones con un porcentaje de error del 5%, y un nivel de confianza del 90% con la misma probabilidad que cualquier institución sea elegida son necesarias entonces 55 (ver anexo 3) de ellas como muestra representativa, el anexo 2 muestra la recolección aleatoria de números que sirvieron para la elección de las

VI. RESULTADOS OBTENIDOS

Tal como se aprecia en la figura 2, 13% de las instituciones carecen de sitios web por lo que conocer sobre las mismas implica una movilización hasta sus instalaciones o realizar una llamada telefónica, sin embargo dado que no poseen un portal oficial identificar los número de contacto o la dirección física suponen un esfuerzo adicional que pudiese provocar descontento en la ciudadanía que necesite de éstas instituciones.

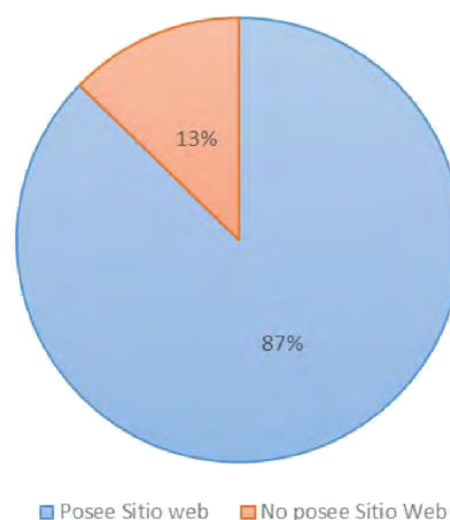


Fig 2 Porcentaje de instituciones con presencia a través de sitio web

Si nos centramos en las instituciones que si poseen un portal, es interesante ver que más del 70% de los servidores web de estos portales corren en servidores web con licenciamiento gratuito, en la figura 3 se puede ver esta relación entre sistemas operativos libres y propietarios.

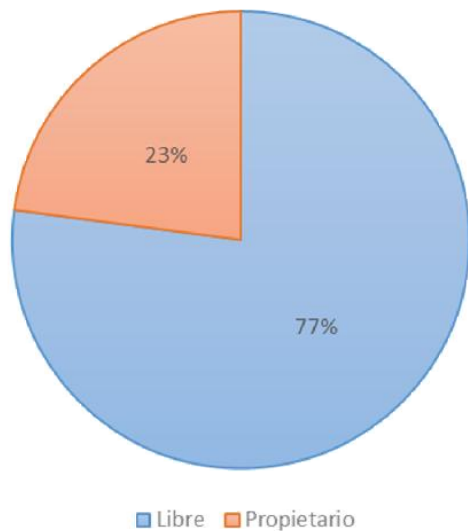


Fig 3 Tipo de licencia usado en los servidores web

El nivel de implementación según tipo de gobierno electrónico (entre G2C, G2B y G2G) puede apreciarse en la figura 4 y podemos apreciar una marcada tendencia por interacción.

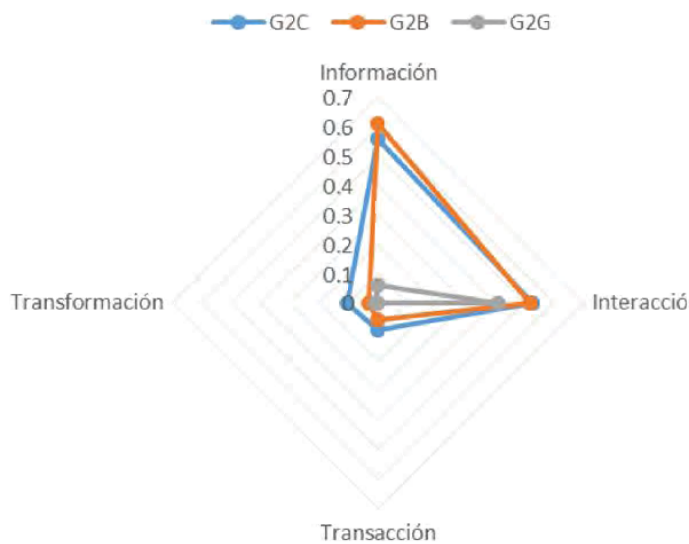


Fig 4 Nivel de implementación por tipo de gobierno electrónico

Con todo lo anterior se puede determinar que, para el 2014, de los 4 niveles conocidos, el nivel de interacción predomina por sobre los demás estando en segunda posición el nivel de información siendo,

casi nulas las iniciativas en transformación y en transacción. Esto puede apreciarse de manera gráfica en la figura 5.

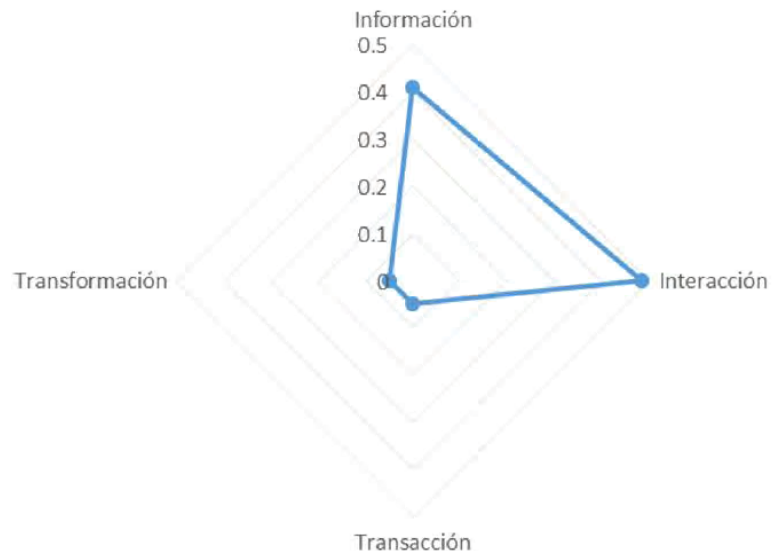


Fig 5 Niveles de implementación gobierno electrónico en Instituciones Públicas de Honduras

VII. CONCLUSIONES

- Los valores de interacción sobrepasan a los de información dado los bajos niveles de compromiso público, muchas de las instituciones omiten sus directorios, horarios de atención e incluso información de las mismas, para citar un ejemplo solamente el 60% de las instituciones incluía información sobre ellas mismas como entidad y solamente el 54% mostraba su estructura organizacional.
- El nivel de interacción supera al de información en solamente un 7% y ambos valores están por debajo del 50% de la medición lo que refleja una situación alarmante en materia de gobierno electrónico.
- Las instituciones públicas carecen de un estándar para publicación de información o construcción de sus portales, que el 13% de las entidades carezca incluso de un propio sitio web es señal del bajo interés del estado por la ciudadanía.
- A pesar de encontrar tantas carencias en el desarrollo de gobierno electrónico, en el País se han ido construyendo iniciativas para el desarrollo como lo vemos con los sistemas implementados por la Secretaria de Finanzas, DEI, y la ventanilla única lanzada por el gobierno para agilizar y transparentar la ayuda humanitaria, lo que hace falta es darle continuidad a este tipo de iniciativas, lograr a través de compromisos de la clase política de mantener las iniciativas a pesar de los cambios de gobierno.
- El nivel de información se vio afectado por la inexistencia de portales web para las instituciones que conformasen la muestra y aún, omitiendo del análisis a las mismas, de las tomadas en cuenta las que permanecían fuera de línea continuaron afectando la media.

RECONOCIMIENTOS

Deseo reconocer la labor del Dr. Roberto Cortés Morales quién, en su catedra servida para el postgrado de gestión informática de POSFACE, motivó el desarrollo de la presente investigación y a la estudiante de la UNAH Erlinda Paola Benítez Ortíz quien colaboró con la aplicación del instrumento de medición en elementos de la muestra.

REFERENCIAS

- 1] [Real Academia Española, «Diccionario de la lengua española,» 2014. [En línea]. Available: <http://lema.rae.es/drae/?val=Administraci%C3%B3n>.
- 2] [L. Hoffmeister, «Encuesta Calidad de vida 2006,» 2006. [En línea]. Available: <http://epi.minsal.cl/epi/html/sdesalud/calidaddevida2006/Compara2000-2006ENCAVI.pdf>.
- 3] [D. Savic, «E-GOVERNANCE, Theoretical foundations and practical implications,» 17 Marzo 2007. [En línea]. Available: http://www.dobrica.savic.ca/pubs/egovernance_foundations.pdf.
- 4] [CNTI Gobierno Bolivariano de Venezuela, «gobiernoenlinea,» 2011. [En línea]. Available: <https://gobiernoenlinea.gob.ve/dotAsset/172264.pdf>.
- 5] [ICAP, «Instituto Centroamericano de Administración Pública,» 20 Octubre 2014. [En línea]. Available: <http://www.icap.ac.cr/index.php/programa-editorial/catalogo-de-publicaciones-icap-/book/15-directorio%20de%20instituciones%20publicas/6-directorio-institucional-republica-de-honduras>.

ANEXOS

Anexo 1. Listado de las 68 instituciones públicas de la República de Honduras

1. Presidencia de la república
2. Secretaría de Estado del Despacho Presidencial
3. Secretaría de Agricultura y Ganadería
4. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
5. Secretaría de Turismo
6. Secretaría de Cultura, Artes y Deportes
7. Secretaría de Seguridad
8. Secretaría de Defensa Nacional
9. Secretaría de Educación
10. Secretaría de Finanzas
11. Secretaría de Gobernación y Justicia
12. Secretaría de Industria y Comercio
13. Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda -SOPTRAVI-
14. Secretaría de Relaciones Exteriores
15. Secretaría Técnica de Planificación y Cooperación Externa- SEPLAN-
16. Secretaría de Salud
17. Secretaría de Trabajo y Seguridad Social
18. Consejo del Servicio Civil
19. Dirección General del Servicio Civil -DGSC-
20. Fondo Hondureño de Inversión Social -FHIS-
21. Corte Suprema de Justicia
22. Congreso Nacional de la República
23. Tribunal Superior de Cuentas
24. Ministerio Público
25. Procuraduría General de la República
26. Dirección General de Probidad Administrativa
27. Registro Nacional de las Personas
28. Tribunal Nacional de Elecciones
29. Banco Central de Honduras -BCH-
30. Banco de los Trabajadores
31. Banco Hondureño del Café -BANHCAFE-
32. Banco Nacional de Desarrollo Agrícola -BANADESA-
33. Dirección General de Aeronáutica Civil
34. Empresa Hondureña de Telecomunicaciones -HONDUTEL-
35. Empresa Hondureña de Correos -HONDUCOR
36. Empresa Nacional de Energía Eléctrica -ENEE-
37. Empresa Nacional Portuaria -ENP-
38. Ferrocarril Nacional de Honduras
39. Fondo Social para la Vivienda -FOSOVI-
40. Instituto de Crédito Educativo -EDUCREDITO-

41. Instituto de Cooperativas de Honduras -IHDECOOP-
42. Instituto Hondureño del Café -IHCAFE-
43. Instituto Hondureño de Antropología e Historia
44. Instituto Hondureño de la Niñez y de la Familia -INFAN-
45. Instituto Hondureño de Mercadeo Agrícola -IHMA-
46. Instituto Hondureño de Seguridad Social -IHSS-
47. Instituto Hondureño para la Prevención del Alcoholismo, Drogadicción y Fármacodependencia - IHADFA-
48. Instituto Nacional Agrario -INA-
49. Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal -ICF-
50. Instituto Nacional de Formación Profesional -INFOP-
51. Instituto Nacional de Jubilaciones y Pensiones de los Empleados Públicos -INJUPEMP-
52. Instituto Nacional de Previsión del Magisterio -INPREMA-
53. Patronato Nacional de la Infancia -PANI-
54. Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados -SANAA-
55. Suministradora Nacional de Productos Básicos -BANASUPRO-
56. Universidad Nacional Autónoma de Honduras -UNAH-
57. Asociación Nacional de Exportadores de Honduras -ANEXHON-
58. Asociación Nacional de Industriales -ANDI-
59. Asociación de Municipios de Honduras -AMHON-
60. Cámara de Comercio Hondureño-Americana -HAMCHAM-
61. Cámara de Comercio e Industrias de Cortés
62. Cámara de Comercio e Industrias de Tegucigalpa
63. Centro Asesor para el Desarrollo de los Recursos Humanos de Honduras -CADERH-
64. Consejo Hondureño de la Empresa Privada -COHEP-
65. Federación Nacional de Agricultores y Ganaderos de Honduras -FENAGH-
66. Federación Nacional de Fútbol de Honduras -FENAFUTH-
67. Fundación para la Inversión y Desarrollo de Exportaciones -FIDE-
68. Gerentes y Empresarios Asociados de Honduras -GEMAH-

Anexo 2. Números aleatorios

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 57, 58, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68

Anexo 3 Instituciones Públicas tomadas como muestra

N°	Institución
1	Presidencia de la república
2	Secretaría de Estado del Despacho Presidencial
3	Secretaría de Agricultura y Ganadería
4	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
5	Secretaría de Turismo

N°	Institución
29	Dirección General de Aeronáutica Civil
30	Empresa Hondureña de Telecomunicaciones -HONDUTEL-
31	Empresa Hondureña de Correos - HONDUCOR
32	Empresa Nacional de Energía Eléctrica -ENEE-
33	Empresa Nacional Portuaria -ENP-

6	Secretaría de Cultura, Artes y Deportes
7	Secretaría de Seguridad
8	Secretaría de Defensa Nacional
9	Secretaría de Educación
10	Secretaría de Finanzas
11	Secretaría de Industria y Comercio
12	Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda -SOPTRAVI-
13	Secretaría de Relaciones Exteriores
14	Secretaría Técnica de Planificación y Cooperación Externa- SEPLAN-
15	Secretaría de Salud
16	Secretaría de Trabajo y Seguridad Social
17	Consejo del Servicio Civil
18	Corte Suprema de Justicia
19	Congreso Nacional de la República
20	Ministerio Público
21	Procuraduría General de la República
22	Dirección General de Probidad Administrativa
23	Registro Nacional de las Personas
24	Tribunal Nacional de Elecciones
25	Banco Central de Honduras -BCH-
26	Banco de los Trabajadores
27	Banco Hondureño del Café - BANHCAFE-
28	Banco Nacional de Desarrollo Agrícola -BANADESA-

34	Ferrocarril Nacional de Honduras
35	Fondo Social para la Vivienda - FOSOVI-
36	Instituto Hondureño del Café - IHCAFE-
37	Instituto Hondureño de Antropología e Historia
38	Instituto Hondureño de la Niñez y de la Familia -INFA-
39	Instituto Hondureño de Seguridad Social -IHSS-
40	Instituto Hondureño para la Prevención del Alcoholismo, Drogadicción y Fármacodependencia -IHADFA-
41	Instituto Nacional Agrario -INA-
42	Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal -ICF-
43	Instituto Nacional de Formación Profesional -INFOP-
44	Instituto Nacional de Jubilaciones y Pensiones de los Empleados Públicos - INJUPEMP-
45	Instituto Nacional de Previsión del Magisterio -INPREMA-
46	Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados -SANAA-
47	Asociación Nacional de Exportadores de Honduras -ANEXHON-
48	Asociación Nacional de Industriales - ANDI-
49	Cámara de Comercio e Industrias de Tegucigalpa
50	Centro Asesor para el Desarrollo de los Recursos Humanos de Honduras -CADERH-
51	Consejo Hondureño de la Empresa Privada -COHEP-
52	Federación Nacional de Agricultores y Ganaderos de Honduras -FENAGH-
53	Federación Nacional de Fútbol de Honduras -FENAFUTH-
54	Fundación para la Inversión y Desarrollo de Exportaciones -FIDE-
55	Gerentes y Empresarios Asociados de Honduras -GEMAH-

Fuente: Elaboración propia a partir de (ICAP, 2014)

El acceso al Internet de Todo

Jossué Humberto Henríquez García

Departamento de Informática, Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Paracentral

San Vicente, El Salvador

jossuehg@gmail.com

Abstract— El Internet desde su acceso masivo ha ido cambiando la forma de ver el mundo, desde lo más conocido él que es la web, hasta otros protocolos que a lo mejor solo los especialistas en computación entenderán, pero sin duda poco a poco se ha expandiendo al punto que se puede decir que vamos a que todo se pueda conectar a Internet. Pero en este punto es necesario enfatizar que no todos los países tienen las mismas condiciones para implementarlo como debe ser, esto debido a una serie de factores que van desde el mismo acceso a Internet, hasta la forma en cómo hacer llegar la red hacia los dispositivos finales.

I. INTRODUCCIÓN

Es muy común hablar de Internet, de la forma en cómo ha llegado a ser parte importante de mucha gente, quizás y de manera más radical en los jóvenes. Recientemente han cobrado fuerza una serie de terminología asociada a la evolución del Internet como por ejemplo web 2.0, Internet 2.0, web 3.0, etc además comienza a tomar fuerza lo del Internet de las cosas o el Internet de todo. Resulta muy interesante como esa nueva terminología se hace cada vez más común para todos, es natural ahora escuchar hablar a un niño de 4 años decir, es que no tengo Internet en el “cell” porque está desconectado el wifi, dicho en su pronunciación correcta en inglés, es decir hasta cierto punto el contar con ciertos dispositivos con acceso a Internet suena muy natural, sin embargo yendo un poco más allá, sobre el sentido apegado a la idea fundamental del Internet de las cosas, se puede resultar por el momento no tan cercano de implementarse, al menos como se esperaría.

A través de este documento se presentan algunas consideraciones del por qué aún no es del todo posible, pero también hay una descripción sobre el avance obtenido hasta el momento, en lo referido al acceso a Internet, la cantidad de dispositivos móviles y además algunas formas concretas de acercarse a la red a los dispositivos que tienen tal capacidad, aclarando que no sería lo mismo el acceso a la red local que a Internet, pues este último implica una serie de factores que son determinantes para que no se mejore la cobertura, calidad de los servicios entre otros, lo que significa que no exista el acceso a Internet como se desea.

II. INTERNET

A. Origen y Evolución

Lo común es que muchas personas piensen que Internet es el Facebook, youtube, entre otras páginas web, cuyas aplicaciones para móviles los han vuelto populares. Algunos otros quizás piensan que es solo cuando en el navegador lleva el www. Todo esto pone de manifiesto que no se tiene realmente claro de lo que es Internet, el

cual incluye muchos más servicios y protocolos de los que comúnmente se conocen.

Todo comenzó con la creación del proyecto ARPANET (Advanced Research Project Agency Net) por parte del Gobierno estadounidense. Se trataba de una red en la que los ordenadores conectados a ella disponían de diversas rutas por las que alternar las comunicaciones, con el fin de continuar funcionando aunque alguno de ellos fuese destruido como consecuencia de algún ataque. Ya en los años setenta comenzaron a unirse a la Red empresas e instituciones educativas, desmarcándose así del ámbito estrictamente militar. De forma paralela iban surgiendo redes similares a ARPANET a lo largo del planeta [1], pero no lograban comunicarse entre sí, pasaría algún tiempo para que se desarrollaran los protocolos como el TCP que permitirían eso.

La tabla 1 hace un breve recorrido por los inicios del Internet, puesto que su avance ha representado algunos otros aspectos que se retomarán más adelante.

TABLA I
EVOLUCIÓN CRONOLÓGICA DE LOS ORÍGENES DE INTERNET

Año	Evento
1967	EE.UU. consigue conectar por vía telefónica dos ordenadores ubicados a miles de kilómetros
1969	Internet surge con la aparición de ARPANET (Advanced Research Project Agency Net), un proyecto militar diseñado para que las comunicaciones de los sistemas de defensa no se interrumpiesen, ni tan siquiera en el supuesto de un ataque nuclear.
1971	Se envía el primer mensaje electrónico
1972	Cerca de 50 Universidades se encuentran conectadas a ARPANET
1974	Vinton Cerf junto con Bob Kahn publican “Protocolo para Intercomunicación de Redes de Paquetes”, donde se especifica el diseño del nuevo protocolo TCP-IP (Transfer Control Protocol-Internet Protocol)
1979	ARPANET crea la primera Comisión de Control de la configuración de la Red
1981	Culmina el proceso de desarrollo y definición del Protocolo TCP/IP. En 1982 se adopta definitivamente como estándar
1983	Como consecuencia, nace Internet con la interconexión de las redes ARPANET, MILnet y Csnnet
1985	Finaliza el desarrollo del protocolo para la transmisión de ficheros en Internet (FTP, File Transfer Protocol). Por esta época, también se crea el sistema de denominación de dominios (DNS, Domain Name System)
1989	El Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) desarrolla el concepto de World Wide Web (WWW) y el sistema de información hipertextual

Fuente: Rubio Moraga, Angel L. Universidad Computence de Madrid

Cabe recalcar que uno de los protocolos con los que comúnmente se ha relacionado el Internet es precisamente el último que se detalla en la tabla 1, debido a que el uso del navegador con las

páginas web, quizás por el acceso que se han tenido a ellas desde el inicio de su expansión.

Es necesario aclarar en este punto que en términos de definiciones luego del Internet fue desarrollado el concepto de Internet 2.0, que no es lo mismo que web 2.0. El primero se refiere a una red desarrollada principalmente por las universidades estadounidenses (con enlaces de banda ancha) con fines de investigación y educación. En el caso del segundo está referido a cierta interactividad que se da entre los usuarios a través de las páginas web y la manera de compartir información (en diferentes formas como: mensajes, imágenes, videos y archivos en general) entre ellos, el caso más común es el referido a las redes sociales y blogs.

En lo referido a la evolución de la web y sus servicios relacionados, tal como se puede apreciar en la fig. 1, el crecimiento en general de las tecnologías ha sido muy significativo, mostrando una manera de entender la forma la lógica de funcionamiento desde la década de los 90's hasta una proyección del 2020, que llega claro está al Internet de todo.

A continuación una breve evolución de la web:

- 1) *Web 1.0*: Solo podíamos consumir contenido. Se trataba de información a la que nosotros accedíamos, pero sin posibilidad de interactuar.
- 2) *Web 2.0*: Llegaron los foros, los blogs, los comentarios, y después las redes sociales, que fundamentalmente, nos permite compartir información.
- 3) *Web 3.0*: se asocia a la web semántica, un concepto que se refiere al uso de un lenguaje más natural en la red que gestionada en la nube o cloud computing y ejecutada desde cualquier dispositivo con una alto grado de y personalización.[6]

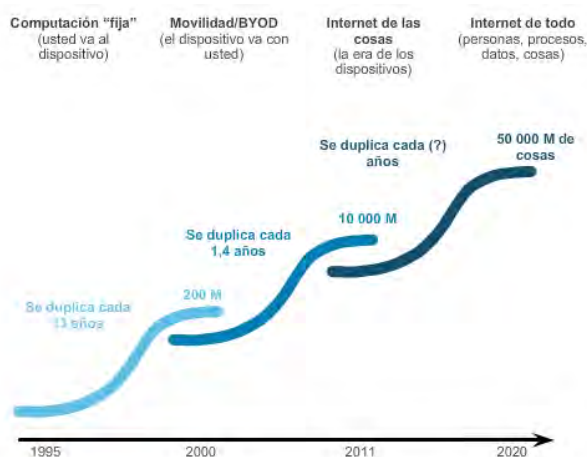


Fig. 1. Evolución de la tecnología
Fuente: Cisco Networking Academy, 2014

B. El Internet en El Salvador

Eran las 6:00 p.m., diciembre de 1995. La gente camina con velocidad en varias direcciones, en pleno centro de San Salvador. Algunos están haciendo las compras de Navidad, mientras otras personas simplemente desean llegar pronto a su casa, y atraviesan presurosos las calles aledañas a la Central "Centro" de ANTEL[2].

Al mismo tiempo, un grupo de profesionales y técnicos salvadoreños, la mayoría de ellos empleados de la empresa telefónica estatal, se hallan en el interior de un recinto sin mayores lujos, decorado con cables y aparatos extraños, realizando pruebas y ajustes en el enlace que constituiría, justamente en esos días, el primer punto de presencia de El Salvador a Internet.

En septiembre de 1994 se gestionó, ante el IANA (Internet Assigned Numbers Authority) y el InterNIC (Internet Network Information Center), respectivamente, un conjunto de direcciones IP, equivalentes a una clase B, y la administración del dominio de Nivel Superior correspondiente a El Salvador, SV. Ese mismo mes y año, el grupo SVNet fue constituido por la Universidad Centroamericana UCA, el CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), la UES, la Universidad Don Bosco, ANTEL y FUSADES, con el fin de administrar ambos recursos.

En octubre de ese año se estableció un acuerdo con UUNet, en Virginia, EEUU, para manejar el tráfico de correo desde y hacia El Salvador, bajo el dominio SV. En diciembre se instaló y configuró exitosamente uno nodo UUCP (Unix to Unix Copy Program) de correo electrónico en el CONACYT con este propósito, y los primeros mensajes con direcciones terminadas en SV comenzaron a circular en Internet.

Después del trabajo de conexión y pruebas realizadas en diciembre de 1995, ese mismo mes se firmó un convenio de mutua colaboración entre ANTEL y los demás miembros de SVNet, que permitió la instalación de líneas dedicadas a estas instituciones. Enero de 1996 vio un punto de presencia a Internet estable desde El Salvador, así como la recepción de los equipos que la OEA había financiado para iniciar la conectividad a Internet desde El Salvador.

En febrero de 1996 ANTEL completó la instalación de los primeros enlaces dedicados a Internet en territorio salvadoreño, siendo éstos los de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas y el de la Universidad Don Bosco. El siguiente mes vieron la ciberluz los sitios Web de estas dos universidades, así como los de SVNet y la página principal de El Salvador (www.sv), convirtiéndose así en los primeros sitios Web de El Salvador que residían en un servidor ubicado físicamente en El Salvador.

III. ACCESO AL INTERNET

Existen varias formas diferentes de conectar a usuarios y organizaciones a Internet.

Generalmente, los usuarios domésticos, los trabajadores a distancia y las oficinas pequeñas requieren una conexión a un proveedor de servicios de Internet (ISP, Internet Service Provider) para acceder a Internet. Las opciones de conexión varían considerablemente según los ISP y la ubicación geográfica. Sin

embargo, las opciones más utilizadas incluyen la banda ancha por cable, la banda ancha por línea de suscriptor digital (DSL, digital subscriber line), las redes WAN inalámbricas y los servicios móviles.

A. Uso de la Computadora

Los datos del Censo de Población y Vivienda 2007 muestran que las computadoras e Internet están más difundidas en los hogares de los municipios del AMSS y en donde se ubican las principales ciudades del país como San Miguel, Santa Ana, Chalatenango y Sonsonate.

La fig. 2 muestra que en buena parte de los municipios el porcentaje de hogares que tiene computadora no sobrepasa el 3%, además se observa que los municipios con penetración más baja se caracterizan por estar más aislados y/o por no contar con vías de acceso adecuadas, por ejemplo los municipios al norte de Chalatenango, San Miguel, Morazán y La Unión; así como los que están al sur de La Libertad y de Ahuachapán [3].

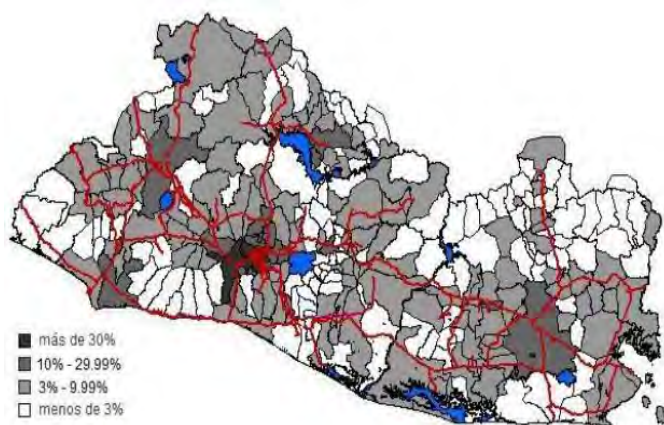


Fig. 2. Computadoras por municipio
Fuente: Lemus, A. M. y Villatoro C. A. (2009)

Se ha tomado como cierto parámetro la cantidad de computadoras, porque de manera tradicional se había asociado el acceso a Internet con éstas, pero además se han tomado en cuenta los dispositivos móviles que también tienen acceso a la red.

B. El Acceso a Internet

La fig. 3 se muestra que el acceso de Internet en los hogares es menor que la de las computadoras y que en la gran mayoría de municipios del país la penetración de esta tecnología en los hogares es inferior al 1%. De igual manera que en el caso de las computadoras, se observa mayor penetración de Internet en los hogares de los municipios donde se encuentran las principales cabeceras departamentales y en los municipios del área metropolitana de San Salvador (AMSS).

Tal como lo se puede observar en la tabla 2 solo hay 4 municipios que superan el 10% de acceso a Internet, cabe recalcar que ese valor ha sufrido cambios, pero demuestra que los que están sobre el área metropolitana de San Salvador son los mejor posicionados, pues el resto tienen valores mucho menores. Sobre

todo los municipios mucho más alejados de las ciudades principales, lo que pone en evidencia que la cobertura de parte de las empresas no ha logrado cubrir todo el territorio a pesar que el país es pequeño a nivel de extensión.

TABLA II
MUNICIPIOS CON MEJOR ACCESO A INTERNET

N	Departamento	Municipio	Porcentaje
1	La Libertad	Antiguo Cuscatlán	44.36
2	La Libertad	Santa Tecla	25.4
3	San Salvador	San Salvador	18.92
4	San Salvador	Mejicanos	10.46
5	San Salvador	Ayutuxtepeque	6.77

Fuente: Lemus, A. M. y Villatoro C. A. (2009)

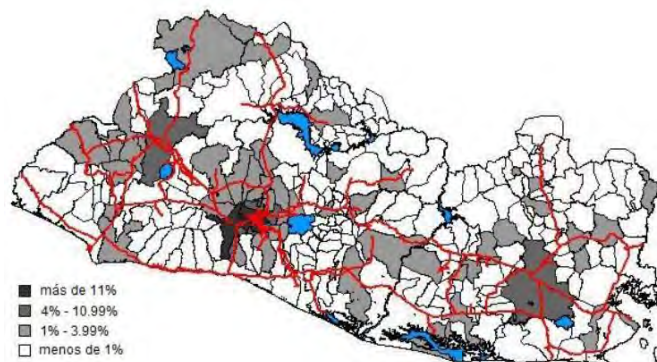


Fig. 3. Acceso de Internet en los hogares
Fuente: Lemus, A. M. y Villatoro C. A. (2009)

C. Los Dispositivos Móviles

Para el año 2010 de acuerdo a la Superintendencia General de Telecomunicaciones (SIGET) existían 126 celulares por cada 100 habitantes como se muestra en la fig. 4.

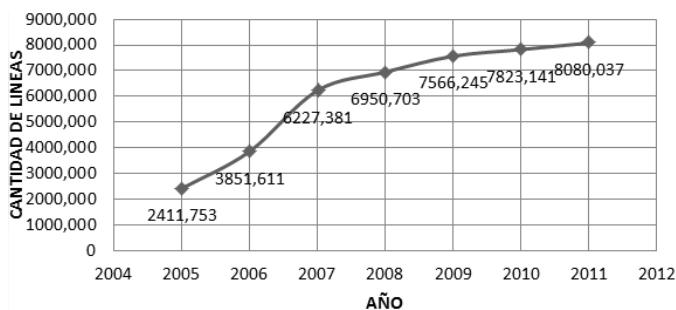


Fig. 4. Cantidad de celulares móviles
Fuente: SIGET, 2010

IV. INTERNET DE LAS COSAS

A. ¿Cómo entenderlo?

Imagine por un momento el mundo sin Internet, sin Google, YouTube, mensajería instantánea, Facebook, Wikipedia,

juegos en línea, Netflix, etc. ni fácil acceso a información de actualidad. Un mundo sin sitios Web de comparación de precios, donde no podríamos evitar hacer fila ya que no podríamos comprar en línea y tampoco podríamos buscar rápidamente números de teléfono ni indicaciones en mapas para llegar a diversos lugares con solo un clic. ¿Cuán diferentes serías nuestras vidas sin todo esto? Vivíamos en ese mundo hace apenas 15 o 20 años. Sin embargo, con el correr de los años, las redes de datos se expandieron y transformaron lentamente para mejorar la calidad de vida de las personas en todo el mundo.

En el transcurso de un día, los recursos disponibles en Internet pueden ayudarlo a llevar a cabo las siguientes tareas:

- Enviar y compartir sus fotografías, videos hechos en casa y experiencias con amigos o con el mundo.
- Acceder a trabajos curriculares y entregarlos.
- Comunicarse con amigos, familiares y pares mediante correo electrónico, mensajería instantánea o llamadas de teléfono a través de Internet.
- Mirar videos, películas o capítulos de programas de televisión a petición.
- Jugar en línea con amigos.
- Decidir cómo vestirse al consultar en línea las condiciones actuales del clima.
- Buscar el camino menos congestionado hacia su destino al observar videos de cámaras Web que muestran el clima y el tráfico.
- Consultar su estado de cuenta bancario y pagar electrónicamente las facturas.
- Monitorear los sistemas de video vigilancia.
- Utilizar la telefonía IP y acceder a la planta telefónica desde cualquier lugar.
- Recibir una clase en línea a través del aula virtual de la Universidad.

Los innovadores buscan formas de utilizar Internet aún más cada día como se puede apreciar en la fig. 5. A medida que los desarrolladores amplían los límites de lo posible, las capacidades de Internet y la función que Internet desempeña en nuestras vidas se expanden cada vez más. Piense en los cambios que se produjeron desde 1995, descritos en la ilustración. Ahora, considere qué cambios sucederán en el transcurso de los próximos 25 años. Lo que este futuro depara es Internet de todo (IdT).

IdT reúne personas, procesos, datos y demás cosas para hacer que las conexiones mediante redes sean más relevantes y tengan mayor valor. IdT transforma la información en acciones que crean nuevas capacidades y proporcionan experiencias más enriquecedoras y oportunidades económicas sin precedentes a personas, empresas y países.

Las tendencias de red no solo afectan la forma en que nos comunicamos en el trabajo y en el lugar de estudios, sino que también están cambiando prácticamente cada aspecto del hogar.

Las nuevas tendencias del hogar incluyen la “tecnología del hogar inteligente”. La tecnología del hogar inteligente se integra a los dispositivos que se utilizan a diario, lo que permite que se

interconecten con otros dispositivos y que se vuelvan más “inteligentes” o automatizados. Por ejemplo hoy es posible que desde su teléfono celular pueda monitorear un DVR con conexión a internet, es decir ver las cámaras y realizar algunas acciones básicas sobre ellas, de la misma manera con una aplicación como ZoIPer, es posible conectarse a una planta PBXIP y realizar llamadas utilizando la telefonía IP.

Las maneras de aplicación del internet de todo en nuestro contexto, algunas desde el lado de la investigación siguen abriéndose espacio y se esperaría que también a nivel comercial existan alternativas viables en todos los sentidos para aplicarse como se espera, pues según las tendencias para el 2020 habrán más de 6 dispositivos por persona conectados a internet, eso implica que se deberían disponer de los medios de red para ese tráfico de datos.

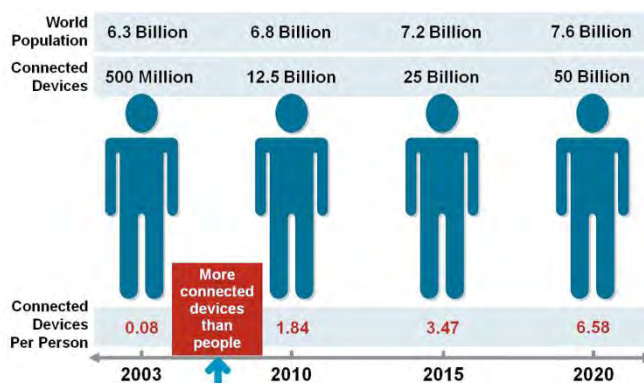


Fig. 5. Evolución de los equipos conectados
Fuente: Cisco IBSG, Abril 2011

Esta situación no está muy lejos de ser real (sobre todo en países con acceso a mejor tecnología y capacidad de adquirirla para una persona promedio). De hecho, actualmente se desarrolla tecnología del hogar inteligente para todas las habitaciones de un hogar como lo muestra la fig. 6. La tecnología del hogar inteligente se volverá más real a medida que las redes domésticas y la tecnología de Internet de alta velocidad lleguen a más hogares. Se desarrollan nuevas tecnologías de red a diario para cumplir con estos tipos de necesidades crecientes de tecnología.

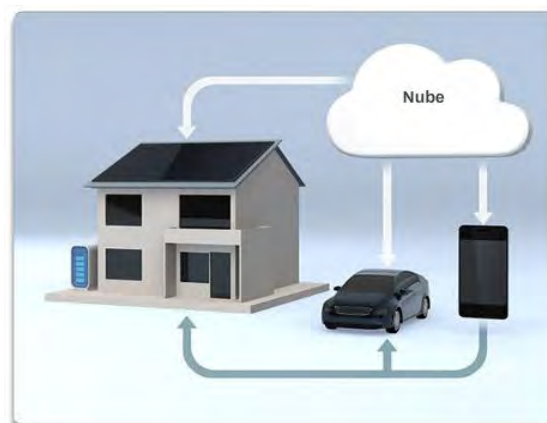


Fig. 6. Tecnología del hogar inteligente
Fuente: Cisco Networking Academy, 2014

B. Llevar la red a los dispositivos: Red eléctrica

Las redes por línea eléctrica son una tendencia emergente para redes domésticas que utilizan los cables eléctricos existentes para conectar dispositivos, como se muestra en la ilustración. El concepto “sin nuevos cables” se refiere a la capacidad de conectar un dispositivo a la red donde haya un tomacorriente. Esto ahorra el costo de instalar cables de datos y no genera ningún costo adicional en la factura de electricidad. Mediante el uso de los mismos cables que transmiten electricidad, las redes por línea eléctrica transmiten información mediante el envío de datos en ciertas frecuencias similares a las de la tecnología que se utiliza para DSL.

Mediante un adaptador estándar de línea eléctrica HomePlug, los dispositivos pueden conectarse a la LAN donde haya un tomacorriente. Las redes por línea eléctrica son particularmente útiles en el caso de que no se puedan utilizar puntos de acceso inalámbrico o de que estos no lleguen a todos los dispositivos del hogar, pero no están diseñadas para reemplazar el cableado dedicado para redes de datos. Sin embargo, es una alternativa cuando los cables de red o las comunicaciones inalámbricas no son una opción viable.

Hay varios modelos de equipos que se utilizan para llevar la red cableada desde el punto de conexión del proveedor (o desde donde está el switch) hasta la sala por ejemplo y permitir que el televisor inteligente pueda conectarse a internet, además estos equipos se pueden conectar tanto a teléfonos IP como a cámaras IP. Estas pruebas he tenido la oportunidad de realizar y facilitan realmente el acercar la red cableada a lugares donde de acuerdo a las condiciones físicas de las edificaciones resulta muy difícil hacerlo, solo tienen una restricción y es que deben estar en el mismo circuito eléctrico para que funcione.

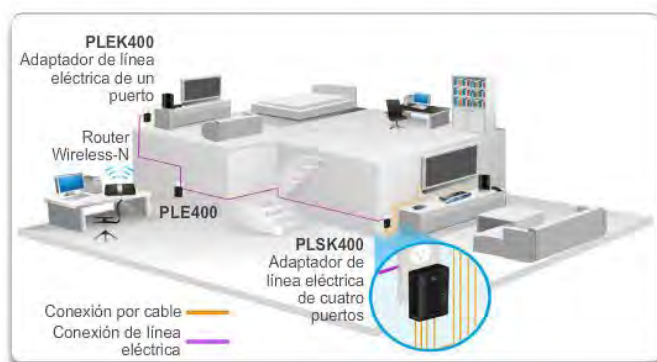


Fig. 7. Ejemplo de red por línea eléctrica
Fuente: Cisco Networking Academy, 2014

C. Llevar la red a los dispositivos: Inalámbrica

La conexión a Internet es fundamental para la tecnología del hogar inteligente. DSL y cable son tecnologías comunes que se utilizan para conectar hogares y pequeñas empresas a Internet. Sin embargo, la red inalámbrica puede ser otra opción en muchas áreas.

1) *WISP* : El proveedor de servicios de Internet inalámbrico (WISP, Wireless Internet Service Provider) es un ISP que conecta a los suscriptores a un punto de acceso designado o una zona activa mediante tecnologías inalámbricas similares a las que se encuentran en las redes de área local inalámbrica (WLAN, Wireless Local Area Network). Los WISP se encuentran con mayor frecuencia en entornos rurales donde los servicios de cable o DSL no están disponibles. Aunque se puede instalar una torre de transmisión separada para la antena, comúnmente la antena se conecta a una estructura elevada existente, como una torre de agua o una torre de radio. Se instala una pequeña antena en el techo del suscriptor, al alcance del transmisor del WISP. La unidad de acceso del suscriptor se conecta a la red conectada por cable dentro del hogar. Desde la perspectiva del usuario doméstico, la configuración no es muy diferente de la de DSL o el servicio de cable. La diferencia principal es que la conexión del hogar al ISP es inalámbrica, en lugar de establecerse mediante un cable físico.

2) *Servicio de banda ancha inalámbrico*: Otra solución inalámbrica para los hogares y las pequeñas empresas es la banda ancha inalámbrica. Esta opción utiliza la misma tecnología de datos móviles que se utiliza para acceder a Internet con un smartphone o una tablet PC. Se instala una antena fuera del hogar, que proporciona conectividad inalámbrica o por cable a los dispositivos en el hogar. En muchas zonas, la banda ancha inalámbrica doméstica compite directamente con los servicios de DSL y cable.

En El Salvador hay algunas empresas que ofrecen este servicio, pero lo hacen principalmente en la zona de San Salvador y el resto del país no. Eso dificulta el acceso de este tipo de tecnologías a la mayoría.



Figura 8. Servicio de banda ancha
Fuente: Cisco Networking Academy, 2014

Llevar a la automatización del hogar (domótica) está relacionado con el internet de todo, pues es posible controlar la casa inteligente a través de internet por diferentes medios que tenga acceso. [5]



Figura 9. Representación del control de una casa domotizada
Fuente: Sun Soluciones (2015)

V. CONCLUSIONES

Sin duda que desde su creación el Internet ha sido el invento del hombre que más ha evolucionado y revolucionado a la sociedad y esos cambios no solo han afectado la forma de comunicarnos, sino también la forma de vivir.

Ante la investigación constante y el desarrollo de nuevos dispositivos y protocolos, en general con la utilización de nuevas tecnologías se harán posibles nuevas formas de hacer llegar la red a todo. Por el momento la domótica o la automatización de la vivienda y en general de todo se comienza a implementar en otras latitudes, pero que en nuestro país hay pendientes varios retos que superar, como por ejemplo el acceso a Internet, pues no se puede hablar del Internet de las cosas si no se dispone de él.

El nivel de uso de los equipos informáticos ha ido en aumento y se ha ido diversificando, sobre todo en lo referido a los dispositivos móviles, los cuales permiten a través de muchas aplicaciones realizar el control de ciertos componentes y de esa manera pudiera integrarse el dominio o la administración de otros dispositivos.

Existen varias formas de hacer llegar el Internet o la red a los dispositivos, lo cual dependerá de las interfaces que dispongan para conectarse, así pues si un televisor tiene una tarjeta inalámbrica, entonces las soluciones irán en esa vía, pero si hay una cámara o un teléfono IP con tarjeta Ethernet, entonces la solución será con cable, de ahí que acercar la red no necesariamente es sencillo, sobre todo cuando se hace sobre infraestructuras físicas ya existentes, por eso se plantea la posibilidad de utilizar la red eléctrica para llegar a los dispositivos finales, como una alternativa que facilita la movilidad de los dispositivos a conectar. De ahí sale la solución de pasar la red a través del cableado eléctrico, algo muy útil y que ofrece facilidades de implementación.

Si bien en El Salvador ha existido una importante evolución en cuanto al acceso de internet y los dispositivos para acceder a él, como computadoras y celulares, realmente falta mucho por avanzar, especialmente porque el internet de todo demanda de un nivel de conexión elevado y estable, algo que aún no se logra en muchos lugares del país. Los costos de conexión es otro punto que realmente es importante considerar debido a que algunas de las

opciones, sobre todo las conexiones de datos móviles sigue siendo cara.

Por el momento existen muchas oportunidades para la implementación de proyectos, tanto a nivel académico como de investigación, pues hay muy pocos elementos integrados al internet de todo, sobre todo utilizando el hardware libre donde han existido varias iniciativas para hacer ver que es posible acercar ciertas tecnologías a más personas.

RECONOCIMIENTOS

A quienes ya han escrito sobre estos temas y de quienes he retomado algunos datos importantes.

REFERENCIAS

- [1] D. Evans. (2011) The Internet of Things: How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything. [Online]. Disponible: https://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoT_IBS_0411FINAL.pdf
- [2] Ibarra L. (2002). Internet en El Salvador. [Online]. Disponible: <http://www.nsrc.org/CENTRAM/SV/Internet-SV-04-2002.PDF>
- [3] Lemus A., Villatoro C. “La brecha digital en El Salvador: Causas y Manifestaciones”. Tesis. Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”, El Salvador, Mayo 2009.
- [4] (2014). Exploración de la red. [Online]. Disponible: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module1/index.html>
- [5] Maestro J. Domótica e Inmótica. [Online]. Disponible: <http://www.nebrija.es/~jmaestro/ATA018/Domotica.pdf>
- [6] (2015) Qué es la web 3.0 [Online]. Disponible: <http://queaprendemoshoy.com/que-es-la-web-3-0/>
- [7] Cisco Networking Academy (2014). Disponible: <https://www.netacad.com/>
- [8] Rubio Moraga, Angel L. (s.f.). Historia de Internet. Disponible: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/hcs/angel/articulos/historiainternet.pdf>

Arquitectura de Software para el Control de Producción de la Joyería Caribe S.A

Ing. Alberto Ospina , Mg. Julio Martínez, Mg. Fabio García Ramírez

Facultad de Ingeniería – Programa de Ingeniería de Sistemas, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco
Cartagena, Colombia

aospina@gmail.com , jcmm80@yahoo.com, fgarcia@tecnologicocomfenalco.edu.co

Abstract— El presente artículo pretende socializar los resultados de trabajo de grado, a nivel de especialización en Ingeniería de Software de uno de los autores, con la asesoría de dos docentes. A partir de la necesidad de optimización de los procesos de producción de la Joyería Caribe S.A, se plantea el diseño de una arquitectura de software que permita mejorar la toma de decisiones en la gerencia de producción de la empresa, de tal manera que se mejore la productividad y la gestión de costos en la elaboración de la joyas. El diseño de la arquitectura se realizó con el apoyo de la metodología RUP y el enfoque arquitectónico de Vista 4 + 1.

Abstract— This article aims to share the results of undergraduate work at the level of specialization in Software Engineering from one of the authors, with the assistance of two professors. From the need for optimization of production processes Jewelry Caribe SA, the design of a software architecture allowing for better decision making in production management company, so you get better raises the productivity and cost management in the development of the jewelry. The architectural design was done with the support of the RUP methodology and architectural approach to Vista 4 + 1.

I. INTRODUCCIÓN

Los resultados del proyecto se desarrollarán de la siguiente manera: una visión de la empresa y la problemática en sus procesos, seguido de la explicación de la metodología que se siguió para el diseño de la arquitectura y la presentación de los resultados del trabajo.

Para el desarrollo de las diferentes vistas que componen la arquitectura propuesta, se utilizaron las herramientas Enterprise Architect (<http://www.sparxsystems.com.au/products/ea/>) y Visual Paradigm(<http://www.visual-paradigm.com/>); como metodología de desarrollo, se tuvo como referencia RUP(Rational Unified Process).

II. DESARROLLO DE CONTENIDOS

A. Acerca de la Joyería Caribe

La empresa Joyería Caribe .S.A, con domicilio principal en la ciudad de Cartagena de Indias, se dedica a la fabricación y ventas de joyas en oro de 18k y plata ley .925. Sus productos son elaborados a mano, utilizando materias primas, tales como: oro de 18 quilates, plata Ley 925, esmeraldas talladas, esmeraldas sin pulir, brillantes, circones o piedras de colores.

Los procesos para gestionar la producción de joyas actualmente se realizan manualmente en formatos pre-impresos, como se muestra en la Fig. 1; la empresa no cuenta con un sistema informático que controle o regule tales procesos, esto conlleva a un alto porcentaje de errores de transcripción, pérdida de información, pérdidas económicas, de materiales utilizados, afecta negativamente la productividad, genera incertidumbre en la toma de decisiones por parte de la gerencia sobre la oferta y demanda del mercado, no se determina realmente los costos aplicados a cada orden elaborada.

FECHA	Oro Recibido Asist. Producción	Entregado a Joyero	Cantidad Entregada	Firma Recibido
6 MAY 2013		Dijeles	16.551	
		Anillo	21.314	
		Pendientes	1.713	Ospina Ospina I
		Brazalete	0.912	
		Cadena	0.782	
		Pendientes	0.772	
		Pendientes	17.327	Ospina Ospina I
		Brazalete	15.222	
		Anillo	14.201	
		Brazalete	24.912	
		Brazalete	11.515	
		Anillo	0.718	
		Pendientes	17.774	Ospina Ospina I
		Brazalete	24.222	
		Brazalete	10.412	
8 MAY 2013		Pendientes	1.713	
9 MAY 2013		Pendientes	1.713	
10 MAY 2013		Pendientes	1.713	
11 MAY 2013		Pendientes	1.713	
12 MAY 2013		Pendientes	1.713	
13 MAY 2013		Pendientes	1.713	
14 MAY 2013		Pendientes	1.713	
TOTALES		Pendientes	17.412	Ospina Ospina I

Fig. 1. Formato pre impreso, Entrega de materia prima Oro de 18k. Fuente: Del autor (2013).

B. Procesos de Producción en la Joyería Caribe

- Proceso de selección de piedras preciosas para cada joya fabricada previamente, este consiste en buscar y/o seleccionar en el inventario de materia prima las piedras que mejor se acople a la joya, por su calidad y brillo según sea la característica de la prenda, este proceso se registra manualmente en la orden de producción.
- Proceso de engaste o montura de las piedras seleccionadas para cada joya fabricada, este movimiento también se realiza de forma manual y en formato pre impreso, se puede incurrir en errores de transcripción y la no información de los costos aplicados en esta fase.
- Proceso de pulimento o acabado de las joyas fabricadas, esta consiste en la entrega y recibo del orfebre pulidor de todas las joyas fabricadas y engastadas, para luego dar un acabado óptimo y en perfecto estado. Este proceso se genera manualmente, incurriendo en posibles pérdidas de prendas entregadas al orfebre pulidor.

La tecnología de información en las empresas define en gran medida el éxito y eficiencia de todos los procesos productivos y administrativos lo cual genera un incremento a sus niveles de productividad, cabe resaltar qué la empresa no cuenta con una solución tecnológica a sus procesos de producción, lo que conlleva a realizar informes manualmente.

C. Metodología Propuesta

Para el desarrollo de este proyecto se hará uso de la metodología de desarrollo de software RUP “Proceso Unificado Racional” [1], que se define como una secuencia de actividades que conllevan a la producción de un artefacto arquitectónico, aplicando cada una de sus fases, inicial, elaboración, construcción y transición. Este proyecto de arquitectura de software se limita hasta la fase de elaboración.

Las siguientes son las fases de la metodología propuesta [4]:

Fase Inicial (Requerimientos)

Se identificarán los requerimientos funcionales y no funcionales (fiabilidad, escalabilidad, portabilidad, disponibilidad), se evaluarán, y se seleccionará la arquitectura propuesta modelo de Vista 4 + 1 [2]. “El enfoque arquitectónico propuesto, el modelo de vista 4 + 1, este define el uso de cuatro vistas, más una redundante”, con un enfoque más general. Una vista representa un conjunto de elementos del

sistema y sus relaciones, además tienen la capacidad de direccionar separadamente los intereses de varios de los stakeholders y reducir la complejidad que surge cuando se manejan sistemas con múltiples componentes y que solicitan altos niveles de calidad. El desarrollo de esta Arquitectura propuesta se dará mediante las siguientes actividades según los objetivos específicos identificados, quedan plasmados en un documento de especificación de requerimientos de software (artefacto).

- Levantamiento de información de los requerimientos funcionales y no funcional del sistema, mediante entrevistas a los stakeholders involucrados y flujo de actividades en cada proceso de producción, se identificarán y se enumeran de acuerdo a su importancia.
- Se definen las clases del objeto del dominio, con sus respectivos diagramas de dominio o diagrama conceptual, se identificarán los requisitos funcionales, se diseñan los casos de usos y diagramas de los modelos de casos de usos. Se diseñarán los diagramas de secuencias, identificando las clases y los objetos que forman parte del proceso de producción de joyas.

Fase Elaboración (Arquitectura candidata).

Esta actividad compete a la descripción de la arquitectura candidata de alto nivel por medio del marco de trabajo 4+1, que se compone de vistas y con cada vista se relaciona los diagramas UML que se utilizarán.

Mediante el modelo arquitectónico, modelo de Vista 4 + 1 [2], se inicia la arquitectura de software propuesta. Se documentarán las siguientes vistas con sus respectivos diagramas que quedarán plasmados en el documento de arquitectura de software (artefacto).

- Vista Lógica: Esta vista se especifica los requisitos funcionales principales, lo que el sistema debería proporcionar a sus usuarios finales. Se modelan los diagramas de clases con sus entidades, menciono algunas de ellas; órdenes de producción, entrega de material, recibo de material, orfebres, materiales, usuarios, etc. los diagramas de secuencias previamente desarrollados.
- Vista de Despliegue: En esta vista se representan requerimientos internos del sistema como facilidad de desarrollo, administración de software, reutilización de código y las limitaciones técnicas que pueden presentar las tecnologías de desarrollo y sus herramientas. Los

diagramas que se utilizaran para representar esta vista es el diagrama de componentes y el diagrama de paquetes.

- Vista de Proceso: Esta vista tiene como objetivo representar los requerimientos no funcionales del sistema, por ejemplo, funcionalidad, usabilidad, mantenibilidad, eficiencia y portabilidad. La representación de la vista de procesos se modelan con diagramas de actividad o de estado.

- Vista Física: En esta vista se representan los requerimientos funcionales como disponibilidad, confiabilidad, potencia y escalabilidad. El objetivo es mapear los componentes de software con los de hardware, enfocándose a una topología de comunicación. La vista física se puede representar por medio de diagramas de despliegue.
- “+1” Vista de Escenarios: Esta vista va a ser representada por los casos de uso y va a tener la función de unir y relacionar las otras 4 vistas, esto quiere decir que desde un caso de uso se puede ver cómo se van ligando las otras 4 vistas, lo que se tendrá una trazabilidad de componentes, clases, equipos, paquetes, etc., para realizar cada caso de uso. Esta vista describe el sistema como es visto por sus stakeholders, por esta razón es indispensable dentro de esta descripción arquitectónica.

Prueba de la Arquitectura.

Se evaluará la arquitectura con la técnica de evaluación basada en Escenarios, que permita tomar decisiones tempranas en las fases de desarrollo, cuantitativamente o cualitativamente sobre los atributos de calidad a nivel arquitectónico [3]. Esta técnica cuenta dos instrumentos para evaluar, *Profiles* propuesto por Jan Bosch (2000), y *Utility Tree*, propuesto por Kazman et al. (2001) para este objetivo se utilizará *Utility Tree*, que es un esquema en forma de árbol que presenta los atributos de calidad de un sistema de software, estos escenarios serán evaluados con el método de evaluación de arquitectura SAAM (Software Architecture Analysis Method) propuesto por Kazman et al. (2001), se obtendrán como resultado con este método; una proyección sobre la arquitectura de los escenarios, donde representan los posibles cambios que pueden estar expuesto el sistema y sus posibles fallas.

III. RESULTADOS

En la siguiente tabla se presentan los resultados que se generarán con el desarrollo de la presente investigación donde se aplicará la metodología del proceso unificado de desarrollo de software para el control de la información en la producción de joyas (ver Tabla 1). [4]

TABLA No. 1
RESULTADOS ESPERADOS EN EL
PROYECTO

Resultado/Producto	Indicador
Identificar los requerimientos del sistema, realizando un diagnóstico al proceso actual de producción en la Joyería de Caribe, donde se logren identificar los actores y flujos de actividades.	• Identificar los requerimientos del sistema.
Diseñar un modelo de Dominio del sistema, mediante un análisis de los requerimientos obtenidos previamente, con el fin de obtener un mayor entendimiento de los procesos del negocio.	• Diseño del Modelo dominio del sistema
Diseñar un diagrama de casos de uso del sistema, a través de entrevistas con los <i>stakeholders</i> , donde se puedan describir los procesos del sistema y su interacción con los actores previamente identificados.	• Diseño de diagramas de casos de usos.
Diseñar un diagrama de secuencias del sistema, mediante el análisis detallado del diagrama del dominio y de casos de uso, con el fin de establecer el modelo dinámico del sistema	• Diagramas de Secuencias del sistema.
Diseñar la arquitectura software utilizando el modelo de vistas 4+1	• Diseño arquitectónico del software.
Evaluar la arquitectura de software aplicando la técnica de evaluación basada en Escenarios, identificando los atributos de calidad, a través del método de evaluación SAAM (Software Architecture Analysis Method), identificando posibles fallas y funcionalidad del sistema.	• Documento de validación de la Arquitectura.

A. Especificación de Requisitos

Requerimientos funcionales

Cada requerimiento está identificado con un ID único, el que será referenciado al momento de generar el documento de arquitectura de software a través del modelo arquitectónico de Vista 4 + 1 [5]. En la Figura 2 se consolidan:

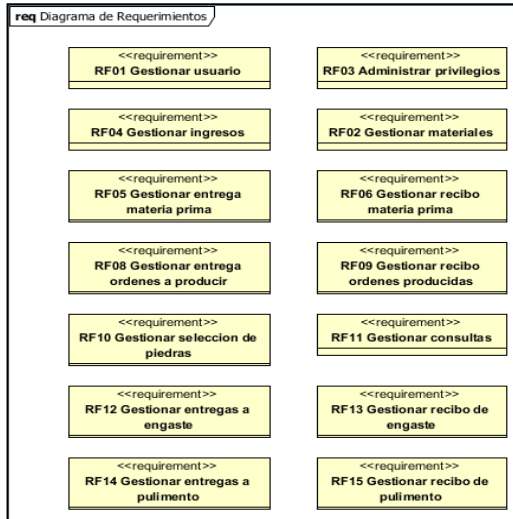


Fig. 2. Formato pre impreso, Entrega de materia prima Oro de 18k. Fuente: Del autor (2013).

Requisitos no funcionales

Se enfocaron hacia el rendimiento, la seguridad, la fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y la portabilidad del sistema.

B. Diagrama de Casos de Uso y Actores del Sistema

Los diagramas de casos de uso definen los requerimientos funcionales según el documento ERS y el modelo de negocio, los cuales deben satisfacer las características del sistema cumpliendo con los objetivos esperados por parte de los stakeholders involucrados, como se muestra en la Fig. 3:

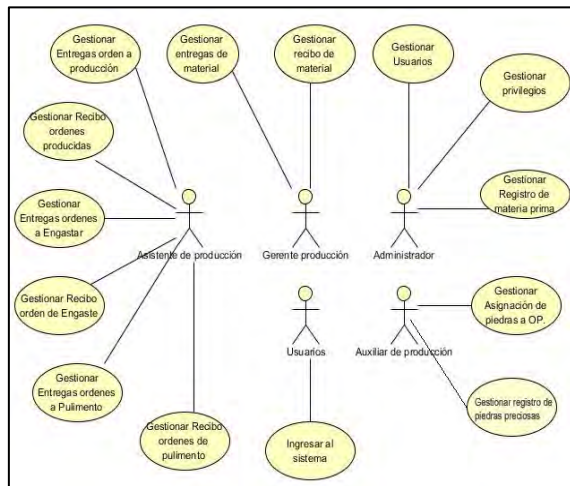


Fig. 3. Diagrama de Casos de Uso y Actores del Sistema . Fuente: Del autor (2013).

C. Diagrama de Clases del Sistema

Es la representación visual de las clases conceptuales que componen un sistema. Se representara un diagrama de Clases para modelar el comportamiento del modelo del dominio del sistema en la Fig. 4: [6]

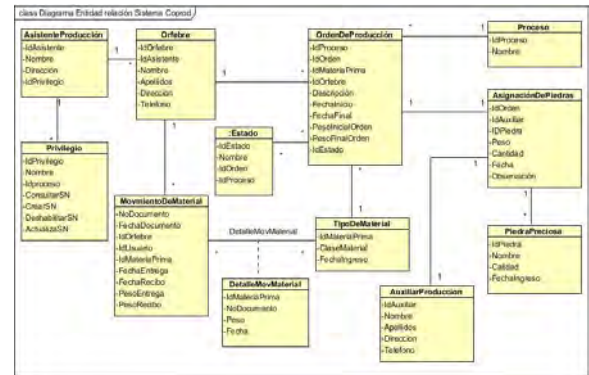


Fig. 4. Diagrama de Clases de Alto Nivel . Fuente: Del autor (2013).

D. Diagrama de N-Capas

El patrón arquitectónico por capas o N-Capas es un estilo de programación donde el objetivo principal es separar los diferentes aspectos del desarrollo, tales como las cuestiones de presentación, lógica de negocio, mecanismos de almacenamiento, es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones”, como se muestra en la Fig. 5:

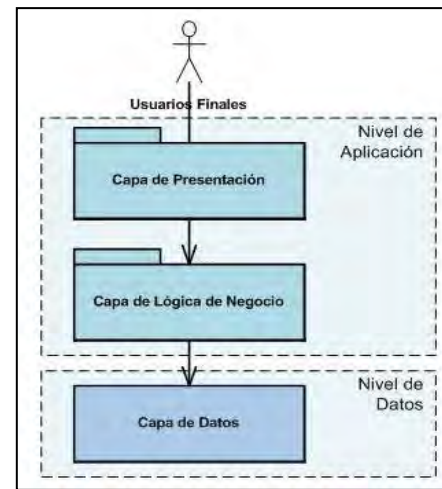


Fig. 5. Diagrama N-Capas. Fuente: <http://jntor.com.ar/post/Arquitectura-de-N-Capas-y-N-Niveles.aspx>.

E. Diagrama de Componentes.

En la Tabla No. 2, se c en capas, con sus respectivos componentes:

TABLA No. 2. CAPAS Y COMPONENTES.

Capas	Características
Usuario	En esta capa encontramos los navegadores, que el usuario solicita mediante protocolos de transferencias.
Presentación	En esta capa se encuentran los componentes web, que responden peticiones hechas mediante los protocolos de transferencias, mediante el puerto configurado al servidor web. También encontramos la interfaz del usuario para mostrar, recibir, ingresar, validar datos, como también mensaje de errores. Esta capa se solicita servicios a la capa de Lógica del negocio a través de cualquier componente a utilizar.
Lógica Negocio	En esta capa se maneja la lógica del sistema a desarrollar, en esta capa presta servicios por medio de sus interfaces a componentes de la capa de presentación en cada proceso de producciones decir los llamados CRUD, (consulta, actualización, creación y eliminación de datos en el componente de base de datos de la capa de persistencia de datos).
Persistencia Datos	En esta capa se encuentra el componente BD el cual se encarga de la persistencia de datos en el sistema a desarrollar, esto significa realizar inserciones, actualizaciones, borrados y modificaciones en los datos. Esta capa presta servicios a la capa de lógica de negocio por medio de los protocolos de comunicación y puerto establecidos para el manejador de la base de datos.

En la Fig. 6 se muestra el Diagrama de Componentes de acuerdo a lo descrito en la tabla anterior:[6]

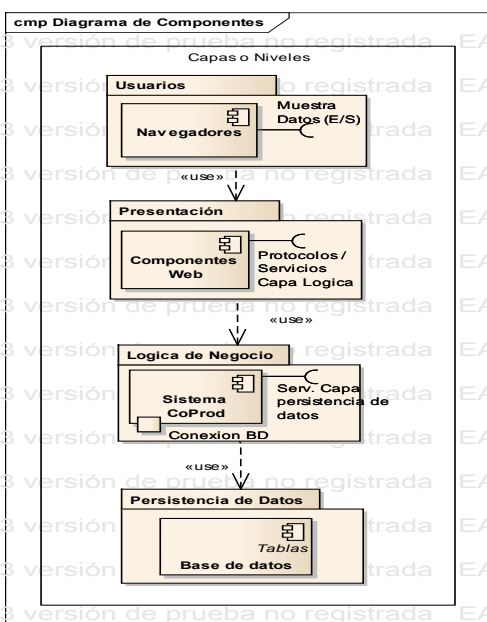


Fig. 6. Diagrama de Componentes. Fuente: Del autor (2013).

F. Diagrama de Despliegue.

Dentro de esta vista se hace énfasis en la distribución de los nodos físicos y su comunicación, lo que da como resultado una topología de hardware que puede servir en etapas posteriores del desarrollo del sistema. Este sistema se puede desarrollar con componentes distribuidos, existe un despliegue en varias máquina, físicas y existen conexiones de red que se basan en el uso de internet y redes de área local y por su arquitectura de distribución de componentes se puede utilizar computadores de escritorios con requerimientos estándar, como se muestra en la Fig. 7:

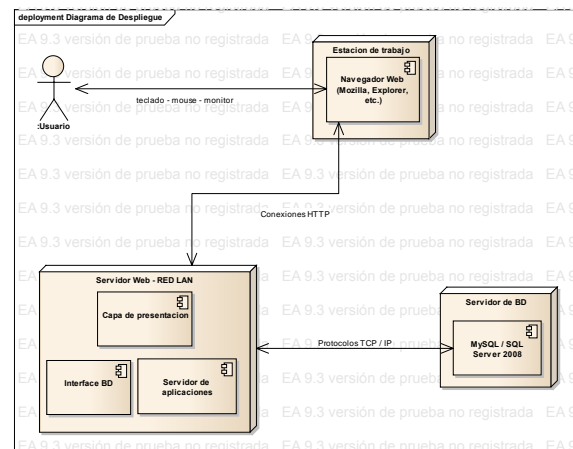


Fig. 7. Diagrama de Despliegue. Fuente: Del autor (2013).

A. Validación de la Arquitectura de Software.

El propósito de evaluar una arquitectura de software es determinar en un tiempo corto si la arquitectura candidata es la mejor solución.[7]

Constituye el soporte principal para sustentar las decisiones de arquitectura significantes con las cuales se va a construir el sistema. Está dirigido a los involucrados en el proyecto, de igual manera a los miembros del equipo de trabajo que van a participar en la construcción del sistema y en particular al grupo evaluador donde se lograra consolidar las decisiones arquitecturales tomadas en el proyecto.

El método seleccionado para validar la arquitectura es **SAAM** (Software Architecture Analysis Method) el cual fue el primer método de evaluación basado en escenarios que surgió. El foco de este método es la modificabilidad. Los creadores de SAAM idearon un método para evaluar, por medio de escenarios, los diferentes atributos de calidad que las arquitecturas de software demandaban.

En la práctica **SAAM** ha demostrado ser útil para evaluar muchos atributos de calidad rápidamente, como portabilidad, modificabilidad, extensibilidad, integrabilidad, así como el cubrimiento funcional que tiene la arquitectura sobre los requerimientos del sistema. El método también puede ser utilizado

para evaluar aspectos más ligados con la arquitectura como performance o confiabilidad.

SAAM utiliza el agrupamiento de escenarios como criterio para evaluar la arquitectura. Esto significa que si se agrupa un conjunto de escenarios por ser similares y luego se observa que son equivalentes, la agrupación ha sido exitosa, porque significa que la funcionalidad del sistema ha sido modularizada adecuadamente. Por el contrario, si la agrupación de estos escenarios similares, afecta diferentes componentes (no son equivalentes), la arquitectura posiblemente debe ser corregida.

El método **SAAM** consiste en seis (6) pasos fundamentales que estaremos detallando a continuación; utilizaremos el estándar UML para especificar algunos diagramas a representar:

Desarrollo de Escenarios

Consiste en capturar las principales actividades que el sistema debe soportar.[7]

Los escenarios encontrados deben reflejar los atributos de calidad de interés y también mostrar la interacción entre las diferentes personas que utilizarán el sistema: usuarios finales (administrador, auxiliares, asistente, gerentes). A continuación los escenarios identificados:

TABLA No. 3. ESCENARIO 01, CREACIÓN DE ORDENES A FABRICAR

Atributo de Calidad	Escenario 1	Descripción
Desempeño	Creación de órdenes de producción a fabricar.	El procesamiento de la información desde el inicio que se registra una orden de producción a fabricar hasta el momento que se guarde en la base de dato. Recurso de Evaluación: No debe tomar más de 0.5 segundos. Interesado: Asistente de producción.

TABLA No. 4. ESCENARIO 02, REGISTRAR PIEDRAS A ORDENES DE PRODUCCION FABRICADAS

Atributo de Calidad	Escenario 2	Descripción
Desempeño	Asignar piedras a órdenes de producción	El procesamiento de la información desde el inicio que se registra una orden de producción a fabricar hasta el momento que se guarde en la base de dato. Recurso de Evaluación: No debe tomar más de 0.5 segundos. Interesado: Auxiliar de producción.

TABLA No. 5. ESCENARIO 03, MANEJO DEL SISTEMA

Atributo de Calidad	Escenario 3	Descripción
Usabilidad	Manejo del sistema	La aplicación debe brindar un aprendizaje rápido y ágil, es decir, los usuarios deben aprender a manejar la aplicación rápidamente (4horas), en éste tiempo, el usuario debe ser capaz de interactuar con la interfaz sus transacciones que le corresponden. Recurso de Evaluación: El entrenamiento no debe sobrepasar las horas estipuladas para su aprendizaje (4 horas) Interesado: Usuarios Finales.

TABLA No. 6. ESCENARIO 04, SEGURIDAD DEL SISTEMA

Atributo de Calidad	Escenario 4	Descripción
Seguridad	Ingreso al sistema	Es muy importante que se realice una autenticación de los usuarios a fin de que no se presenten problemas de suplantación de identidad y asegurar así que solo ingresen cuyos privilegios permitan realizar sus operaciones. Recurso de Evaluación: La aplicación debe garantizar el 99% que los privilegios concuerden con los perfiles de quien lo hace. Interesado: Sistema Coprod.

TABLA No. 7. ESCENARIO 05, DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA

Atributo de Calidad	Escenario5	Descripción
Disponibilidad	Falla energia eléctrica	La empresa cuenta con una plata eléctrica capaz de respaldar toda la infraestructura, el servidor cuenta con una unidad de respaldo eléctrico UPS. Recurso de Evaluación: El tiempo de respuesta debe ser de 0.05seg. para la UPS, posteriormente alimentada por la planta eléctrica con un tiempo de respuesta de 20seg.. Interesado: Administrador del sistema.

TABLA No. 8. ESCENARIO 06, CONCURRENCIA AL SISTEMA

Atributo de Calidad	Escenario6	Descripción
Concurrencia	Acceso al sistema	En el procesamiento normal del sistema, se realizan múltiples procesamientos asociados a la manipulación y administración de la información con respecto a las órdenes fabricadas, asignaciones de piedras, entregas de materiales, etc. Los usuarios debe poder utilizar toda las funcionalidades del sistema de acuerdo a los roles que desempeñan dentro de la organización, visualizando sus respectivas interfaces, con tiempos de respuesta inferiores a tres (3) segundos con 10 usuarios concurrentes. Recurso de Evaluación: El tiempo de respuesta de la interfaz gráfica por cada proceso debe ser inferior a 3 segundos por cada usuario concurrente. Interesado: Sistema Coprod.

TABLA No. 9. ESCENARIO 07, ESCALABILIDAD DE LA INFORMACION

Atributo de Calidad	Escenario 7	Descripción
Escalabilidad	Registro de Información.	El sistema debe estar en capacidad de manejar grandes cantidades de información y estar en capacidad de adaptarse al crecimiento de la compañía. Ya sea en los registros de fabricación de joyas, materiales, piedras preciosas etc. Recurso de Evaluación: El sistema debe manejar 3000 registros transaccionales mensualmente en sus procesos de fabricación de joyas. Interesado: Sistema Coprod, Motor de BD.0

TABLA No. 10. ESCENARIO 08, MODIFICABILIDAD DEL SISTEMA

Atributo de Calidad	Escenario8	Descripción
Modificabilidad	Interfaz gráfica.	La arquitectura propuesta debe ser modificable en todas sus etapas de diseño, sus interfaces debe ser flexibles para su modificación y/o la inclusión de nuevas funcionalidades a la arquitectura candidata. Recurso de Evaluación: La modificación de una interfaz no debe pasar de 3 días/hombre. La adición de una nueva funcionalidad no debe pasar de 3 semanas/hombre. Interesado: Equipo de trabajo.

Clasificación de los Escenarios

TABLA No. 11. CLASIFICACION DE LOS ESCENARIOS

Escenarios	Tipo	Prioridad	Atributo de calidad
1. Crear órdenes a fabricar.	Indirecto	Alta	Desempeño
2. Asignar piedras	Indirecto	Alta	Desempeño
3. Manejo del sistema	Directo	Alta	Usabilidad
4. Ingreso al sistema	Indirecto	Alta	Seguridad
5. Falla energía	Directo	Alta	Disponibilidad
6. Acceso al sistema	Indirecto	Alta	Concurrencia
7. Registrar datos.	Indirecto	Alta	Escalabilidad
8. Interfaz Grafica	Indirecto	Alta	Modificabilidad

Evaluación de los Escenarios

Un escenario consta de tres partes: el estímulo, el contexto y la respuesta. El estímulo es la parte del escenario que explica o describe lo que el involucrado en el desarrollo hace para iniciar la interacción con el sistema. Puede incluir ejecución de tareas, cambios en el sistema, ejecución de pruebas, configuración, etc. [7]

1. El contexto describe qué sucede en el sistema al momento del estímulo. La respuesta describe, a través de la arquitectura, cómo debería responder el sistema ante el estímulo. Este último elemento es el que permite establecer cuál es el atributo de calidad asociado.

A continuación se muestran algunos escenarios relevantes para evaluar la decisión arquitectural planteada:

TABLA No. 11. ESQUEMA DE EVALUACION ESCENARIO 1

Escenario 1	Estimulo	Contexto	Respuesta	Atributo de Calidad
Crear órdenes a fabricar	Se debe diligencia el formulario de captura completo, los campos requeridos están marcados.	El sistema debe validar los datos ingresados.	La notificación de alerta por nulidad de registro se deben efectuar con 0.5 segundos al momento de grabar los registros.	Desempeño

TABLA No. 11. ESQUEMA DE EVALUACION ESCENARIO 2

Escenario2	Estimulo	Contexto	Respuesta	Atributo de Calidad
Asignar piedras a órdenes fabricadas.	El usuario debe diligencia el formulario de captura completo, los campos requeridos están marcados.	El sistema debe validar los datos ingresados.	La notificación de alerta por nulidad de registro se debe efectuar con 0.5 segundos al momento de grabar los registros.	Desempeño

TABLA No. 12. ESQUEMA DE EVALUACION ESCENARIO 6

Escenario6	Estimulo	Contexto	Respuesta	Atributo de Calidad
Acceso al sistema.	Procesamiento de información en los diferentes módulos o procesos del sistema.	El sistema debe validar los usuarios ingresados simultáneamente mostrando su interfaz gráfica.	El tiempo de respuesta de la interfaz gráfica por cada proceso debe ser inferior a 3 segundos por cada usuario concurrente	Concurrencia

TABLA No. 13. ESQUEMA DE EVALUACION ESCENARIO 7

Escenario 7	Estimulo	Contexto	Respuesta	Atributo de Calidad
Registro de información.	El usuario procesa o registra a cada momento información de cada proceso de producción.	El sistema debe registrar en la base de datos a través de una conexión al motor de base de datos.	El sistema debe registrar 3000 registros transaccionales mensualmente mediante el motor de base de dato seleccionado en este diseño arquitectural.	Escalabilidad

TABLA No. 14. ESQUEMA DE EVALUACION ESCENARIO 8

Escenario8	Estimulo	Contexto	Respuesta	Atributo de Calidad
Interfaz gráfica.	El usuario requiere en cambio de apariencia en los formularios de captura en cada proceso de producción.	La arquitectura candidata debe ser altamente modificable en todas sus etapas de diseño y sus interfaces flexibles.	No debe sobrepasar el tiempo estipulado por cada interfaz, 3 días/hombre y una nueva funcionalidad no debe pasar de 3 semanas/hombre.	Modificabilidad

Evaluación General

La arquitectura a implementar debe soportar diversos procesos (Armado, engaste, selección de piedras, pulimento, gestión de materiales, etc.) a diferentes usuarios, como lo son los administradores, asistentes y auxiliares de producción, etc, se debe pensar en la implementación de una arquitectura N Capas con los que se logra definir los componentes necesarios para satisfacer las necesidades del software.

Con respecto a los escenarios, se evaluó el atributo de calidad de Desempeño, donde sus principales preocupaciones son el tiempo de respuesta y el tiempo de acceso a la información, debido que esto es un sistema que maneja todas las áreas de producción de joyas que requiere satisfacer las necesidades de la alta gerencia en

el menor tiempo posible y con un control en sus procesos productivos.

Se asignó un tiempo de respuesta, donde se le da una prioridad alta y un estímulo para que el tiempo de la creación de una orden a fabricar y la asignación de piedra a la orden ya fabricada no debe ser mayor de los 2 segundos. Esto permitiría que el lapso de diferencia entre cambios de estado del mismo sea controlado y verificados para que exista una gestión exitosa de la producción. Con esto garantizado el desempeño y los controles de auditoría serían los más oportunos para el control de la producción.

Con relación al atributo de Seguridad, el definir los roles para los usuarios y orientar a los mismos con el manejo de buenas prácticas de información, permite que el sistema controle los procesos definidos por la gerencia de producción y que todas las transacciones efectuadas tengan un nivel de seguridad relevante.

Con respecto a la modificabilidad, podemos decir que, los escenarios seleccionados corresponden a futuros cambios, pueden ser evaluados en la arquitectura o arquitecturas candidatas, logrando estudiar e identificar las áreas potencialmente complejas. El esfuerzo y costo de los cambios mencionados pueden ser estimados con anticipación.

El atributo Disponibilidad, los escenarios de calidad para evaluar el comportamiento del sistema son los adecuados para el correcto funcionamiento, donde están debidamente detallados en el documento. La causa del incremento de información no debe afectar en los tiempos de respuesta, ni deben impactar en las transacciones efectivas de los procesos.

IV. CONCLUSIONES

Como principales logros obtenidos con el desarrollo de esta propuesta se tienen:

- Aplicando la metodología de desarrollo de software RUP(Rational Unified Process), se realizó Ingeniería de Requisitos, a partir de los procesos críticos de la empresa Joyería Caribe S.A, obteniéndose los artefactos como diagramas de casos de uso, de clases.
- La arquitectura propuesta se basó en el modelo de vistas 4+1, la cual permite a los stakeholders reconocer su participación en el modelo.
- **SAAM** es un método para la evaluación temprana de arquitecturas, con respecto a algunos atributos de calidad expresados en el contexto de circunstancias específicas (escenarios). Proporciona un marco conceptual suficiente para saber qué es necesario, pero no suficiente para realizar una evaluación completa de la arquitectura. La utilización de escenarios ha demostrado constituir una herramienta importante para la comunicación entre el equipo de desarrollo, el equipo de diseñadores y los gerentes y superiores.

REFERENCIAS

- [1] González, M. (2011). Ingeniería de software, Método de desarrollo. Recuperado el 29 de octubre de 2012, de <http://gestionrrhsm.blogspot.com/2011/05/modelo-rup-rational-unified-process-o.html>
- [2] Kruchten, P. B. (2011). Modelo de Vistas 4 + 1. Recuperado el 14 de Julio de 2013, de http://www.oscargallardo.com/wp-content/uploads/2011/04/Modelo4_1Kruchten.pdf
- [3] Institute. S. E.(2013). Software Architecture. Recuperado el 20 de abril de 2013, de Tools and MethodsforEvaluating the Architecture: <http://www.sei.cmu.edu/architecture/tools/evaluate/?location=tertiary-nav&source=652002>
- [4] Ospina, A.(2013). Proyecto de Arquitectura de Software para el Control de Producción de la Joyería Caribe S.A.
- [5] Ospina, A.(2013). Especificación de Requerimientos de Software. Proyecto Arquitectura de Software para el Control de Producción de la Joyería Caribe S.A
- [6] Ospina, A.(2013). Documento de Arquitectura de Software. Proyecto Arquitectura de Software para el Control de Producción de la Joyería Caribe S.A
- [7] Ospina, A.(2013). Documento de Validación de Arquitectura de Software. Proyecto Arquitectura de Software para el Control de Producción de la Joyería Caribe S.A

Programación Online con Velneo

Adriana Altamirano, Elí Castillo M.
FAREM Matagalpa, UNAN Managua
Matagalpa, Nicaragua
adrianaaltamiran1@gmail.com
elicastillo96@gmail.com

Abstract— En este documento se refleja el desarrollo de sistemas distribuidos mediante la herramienta de programación Online: Velneo, así como las ventajas y desventajas que trae consigo el aventurarse a trabajar sobre un servidor en la nube, al igual los elementos que conforman la plataforma de Velneo.

I. INTRODUCCIÓN

Velneo es una plataforma de desarrollo de aplicaciones empresariales. Una innovadora herramienta que colabora al desarrollo rápido de aplicaciones completas y de alta calidad. Esta herramienta combina potencia y simplicidad, efectividad y sentimiento, discreción y belleza, mediante un sinnúmero de componentes.

II. DESARROLLO

¿De qué se trata Velneo? Pues sencillo, se trata de un entorno (disponible para Windows, Linux, Mac e incluso soluciones de movilidad -vClient- para Android) con el cuál podremos crear y desarrollar aplicaciones sin conocimientos de programación, ya que el propio entorno se encarga de ello.

Velneo utiliza el modelo Cliente/Servidor, por lo que las aplicaciones desarrolladas (así como todos los datos) están almacenadas en un servidor Velneo, al que conectamos por Internet desde un programa cliente. Esto elimina el problema de tener un dispositivo local con los datos siempre activo o andar actualizando y sincronizando información.

Es importante remarcar que Velneo no se trata de un generador de código a un lenguaje determinado, sino de un lenguaje de programación propio, compilado para una ejecución nativa sin uso de máquinas virtuales. Se trata de un producto comercial, no obstante, da muchas facilidades y puede utilizarse inicialmente de forma gratuita en un nivel 1, con algunos límites como un servidor basado en web desde Velneo, genial para comenzar a hacer tests y probar la plataforma.

A. Importancia

Estudiar la programación Online a través de Velneo, nos ha proporcionado una nueva óptica sobre el desarrollo de aplicaciones. Ha despertado el interés por ser más autodidactas e investigativos. En la tarea de construcción de software, se diseña y se crea un producto con el fin de dar soluciones a diferentes problemáticas, y este producto final lleva aparejado una serie de servicios. Se vuelve mucho más fácil el poseer una herramienta que contenga tantos módulos para el desarrollo de aplicaciones completas.

Hay muchas ideas de desarrollo que son aplicables a la localidad, pueden ser desarrolladas en poco tiempo, ponerlas a funcionar sobre cualquier plataforma y con tan sólo programar una vez. En cambio, anteriormente hemos tenido que programar o elaborar los módulos de un programa por separado y luego al unirlos era una misión un poco tediosa, no garantizando aún la transportabilidad de los componentes a otros dispositivos diferentes del cual fueron desarrollados.

El software usado es de licencia libre y sin límites de almacenamiento de datos. Se puede empezar desde cero hasta un sistema de alto alcance.

B. Elementos claves para desarrollar en Velneo

1. Velneo VServer V7:

Es el núcleo central de la plataforma y es un servidor de aplicaciones, un servidor de datos y un servidor de edición. Totalmente integrado como servicio en el sistema operativo.

2. Velneo VDevelop V7:

Con este editor se desarrolla toda la aplicación, tanto la estructura de base de datos como los objetos visuales.

3. *Velneo VAdmin V7:*

Interfaz para gestionar los servidores de aplicaciones Velneo vServer V7. También permite administrar los permisos de acceso y manipulación de los proyectos dentro del servidor.

4. *Velneo VCliente V7:*

En este elemento se ejecutan todas las aplicaciones alojadas en VServer. Con un tamaño pequeño. Rápido de descargar e instalar. Dispone de versión específica para cada sistema operativo de escritorio Windows, Linux, Mac y dispositivos móviles Android, consiguiendo máximo rendimiento nativo.

Tiene también incorporada otras herramientas útiles para el desarrollo de software, la utilización de ellas estará en dependencia de los requerimientos planteados por el cliente.

Todos los elementos trabajan de manera individual pero se concatenan al momento de ejecutarse bajo una misma aplicación.

C. *Ventajas*

1. La principal ventaja de utilizar esta herramienta, es la accesibilidad a los proyectos que se está desarrollando.
2. Se optimiza el consumo de recursos, proporcionando gastos pormenores en artículos de Hardware y Software.
3. La mayoría de las aplicaciones en Velneo son gratis y modificables a las necesidades de tu proyecto.
4. Es multiplataforma, es decir, la misma aplicación que se puede usar en modo escritorio también es ejecutable en plataforma móvil con tan sólo instalar un software proporcionado por Velneo para convertirlo en absolutamente compatible con el sistema de un Smartphone, poniendo así literalmente, el control de sus negocios a sus propietarios.
5. El software final es de licencia libre y sin límites de almacenamiento de datos.

D. *Desventajas*

1. Es necesario el acceso a Internet

III. CONCLUSIONES

Velneo es una plataforma para desarrollo de aplicaciones completa, fácil de usar, económica y con la garantía de

realizar trabajos con los márgenes de calidad exigidos por los estándares.

IV. REFERENCIAS

www.velneo.es

<http://jarboleya.com/2007/12/06/que-es-velneo-v7/>

<http://velneo.es/un-vistazo-a-v7/>

Tecnologías de la información y comunicación (TIC) y vinculación social: una puerta al desarrollo centroamericano

José Mario López

*Departamento de Ingeniería en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Tegucigalpa, Honduras*

josemariolopezunah@gmail.com

Abstract— La sociedad actual es escenario de profundos y rápidos cambios tecnológicos que exigen la puesta en marcha de planes de acción concretos y robustos que orienten los resultados hacia el logro de desarrollo de la sociedad en la región centroamericana. La vinculación social, la cual es un pilar fundamental de las universidades, puede ser el agente faltante para que este desarrollo alcance a los sectores vulnerables de los países centroamericanos y genere una transformación que repercuta en mejores condiciones de vida para los habitantes de la región.

I. INTRODUCCIÓN

En la era del conocimiento las universidades son el aliado estratégico de la sociedad y los gobiernos para construir desarrollo [1], por ello a las universidades les corresponden inmensas responsabilidades en la vida de sus países para formar profesionales capacitados en las áreas en las que la sociedad presenta necesidades, y de esta manera asegurar que se abordan los puntos en los que es imperante que la nación genere cambios positivos.

Con los avances constantes en materia de tecnología y los problemas sociales que presenta La Región, la necesidad de adoptar y utilizar las TIC como herramientas óptimas brinda una oportunidad para que las universidades centroamericanas, a través de sus carreras tecnológicas, puedan propiciar desarrollo mediante la formulación de proyectos vinculantes que generarán experiencias notables para los estudiantes en el afianzamiento de habilidades por medio de la aplicación de sus conocimientos en un entorno real y contribuirá a que los sectores vulnerables de la sociedad se incorporen al uso de la tecnología y que puedan experimentar cambios que los lleven a mejorar sus condiciones de vida.

II. LAS UNIVERSIDADES Y SU PAPEL EN LA TRANSFORMACIÓN DE LA SOCIEDAD

Cuando se hace referencia a las instituciones de educación superior, generalmente se habla únicamente de la academia, dejando por fuera la investigación y la vinculación social; que juntos conforman los tres pilares fundamentales y la razón de ser de las universidades, mediante los cuales adquieren un rol protagónico en la transformación de su entorno. En seguida, una descripción de estas funciones [2]:

La academia, concebida como labor docente y formadora mediante la cual se transfiere el conocimiento a la comunidad

universitaria. Dicho conocimiento debe ser modernizado y actualizado para dar respuestas a los problemas reales de la sociedad.

La investigación constituye el proceso de generación de conocimiento que involucra la enseñanza superior en la innovación y el desarrollo de ideas. Es la búsqueda permanente de soluciones a los problemas sociales.

La vinculación social es definida a continuación

A. Vinculación Social

La vinculación de las Universidades y la Sociedad “Consiste en el conjunto de acciones y procesos académicos ejecutados por las unidades universitarias en conjunción con sectores externos a la Universidad, como el Estado, los gobiernos locales, los sectores productivos y la sociedad civil, orientados a resolver problemas y ejecutar programas y proyectos que tengan impactos positivos en la nación o en la esfera global [3].

Es además una relación que abarca a toda la institución universitaria. Sus departamentos, carreras, facultades, centros universitarios, institutos de investigación y postgrados se involucran en el proceso de aportar conocimientos, resolver problemas y crear actitudes favorables a la transformación de la sociedad.”

Por tanto, se debe tener presente que el papel fundamental de las casas de estudios superiores en la transformación de la realidad en la que se desarrollan se resume en la responsabilidad de dar respuesta a los problemas sociales aplicando un conocimiento científico, comprobable y reproducible, producto de la aplicación de los conocimientos obtenidos de la academia a las problemáticas que afectan la sociedad en la que están insertas: “En la era del conocimiento las universidades son el aliado estratégico de la sociedad y el gobierno para construir desarrollo(…)” [1]

Dado lo antes mencionado, está claro que las universidades necesitan formar un vínculo con la sociedad a la que pertenecen para propiciar el intercambio de aprendizajes teórico-prácticos por parte de las unidades académicas, por un lado, y los distintos sectores que conforman la nación, por otro. Los principios generales que orientan los procesos de vinculación son los siguientes [3]:

- La vinculación de la Universidad con la Sociedad tiene carácter académico, se funda en el conocimiento, la cultura, la ciencia y la técnica.

- La Universidad crea y aplica conocimientos científicos, técnicos, culturales, éticos y humanísticos, a la elevación de la condición humana y a la protección de su entorno.
- La vinculación es ejecutada por los profesores, investigadores y estudiantes, trabajando junto con los actores sociales de las comunidades, las instituciones públicas, privadas y otras.

B. *Procesos de vinculación de la universidad con la sociedad: objetivos*

Las universidades mediante la vinculación con la sociedad deben ser partícipes del proceso de cambio del entorno en el que están insertas, mediante los siguientes objetivos [3]:

- Construir una alianza estratégica para el desarrollo, con la sociedad y el Estado, y en el marco de dicha alianza estratégica proponer y participar de iniciativas, planes programas y proyectos relevantes, gubernamentales, de sociedad civil, empresariales, de los sectores productivos y de la cooperación internacional, en áreas económicas, sociales, políticas, culturales y ambientales, que impulsen el avance democrático y el desarrollo centrado en el ser humano y en la sostenibilidad.
- Contribuir con el Estado y con todos los sectores de la sociedad a la formulación, adopción y ejecución de un proyecto autónomo de país, con una visión de largo, mediano, y corto plazo, que haga coherentes entre sí las aspiraciones e intereses de los distintos sectores de la nación, y que se oriente al bien común, priorizando el de quienes se encuentran en condición de pobreza y extrema pobreza.
- Ejercer su autoridad académica y moral para lograr que el proyecto de país se constituya en la brújula permanente que oriente la acción pública, privada y de sociedad civil, y que dicho proyecto genere en forma sostenida el compromiso leal de respetarlo y ejecutarlo por parte del Estado y de todos los sectores políticos, sociales y económicos de la nación.
- Aportar a la sociedad y al Estado una perspectiva de crítica y de propuesta, fundada en el conocimiento y propia del ejercicio pleno de la autonomía responsable de que goza la Universidad

III. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

A. *Definición*

A pesar de la influencia que tienen las TIC en la sociedad, con frecuencia no se tiene un concepto claro y delimitado de lo que realmente son. Se hace amplio uso de ellas pero no se puede hablar con exactitud de qué son exactamente. Ante tal situación, se realizó un estudio que si bien no busca generar un concepto universal, tiene como propósito realizar un análisis de cómo son definidas las TIC en múltiples contextos.

Después de analizar diversas definiciones, se enuncian las tres mejor puntuadas [4], de las cuales se incluye la siguiente:

“[TIC:] Dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes. Estas aplicaciones, que integran medios de informática, telecomunicaciones y redes, posibilitan tanto la comunicación y colaboración interpersonal (persona a persona) como la multidireccional (uno a muchos o muchos a muchos). Estas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento”.

Una definición más compacta pero no menos acertada se presenta enseguida [5]:

“Se denominan así al conjunto de aplicaciones, herramientas y tecnologías que permiten al usuario la adquisición, producción, intercambio, almacenamiento, tratamiento, registro, presentación y comunicación de información ya sea esta en forma de voz, imágenes, videos o cualquier otro medio posible.”

B. *Uso de las TIC en las empresas*

Una forma de generar desarrollo en el área centroamericana es mediante la utilización de las TIC en el sector económico ya que supone las siguientes ventajas [6]:

- Automatización: La automatización influye sobre los procesos rutinarios y los transforma. El aumento más que proporcional en la eficiencia respondería a la relación que surge a partir de la posibilidad de disminuir el trabajo humano directo, al tiempo que se generan registros.
- Accesibilidad a la información: La posibilidad de acceder a información relevante y precisa con un costo bajo y en tiempo real permite tomar mejores decisiones con la ayuda de una gran variedad de técnicas que dan información más precisa.
- Costos de transacción: La información se puede transmitir de manera instantánea y a bajo costo, reduciendo los costos de coordinación tanto al interior como al exterior de la empresa y potenciando la forma de comunicación.
- Procesos de aprendizaje: Los ambientes virtuales y modelos de simulación facilitan el aprendizaje y reducen los costos por materiales y honorarios.



Fig. 1 Vías que mejoran el desempeño de las empresas

C. Ventajas de uso de las TIC

El empleo de TIC supone numerosas ventajas de las cuales se ilustran las siguientes [7]:

- Reducción de costos: Existe un ahorro en gastos de desplazamiento para realizar trámites, a la hora de buscar información y cuando se desea contactar con clientes y proveedores.
- Mejora de la eficiencia y eficacia en los procesos: La automatización de operaciones reemplaza varias tareas manuales que antes consumían más tiempo. Con la automatización aumenta la eficiencia y eficacia al realizar las actividades.
- Ingresos extras: Ingreso a nuevos mercados o hacer tareas paralelas, esto constituye una facilidad de expansión mediante la cual se pueden obtener mejores ganancias.
- Nuevos clientes y nuevos mercados: Elimina las barreras que antiguamente limitaban el acceso a ciertos mercados, lo que facilita el comercio y distribución de los productos en cualquier localidad.
- Relación directa entre la empresa-proveedores y consumidores: La disponibilidad de medios de comunicación eficaces facilita la transmisión de información entre la empresa y sus proveedores al utilizar por ejemplo, un Gestor de Cadena de Suministro, y con los consumidores al ofrecer mayor cercanía por medio de páginas web, redes sociales, aplicaciones móviles.

D. Desventajas del uso de las TIC

Las desventajas de las TIC más sobresalientes se muestran a continuación [7]:

- Alto costo inicial: El costo inicial de la implementación de TIC y su mantenimiento es alto, difícilmente las pequeñas y medianas empresas pueden costearlo por ellas mismas.
- Dependencia: Al mejorar la eficiencia y aumentar los niveles de producción, se producen situaciones en las que volver a una forma manual de trabajo no es permitida manteniendo los mismos resultados.

- División social: El acceso a las TIC no es equitativo en todos los sectores productivos y educativos lo que genera división y exclusión social por diferentes factores.
- Disminución de empleos: La eliminación de tareas y procesos realizados de forma manual y el empleo de maquinarias va reduciendo la cantidad de mano de obra, disminuyendo así el acceso a empleos.

E. Índice de Preparación Tecnológica

El Índice de Preparación Tecnológica, NRI, por sus siglas en inglés Networked Readiness Index, toma en cuenta las limitaciones y oportunidades que enfrenta cada país en relación a la distribución de TIC a las empresas y personas. Este índice fue creado alrededor de 2001 y desde entonces se ha postulado como un referente importante para los países de diferentes continentes. Cada año el foro Económico Mundial emite el Global Information Technology Report o Reporte Global de Tecnologías de Información en donde se plasma información sobre la situación propia de cada país en cuanto a TIC [6].

Es importante mencionar que El NRI se construye con base en una muestra de 148 países (para el 2014) y está compuesto por 48 variables. Los resultados se proveen en forma de gráficos indicando los valores obtenidos de cada país en cada una de las variables evaluadas [8].

Se presenta una escala de posiciones de países de acuerdo al Índice de Preparación Tecnológica, y una por cada pilar que lo compone.

1) Marco de trabajo del NRI:

El diseño del marco de trabajo para el cálculo del NRI está guiado por cinco principios [6]:

- La medición del impacto social y económico de las TIC es crucial: El NRI incluye aquellos aspectos en los que tanto la economía como la sociedad han sido transformadas mediante el uso de las TIC. En la economía de varios países, la industria de las TIC se ha vuelto muy importante y ahora representa una parte significativa del valor añadido y el empleo.
- Un buen entorno determina la capacidad de una economía y una sociedad para que se beneficie a través del uso de las TIC: El éxito que tenga un país en la forma en que este aproveche y logre los beneficios económicos y sociales de las TIC, va a depender de las condiciones generales de su entorno, donde se incluyen también las condiciones de mercado, el marco regulatorio, y las condiciones que son propensas a la innovación y el espíritu empresarial.
- El nivel de preparación y uso de las TIC son factores clave para obtener cualquier beneficio: A pesar de que cada día las TIC se encuentran disponibles para casi cualquiera, el acceso y uso sigue siendo importante, en especial para los países en pleno desarrollo, dada la necesidad de reducir la brecha digital.
- Todos los factores interactúan y co-evolucionan dentro de un sistema de las TIC: Las sociedades que pueden contar con individuos mejor preparados y en un ambiente propicio,

tienen mayor probabilidad de beneficiarse de las tasas más altas de uso e impacto de las TIC. A su misma vez, aquellas sociedades que sacan el mayor beneficio y los impactos positivos del uso de las TIC, se van a beneficiar del empujón que tendrán por parte de aquellos grupos de interés, que ayudaran a la sociedad para estar mejor preparados y seguir mejorando sus condiciones del marco de trabajo, que propiciarán tener mejores y más beneficios.

- El marco de trabajo debería proporcionar orientaciones políticas claras e identificar las oportunidades de colaboración público-privada: El NRI facilita la identificación de áreas en que la intervención política, a través de la inversión incluyendo las asociaciones públicas y privadas, la regulación inteligente o la provisión de incentivos podría aumentar el impacto de las TIC.

2) Elementos del NRI

Los elementos del NRI son cuatro subíndices; éstos miden el ambiente de las TIC, la preparación tecnológica de una sociedad para el uso de TIC, el actual uso de los principales involucrados, y el impacto que las TIC generan en la economía y la sociedad. Los tres primeros subíndices son los factores que establecen las condiciones para obtener el cuarto subíndice. Estos cuatro subíndices están divididos en 10 pilares compuestos por 54 indicadores individuales en total, de acuerdo a la estructura que se muestra a continuación [9]:

Entorno

Político y regulatorio

Empresarial e innovación

Preparación

Infraestructura y contenido digital

Asequibilidad

Habilidades

Uso

Individual

Empresarial

Gobierno

Impacto

Económico

Social

El NRI resultante es obtenido de calcular el promedio simple de los cuatro subíndices que lo componen, y el promedio simple de los subíndices es obtenido de los pilares que lo integran. A continuación se da una explicación de los aspectos que cubre cada subíndice con sus pilares respectivos:

Entorno: El subíndice de entorno mide la relación que hay entre el mercado de un país y el marco regulatorio, en el apoyo de los

altos niveles de adopción de las TIC y la aparición de condiciones de emprendimiento y la innovación de éstas. Se necesita un ambiente de apoyo para que ayude a que el impacto de las TIC sea mayor, mejorando así la competitividad y el bienestar. Este cuenta con un total de 18 variables distribuidas en dos pilares. El del entorno político y regulatorio; que se compone de nueve variables; y que evalúa el grado en que el marco jurídico nacional, permite la entrada de las TIC y el desarrollo seguro de las actividades comerciales, mientras se consideran las características generales de un entorno regulatorio (incluyendo la protección de los derechos de propiedad, la independencia del poder judicial y la eficiencia del proceso de formulación de leyes), así como algunas dimensiones más específicas de las TIC (la aprobación de leyes relacionadas con las TIC y los índices de piratería de software).

El pilar del entorno empresarial y de innovación; se compone también por nueve variables; y éste mide la calidad de las condiciones marco empresariales que impulsan el espíritu empresarial, tomando en cuenta las dimensiones que se refieren a la facilidad para hacer negocios (incluyendo la carga de la burocracia y las excesivas cargas fiscales). Este pilar también mide la presencia de condiciones que permitan que surja la innovación, tomando en cuenta las variables que hacen disponible la tecnología, las condiciones de la demanda para productos de innovación, el capital de riesgo disponible para la financiación de proyectos relacionados con la innovación y la presencia de una fuerza de trabajo calificada.

Preparación: Este subíndice tiene un total de 12 variables, y aquí se mide el grado con el cual una sociedad se prepara para hacer un buen uso de la infraestructura de las TIC y el contenido digital que está a su alcance, hablando de la capacidad económica. El pilar de infraestructura y contenido digital; que contiene cinco variables; capta el desarrollo de las infraestructuras de las TIC (incluyendo la cobertura de red móvil, el ancho de banda de internet internacional, servidores de internet segura, y producción de electricidad), a su vez mide el acceso al contenido digital. El pilar de asequibilidad; con tres variables; mide el costo de acceso a las TIC, ya sea por medio de teléfono móvil o internet de banda ancha fija, así como el nivel de competencia en los sectores de internet y telefonía que determinan su costo. El pilar de habilidades; con cuatro variables; toma en cuenta la habilidad que tiene una sociedad para hacer efectivos el uso de las TIC gracias a la existencia de la competencia educativa básica captada por la calidad del sistema de educación, el nivel de alfabetización de los adultos y la tasa de inscripción de educación media o también conocida como secundaria.

Uso: El subíndice de uso evalúa los esfuerzos individuales de los principales agentes sociales, que corresponden a los individuos, empresas y gobierno; para incrementar su capacidad de uso de las TIC, así como también el uso real en sus actividades del día a día con otros agentes. Este incluye dieciséis variables. El pilar de uso individual; que cuenta con siete variables; mide el grado de penetración y difusión de las TIC a nivel individual, usando indicadores tales como el número de suscriptores a teléfono móvil, personas usando el internet, los hogares con una computadora personal (PC), hogares con acceso a internet, tanto fijos como los suscriptores de banda ancha móvil y el uso de las redes sociales. El pilar correspondiente al uso empresarial;

con seis variables; capta el uso de internet en negocios, así como el esfuerzo de las empresas en integrar las TIC en un ambiente interno, tecnología-conocimiento, ambientes propicios para la innovación que genera ganancias en la producción. En consecuencia, este pilar mide la capacidad de absorción tecnológica de una empresa, así como su capacidad en general para innovar y la producción de novedades tecnológicas medidas por el número de aplicaciones de patentes, según el Tratado de Cooperación de Patentes (PCT), por sus siglas en inglés. Este mide también, el grado de formación disponible para el personal, el cual indica el grado en que la administración y empleados son capaces de identificar y desarrollar innovaciones empresariales. Este año, tal como se hizo el año pasado [2013] se ha dividido la variable de comercio electrónico de las ediciones anteriores, para distinguir la dimensión del negocio-negocio, de la de negocio-consumidor, ya que en varios países existe una notoria diferencia entre estas dos dimensiones.

El pilar de uso del gobierno; que contiene tres variables; proporciona información detallada sobre la importancia que los gobiernos ponen en la realización de políticas de las TIC, para motivar la competitividad y para mejorar el bienestar de sus ciudadanos, los esfuerzos que ellos hacen para implementar las visiones en el desarrollo de las TIC y el número de servicios gubernamentales que proporcionan en línea.

Impacto: El subíndice de impacto mide los amplios cambios sociales y económicos que se derivan de las TIC, para impulsar la competitividad y el bienestar, y que refleja las transformaciones hacia las TIC y la comprensión de la tecnología en la economía y la sociedad; éste incluye un total de ocho variables. El pilar de impacto económico; contiene cuatro variables y mide el esfuerzo de las TIC en cuanto a su competitividad gracias a la generación de innovaciones tecnológicas y no tecnológicas en forma de patentes, de nuevos productos o procesos y de prácticas organizacionales. Además también, mide el cambio general de una economía hacia actividades más intensivas de conocimiento.

El pilar del impacto social; con cuatro variables también; tiene como objetivo evaluar las mejoras de las TIC impulsadas, en el beneficio que estas ofrezcan gracias a su impacto al medio ambiente, la educación, consumo de energía, salud, o participación ciudadana más activa. Por el momento, debido a las limitaciones de datos, este pilar se centra en medir el grado en que los gobiernos son cada vez más eficientes en el uso de las TIC y en el aumento de los servicios en línea que proporcionan a sus ciudadanos, y mejorar así su participación electrónica. También evalúa el grado en que las TIC están presentes en la educación, como un sustituto de los beneficios potenciales que están asociados con el uso de las TIC en la educación. En general, medir el impacto de las TIC es una tarea compleja, y el desarrollo de los datos cuantitativos rigurosos están todavía en sus principios. Como resultado, muchas de las dimensiones donde las TIC están produciendo un importante impacto, sobre todo cuando estos impactos no están siendo enfocados en actividades comerciales, como lo es en el caso de la salud y el medio ambiente, no pueden ser aun cubiertos. Por lo tanto, este subíndice debe ser considerado como un trabajo en progreso que evolucionara para adaptarse a los nuevos datos

sobre muchas de estas dimensiones a medida que se encuentren disponibles.

F. Las TIC en Centroamérica

Centroamérica tiene una importante tarea por delante para mejorar el grado de preparación tecnológica y sus capacidades para aprovecharse de las TIC para generar desarrollo. Aspectos delicados relacionados con el entorno, como la legislación de cada país respecto al uso de tecnologías de la información, deben fortalecerse. Es necesario propiciar un avance significativo en temas de TIC para poder competir a la altura de los países desarrollados. [10]

Respecto a los demás países del continente, Centroamérica está por debajo de la puntuación obtenida por ellos en informes tales como el Reporte Global de Tecnologías de Información del Foro Económico Mundial. Aún hay mucho camino por recorrer. [9]

Todas las limitaciones que se presentan en los países Centroamericanos en cuanto a las TIC afectan mayormente a los sectores desfavorecidos de la sociedad, aquellos que tienen menor capacidad económica para su adquisición y uso; las pequeñas y medianas empresas son un claro ejemplo. [11]

A continuación se lista la situación en TIC según el Reporte Global de Tecnologías de Información al 2014.

TABLA I
PERFIL TIC COSTA RICA

	Posición (de 148)	Valor (1-7)
Índice de Preparación Tecnológica	53	4.2
A. Subíndice de entorno	64	4.0
1er pilar: Entorno político y regulatorio	63	3.8
2do pilar: Entorno empresarial e innovación	70	4.2
B. Subíndice de preparación	50	5.2
3er pilar: Infraestructura y contenido digital	92	3.4
4to pilar: Asequibilidad	15	6.4
5to pilar: Habilidades	24	5.8
C. Subíndice de uso	57	4.0
6to pilar: Uso individual	64	3.9
7mo pilar: Uso empresarial	38	4.0
8vo pilar: Uso gubernamental	64	4.1
D. Subíndice de impacto	50	3.8
9no pilar: Impacto económico	52	3.5
10mo pilar: Impacto social	40	4.0

TABLA II
PERFIL TIC EL SALVADOR

	Posición (de 148)	Valor (1-7)
Índice de Preparación Tecnológica	98	3.6
A. Subíndice de entorno	110	3.5
1er pilar: Entorno político y regulatorio	121	3.1
2do pilar: Entorno empresarial e innovación	95	4.0
B. Subíndice de preparación	96	4.2
3er pilar: Infraestructura y contenido digital	102	3.1
4to pilar: Asequibilidad	55	5.7
5to pilar: Habilidades	107	3.8
C. Subíndice de uso	93	3.4
6to pilar: Uso individual	96	2.9
7mo pilar: Uso empresarial	80	3.5
8vo pilar: Uso gubernamental	74	4.0
D. Subíndice de impacto	84	3.3
9no pilar: Impacto económico	109	2.8
10mo pilar: Impacto social	70	3.8

TABLA IV
PERFIL TIC NICARAGUA

	Posición (de 148)	Valor (1-7)
Índice de Preparación Tecnológica	124	3.1
A. Subíndice de entorno	128	3.3
1er pilar: Entorno político y regulatorio	103	3.3
2do pilar: Entorno empresarial e innovación	136	3.3
B. Subíndice de preparación	121	3.3
3er pilar: Infraestructura y contenido digital	82	3.7
4to pilar: Asequibilidad	140	2.5
5to pilar: Habilidades	109	3.8
C. Subíndice de uso	123	2.8
6to pilar: Uso individual	122	2.1
7mo pilar: Uso empresarial	113	3.2
8vo pilar: Uso gubernamental	123	3.3
D. Subíndice de impacto	113	2.9
9no pilar: Impacto económico	122	2.7
10mo pilar: Impacto social	111	3.1

TABLA III
PERFIL TIC GUATEMALA

	Posición (de 148)	Valor (1-7)
Índice de Preparación Tecnológica	101	3.5
A. Subíndice de entorno	105	3.6
1er pilar: Entorno político y regulatorio	123	3.0
2do pilar: Entorno empresarial e innovación	74	4.2
B. Subíndice de preparación	107	3.9
3er pilar: Infraestructura y contenido digital	100	3.3
4to pilar: Asequibilidad	138	5.2
5to pilar: Habilidades	122	3.3
C. Subíndice de uso	96	3.4
6to pilar: Uso individual	99	2.8
7mo pilar: Uso empresarial	42	3.9
8vo pilar: Uso gubernamental	109	3.6
D. Subíndice de impacto	99	3.2
9no pilar: Impacto económico	94	3.0
10mo pilar: Impacto social	95	3.3

TABLA V
PERFIL TIC HONDURAS

	Posición (de 148)	Valor (1-7)
Índice de Preparación Tecnológica	116	3.2
A. Subíndice de entorno	129	3.3
1er pilar: Entorno político y regulatorio	128	2.9
2do pilar: Entorno empresarial e innovación	118	3.7
B. Subíndice de preparación	108	3.9
3er pilar: Infraestructura y contenido digital	115	2.8
4to pilar: Asequibilidad	77	5.2
5to pilar: Habilidades	112	3.7
C. Subíndice de uso	117	3.0
6to pilar: Uso individual	106	2.5
7mo pilar: Uso empresarial	91	3.4
8vo pilar: Uso gubernamental	133	3.0
D. Subíndice de impacto	120	2.8
9no pilar: Impacto económico	116	2.7
10mo pilar: Impacto social	119	2.9

IV. DESARROLLO Y TIC

El desarrollo local se conoce como un proceso participativo para abordar y resolver diversos problemas socioeconómicos en un territorio determinado por medio de la formación de alianzas entre la sociedad civil, los gobiernos locales y el sector privado que conduzcan al desarrollo sostenible, al mejoramiento de la calidad de vida de los grupos de bajos ingresos y al fortalecimiento de la democratización en toda la región. Se entiende como problemas socioeconómicos los campos de generación de empleo, educación, salud, equidad de género, producción interna, entre otros. Y como alianzas, las relaciones que hay entre los diferentes actores sociales para contribuir

a la formulación de soluciones a los problemas antes mencionados. [12]

Atendiendo los campos de empleo, educación y equidad de género, a continuación se listan acciones encaminadas al desarrollo mediante uso de TIC en países latinoamericanos.

En empleo. Argentina ha incrementado su producción de software en los últimos años y cuenta con un fondo fiduciario de promoción de la industria del software denominado FONSOFT, que es una iniciativa de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica para apoyar nuevos emprendimientos y fortalecimiento de PYMES¹, productoras de bienes y servicios en el sector de las TIC. Las PYME son principales generadoras de empleo y de emprendimientos. [13]

En educación. Nos encontramos con *Glasswing International*, una organización independiente sin fines de lucro localizada en San Salvador, El Salvador. Su propósito es transformar comunidades en Centro América mediante el aprovechamiento y movilización de recursos humanos, financieros y materiales de compañías privadas, gobiernos y beneficiarios. Existe una iniciativa de *Glasswing* en conjunto con *Samsung Electronics* denominada *Smart Schools*. El programa ofrece a estudiantes y maestros las posibilidades de enseñar y aprender en un ambiente tecnológico, logrado mediante el equipamiento de aulas de clase con la tecnología adecuada incluyendo equipo como la tableta electrónica *Galaxy Note 10.1* y el software educativo llamado *Progentis*, que sirve para ayudar a incrementar habilidades de lectura comprensiva, monitoreo y evaluación de los resultados del proyecto. Según Ken Barker, director ejecutivo de *Glasswing*, “con *Smart School*, *Glasswing* y *Samsung Electronics*, y Latinoamérica buscan contribuir al desarrollo educacional mediante el incremento del uso de tecnología en aulas de clase, involucrando a los estudiantes y a la comunidad, y desarrollando contenido interactivo”. Actualmente, *Smart School* tiene presencia desde 2014 en Panamá, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, y El Salvador. Y este año se lanzó en 7 países adicionales: Jamaica, Haití, Guyana, Trinidad and Tobago, República Dominicana, Ecuador, y Venezuela. Se ha logrado llegar a 500,000 beneficiarios en América Central y movilizado a 62,000 voluntarios. [14]

En materia de *Equidad de género*. Se destaca la acción de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) que instituyó el cuarto jueves de abril de cada año como el *Día Internacional de las Niñas en las TIC*. Esta iniciativa es un esfuerzo global para hacer conciencia, empoderar y animar niñas y mujeres jóvenes a que consideren estudiar carreras profesionales en el área de las TIC. Existe un portal web, que es una herramienta para que niñas y mujeres jóvenes puedan tener una vista general de cómo se encuentra el sector TIC, y puedan acceder a catálogos de oportunidades de empleo, becas, pasantías, asesorías y acompañamientos, además, hay historias inspiradoras de mujeres líderes en dicho campo. Mediante el portal también los socios pueden entender la importancia de esta iniciativa desarrollada por el Programa de Inclusión Digital del Buró de desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT. A la fecha, más de 111,000 niñas y adolescentes han tomado parte en más de 3,500

eventos realizados en 140 países alrededor del mundo. Cada vez es más la cantidad de mujeres que se incorporan al área de Tecnologías de información y comunicación, y esto es un importante avance en temas de equidad de género, pues antes el sector era considerado más que todo para el sexo masculino. [15]

V. UNA PUERTA AL DESARROLLO DE LA REGIÓN CENTROAMERICANA

Con base en los indicadores mostrados en la sección III - inciso F, se puede notar que el *subíndice de impacto* en los 5 países de la región centroamericana es el más bajo comparado con los índices de *uso, preparación y entorno*.

Las universidades a través de sus carreras tecnológicas pueden cambiar ese panorama, están facultadas para ayudar a reducir la brecha que hay entre los sectores altamente tecnológicos y aquellos vulnerables de la sociedad, mediante la formulación y ejecución de proyectos de índole social acompañados de tecnologías de la información y la comunicación, que generen cambios significativos en los diversos aspectos en los que su país presenta problemas.

La tesis que sostiene el presente artículo es que si cada universidad genera proyectos de mejora social con el uso de TIC, sean nuevos, adaptados, o participando en los ya existentes como los mencionados en la sección IV, que involucren a los estudiantes como proveedores del conocimiento y mano de obra calificada, paulatinamente propiciará el desarrollo de su país y por consiguiente; de toda la Región Centroamericana.

Realizar actividades de vinculación social en cada país serviría como base para la creación de congresos cuyo tema principal sea la cooperación y la formulación de proyectos de desarrollo regional mediante la incorporación de TIC en los que profesionales y estudiantes de los 5 países centroamericanos propongan soluciones innovadoras y creativas con alto impacto en las necesidades de la población, de manera que juntos puedan contribuir a una reducción significativa de los problemas que más afectan al Istmo Centroamericano.

A. Vinculación social y TIC en acción: Fundación Angelitos de Honduras

Fundación Angelitos es una organización no gubernamental (ONG) que existe desde el año 2012 y nace con la finalidad de mitigar las carencias que tienen las salas de recién nacidos del bloque Materno Infantil del Hospital Escuela Universitario (HEU) ubicado en Tegucigalpa, Honduras. El HEU es considerado el principal centro asistencial del país. El objetivo principal de la Fundación es disminuir la mortalidad infantil neonatal.

Esta organización es apoyo directo al servicio de recién nacidos del bloque Materno Infantil del Hospital Escuela Universitario y tiene como fin mitigar las carencias que esta unidad sufre. Dado que es una ONG, la fundación actúa como ente externo e independiente del HEU.

¹ Denominadas así las pequeñas y medianas empresas.

Actualmente el registro de los recién nacidos se realiza en papel. Manejar la información correspondiente a estas salas de la manera descrita no solo afecta el hecho que no se tenga información de los niños de forma oportuna, así también constituye una limitante para llevar estadísticas avanzadas sobre las patologías que presentan los neonatos, conocer los registros por cada sala en determinado momento y dificulta hacer análisis posteriores para tomar decisiones con base en hechos reales.

Mediante un proyecto de vinculación social entre la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, a través de la carrera de Ingeniería en Sistemas, se está colaborando con la Fundación para crear un sistema de información que permita gestionar la información de los neonatos están siendo ingresados a las diferentes salas de cuidado, haciendo énfasis en el control de las diferentes patologías por las cuales entran en dichas salas. El aplicativo proporcionará estadísticas que sean de importancia para el quehacer de la Fundación además de llevar un módulo para control del inventario de donaciones. El equipo de trabajo de proyecto cuenta con 10 miembros organizados en equipos: Análisis y diseño del sistema (4) que incluye al coordinador de proyecto y al coordinador de vinculación, Desarrollo (3) y Base de datos (3). Además se tiene el apoyo de dos docentes asesores.

1) Detalles del sistema

El proyecto es denominado “Contemos nuestros Angelitos” y tiene una duración estimada de un año, desde noviembre 2014 a noviembre 2015. Cabe mencionar que este es el primer proyecto de vinculación social registrado por la carrera de Ingeniería en Sistemas en la Dirección de Vinculación Social de esta universidad

En la infraestructura se cuenta con tres sitios, dos de los cuales generan la información que alimentará el sistema y uno que servirá para acceder a reportería y desde el cual se generará el respaldo de la base de datos.

- Ambiente A: Hospital Escuela Universitario (HEU), donde está ubicado el Bloque Materno Infantil que es el área que genera los datos más importantes para el funcionamiento del sistema. Las estaciones de trabajo (6) están interconectadas y una de ellas actúa como servidor y aloja la BD con la información de los neonatos únicamente. Esta BD es la única que tiene salida a internet para poder generar las réplicas
- Ambiente B: Servidor web, que es donde está alojada la página web de la Fundación. Este servidor recibirá las réplicas de la base de datos (BD) tanto del ambiente A como del ambiente C y las consolidará en una sola BD, la cual se accederá para obtener la reportería desde cualquier lugar. Este ambiente también enviará el respaldo al ambiente C.
- Ambiente C: Oficina de la Fundación Angelitos, donde se alimentará el sistema con los datos del inventario, y residirá el respaldo de la BD

consolidada. En este sitio solo se alimenta la información del inventario.

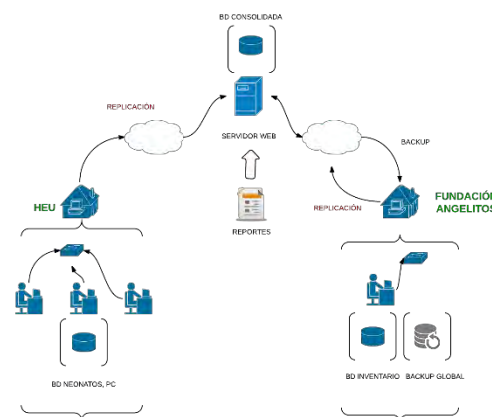


Fig. 2 Infraestructura de funcionamiento del sistema

El sistema contará con cuatro módulos, a saber:

- Módulo de neonatos: la funcionalidad de este módulo gira en torno a dos puntos centrales: gestión de información de neonatos e impresión de expedientes. El primero conlleva el ingreso de información del neonato, registro de traslado entre salas de cuidados, actualización de datos, registro de órdenes de alta, etc.
- Módulo de administración del sistema: desde el cual se podrá monitorizar, documentar y garantizar la seguridad adecuada para el correcto funcionamiento del sistema, permitiendo gestionar información de usuarios y asignación/revocación de permisos, registro de bitácoras, etc. Además desde este módulo podrá realizarse la impresión de reportes estadísticos.
- Módulo de Programa Canguro (PC): el PC es una iniciativa de parte del Bloque Materno Infantil para captar niños prematuros que necesiten cuidados especiales como el uso de incubadoras. El módulo permite registrar información de los niños captados por el PC, registro de diagnósticos de ingreso de neonatos, y control y registro de visitas.
- Módulo de inventario: es el módulo que provee la funcionalidad de gestionar la información de los artículos que la Fundación mantiene en su bodega. Las operaciones realizadas en este módulo incluyen las siguientes: gestión de insumos y generación de reportes estadísticos de inventario.

La metodología de desarrollo utilizada será *incremental* y constará de tres entregas:

- La primera incluye el módulo de neonatos y de administración del sistema por ser de mayor prioridad.
- La segunda, el módulo de Programa Canguro y

- la tercera; el módulo de inventario.

Las tecnologías a utilizar para desarrollar el sistema son:

- PHP v5.6.5 por ser un lenguaje de programación web, orientado a objetos y de código abierto.
- JQuery v2.1.4 para añadir funcionalidad del lado del cliente y agilizar la interacción del usuario con el sistema.
- HTML5 para la estructura de la interfaz.
- CSS3 mediante el *framework* Bootstrap v3.3.5
- MySQL 5.6 como gestor de BD, por ser robusto, eficiente y de código abierto.

Al finalizar, se hará entrega también de manual técnico del sistema, manuales de usuario y análisis de riesgos.

Este proyecto es una clara muestra de que las universidades pueden contribuir a la mejora de su entorno utilizando la tecnología. Un país que invierte en su gente y que mejora sus condiciones de vida es una nación encaminada al desarrollo, consciente de que el futuro de la misma está en manos de sus nacionales. Por otra parte, las casas de conocimiento superior son las encaminadas a romper las cadenas de los problemas sociales mediante la puesta en práctica del conocimiento científico, la investigación y por supuesto, la vinculación con la sociedad.

VI. CONCLUSIONES

La vinculación social es un mecanismo que contribuye a mejorar las condiciones de vida de la población, mediante la aplicación de conocimientos científicos a la problemática social que presenta el entorno.

Los avances en las TIC se presentan cada vez con más frecuencia, lo que propicia cambios sustanciales en la vida de cada país, cambiando la forma en la que la sociedad trabaja, se comunica, se entretiene y se desarrolla.

Las TIC y la vinculación social se presentan como un aliado del desarrollo, y son las universidades las protagonistas y responsables de ser punta de lanza en el desarrollo de la sociedad mediante la generación de soluciones adecuadas a los conflictos que ésta presenta.

Conocer el perfil TIC de cada país centroamericano nos sitúa en un panorama desde el cual se puede identificar claramente que a pesar del desarrollo tecnológico de cada país, el impacto social se mantiene aún bajo en las naciones centroamericanas, siendo Honduras la que presenta el menor puntaje de la región (2.9).

RECONOCIMIENTOS

A Waleska Deyanira Gutiérrez y Cindy Massiel Palma, por su motivación y acompañamiento durante la redacción del artículo.

A Yeny Carías y Ricardo López, docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, por su gran apoyo en la realización de la tesis que sirvió de base para este artículo.

A la Dirección de Vinculación Social de la Universidad, por brindarme insumos importantes para la realización del artículo.

REFERENCIAS

- [1] La Tribuna, «Ramón Romero: Las universidades son el aliado estratégico para el desarrollo,» 10 febrero 2013. [En línea]. Available: <http://www.latribuna.hn/2013/02/10/ramon-romero-las-universidades-son-el-aliado-estrategico-para-el-desarrollo/>. [Último acceso: 3 10 2014].
- [2] Á. Torres Rosales y R. Contreras Soto, Entorno a las Universidades Emprendedoras: Educación, Vinculación, Desarrollo y reformulaciones, 2008.
- [3] Honduras, Universidad Nacional Autónoma de, «Reglamento de la Dirección de Vinculación Universidad Sociedad,» *La Gaceta*, pp. 29-35, 16 agosto 2008.
- [4] J. Román, «El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento,» 2008. [En línea]. Available: <http://www.ehu.es/zer/hemeroteca/pdfs/zer27-14-cobo.pdf>. [Último acceso: 4 10 2014].
- [5] J. Osorto, «La formación de los Ingenieros en Sistemas de la UNAH y su vinculación con las necesidades tecnológicas de formación académica de las facultades,» Tegucigalpa, M.D.C, 2014.
- [6] J. A. Torres Bejarano, «Uso de las TIC en el crecimiento y desarrollo de las empresas,» Cartagena, 2014.
- [7] J. E. Ordóñez Ordóñez, «Estudio sobre el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) en el área de Lengua y Literatura dentro de los establecimientos de educación básica,» Cuenca, Ecuador, 2012.
- [8] C. M. Giménez Díaz, «Tecnologías utilizadas en las PYMEs,» Tegucigalpa, M.D.C, 2014.
- [9] World Economic Forum, «The Global Information Technology Report 2014,» World Economic Forum, Ginebra, Suiza., 2014.
- [10] C. A.-A. J. A.-C. Ricardo Monge-González, TICs en las PYMES de Centroamérica, Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2005.
- [11] CEPAL, «Entre mitos y realidades. TIC, políticas públicas y desarrollo productivo en América Latina,» Santiago de Chile, 2013.
- [12] S. L. M. S. J. A. V. A. Finquelievich, TIC, desarrollo y reducción de la pobreza: políticas y propuestas, Buenos Aires, 2004.
- [13] Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, «FONSOFT,» [En línea]. Available: <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/fondo/fonsoft>. [Último acceso: 01 07 2015].
- [14] Glasswing International, «Glasswing International,» [En línea]. Available: <http://glasswing.org/uncategorized/glasswing-and-samsung-electronics-latin-america-strengthening-education-through-technology-in-13-countries/>. [Último acceso: 02 07 2015].
- [15] ITU, «Girls in TIC,» [En línea]. Available: <http://girlsinct.org/es>. [Último acceso: 02 07 2014].

Diseño y ejecución de pruebas unitarias para los lenguajes de programación PHP y JavaScript con las herramientas PHPUnit y PHPUnit

Araya Gómez Jeimy Pamela, Pacheco Corella Uriel Isaac, Salas Aguilar Jean Carlos
Escuela de computación, Instituto Tecnológico de Costa Rica
San Carlos, Costa Rica
jeimyaraya@gmail.com
isaac2709@hotmail.com
salas23_1991@hotmail.com

Abstract

En el presente artículo se desarrollará el tema de las pruebas unitarias, propiamente de PHPUnit para el lenguaje de programación PHP y PHPUnit para el lenguaje de programación interpretado denominado Javascript.

Dentro del artículo se encontrarán definiciones importantes para entender ambas plataformas, se explicará el concepto de las pruebas unitarias, se definirá el framework PHPUnit para realizar pruebas unitarias y se del mismo modo se tratará el tema de PHPUnit y Javascript. Así mismo se verán otras características que son importantes tomar en cuenta cuando se vaya a hacer una prueba con alguno de las dos frameworks.

Además se desarrollaran los principales resultados obtenidos de una extensa investigación de ambos frameworks y los resultados que brindaron al ser aplicados sobre el desarrollo de un proyecto real.

I. INTRODUCCIÓN

“El software se crea a través de una serie de procesos de desarrollo los cuales representan las tareas físicas y los requerimientos lógicos del producto. Diseñar un software que requiera la participación simultánea de muchos usuarios trabajando durante un largo periodo es un proceso complejo que significa una cuidadosa planificación y ejecución para cumplir los objetivos, por lo que es una necesidad el mantener una gestión del producto de software” (Dustin, Rashka, Paul, 2004, p. 6).

El mantenimiento de la calidad del software impide el desarrollo de software de ritmo rápido así como muchos ciclos de prueba que son necesarios para garantizar productos de calidad. Existen pruebas unitarias para diferentes entornos, entre ellos se pueden incluir PHPUnit para PHP y PHPUnit para JavaScript, de los cuales hablaremos en esta investigación, se explicará cómo trabajan cada una de ellas, algunas características de estas y sus funcionalidades.

Las pruebas unitarias pueden ser expresadas como un medio para comprobar el correcto funcionamiento de una regla de código, estas tiene sus ventajas y beneficios, sin embargo crear una prueba unitaria no puede considerarse eficiente si no cumple una

serie de requisitos entre los cuales se puede mencionar que deben permitir que la prueba unitaria sea reutilizable. Las pruebas unitarias no son perfectas y a pesar de ser muy eficientes, estas no resuelven todo, se darán a conocer algunas de las limitaciones de estas.

II. PRUEBAS UNITARIAS

A. ¿Qué son las pruebas unitarias?

En programación, una prueba unitaria es una forma de comprobar el correcto funcionamiento de un módulo de código. Esto sirve para asegurar que cada uno de los módulos funcione correctamente por separado.

Las pruebas unitarias son el medio que se emplea para que por medio de un entorno de prueba se consiga verificar los módulos de un sistema. Estas pruebas deben conservar un formato, el cual debe mantener un estándar de independencia entre cada prueba, además deben tratarse como una porción más del proyecto y como tal debe conservar su mismo formato y profesionalidad.

Algunos de los requisitos que deben cumplir las pruebas unitarias son (Canarias, 2012, p.3):

- Automatizable: No debe solicitar una manipulación manual, esto quiere decir que debe funcionar sin la necesidad de que el programador deba digitar algo al tener que realizar la prueba.
- Completas: Se debe envolver la mayor parte del código posible. Significa que entre más completa sea la verificación de los métodos se puede mantener una mayor certeza sobre la fiabilidad del producto.
- Repetibles o Reutilizables: La reutilización de código es un importante punto que es considerado en el paradigma orientado a objetos, este no debe omitirse en las pruebas, por lo tanto es necesario que cada prueba no esté creada para que solo pueda ejecutarse una vez, esto es útil para la integración continua.
- Independientes: No debe existir una dependencia entre las pruebas, por tanto no se deben afectar entre ellas durante la ejecución.

- Profesionales: Las pruebas deben ser tratadas como parte del código de la aplicación, esto quiere decir que las mismas formalidades deben aplicarse a las pruebas, por ejemplo colocarle documentación.

Por otro lado, se debe mencionar que las pruebas unitarias permiten un mayor alcance que otros tipos de pruebas, facilitan el trabajo en equipo, reducen el uso de la depuración, debido a que las pruebas funcionan para comprobar los métodos y no es necesario depender tanto de la depuración para encontrar el error, son útiles en la labor de la refactorización (refactoring en inglés). “*La refactorización permite la optimización de un código escrito previamente, favorece el mejoramiento del diseño y sirve como documentación.*” (Universidad de Sevilla, 2004, p.8).

A continuación, se hablará de las pruebas unitarias para PHP y JavaScript, haciendo primero una pequeña introducción de estos lenguajes.

III. PHPUnit-PHP

A. ¿Qué es PHP? ¿Para qué sirve PHP?

Enrique González en su entrega nº3 del ‘*Tutorial básico del programador web: PHP desde cero*’ explica que PHP “*es un lenguaje de código abierto (significa que es de uso libre y gratuito para todos los programadores que quieran usarlo), y que puede ser Incrustado en HTML (significa que en un mismo archivo se puede combinar código PHP con código HTML, siguiendo unas reglas)*”.

PHP es utilizado para generar páginas web dinámicas (páginas cuyo contenido no es el mismo siempre sino que este puede cambiar en base a los cambios que haya en una base de datos, de búsquedas o aportaciones de los usuarios, etc.). Este lenguaje se procesa en servidores (potentes ordenadores con un software y hardware especial) y cuando se escribe una dirección tipo `http://www._____.com/index.php` en un navegador web (por ejemplo Internet Explorer, Firefox, Chrome, etc.) los datos de la solicitud son enviados al servidor que los procesa, este reúne los datos y devuelve una página HTML como si fuera estática.

Con PHP se puede procesar la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies, entre muchas más cosas. PHP lo utilizan desde pequeñas hasta grandes empresas. “*Muchas aplicaciones web están construidas usando PHP, por ejemplo se puede citar Joomla y Drupal (gestores de contenido de páginas web), osCommerce y Prestashop (tiendas on-line para comercio electrónico), phpBB y SMF (sistemas de foros para páginas web), Moodle (plataforma educativa para educación on-line), etc.*” (Enrique González, s.f)

PHP también puede utilizar y presentar resultados en otros estándares de datos o lenguajes propios de los desarrollos web, como XHTML y cualquier otro tipo de ficheros XML. PHP puede autogenerar estos archivos y almacenarlos en el sistema de archivos en lugar de presentarlos en la pantalla, utilizando estos ficheros para generar contenido dinámico. Es decir, el contenido dinámico puede surgir de otros sitios incluyendo igualmente desde una base de datos.

Aunado a lo anterior, puede interactuar con otros servidores usando diferentes protocolos. Por último, PHP puede enlazarse con otros lenguajes muy potentes como el caso de Java. En resumen, PHP es un lenguaje potente, muy usado y de gran interés para los desarrollos web.

B. ¿Qué es PHPUnit?

Según Carlos Nacianceno, PHPUnit “*es un framework open source para el desarrollo, orientado a pruebas o Test Driven Development (TDD) para cualquier código PHP*”. Es decir, es un framework que nos ayuda a probar nuestro código.

La propuesta de PHPUnit y otros frameworks para pruebas es crear pequeñas unidades que revisen funcionalidades puntuales del código y probar que funcionen como debe, además de la posibilidad de automatizar estas pruebas para ejecutarlas frecuentemente, tanto como el código cambie.

La vía típica para instalar PHPUnit es a través de *PEAR*, aunque también algunos Entornos de Desarrollo Integrado (IDE), como *Zend Studio*, ya lo traen integrado. Una vez instalado hay que crear los casos de prueba, (métodos clases en PHP), y ejecutarlos por línea de comando o desde el IDE; así se obtiene un resultado para cada prueba. Para que una prueba sea exitosa, todas las pruebas unitarias deben pasar y obtener un alto porcentaje en la cobertura de código.

Crear pruebas unitarias puede complicarse si el código no es testeable, es decir, no se presta mucho para aplicarle pruebas. Para conocer si un código cumple con dicha característica o no y crear pruebas más efectivas es algo que sólo con la práctica se puede lograr.

IV. QUnit – JavaScript

A. ¿Qué es JavaScript?

“*JavaScript (abreviado comúnmente “JS”) es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.*”

Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente (client-side), implementado como parte de un navegador web, el cual interpreta el código JavaScript integrado en las páginas web. Para interactuar con una página web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del Document Object Model (DOM)”

(Bitácora del desarrollador, s.f).

Para Mohedano, J., Saiz, J., y Salazar, P. (2012) desde el punto de vista técnico, JavaScript es “*un lenguaje interpretado, que significa que las instrucciones son analizadas en secuencia por el intérprete de JavaScript, (...) de manera que su ejecución es inmediata a la interpretación. Esto permite que, una vez escrito un programa en JavaScript (...) y sea embebido el código en un fichero HTML, el navegador es capaz de interpretarlo y ejecutarlo sin necesidad de procesos intermedios*”

JavaScript es un lenguaje de programación “*que se utiliza principalmente para crear páginas web capaces de interactuar con el usuario (...). Cuando un desarrollador incorpora JavaScript a su página, proporciona al usuario cierta capacidad de interacción con la página web, es decir, cierto dinamismo y por lo tanto se incrementan las prestaciones de la misma al añadir procesos en respuesta a las acciones del usuario. Es importante señalar que estos procesos se ejecutan en la máquina del cliente (navegador) y por tanto no implican intercambio de datos con el servidor [sic]*”.

(Jorge Mohedano, José Saiz, Pedro Salazar, 2012)

Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

B. ¿Qué es Qunit?

Qunit es un framework de JavaScript para realizar pruebas unitarias. Es altamente usado en proyectos como: JQuery, JQuery UI, y JQuery Mobile, siendo capaz también de realizar pruebas unitarias a cualquier código en JavaScript y una de las cosas más importantes es que hasta se puede incluir a sí mismo en las pruebas que realiza. Por lo dicho anteriormente se puede concluir que Qunit tiene un gran alcance y es bastante robusto además de que es un framework que trabaja de manera muy sencilla. Se puede decir que es un tipo de testing de caja blanca ya que se ocupa de conocer sobre el manejo de la herramienta aunque como se mencionó anteriormente, es muy sencilla de manipular.

C. Características o atributos de QUnit

1) *Especificaciones*: Las especificaciones es lo que va evaluar el código fuente. Estas especificaciones están formadas por 4 partes:

- Dentro de una especificación se puede agregar un módulo, éste se encarga de agrupar las pruebas que tienen similitudes entre sí, o que están dentro de un mismo contexto. Cabe recalcar que la creación de módulos es meramente opcional, pero se recomienda utilizarlos ya que así mantienen más orden en las pruebas realizadas.
- A continuación, se procede a crear las pruebas, cada prueba está formada por un bloque de código, este bloque está conformado por la descripción de lo que el código debe hacer. Después, se deben crear las expectativas de resultados que debe dar la prueba. Por lo que se recomienda que cada una de las pruebas evalúe una sola funcionalidad del código, es decir, en una prueba no se puede evaluar dos resultados del mismo código.
- En la tercera parte de la especificación, se escribe el código para ver si se cumple la expectativa, en este apartado una buena práctica es crear

diferentes pruebas para evaluar una misma sección de código.

- Por último, se deben repetir los pasos anteriores por cada archivo de código fuente que se quiera evaluar.

2) *Módulos*: Los módulos se definen para mantener todas las pruebas organizadas y que se puede ejecutar de forma unitaria. Para definir módulos en QUnit se debe usar la función module (nombre, [ciclo de vida]) donde “nombre” es una cadena de texto y hace referencia al nombre del módulo y “ciclo de vida” permite establecer callbacks (más adelante se hablará sobre estos elementos) que se ejecutarán antes y después de cada prueba que componen el módulo, esta parte es opcional. Todas las pruebas que estén después de la definición de un módulo, van a pertenecer a ese módulo.

3) *Pruebas*: Una prueba en QUnit es un bloque de código en donde se define lo que debe hacer un código específico, se le asigna un valor esperado y después se compara ese valor esperado con el resultado de la prueba. En caso de que ambos resultados coincidan, la prueba se considera correcta, si sucede lo contrario entonces se mostrará un mensaje con el valor esperado y el obtenido para así proceder a corregir el error.

En QUnit una prueba se define de la siguiente manera: test (nombre, prueba), donde “nombre” es una cadena de texto y representa el nombre de la unidad que va ser testeada, y “prueba” representa la función que se probará.

4) Afirmaciones (asserts):

Las afirmaciones o asserts permiten comparar de una forma específica, los valores esperados con los resultados obtenidos de un código en particular. A continuación, se presentan las afirmaciones que se puede aplicar usando QUnit:

- `throws`: “*Evalúa si una función envía una excepción cuando se ejecuta.*”
- `strictEqual`: “*Compara que el resultado y la expectativa sean idénticos.*”
- `ok`: “*Recibe un valor verdadero (true), es válida si el primer argumento es verdadero.*”
- `notStrictEqual`: “*Afirmación de comparación que busca que sean diferentes.*”
- `notEqual`: “*Comparación no estricta donde se busca que el resultado y la expectativa no sean iguales.*”
- `notDeepEqual`: “*Afirmación recursiva de comparación que se busca que no sean idénticos el resultado y la expectativa.*”
- `equal`: “*Afirmación donde la comparación no es estricta, se busca que el resultado y la expectativa sean iguales.*”
- `deepEqual`: “*Afirmación recursiva de comparación que se busca que sean idénticos el resultado y la expectativa.*”
- `propEqual`: “*Comparación de valor y tipo estricto de las propiedades de un objeto.*”

- notPropEqual: “Comparación estricta de las propiedades de un objeto y busca que estos no sean iguales.”

V. ANALISIS DE RESULTADOS

Entre los resultados que se pueden obtener de investigar los frameworks PHPUnit y QUnit para PHP y JavaScript respectivamente, es que ambos brindan la posibilidad de implementar pruebas unitarias de forma simple y limpia, integrarlos en el modelo de desarrollo es simple cuestión de tiempo, practica y esfuerzo para llegar a comprender la verdadera importancia de siempre probar lo que uno desarrolla, y hacer uso de las diferentes herramientas que están a la disposición de los desarrolladores es indispensable para un correcto aseguramiento de la calidad.

Además también concluimos que ambos comparten grandes similitudes principalmente en las funciones que ambos frameworks les brindan a las personas detrás del aseguramiento de la calidad. Ambos frameworks como la mayoría de la familia Unit, tienen grandes similitudes en el uso y funcionalidad de los métodos, normalmente conocidos como *asserts* o afirmaciones, también comparten ciertos métodos como el *setUp* y *tearDown*, los cuales cumplen con el mismo objetivo en ambos frameworks, funciones de ayuda que se ejecutan como parte de la prueba normal, antes de las pruebas y después de que todo se ha ejecutado, respectivamente.

En el siguiente ejemplo, se logra observar las grandes semejanzas que tienen ambos frameworks al realizar una comprobación similar.

```
public function testSuma(){
    $a = 2;
    $b = 4;
    $resultado = $a + $b;
    $this->assertEquals(6,$resultado);
}
```

Fig. 1 Caso de prueba de una suma en PHPUnit

```
test( "Suma de dos números", function ( ) {
    var a = 2;
    var b = 4;
    var resultado = a + b;
    equal(resultado, 6, "Suma ambos valores.");
});
```

Fig. 2 Caso de prueba de una suma en QUnit

La similitud entre PHPUnit y QUnit también se refleja en los métodos *setUp* y *tearDown*:

```
<?php
class EjemploTest extends PHPUnit_Framework_TestCase
{
    $myObj = [];
    public function setUp()
    {
        $myObj = [1, 2, 3];
    }

    public function tearDown()
    {
        // your code here
    }

    public function testLength(){

        $this->assertEquals(count($myObj), 3);
    }
}
```

Fig. 3 Caso de prueba para calcular el tamaño de un arreglo en PHPUnit

```
var myObj = [];
QUnit.module('EjemploTest', {
    setup: function() {
        myObj = [1, 2, 3];
    },
    teardown: function() {
        // Code here
    }
});
QUnit.test('testLength', function(assert) {
    expect(1);

    assert.strictEqual(
        myObj.length,
        3,
        'La funcion setup ha ingresado 3 elementos'
    );
});
```

Fig. 4 Caso de prueba para calcular el tamaño de un arreglo en QUnit

También se logra valorar la importancia que tiene el aseguramiento de la calidad durante todo el proceso de desarrollo de software, y como este no se limita a simplemente desarrollar e implementar los casos de pruebas, sino más bien depende de una serie de estándares y patrones que permitan la implementación eficaz de los casos de pruebas, y está más bien sea la última etapa para validar que todo el proceso se ha ido efectuando de la mejor manera.

VI. CONCLUSIONES

El desarrollo de aplicaciones en los diversos entornos que se exigen en la actualidad trae consigo un problema que se desarrolla durante la gestión del mismo, este corresponde a la búsqueda de posibles errores o fallos que puedan ocurrir durante las pruebas e integración del software.

Para velar por un producto que sea fiable y que no sea entregado sin demora, se han creado herramientas de testeo o entornos de prueba los cuales son una ayuda para encontrar los posibles fallos a los que puede atentar la aplicación. Estos entornos de prueba tienen muchos beneficios para quien los utiliza, ya que en proyectos grandes es importante tener la certeza de que todo funciona como debe. Los entornos de prueba facilitan el trabajo en equipo y permiten un mayor control sobre gran parte del código ya que por medio de pruebas unitarias y siguiendo los estándares que cada método debe cumplir, se puede corroborar que la aplicación no presenta fallos.

En programación, una prueba unitaria es una forma de comprobar el correcto funcionamiento de un módulo de código. Esto sirve para asegurar que cada uno de los módulos funcione correctamente por separado. Las pruebas unitarias deben ser automatizables, completas, repetibles o reutilizables, independientes y profesionales.

Sin embargo las pruebas unitarias no resuelven todo, estos traen sus limitaciones, en los que por ejemplo pueden presentar desventajas, como el de verificar todos los posibles casos de entradas. Además no siempre se puede depender de que si la aplicación no ha mostrado errores funciona bien, esto porque el rendimiento de la aplicación no es algo que toma en cuenta.

Existen diferentes entornos de prueba, ya sea PHPUnit para PHP o Qunit para JavaScript, el uso de estas herramientas facilitan una gestión más eficiente en el desarrollo. Y permiten un control del programador sobre su aplicación.

Los entornos de prueba siempre que se usen de manera correcta, brindaran un aporte importante en la creación de un producto confiable.

Como dice Sebastian Bergmann, el creador de PHPUnit, *“todos los programadores cometen errores, pero la diferencia entre los buenos programadores y los malos programadores es que los buenos programadores prueban su código para encontrar esos errores lo más pronto posible”*

RECONOCIMIENTOS

Un agradecimiento especial a la profesora Marlen Treviño Villalobos, cuya guía en el desarrollo de la investigación y elaboración de las diferentes etapas de la misma fue esencial para culminar con un trabajo exitoso.

REFERENCIAS

- [1] Armenta, Y. (s.f.). Asesino de Conexiones. Obtenido de ¿Cómo probar el código de JavaScript?: <http://yeriarmenta.blogspot.com/2013/06/como-probar-el-codigo-en-javascript.html>.
- [2] Ayala, E. (s.f.). Obtenido el 29/09/2014 de QUnit: <http://blog.eamexicano.com/qunit/>
- [3] Bitácora del desarrollador. Jherax (s.f.). JavaScript. Recuperado el 20/09/2014 de: <https://jherax.wordpress.com/category/front-end/javascript/>

- [4] Damián Pérez Valdés (3 de julio del 2007). ¿Qué es JavaScript? Recuperado el 19/11/2014 de: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/%C2%BFque-es-javascript/>
- [5] Destructables Tutoriales y Programación (s.f.). Instalar PHPUnit en Windows. Recuperado el 27/09/2014 de: <http://destructables.com/instalar-phpunit-en-windows/>
- [6] Emmanuel Gutierrez (2009). JavaScript: Conceptos básicos y avanzados. Recuperado el 20/09/2014 de: http://books.google.co.cr/books?id=gsxVpvEC4iUC&dq=JavaScript&source=gbs_navlinks_s
- [7] Enrique González (). ¿Qué es PHP? y ¿Para qué sirve? Un potente lenguaje de programación para crear páginas web. (CU00803B). [ONLINE] Recuperado de:
- [8] http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=492:ique-esphp-y-ipara-que-sirve-un-potente-lenguaje-de-programacion-para-crear-paginas-web-cu00803b&catid=70:tutorial-basico-programador-web-php-desde-cero&Itemid=193.
- [9] Fabien Potencier, François Zaninotto (2008). Symfony, la guía definitiva. Recuperado el 28/09/2014
- [10] de: http://www.jesusda.com/docs/ebooks/symfony_guia_definitiva.pdf
- [11] Jorge Mohedano, José Miguel Saiz, Pedro Salazar Román (2012). Iniciación a Javascript. Recuperado el 19/09/2014 de: http://books.google.co.cr/books?id=iy8bAgAAQBAJ&dq=que+es+JavaScript&source=gbs_navlinks
- [12] Miguel Ángel Sánchez Maza (2012). JavaScript, Innovación Y Cualificación. Recuperado el 19/09/2014 de: http://books.google.co.cr/books?id=3x09sewjaHIC&dq=JavaScript&source=gbs_navlinks_s
- [13] Patrones para mejorar tests con PHP y PHPUnit - TDD. (s.f.). Recuperado el 19 de septiembre de 2014, de <http://jesuslc.com/2014/07/04/patrones-para-mejorar-tests-con-php-y-phpunit-tdd/>
- [14] PHP desde Cero: Clases & Objetos - CODEHERO. (s.f.). Recuperado el 29 de septiembre 2014, de: <http://codehero.co/php-desde-cero-clases-objetos/>
- [15] ¿Qué es PHP, cómo surgió y para qué se utiliza? (s.f.). Recuperado el 29 de septiembre de 2014, de: <http://www.nociondigital.com/webmasters/php-tutorial-que-es-php-como-surgio-y-para-que-seutiliza-detalle-191.html>
- [16] ¿Qué es PHPUnit? (n.d.). Recuperado el 08 de septiembre de 2014, de: <http://blog.eltallerweb.com/que-esphpunit/#sthash.nYphcLlt.dpuf>
- [17] Pereira, L. (s.f.). Prezi. Obtenido de Qunit - Pruebas Unitarias: <http://prezi.com/en2zbe0r27f4/qunit-pruebas-unitarias/>
- [18] Qunit. (s.f.). Qunitjs.com. Obtenido de QUnit: A JavaScript Unit Testing framework.: <http://qunitjs.com/>
- [19] Roy. (6 de 12 de 2013). 7 Sabores. Obtenido de Como realizar pruebas unitarias de JavaScript con Qunit: <http://7sabores.com/blog/realizar-pruebas-unitarias-javascript-qunit>

- [20] Yau, V. T. (s.f.). Desarrolloweb.com. Obtenido de Qunit para nuestro código JavaScript:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/qunit-javascript.htm>

PromoCR: Propuesta orientada a las PYMES de Costa Rica

Gloriana Araya Solís, Daniela Rojas Araya,

Ivannia Abarca Sánchez, Adriana Gonzalez Gonzalez

Escuela de Ingeniería en Computación,

Instituto Tecnológico de Costa Rica

San Carlos, Costa Rica

gloriana.a.s@gmail.com

iabarca92@gmail.com

dara19tec@gmail.com

adrigongon@gmail.com

Abstract— El uso de aplicaciones móviles para la vida diaria se ha vuelto cada vez más común, estas están presentes en diferentes ámbitos: salud, educación, entretenimiento, compras, etc, lo cual ha provocado que las personas dependan de una aplicación para realizar cualquier actividad; por ello en este documento se presenta PromoCR, una aplicación móvil que pretende darle a aquellas pequeñas empresas un posicionamiento en el mercado, en donde se incrementen sus ventas mediante la divulgación de promociones, ayudando así también a los consumidores a realizar comprar más efectivas con la ayuda de su teléfono celular.

I. INTRODUCCIÓN

La totalidad de la información correspondiente a los negocios de la zona norte, tales como ubicación, promociones, entre otros, es más limitada al alcance del usuario de lo esperado.

Según el señor Vladimir Arroyo las aplicaciones móviles son una exigencia del día a día, y que por ello la existencia de una aplicación como PromoCR sería muy útil dado el impacto que tendría ésta a nivel comercial; ya que los comercios pueden acercarse a sus clientes y dar a conocer los productos en su momento.

El artículo está organizado de la siguiente forma, inicialmente se describe la aplicación PromoCR, luego se presenta las tecnologías a utilizar, y finalmente; el artículo muestra el trabajo futuro como expectativas a realizar en pro de la aplicación.

II. DESCRIPCIÓN

A. Descripción de la situación:

Los comerciantes de la zona Norte de Costa Rica, no cuentan con medios accesibles para ofrecer sus productos y servicios. No existe una aplicación móvil asequible que contenga toda la información de los negocios. Continuamente se dan promociones en los establecimientos comerciales; y el usuario no tiene el conocimiento de dichas promociones. Tampoco hay para

que los empresarios puedan obtener proveedores que le brinden mejores productos, ya sean por su calidad o su precio.

B. Descripción del proyecto:

Se creará una aplicación móvil con un sitio web administrativo en el cual se registren los comercios interesados en mejorar la propaganda de sus productos y servicios, dando más énfasis a los comercios de Ciudad Quesada esto con el propósito de que todas las personas tanto habitantes como visitantes tengan acceso a la información de todos los negocios de forma rápida y concisa.

Entre las principales funcionalidades se encuentran:

Negocio:

- Registrar negocios.
- Registrar productos.
- Divulgar ofertas.
- Modificar o eliminar la información insertada.

Usuario Final:

- Acceder a la información de los negocios, sus productos y/o servicios.
- Ver ofertas de los comercios.
- Localizar ofertas de acuerdo a la ubicación en la que se encuentre la persona.
- Realizar búsquedas de productos.
- Compartir ofertas u opiniones de productos o servicios mediante redes sociales.

De acuerdo a las tendencias tecnológicas actuales la aplicación está enfocada en plataformas móviles, principalmente para aquellos teléfonos inteligentes que cuenten con sistema operativo Android, además de contar con una plataforma web administrativa que le permita al negocio registrado llevar un mejor control de lo que ocurre con la aplicación.

C. Competencia

Actualmente existen muchas y diversas aplicaciones en Play Store o Apple Store que le facilitan la vida a las personas, entre ellas se encuentran las de compras, localización, entretenimiento, etc.

Pero ninguna presenta las mismas funcionalidades en una sola aplicación como nuestra propuesta; cabe mencionar que una muy cercana pero no igual es Foursquare, esta red social le dice al usuario que lugares de entretenimiento, de alimentación o servicio tiene cercano, además de que el público puede comentar y subir fotos sobre el lugar visitado pero este solo muestra dirección y nombre, pero si quisiera ver el menú de un restaurante, número del negocio o una descripción más detallada no lo puedo hacer, por ello Ti-code da una propuesta que unifique en un solo sistema muchas funcionalidades, que permite ver donde está ubicado, las ofertas que le ofrece al consumidor e información del sitio.

Como se ha mencionado, las demás aplicaciones existentes son de un uso general y no abarcan todos los negocios de la zona norte ya que está orientada a un público meta general.

PromoCR hace énfasis en los negocios locales, como inicio de desarrollo de la app; permitiendo darle la oportunidad a los microempresarios que muestren sus negocios e incrementen sus clientes.

D. Objetivos

Objetivo General:

Contribuir al mejor control en la gestión de información de los negocios de la Zona Norte de Costa Rica.

Objetivos Específicos:

- Identificar los diferentes comercios de la Zona Norte.
- Establecer mecanismos adecuados para divulgar ofertas.
- Mejorar el proceso de publicidad de los negocios.
- Establecer mecanismos adecuados para facilitar la llegada de los usuarios de la aplicación a los negocios.

E. Alcances

Elaborar una aplicación móvil con un sitio web administrativo que permita contener la información de los Comercios de Servicios y Productos para los usuarios de la Zona Norte, específicamente de Ciudad Quesada.

F. Justificación

La Zona Norte se destaca por ser una zona de emprendedurismo en la que día a día el Comercio se hace más extensivo, es por ello que, para los consumidores del lugar e inclusive para los visitantes, es difícil conocer las oportunidades que dicha zona posee con respecto a promociones, servicios y facilidades de adquisición de productos; por lo que he ahí la importancia que exista una aplicación móvil que reúna toda la información lo más detallada posible de dichos locales, ya sea para diversión, compras, entretenimiento, salud, prevención, tecnología u otros.

G. Importancia

Se cree que es una necesidad que ha estado presente desde hace mucho tiempo, ya que no se cuenta con información y recomendación en precios al realizar una compra, la empresa TI-CODE pretende darle una solución efectiva a esta problemática, y así mismo incentivar el uso de tecnología móvil con una solución oportuna a los usuarios.

H. Metodologías

La metodología establecida para realizar dicho proyecto y cumplir con todos los objetivos es mediante la creación de etapas, donde el proyecto es dividido en partes las cuales por supuesto tienen una lógica de desarrollo y seguimiento. El equipo se ha organizado de tal manera que cada miembro del equipo cuente con tareas específicas las cuales se trabajan con entregables semanalmente, de esta manera se van cumpliendo con los objetivos, se le da un seguimiento al proyecto más efectivo evitando así futuros cambios que puedan afectar el desarrollo total de la aplicación.

I. Etapas

I Etapa: Creación y análisis de requerimientos.

II Etapa: Diseño de la interfaz de usuario para la aplicación móvil Android y la página web administrativa.

III Etapa: Creación de las vistas para la aplicación móvil en Android de acuerdo a cada uno de los requerimientos.

IV Etapa: Desarrollo del backend, se implementará un servidor web que hospede la base de datos del sistema. La comunicación con las aplicaciones móviles será mediante servicios web desarrollados en la plataforma .NodeJS.

V Etapa: Se desarrollará la aplicación móvil de PromoCR en Android, inicialmente será sólo para teléfonos inteligentes que cuente con este sistema operativo.

VI Etapa: Se desarrollará la aplicación web utilizando como herramienta de desarrollo php.

J. Diseño de la Aplicación Móvil Android

Como observamos en la figura 1.1 la aplicación PromoCR cuenta con un login para el usuario y el administrador mediante el cual se hará el filtro de las vistas que se desean mostrar al usuario, permite la creación de una cuenta con sus respectivos datos, login con facebook o correo electrónico.



Fig. 1.1

En la figura 1.2 observamos como es logearse con facebook para la aplicación Promo CR, en este caso la app le pedirá el usuario y contraseña de su red social facebook



Fig. 1.2

En la figura 1.3 puede observar el menú de inicio después del loguearse con la cuenta usuario comprador que se ha seleccionado, podrá tener la opción del promociones del mes, información sobre agencias de viaje, asociaciones, automotriz, bienes y raíces, computadoras y constructoras, disponibles para que el usuario realice la compra. Cabe destacar que dicha interfaz es del usuario-cliente diferente a la que el comerciante puede ver y modificar.



Fig. 1.3

Según lo mostrado en la figura 1.4 como opciones adicionales del action bar de la aplicación están: historial de búsqueda, ofertas, crear alarma de ofertas en caso que el usuario desee notificaciones, contáctenos y un salir



Fig. 1.4

Nuestro principal enfoque en la aplicación, es ubicar las ofertas de manera accesible al usuario del acuerdo a su ubicación, ya que creemos que es importante para los usuario-consumidores tener rápido acceso a la información en tiempo real, esto beneficia tanto al sector de la pyme como al comprador que puede caminar hacia su oferta por medio de un mapa, es por esto que hemos incluido en la app como se observa en la figura 1.5 un mapa con las ofertas ubicadas en el mapa.



Fig. 1.5

En la Figura 1.6 se observa detalladamente el contenido de una noticia de promoción de la app Promo CR, la ubicación, compartir mi noticia con Facebook y recibir notificaciones de este tipo de noticias son funciones adicionales que le permite al usuario tener una navegación más atractiva.



Fig. 1.6

En la figura 1.7 observamos el perfil que obtendrá el usuario consumidor una vez que se registre para disfrutar de la aplicación Promo CR. Contará con una breve descripción del nombre, dedicación actual, edad y lugar del donde reside. Además en su perfil aparecerán las ofertas que tienen activadas las notificaciones esto para un mejor control y manejo de datos que pueden ser molestos para el mismo usuario luego del afiliarse, así mismo le permite al usuario desactivarlo si no es de su interés.

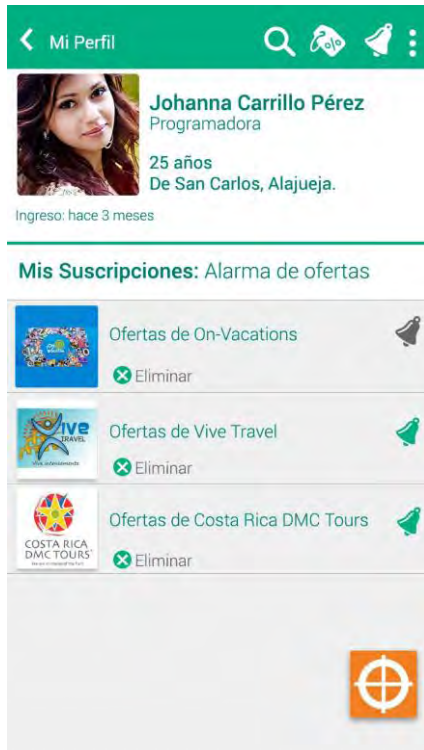


Fig 1. 7

En la figura 1.8 se observa un perfil del negocio disponible para que el usuario consumidor pueda consultar la información de su ubicación y las ofertas que aunque no son recientes aún están disponibles para consumo.



Fig. 1.8

En la figura 1.9 observamos el muro del promociones que están disponibles actualmente para el usuario, cabe destacar que cada una de ellas contiene una descripción del negocio que la está ofertando y como llegar a él, ejemplo: figura 1.6



Fig. 1.9

K. Arquitectura

Plataformas

La aplicación Promo CR se está desarrollando en una plataforma móvil utilizando como tecnología Android, además también contará con una plataforma web administrativa utilizando como tecnología php, además como gestor de base de datos se utilizará MySQL.

PHP: PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. “Ver [1]”.

MySQL: es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario. “Ver [2]”.

Android: “es una plataforma diseñada para dispositivos móviles que incluye un kernel personalizado de Linux, frameworks, bibliotecas y aplicaciones comúnmente utilizadas. El kernel de Linux administra el hardware y provee seguridad, recursos/archivos/administración de procesos, redes y controladores”. “Ver [3]”.

III. CONCLUSIONES

El compromiso mostrado por parte de cada uno de los integrantes del equipo ha permitido ir mejorando cada vez la elaboración de este proyecto. El deseo de obtener un producto de

calidad que resuelva la problemática identificada ha impulsado a las integrantes del equipo a ampliar sus conocimientos en el desarrollo móvil y en identificar las necesidades primordiales de nuestros futuros usuarios.

La etapa de aprendizaje ha sido muy enriquecedora, ya que el equipo se encuentra conformado por personas con conocimientos y estudios en computación, administración de empresas y diseño.

A pesar de ello, el trabajo invertido en esta aplicación ha requerido un esfuerzo significativo de parte del equipo, en la búsqueda por resolver las dificultades encontradas a lo largo del desarrollo del proyecto. El no ser expertas en el desarrollo en Android a conllevado la investigación y práctica para poder dar las soluciones más óptimas a los futuros usuarios,

III. TRABAJO FUTURO

- Completar la aplicación Android en un 100% mejorando cada vez más la experiencia del usuario consumidor en la aplicación.
- Crear la aplicación para los usuarios comerciantes, que permita modificar su perfil y mantener actualizada la aplicación que observará el cliente.
- Investigar más acerca de la problemática de falta de información que los usuarios tienen actualmente con respecto a las pymes.
- Crear la aplicación en la plataforma móvil iOS.
- Empezar un negocio orientado al sector comercio nacional, esto incrementa el desarrollo nacional de las

empresas, ya que al existir más información acerca de los productos puede generar un mayor consumo en la ciudadanía.

- Crear el un sitio web de la empresa TI-CODE con información de los productos desarrollados.

IV. RESULTADOS

El contar con un equipo interdisciplinario ha contribuido al crecimiento profesional de cada una de las integrantes del equipo, se han logrado muchas ventajas tales como el aprender a tener una actitud más crítica para mejorar el proyecto, la experiencia del trabajo en conjunto con personas de distintas carreras, el compartir con muchas mujeres emprendedoras gracias al apoyo de la cooperativa Sulá Batsú con su proyecto Tic-as, las cuales fueron las que propiciaron el nacimiento de TI-CODE y de muchos otros grupos emprendedores, al organizar el primer hackatón femenino en Costa Rica en el cual TI-CODE tuvo el honor de ganar el tercer lugar con el proyecto que se está tratando en esta propuesta.

Además, se tuvo la participación de una de las compañeras del equipo de TI-code en el mobile learning week realizado en la UNESCO en la capital de francia, París. En dicha actividad se presentó, mediante una exposición en el idioma inglés nuestro proyecto, el cual tuvo mucha aceptación dado a que no es solo una necesidad a nivel local sino que muchos países se vieron identificados con la misma problemática en su país.

Se tuvo la oportunidad de presentar el proyecto también en un stand donde recibimos retroalimentación de los diferentes profesionales que escuchaban la idea y aportaban sus ideas para mejorar nuestra aplicación.

Dicha presentación fue muy aceptada por los participantes dado a que para muchos fue un motivo de motivación ver jóvenes mujeres luchadoras de pueblos rurales con el fin de superarse, cumplir su sueño demostrando al mundo que podemos resolver una necesidad local mediante una aplicación programada por nosotras mismas.

Esta actividad también nos dio la oportunidad de conocer diferentes proyectos que se llevan a cabo en otras partes del mundo, compartir cultura y de esta forma hacer una red de contactos que nos ayudarán en el futuro de la aplicación.

V. REFERENCIAS

[1] Copyright © 2001-2015 The PHP Group (2014). ¿Qué es PHP?. [ONLINE] Disponible en: <http://php.net/manual/es/intro-whatis.php>. [Accedido 13 Marzo 2015].

[2] © 2015, Oracle Corporation and/or its affiliates (2014). Capítulo 1: Información General. [ONLINE] Disponible en: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/introduction.html>. [Accedido 13 Marzo 2015].

[3] Dr. Rajesh Vasa (2011). What's Android?. Accedido en Marzo, 13, 2015 en <http://apcmag.com/whats-android.htm>.

Determinación del Índice de Área Foliar mediante proceso digital de imágenes multiespectrales: Estudio preliminar en la Región Huetar Norte de Costa Rica

Oscar López*, Oscar Víquez†, Mauro López‡
Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos
Ingeniería en Computación

Email: *olopez@itcr.ac.cr, †oviquez@itcr.ac.cr, ‡lopezjimenezmauro05@gmail.com

Resumen—El índice de área foliar (IAF) es un parámetro relevante en el modelado del crecimiento, desarrollo y rendimiento agronómico de los cultivos, así como en la determinación de daños producidos por patógenos y plagas. Aunque útil, el IAF es un parámetro difícil de medir. Dentro de las alternativas disponibles, se ha estudiado el análisis de imágenes digitales multiespectrales en diferentes mediciones para el seguimiento de la evolución de cubiertas vegetales, como los cultivos agrícolas y silvopastoriles, entre ellas el cultivo de caña de azúcar. Sin embargo, esos estudios deben calibrarse según las condiciones propias de cada localidad. Por ello, se realizó el presente estudio que consiste en validar un procedimiento asistido para calcular el Índice de Área Foliar a partir de los índices de vegetación NDVI (Índice Normalizado de Vegetación) y SAVI (Índice de Vegetación Ajustado al Suelo). Los datos fueron contrastados con los valores de IAF para el cultivo de caña de azúcar. Los resultados obtenidos permiten visualizar un proceso asistido para evaluar el estado agronómico mediante los algoritmos de cálculo de NDVI, SAVI y el IAF, derivados del procesamiento e interpretación de imágenes aéreas. Los resultados mostraron un NDVI en el rango de -0.7 a 0.7, que muestra que el estado de vigor de la vegetación era adecuado. Asimismo, en el cultivo de caña el rango de NDVI fue de -0.3 a 0.3, lo que indica que su vigor era de pobre a moderado debido al estrés o escaso desarrollo del cultivo. La zona de cultivos muestra valores de IAF no mayores de 0,38377, esos valores son congruentes con valores de IAF en caña de azúcar en un estado temprano de crecimiento. El Índice de Área Foliar calculado a partir del SAVI se presenta como una alternativa ágil en la evaluación y clasificación del cultivo de caña de azúcar. La agroindustria de la caña de azúcar de la Región Huetar Norte podría mejorar en su productividad en el futuro mediante el uso de nuevos sistemas de manejo del cultivo y el ambiente para optimizar recursos e incrementar ganancias.

Palabras clave: *Imágenes digitales multiespectrales, Índice de Vegetación, Índice de Área Foliar, Caña de azúcar.*

I. INTRODUCCIÓN

El índice de área foliar (IAF), en Inglés *leaf area index (LAI)*, es un parámetro muy utilizado para la evaluación del desarrollo y crecimiento de los cultivos, así como en estudios de necesidades hídricas y de eficiencia bioenergética. Adicionalmente, el IAF se utiliza en la determinación de daños producidos por patógenos y plagas. Por su relación con la intercepción de la radiación solar, la capacidad del proceso fotosintético, y con el proceso de evapotranspiración, aspectos estrechamente vinculados con la acumulación de biomasa y la productividad, el IAF es un dato fundamental para el modelado del crecimiento, desarrollo y rendimiento agronómico de los cultivos [Mén93].

El IAF se calcula como el cociente del área verde total de las hojas y el área del terreno ocupado [Doc]. Por ejemplo, si el valor de IAF es 5, significa que existen 5 cm² de hojas por cada cm² de suelo. Se utilizan dos mediciones del índice, el IAF Total (considera ambas caras de las hojas) o el IAF Proyectado (se refiere a la superficie apta para captar la radiación solar). La relación entre IAF Total e IAF Proyectado es de 2.0 para las especies de hoja ancha y oscila entre 2 y 3 para las hojas en forma de acículas, con valores típicos entre 2,4 y 2,6 [LES10]. El IAF Proyectado es la medición más común y la que se utilizará en el resto de este artículo.

El IAF es un parámetro difícil de medir, tanto por los métodos directos como los indirectos [GKN99]. Los métodos directos se basan en una muestra estadísticamente significativa del follaje, que mide el área foliar por

parcela de muestreo, ya sea cortando hojas o plantas para medir la superficie del follaje o bien usando las hojas caídas para medir [JFN⁺04]. Las medidas indirectas se pueden basar en relaciones alométricas¹ [BSPT10] o en la comparación entre la radiación solar dentro y fuera de la plantación [WBS⁺04]. Los métodos directos pueden llegar a ser extremadamente engorrosos y caros en tiempo y recursos humanos. Los indirectos, en cambio, representan un gran avance aún cuando su uso parece restringido a medidas puntuales. Difícilmente se podría medir el IAF de toda una plantación o área de cultivo mediana usando cualesquiera de esos métodos.

Para determinar el IAF a escala mayor, ya sea para un área de cultivo o para un territorio, la teledetección es una herramienta muy prometedora. Existen bastantes referencias de su aplicación para determinar IAF en bosques y cultivos [JFN⁺04], [WBS⁺04], [LES10], [BSPT10], aunque pocas o ninguna con relación a zonas con un clima húmedo tropical (lluvias fuertes, elevada temperatura y fuerte estrés térmico e hídrico) [Mén93].

Todo lo anterior refleja la necesidad de estudiar el potencial de la teledetección para determinar parámetros importantes como el IAF. A partir de esos estudios se podrá realizar cálculos importantes como la predicción del rendimiento de cultivos, la planificación de labores como el riego, aplicación de fertilizantes y control de plagas y enfermedades. Por ello, en el presente artículo se describe una experiencia preliminar de determinación del IAF mediante imágenes multiespectrales en el cultivo de caña de azúcar en la Región Huetar Norte de Costa Rica. El resto del artículo se organiza en tres secciones adicionales. La Sección II describe los materiales y métodos, lo que establece el contexto del estudio y punto de partida para el trabajo realizado. La Sección III presenta los resultados obtenidos en el estudio. La Sección IV expone algunos trabajos relacionados. Las conclusiones, en la Sección V, cierran el artículo.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Zona del Estudio

La zona de estudio se sitúa a 10°19'25" Latitud Norte y los 84°25'37" Longitud Oeste, a unos 650 metros de

¹Relación alométrica es la que existe entre la velocidad de un proceso biológico y cualquier medida (volumen, masa, altura, etc.) de los organismos, o bien entre dos medidas tomadas en el mismo organismo. Por ejemplo, existe una relación entre la frecuencia cardíaca y la masa total de un animal, o entre áreas de hojas y tamaños de tallos, etc.

altitud en el Norte de Costa Rica, al pie de la Cordillera Volcánica Central en el borde sur de la Llanura de San Carlos, limítrofe con Nicargaua. Es una zona de llanura que desciende levemente de la vertiente del mar Caribe hacia el río San Juan. El clima es húmedo tropical, lluvioso todo el año, situación que disminuye en febrero, marzo y abril. La pluviometría es en torno a 3500 mm anuales y con temperaturas máximas que superan los 30° C con frecuencia entre los meses secos de Febrero y Abril, limitando el crecimiento en esa época. En época lluviosa, entre Mayo y Diciembre, la temperatura mínima muy raramente baja de 22 °C y las máximas invernales suelen estar por encima de 25 °C. Predominantemente, los vientos llegan del este con un velocidad promedio de unos 10 km/h.

La vegetación está formada principalmente por pasturas, cultivos de caña de azúcar, piña, raíces y tubérculos, así como bosque secundario o bosques de repoblación de Teca (*Tectona grandis*) y Melina (*Pinus pinea*) con edades entre 10 y 25 años y con un grado de cobertura bastante variable. El sotobosque es abundante, sobretodo en las zonas abiertas, y está formado principalmente por gramíneas y un estrato herbáceo de cobertura variable.

B. La caña de azúcar

Caña de azúcar es el nombre común de una especie herbácea, de tallo leñoso, del género (*Saccharum*), de la familia de las gramíneas (*Gramineae*), originaria de la Melanesia y cuya especie fundamental es *Saccharum officinarum*. La caña de azúcar se cultiva mucho en países tropicales y subtropicales de todo el mundo por el azúcar que contiene en los tallos, formados por numerosos nudos. Es un pasto gigante emparentado con el sorgo y el maíz. La caña alcanza entre 3 y 6 m de altura y entre 2 y 5 cm de diámetro. El sistema radicular lo compone un robusto rizoma subterráneo. El tallo acumula un jugo rico en sacarosa, compuesto que al ser extraído y cristalizado en el ingenio forma el azúcar. La sacarosa es sintetizada por la caña gracias a la energía tomada del sol durante la fotosíntesis con hojas que llegan a alcanzar de dos a cuatro metros de longitud. En su parte superior se encuentra la panícula, que mide unos 30 cm de largo.

La caña es, esencialmente, un cultivo tropical. Su desarrollo depende en gran medida de la luz solar, razón por la que su cultivo se realiza en las zonas tropicales que poseen un brillo solar alto y prolongado. Se cultiva desde la latitud 36.7° N y 31.0° S, desde el nivel del mar hasta altitudes de casi 1000 msnm. Es de larga

duración, por lo que crece en todas las estaciones, es decir durante el ciclo de vida pasa por condiciones de lluvia, tanto de invierno como de verano. La caña de azúcar se encuentra dentro del grupo más eficiente de convertidores de la energía solar que existen. Los principales componentes climáticos de que controlan el crecimiento, el rendimiento y la calidad de la caña son la temperatura, la luz y la humedad disponible. La planta crece bien en regiones tropicales asoleadas [ACS15].

C. Medidas sobre el terreno

Siendo un cultivo tropical, la caña de azúcar necesita de una estación calurosa larga, con alta incidencia de radiación solar y una adecuada humedad (pluviometría). La presencia de una estación seca, asoleada y fresca, libre de heladas, sin tifones ni huracanes, es necesaria para la maduración y cosecha. La buena relación entre la caña de azúcar y el sol se refleja en el buen crecimiento en áreas que reciben energía solar de 18-36 MJ/m². Por ser una planta C4 la caña de azúcar es capaz de altas tasas fotosintéticas y ese proceso tiene un alto valor de saturación de luz. En el follaje del cultivo de la caña las primeras 6 hojas superiores interceptan el 70 % de la radiación y la tasa fotosintética de las hojas inferiores disminuye debido al sombreado mutuo. Para una utilización efectiva de la energía radiante se considera como óptimo un valor de 2.0-2.5 de Índice de Área Foliar a los 240 días después de la siembra, después de esa fecha el IAF en caña de azúcar disminuye hasta valores de 1.5 [CPNS13].

D. Imagen aérea

Se tomó una imagen localizada en el Centro Norte de Costa Rica, adquirida mediante el Proyecto CARTA, en el años 2005. Se encuentra en proyección UTM en el Datum WGS84 y el Elipsoide WGS84, en la Zona UTM 16. De ella se recortó un rectángulo de aproximadamente 1,2 k x 1,2 km que contiene a la zona en la que se midió el IAF, ver Figura 1. Se trata de una composición RGB en las bandas 5, 4, y 3 (proyectadas en falso color natural).

1) *Corrección geométrica, atmosférica y radiométrica:* La imagen utiñizada ya estaba georeferenciada por lo que se omitió la toma de puntos de control claramente visibles en la imagen. Se comparó el ajuste de la imagen con imágenes preexistentes de la zona de estudio y se consideró que no se requería corrección diferencial geométrica de la imagen. Asimismo, se omitió el proceso

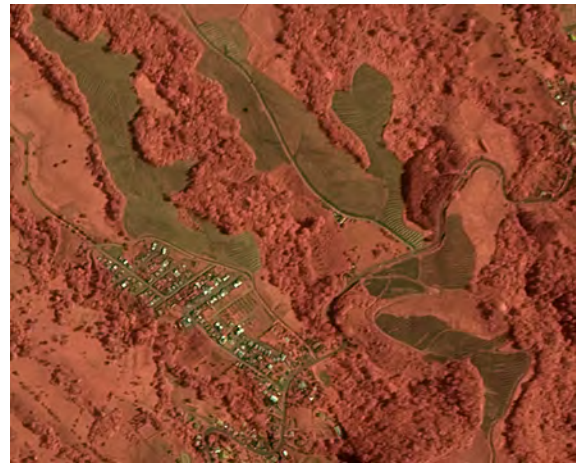


Figura 1. Imagen de fotografía aérea de la zona de estudio.

de corrección del histograma por sus valores mínimos, consistente en desplazar hacia el cero el histograma de cada banda. Tampoco se realizó el paso de ND a reflectancia de la cubierta mediante alguna fórmula. La razón para desestimar todos esos ajustes es que se trataba de un estudio preliminar para la comprobación de los valores de índices de vegetación.

E. Estimación del valor de IAF

La estimación del valor de IAF se basa en el *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI, por sus siglas en Inglés), que a su vez se fundamenta en el comportamiento radiométrico de la vegetación fotosintéticamente activa. Una cubierta vegetal saludable tiene una firma espectral que se caracteriza por el contraste entre la banda del rojo (entre 0,6 y 0,7 μm), la que es absorbida en gran parte por las hojas, y el infrarrojo cercano (entre 0,7 y 1,1 μm), que es reflectada en su mayoría. Esa cualidad de la vegetación permite su valoración cualitativa.

El NDVI se calcula como el cociente de las diferencias en reflectividad de la banda del infrarrojo cercano ($\rho_{i,IRC}$) y la banda del rojo ($\rho_{i,R}$) entre su suma:

$$\text{NDVI} = \frac{\rho_{i,IRC} - \rho_{i,R}}{\rho_{i,IRC} + \rho_{i,R}} \quad (1)$$

Por la forma en que se calcula, el NDVI varía entre -1 y 1, y es un indicador sensible a la cantidad y condición de vegetación verde. Superficies verdes presentan un NDVI entre 0 y 1, mientras que un NDVI < 0 se corresponde con cubiertas artificiales o zonas de agua o nubes. Valores de NDVI entre 0 y 0.3 se corresponden

con suelo sin cubierta, y un NDVI elevado se corresponde con zonas de vegetación (hasta 0.9 en bosques tropicales con alta densidad de vegetación).

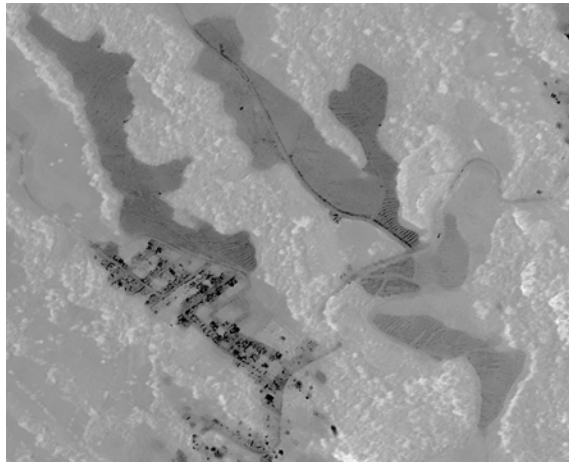


Figura 2. Imagen con el NDVI de la zona de estudio.

Las imágenes con coloración NDVI presentan un color marrón para las zonas con escasa vegetación hasta el verde oscuro en las zonas con vegetación densa. Los valores negativos, generados por una mayor reflectancia en el espectro visible que en el infrarrojo, pertenecen a nubes, nieve, agua, zonas de suelo desnudo y rocas. El valor del NDVI puede variar en función del uso de suelo, estación fenológica, situación hídrica del territorio y ambiente climático de la zona. Estas propiedades hacen que el NDVI se haya constituido en un valioso indicador en cubiertas vegetales, así como para estudiar la clasificación y dinámica vegetal y sus aspectos fenológicos.

El índice NDVI permite revelar en qué lugares la cobertura vegetal se encuentra con estrés hídrico (sequía) o cuando una plantación está a punto para la cosecha. La ausencia de hojas verdes da un valor cercano a cero. Un cero significa que no hay vegetación y cerca de 1 (0,8 - 0,9) indica la mayor densidad posible de hojas verdes. En la Figura 2 se muestra la imagen con el NDVI de la zona de estudio. Los metadatos indican una concentración de valores de NDVI entre -0,7 y 0,7.

Por otra parte, se utiliza el Índice de Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI), en Inglés *Soil Adjusted Vegetation Index* que sustrae el efecto de la humedad del suelo sobre el índice NDVI. Es decir, el SAVI reduce el impacto de la humedad del suelo y se se calcula usando la expresión:

$$SAVI = \frac{\rho_{i,j,IRC} - \rho_{i,j,R}}{\rho_{i,j,IRC} + \rho_{i,j,R} + L} (1 + L) \quad (2)$$

donde ρ designa la reflectividad para las bandas IRC (infrarrojo cercano) y R (rojo) y L es una constante que sustrae el efecto de la humedad del suelo sobre los índices de vegetación. SAVI busca minimizar el efecto del suelo sobre los índices de vegetación, especialmente manifiesto en superficies parcialmente recubiertas. En la Figura 3 se muestra la imagen con los cálculos de SAVI de la zona de estudio. Los metadatos indican que los valores del SAVI fluctúan entre -0,647059 y 0,721311.

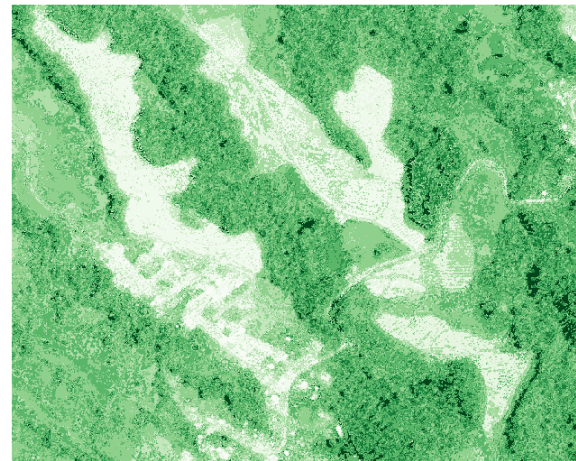


Figura 3. Imagen con los cálculos de SAVI de la zona de estudio.

Si L es igual a cero, la Ecuación 2 se convierte en el NDVI (o Índice de Vegetación de Diferencias Normalizadas), que se mostró en la Ecuación 1.

A partir del SAVI se puede calcular el IAF. El manual de SEBAL [WAW⁺02] (*Surface Energy Balance Algorithms for Land*), citado por [Gue12], señala que el IAF puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$IAF = -\frac{\ln \frac{0,69 - SAVI}{0,59}}{0,91} \quad (3)$$

La ecuación 3 es empírica, y se ha calibrado para el Sur de Idaho, por lo que su uso no es universal. Allí se usó un valor de L = 0,1 dado que la desviación estándar fue mínima para 5 condiciones de suelo evaluadas. Ese valor de L puede obtenerse mediante análisis de múltiples imágenes donde la vegetación no cambia, pero la humedad del suelo superficial sí. En el presente artículo, a falta de valores propios de calibración, se ha asumido ese mismo valor de L = 0,1 [WAW⁺02]. En la Figura 4 se muestra la imagen con los cálculos de IAF de la zona de estudio, que varían en tonalidades de color verde (tonos claros indican bajo valor de IAF).

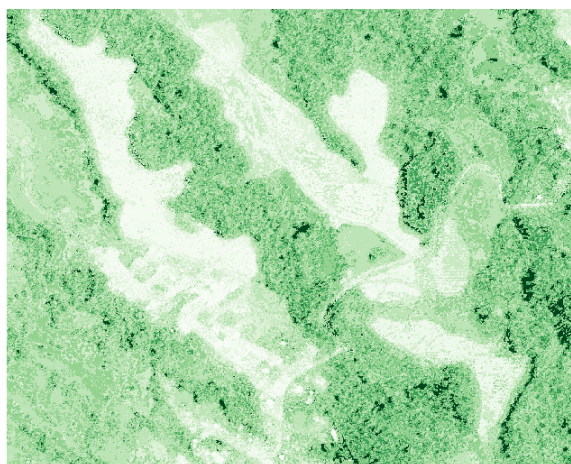


Figura 4. Imagen con los cálculos de IAF de la zona de estudio.

Los metadatos del raster de la Figura 4 reflejan que la variación del IAF está entre 0.000010 y 6.000000, lo que corresponde con los valores normales esperados. Se ha determinado que el valor máximo del LAI es 6,0 por lo que esto corresponde a un SAVI máximo de 0.687. Se refiere que a partir de allí los valores de SAVI se saturan con el incremento del LAI y no cambian de manera significativa. Si el SAVI es menor de 0.1 entonces se asume que el LAI es igual a 0.00001. La zona de cultivos muestra valores de IAF no mayores de 0,38377, esos valores son congruentes con valores de IAF en caña de azúcar en un estado temprano de crecimiento, antes de 60 días después de la siembra [CPNS13].

E. Procedimiento de obtención de los índices

Para obtener los índices NDVI, SAVI, y el IAF se utilizó el siguiente procedimiento, adaptado de [Gue12]:

- 1) Las bandas 4 (infrarrojo cercano) y 3 (rojo) se extrajeron de la fotografía aérea utilizando el software MultiSpecW32
- 2) Las bandas 4 (infrarrojo cercano) y 3 (rojo) se importaron al ambiente de GRASS con el módulo *r.in.gdal*
- 3) Con el módulo *r.mapcalc* se ejecutó en la consola de GRASS el siguiente comando: *r.mapcalc "NDVI = ((banda4-banda3)/(banda4+banda3))"*
- 4) Con el módulo *r.mapcalc* se ejecutó en la consola de GRASS el siguiente comando: *r.mapcalc "SAVI_0.1 = ((banda4-banda3)/(banda4+banda3+0.1))*(1+0.1)"*
- 5) Con el módulo *r.mapcalc* se ejecutó el comando *r.mapcalc "IAF =*

$$if(SAVI_0.1 < 0.1, 0.00001, (if(0.1 < SAVI_0.1 \&\& SAVI_0.1 < 0.687, -\log((0.69 - SAVI_0.1)/0.59)/0.91, if(SAVI_0.1 > 0.687, 6, 0))))"$$

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La vegetación es un activo valioso en la economía ambiental por su rol en las actividades agrícolas y forestales. Posee valor por sí mismo en actividades económicas, como la agricultura, ganadería y silvicultura. Y también es un recurso insustituible para el mantenimiento de otros recursos, como fauna, suelo, agua, y paisaje. De ahí la importancia de realizar estudios referentes a la cubierta vegetal. En ellos, la teledetección satelital es un medio para facilitar la elaboración de mapas de recursos agrícolas y forestales. Con el tratamiento informático de las imágenes satélite se pueden discriminar las condiciones del suelo, los tipos de vegetación y su estado. A partir de estos datos es posible obtener la superficie cultivada o arbolada e incluso identificar las especies vegetales. Adicionalmente, el análisis multitemporal de imágenes de satélite permite el seguimiento de la evolución de las diferentes comunidades vegetales y de cultivos agrícolas.

Los índices de vegetación en imágenes, calculados a partir de operaciones algebraicas entre distintas bandas espectrales de las imágenes, permiten resaltar la cubierta vegetal y atenuar otros componentes como el suelo y la humedad. Se ha utilizado el índice de vegetación NDVI (Índice de Vegetación de Diferencias Normalizadas) y el SAVI (Índice de Vegetación Ajustado al Suelo). Los valores de NDVI se concentraron entre entre -0,7 y 0,7, lo que corresponde a zonas de cultivos con vegetación escasa y bosque tropical con alta densidad de vegetación. El valor del NDVI puede variar en función del uso de suelo, estación fenológica, situación hídrica del territorio y ambiente climático de la zona. Estas propiedades hacen que el NDVI se haya constituido en una valiosa herramienta para la evaluación de cubiertas vegetales, así como para estudiar la clasificación y dinámica vegetal y sus aspectos fenológicos. Los valores de NDVI son un indicador del estado de la vegetación obtenido a partir de medidas espectrales. El índice NDVI permite revelar en qué lugares la cobertura vegetal se encuentra con estrés hídrico (sequía) o cuando una plantación está a punto para la cosecha. El resultado permite obtener una nueva imagen donde se destacan gráficamente determinados píxeles relacionados con parámetros de las coberturas vegetales. Sin embargo, la mayor utilidad del NDVI es en la determinación de parámetros como la densidad, índice de área foliar y actividad clorofílica.

Para el cálculo de índice de área foliar se debió acudir al SAVI (Índice de Vegetación Ajustado al Suelo). Sin embargo, se han tomado datos de calibración de otras latitudes diferentes a la zona de estudio. No obstante, los valores de las medidas de SAVI y de IAF correspondientes a la imagen se encuentran dentro de los márgemes esperados.

IV. TRABAJOS RELACIONADOS

A. Mediciones de Índice de Área Foliar

El IAF puede medirse tanto de forma directa como indirecta [Fer15].

- *Medición directa:* Implica la toma de una muestra estadísticamente significativa de las hojas de las plantas. En especies caducifolias, se puede medir sobre las hojas recogidas en trampas de cierta área bajo el dosel. El área de las hojas recolectadas se puede medir utilizando un medidor de área de hoja o un escáner de imágenes y software de análisis de imágenes. Por otra parte, en especies perennes, la medición directa es necesariamente destructiva, lo que no es óbice para utilizarla ampliamente en cultivos y pastos, recolectando la vegetación dentro de una cierta área de superficie del suelo y midiendo el área de las hojas. En ecosistemas naturales es muy difícil aplicar la medición directa, especialmente en bosques de especies de hoja perenne. En ese caso, los forestales determinan el área foliar mediante relaciones alométricas.
- *Medición indirecta:* Existen dos categorías: (a) De contacto, que utilizan instrumentos como plomadas y parcelas puntuales inclinados, y (b) Sin contacto, con dispositivos como la fotografía hemisférica, Hemiview Plant Analyser Canopy de Delta-T, el CI-110 Plant Canopy Analizador de CID Bio-Science, LAI-2200 Plant Canopy Analizador de LI-COR Biosciences y LP-80 LAI interceptómetro de Dispositivos Decagon. La categoría (a) induce a la subjetividad y requiere más mano de obra que la categoría (b).

Debido a las dificultades y limitaciones de los métodos directos, se utilizan como punto de referencia para los métodos indirectos en la estimación del IAF, que a su vez son más sencillos de aplicar. La desventaja del método directo es que es destructivo y costoso, especialmente si el área de estudio es muy grande. La desventaja

del método indirecto es que en algunos casos puede subestimar el valor de IAF en doseles muy densos, ya que no considera el traslape de las hojas. En [BRC⁺07] se señala que la elección de métodos directos o indirectos depende del objetivo del trabajo, de las características del cultivo, de la cantidad de material a evaluar, del tamaño de las muestras, de la morfología de las hojas, del nivel de precisión requerido y de las disponibilidades de tiempo, personal y equipos. De este contexto surge la necesidad de generar métodos no destructivos, simples, de bajo costo y técnicamente precisos para medir el área foliar por planta. La determinación del IAF, sin embargo, lleva mucho tiempo y, en particular en los árboles frutales, implica un proceso dificultoso (en algunos casos impracticable) o requiere de instrumentos electrónicos sofisticados. Además, si se utilizan métodos directos destructivos (que serían los más precisos), se imposibilita la continuidad del estudio en la misma planta.

B. Los métodos indirectos

Se han propuesto muchos métodos indirectos para la determinación indirecta (no destructiva) del IAF, con énfasis en especies arbóreas, con el propósito de reducir el esfuerzo del muestreo. Dentro de estos métodos indirectos, se incluyen los basados en la intercepción de radiación solar utilizando instrumentos sofisticados, tales como: sensores cuánticos, sensores utilizados en fotografías hemisféricas [BTVTM⁺06], respuestas espectrales, ceptómetro, Analizador de Dosel Vegetal (LI-COR LAI 2000) [CMM98], entre otros. Particularmente, el analizador de dosel LAI 2000 es ampliamente utilizado en estudios de estimación del IAF en diferentes cultivos. También se ha propuesto la utilización de un luxímetro (IAF-LUZ) para la estimación del IAF, tanto en situaciones de cobertura continua como discontinua [Nas13]. En bosques de coníferas, se halló una alta correlación ($r^2 = 0,94$) entre la estimación directa del IAF y las mediciones indirectas de la radiación solar interceptada, a través del uso de un ceptómetro (modelo SF-80, Decagon Devices 1987) para la medición de la radiación y la aplicación de la fórmula de Beer-Lambert: $LAI = -\ln(Q_i/Q_0)/K$, donde Q_i/Q_0 expresa la radiación transmitida a través del dosel y k es el coeficiente de extinción de la luz [SMLK].

También se han utilizado mediciones de variables biométricas para la estimación del IAF en caña de azúcar [FJSL⁺12]. Se ha utilizado el área de la sección transversal del tronco (ASTT) como variable independiente de la variabilidad de la producción y la calidad de la fruta en cerezos Bing, por lo que esta variable también podría ser

útil para calcular el área foliar [VGZA12]. En especies forestales, la medición del área de la sección transversal de la altura del tronco se considera uno de los mejores estimadores del área foliar [SAL03]. La determinación del área foliar (y luego el IAF), a través de la utilización de imágenes fotográficas según la proyección de la copa, ha mostrado una buena correlación con el área de la silueta de la cubierta, y además se ha estimado altura, ancho y volumen, concluyendo que el método se podría utilizar en otras especies en la medida en que previamente se ajusten los parámetros [ASVLAPA⁺11].

En [CFAVC05] se describe la estimación del IAF en lima ácida (*Citrus latifolia* Tan.) de manera simple y rápida en campo, usando variables biométricas (diámetro del tronco a 5 cm por encima y por debajo de la unión portainjerto y diámetro de las ramas secundarias a 5 cm de su inserción) o la silueta de la copa (análisis de fotografías digitales frontales). Es un método ventajoso por su simplicidad en las medidas, la rapidez del análisis, por no ser destructivo y permitir el estudio secuencial del crecimiento de la planta en el campo, y por su alta precisión.

En el cultivo de café (*Coffea arabica* L.) se han establecido las relaciones entre el IAF y diversas variables de crecimiento (como la altura de la planta, número total de hojas y masa y área foliar) y de arquitectura del dosel (área inferior, media y superior de la canopia, área lateral de la canopia, diámetro inferior, medio y superior de la canopia, volumen y altura de las primeras ramas) [FDNGAayGAa⁺02].

V. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En este documento se han presentado los elementos más relevantes de una experiencia de estimación del índice de área foliar a partir del procesamiento digital de imágenes multiespectrales. Se ha aplicado el estudio en el cultivo de caña de azúcar. El procedimiento ha permitido calcular tres índices comúnmente utilizados: El *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI), y el *Leaf Area Index* (LAI). Estos se calculan a partir de valores de reflectividad. Esos índices sirven para predecir varias características de la vegetación y de rendimiento de los cultivos.

El trabajo realizado muestra que las imágenes multiespectrales son un insumo adecuado para determinar territorialmente el NDVI, SAVI y el IAF en bosques y cultivos tropicales, aunque conviene tener en cuenta las

limitaciones en la precisión, según la naturaleza del caso a estudiar.

Los resultados son comparables a otros obtenidos en ambientes muy distintos, lo que hace pensar que el método puede tener cierta universalidad. Parece aconsejable el uso de imágenes de finales de verano debido al menor desarrollo del sotobosque, al menos si lo que se desea cuantificar es el dosel arbóreo. También parece aconsejable un estudio de la imagen (u otra de la misma zona) previo a la toma de medidas de campo para incluir en ellas los puntos que presenten valores máximos de los índices de vegetación.

Como trabajo futuro se puede considerar:

- 1) Calibrar el estudio con datos más específicos de la Región Huetar Norte de Costa Rica
- 2) Determinación del marco de estudios de la tele-detección y la agricultura de precisión
- 3) Ampliar estudios del uso de la estimación de IAF para dosis de fertilizante y estimación de rendimientos en diferentes cultivos

Agradecimientos

Este trabajo es auspiciado por el Programa de Computación para el Desarrollo del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos.

REFERENCIAS

- [ACS15] Netafim ACS. Caña de azúcar. Downloaded on May 26th, 2015, from <http://www.sugarcane crops.com/>, May 2015.
- [ASVLAPA⁺11] Carlos A. Aguirre-Salado, JosÃ© R. Valdez-Lazalde, Gregorio Ã©geles-PÃ¡, HÃ¡ M. de los Santos-Posadas, and Alejandro I. Aguirre-Salado. Mapeo del Ãndice de Ãrea foliar y cobertura arbÃndiante fotografÃa hemisfÃy datos SPOT 5 HRG: regresiÃy k-nn. *Agrociencia*, 45:105 – 119, 02 2011.
- [BRC⁺07] Esteban Brito, Eduardo R. Romero, Sergio D. Casen, Luis G. Alonso, and Patricia A. Digonzelli. MÃno destructivos de estimaciÃdel Ãrea foliar por tallo en la variedad LCP 85-384 de caÃde azÃ. *Revista industrial y agrÃcola de TucumÃjn*, 84:29 – 32, 12 2007.
- [BSPT10] Soumit K. Behera, Pankaj Srivastava, Uday V. Pathre, and Rakesh Tuli. An indirect method of estimating leaf area index in jatropa curcas l. using lai-2000 plant canopy analyzer. *Agricultural and Forest Meteorology*, 150(2):307 – 311, 2010.

- [BVTM⁺06] Víctor L. Barradas, Luis Mario Tapia-Vargas, Arturo Torrecillas-Melendreras, Emilio Nicolás-Nicolás, and Juan José Alarcón-Cabañero. Prototipo de sensor cuántico uic-01 para mediciones de radiación fotosintéticamente activa en el dosel vegetal. *Terra Latinoamericana*, 24:225–231, 2006.
- [CFAVC05] Maurício Antonio Coelho Filho, Luiz Roberto Angelocci, Marcos Roberto Baptista Vasconcelos, and Eugê Ferreira Coelho. Estimativa da Área foliar de plantas de lima Ácida 'Tahiti' usando métodos destrutivos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27:163 – 167, 04 2005.
- [CMM98] Andrea Cutini, Giorgio Matteucci, and Giuseppe Scarascia Mugnozza. Estimation of leaf area index with the li-cor {LAI} 2000 in deciduous forests. *Forest Ecology and Management*, 105(13):55 – 65, 1998.
- [CPNS13] Ray Cruz, David Palomeque, Oscar Núñez, and Egbert Spaans. Desempeño de la caña de azúcar bajo diferentes distancias de siembra que mejoran el tráfico dentro del cultivo. iii congreso AETA, Guayaquil-Ecuador., Sep 2013.
- [Doc] Docsetools. Índice de Area Foliar. Downloaded on May 26th, 2015, from <http://docsetools.com/articulos-informativos/article71773.html>.
- [FDNGAayGAa⁺02] Josã@LaãFavarin, Durval Dourado Neto, Axel Garcãa y Garcãa, Nilson Augusto Villa Nova, and Maria da GraãGuilherme Vieira Favarin. Equaçã para a estimativa do Índice de Área foliar do cafeeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37:769 – 773, 06 2002.
- [Fer15] Maira Ferrer.Reyes. Estimación del área foliar en caña de azúcar. Downloaded on May 26th, 2015, from <http://www.ilustrados.com/tema/9928/Estimacion-area-foliar-cana-azucar.html>, May 2015.
- [FJSL⁺12] Ricardo A. Ferreira Junior, Josã@L. de Souza, Gustavo B. Lyra, IãTeodoro, Marcos A. dos Santos, and Anthony C. S. Porfírio. Crescimento e fotossíntese de cana-de-açúcar em função de variáveis biométeorológicas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 16:1229 – 1236, 11 2012.
- [GKN99] Stith T. Gower, Chris J. Kucharik, and John M. Norman. Direct and indirect estimation of leaf area index, fapar, and net primary production of terrestrial ecosystems. *Remote Sensing of Environment*, 70(1):29 – 51, 1999.
- [Gue12] José Guerrero. Determinación del Índice de Area Foliar (IAF) a partir de imágenes de satélite con GRASS en QGIS. Downloaded on May 26th, 2015, from <https://joseguerrero.wordpress.com/2012/03/27/>, 3 2012.
- [JFN⁺04] Inge Jonckheere, Stefan Fleck, Kris Nac-kaerts, Bart Muys, Pol Coppin, Marie Weiss, and Frédéric Baret. Review of methods for in situ leaf area index determination: Part i. theories, sensors and hemispherical photography. *Agricultural and Forest Meteorology*, 121(12):19 – 35, 2004.
- [LES10] Daniel Laubhann, Otto Eckmüller, and Hubert Sterba. Applicability of non-destructive substitutes for leaf area in different stands of norway spruce (picea abies l. karst.) focusing on traditional forest crown measures. *Forest Ecology and Management*, 260(9):1498 – 1506, 2010.
- [Mén93] Franky Méndez. Determinación del área foliar en plantas de caña de azúcar variedad C 323-68. *Revista Científica Caña de Azúcar*, 11(2), 1993.
- [Nas13] Helena Cristina Santos Nascimento. *Condutância do mesofilo e velocidade máxima de carboxilação da Rubisco em função do horário do dia e da espessura foliar de espécies arbóreas em ambiente de sub-bosque na Amazônia Central*. PhD thesis, Ciências Biológicas (Botânica), 2013. Fisiologia vegetal, Fitogeografia, Sistemática e Taxonomia vegetal, Botânica aplicada, Biologia vege.
- [SAL03] ALFREDO SALDAÑA and CHRISTOPHER H. LUSK. Influencia de las especies del dosel en la disponibilidad de recursos y regeneración avanzada en un bosque templado lluvioso del sur de Chile. *Revista chilena de historia natural*, 76:639 – 650, 12 2003.
- [SMLK] Stavros Stagakis, Nikos Markos, Efi Levizou, and Aris Kyparissis. Forest ecosystem dynamics using spot and modis satellite images.
- [VGZA12] Macarena Villasante, Soledad Godoy, Juan Pablo Zoffoli, and Marlene Ayala. Pruning effects on vegetative growth and fruit quality of bing/gisela®5 and bing/gisela®6 sweet cherry trees (prunus avium). *Ciencia e Investigación Agraria*, 39(1), 2012.
- [WAW⁺02] Ralf Waters, Richard Allen, Bastiaanssen Win, Masahiro Tasumi, and Ricardo Trezza. SEBAL, Surface Energy Balance Algorithms for Land. Idaho Implementation., August 2002.
- [WBS⁺04] M. Weiss, F. Baret, G.J. Smith, I. Jonckheere, and P. Coppin. Review of methods for in situ leaf area index (lai) determination: Part ii. estimation of lai, errors and sampling. *Agricultural and Forest Meteorology*, 121(12):37 – 53, 2004.

Plataforma de distribución de apps Android y iOS para *beta testing y distribution enterprise* en Avantica Technologies

(29 Mayo 2015)

D. Berrocal, *Estudiante ITCR*, O. López, *Profesor ITCR* y V. Gamboa, *Profesora ITCR*

Resumen— En este trabajo se presenta Avantica App Distribution Platform una aplicación utilizada como plataforma de distribución de aplicaciones móviles beta para su respectiva etapa de pruebas. Esta plataforma ofrece a sus usuarios; (3 tipos, Administrador, Developer y Tester); una distribución más sencilla de sus aplicaciones móviles, estas aplicaciones pueden ser, tanto para la plataforma Android como para la plataforma iOS. Esta plataforma, permite al usuario Administrador o Project Manager, crear, actualizar y/o eliminar proyectos, usuarios y aplicaciones, en el caso de los demás usuarios los permisos varían con respecto a su rango. Esta plataforma se implementó utilizando un SDK desarrollado en PHP que permite crear un servidor web mediante el cual se realiza la distribución de las aplicaciones.

Palabras clave— Plataforma, Distribución, Aplicaciones Beta, iOS, Android, Web, PHP, AngularJS, Bootstrap, HTML5, Responsive Web Design, HockeyKit, Pruebas.

I. INTRODUCCIÓN

Previo a la publicación de la versión final de una aplicación móvil, el producto software debe ser rigurosamente revisado para determinar si el contenido está apto para distribuirlo en un portal de acceso generalizado, y así permitir que millones de usuarios puedan descargarlo en sus dispositivos móviles. Por ejemplo, antes de que un desarrollador de aplicaciones móviles vea su trabajo publicado en el portal App Store, la empresa Apple debe revisarlo y garantizar que satisface una serie de criterios que utiliza la compañía

Este trabajo es auspiciado por el Programa de Computación para el Desarrollo del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos.

Los autores agradecen a la Empresa Avantica Technologies por las facilidades brindadas para la realización de este trabajo.

D. Berrocal es estudiante de último nivel de la en la Carrera de Computación, Sede San Carlos, Instituto Tecnológico de Costa Rica (correo e.:jdanielb1992@gmail.com).

O. López y V. Gamboa imparten docencia en la Carrera de Computación, Sede San Carlos, Instituto Tecnológico de Costa Rica. (correos e.: olopez@itcr.ac.cr; vbarquero@itcr.ac.cr).

para aceptar o rechazar una aplicación y determinar si se autoriza su distribución a través del portal.

Una alternativa para los desarrolladores es ofrecer versiones Beta y Alpha de sus aplicaciones para permitir que los usuarios puedan probar las funcionalidades y así realimentar la aplicación. Con esas versiones tempranas los usuarios reportan durante el desarrollo los errores detectados para que sean corregidos antes de liberar la versión final de las aplicaciones en iTunes o Google Play.

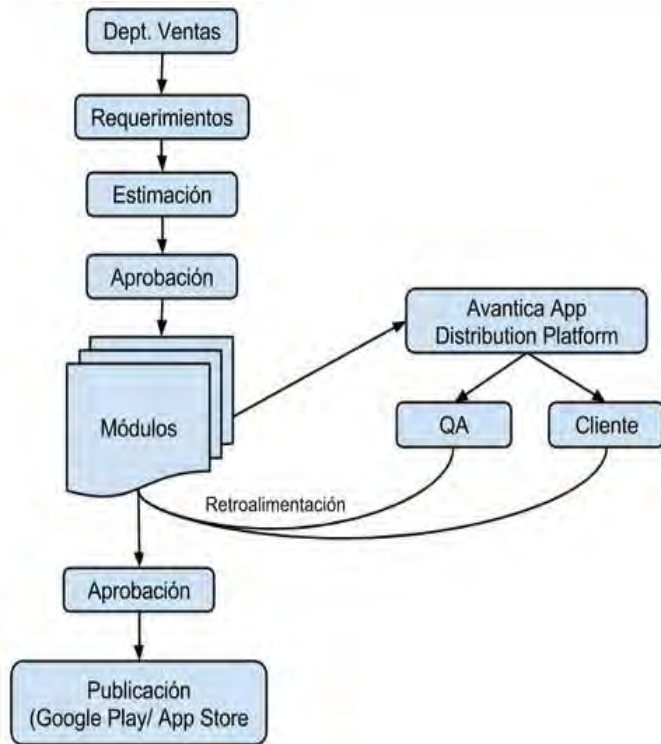
En Avantica Technologies, se venía utilizando la plataforma TestFlight, la que permitía distribuir las aplicaciones en estado beta al departamento de QA y a los mismos clientes, para que se realizaran las pruebas necesarias. Esa plataforma soportaba tanto aplicaciones Android como iOS. Sin embargo, TestFlight fue adquirida por la compañía Apple, que la unificó con su servicio iTunesConnect, y modificó los términos de uso de los servicios mencionados.

Por lo anterior, Avantica Technologies ha emprendido el desarrollo de su propia plataforma para *beta testing y distribution enterprise* de aplicaciones móviles. Para ello, se utiliza HockeyKit, que es un SDK Open Source que permite crear un servidor web para la distribución de aplicaciones beta de manera sencilla, pero de una manera más limitada si se compara con otros servicios como TestFlight.

En el presente artículo se expone la experiencia del desarrollo de la plataforma de distribución de apps Android y iOS para beta testing y distribution enterprise en Avantica Technologies una aplicación web que pueda utilizarse como plataforma de distribución de aplicaciones móviles beta para su respectiva etapa de pruebas o entregables deseados por el cliente..

II. EL PROCESO DE DESARROLLO Y PUBLICACIÓN DE UNA APP

El desarrollo, prueba y distribución de una aplicación móvil se realiza según el proceso que se describe en la siguiente figura.



Como se puede ver en el diagrama anterior, el contacto con el cliente se hace por medio del departamento de ventas, luego se toman los requerimientos por parte del cliente y con estos se realiza una estimación de tiempo y costo del proyecto, con esto el cliente toma la decisión de iniciar el desarrollo del proyecto o no. Con esta aprobación el departamento de desarrollo móvil, asigna un Project Manager el que se encargará del proyecto y los desarrolladores. Luego de esto, el proyecto se divide en módulos, los cuales se desarrollaran independientemente, y al finalizar un módulo este pasa al departamento de QA para ser probado y/o al cliente para retroalimentación, es ahí donde entra en juego la plataforma, facilitando la distribución de las aplicaciones.

En Avantica Technologies se trabaja bajo la metodología de Scrum, lo que permite que el cliente esté muy cerca del desarrollo del proyecto, esto hace que se dé una comunicación muy cercana entre el departamento de desarrollo y el cliente, agilizando así el avance del

producto.

Una vez que los módulos se han completado y aprobado, el cliente decide si la aplicación está lista para publicarse en las tiendas.

III. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

El desarrollo de la aplicación se dividió por módulos de la siguiente manera:

- SignUp

Módulo que permite registrarse en la plataforma.

- Login

Módulo que permite el ingreso a la plataforma limitando los permisos dependiendo del tipo de usuario.

- Projects

Dashboard donde se crean/editan/eliminan proyectos, permite visualizar la lista de proyectos asociados al usuario correspondiente, cuenta con un filtrado para facilitar la lista de proyectos.

- Users.

Módulo que permite visualizar la lista de usuarios registrados en la plataforma y su respectiva información. En el caso del usuario Administrador, desde este módulo se puede agregar nuevos usuarios, así como editar o eliminar.

- Account.

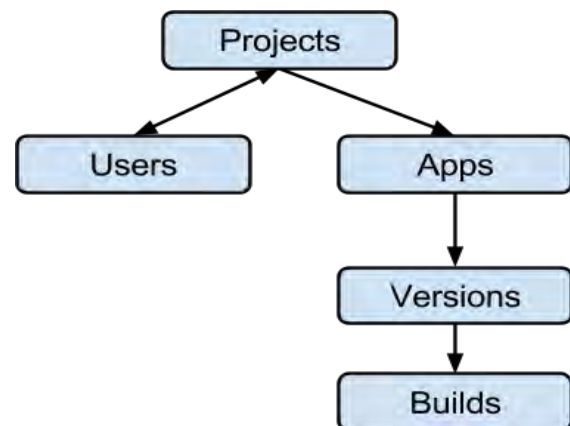
Este módulo permite actualizar la información de cada usuario.

- Apps.

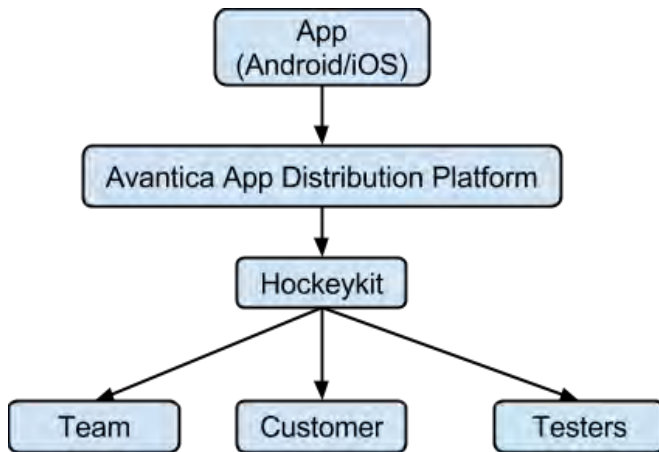
El módulo de aplicaciones es el que permite agregar nuevas aplicaciones a un proyecto en específico, así como borrar, actualizar y descargar aplicaciones.

El comportamiento global de la aplicación se da de la siguiente manera

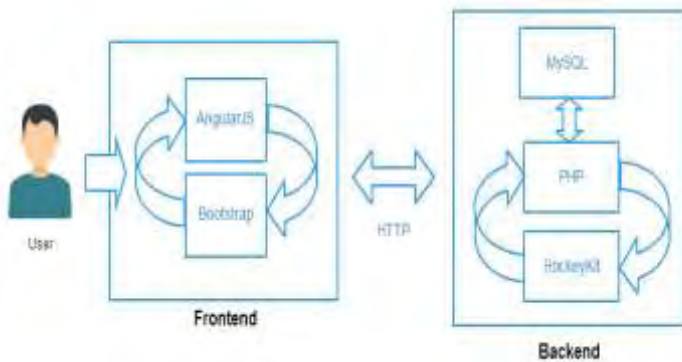
- Un proyecto puede tener n aplicaciones.
- Un proyecto puede tener n usuarios.
- Las aplicaciones están asociadas a un proyecto en específico.
- Las aplicaciones podrían tener varias versiones de sí mismas.



De igual manera en la siguiente imagen se muestra la manera en que se distribuyen las aplicaciones a través de la plataforma:



Con respecto a la arquitectura de la aplicación se divide en 2 estructuras básicas, en el siguiente modelo se muestra la distribución de dichas estructuras y se aprecia la arquitectura conceptual de la aplicación.



Cómo se logra ver, la aplicación se divide en el frontend y el backend estos mismos se dividen en subcomponentes. El frontend está implementado en AngularJS que maneja los datos provenientes del servidor y Bootstrap que se encarga de que la aplicación se adapte a las diferentes resoluciones de los dispositivos desde los que se accedan a la aplicación (Responsive Web Design). Por otro lado la implementación del backend está hecha en PHP en su versión 5, este se encarga del manejo de la base de datos (MySQL), de los archivos externos y de retornar la información solicitada por el usuario desde el frontend, HockeyKit se encarga del manejo de las aplicaciones, principalmente de identificar desde qué tipo de dispositivo se accede a la aplicación y retornar las aplicaciones dependiendo de dicho dispositivo.

Con respecto al entorno de desarrollo, se trabajó bajo Windows 7 como sistema operativo, Sublime Text como editor de código, Xampp como servidor web local y Gitlab como controlador de versiones.

IV. RESULTADOS

A continuación se muestran algunas pantallas de la plataforma:



En las imágenes anteriores se logra ver las similitudes y diferencias entre las vistas “Desktop” y “Mobile”, las vistas mostradas corresponden a Login y Signup respectivamente, igualmente se puede apreciar como las vistas se adaptan a la resolución del dispositivo desde el que se acceda a la plataforma.

Actualmente el proyecto se encuentra en la etapa final

de pruebas, donde se busca determinar todas aquellas fallas que se deban solucionar para que la plataforma pueda enviarse a producción y aprovechar sus ventajas.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las pruebas realizadas hasta el momento:

Descripción	Cantidad
Total de Pruebas	66
Aprobadas	64
Fallidas	2

Como se puede ver en la tabla, se ha realizado una cantidad considerable de pruebas, de las cuales muy pocas han fallado, y las mismas ya han sido solucionadas y probadas nuevamente, para descartar otro tipo de fallas. Cabe resaltar que aún quedan pruebas por realizar para tener una mejor cobertura de la plataforma.

Como resultado final, se puede decir que el proyecto fue un éxito, a pesar de los inconvenientes vividos durante el desarrollo, paso a paso se logró avanzar para llegar al objetivo final.

V. TRABAJOS RELACIONADOS

Como anteriormente se mencionó el control de la calidad es un aspecto sumamente importante que no se puede dejar de lado cuando se desarrolla un proyecto, inclusive este aspecto es tomado en cuenta desde las fases de planificación, en el caso de las aplicaciones móviles (Android/iOS), es igualmente importante, con la singularidad de que las pruebas se deben de realizar sobre los dispositivos para los cuales se desarrolló y al haber tantos tipos de dispositivos con diferentes características, diferentes tamaños y resoluciones de pantalla, en el caso de aplicaciones para dispositivos Android esto es más notorio dado que existen diferentes marcas con diferentes dispositivos, en el caso de aplicaciones iOS, no es tan notorio dado que solo es una marca y los diferentes dispositivos no son muchos.

Esto hace que el proceso de distribución de aplicaciones beta para sus respectivas pruebas sea un tanto tedioso, es por esto que surgen las aplicaciones especializadas para esta labor, y hacen que la distribución se vuelva una actividad sencilla y rápida.

Actualmente existen varias aplicaciones especializadas en esto, pero con el limitante de una licencia, ofrecen cuentas Free, pero son cuentas limitadas a un máximo X de proyectos o de aplicaciones, o están diseñadas para soportar solo aplicaciones Android o solo iOS lo cual esto también presenta un problema.

En la siguiente Tabla se muestran las principales aplicaciones;

Nombre	Descripción
Installr	Android/iOS, Pago/Free
Crashlytics	Android/iOS, Pago/Free/Invitation
HockeyApp	Android/iOS/Windows Phone, Pago
DeployGate	Android/iOS, Pago/Free
Testflight	iOS, iTunesConnect
Ship.io	Android/iOS, Free
HockeyKit	Android/iOS, SDK

Luego de ver las posibilidades que ofrecían estas aplicaciones/plataformas, se tomó la decisión de implementar una plataforma propia de Avantica Technologies, esto, aprovechando los servicios y facilidades que ofrece el SDK de HockeyKit. Este SDK por sí solo permite la distribución de las aplicaciones de una manera muy completa pero limitando el uso por parte del usuario, es por esto que el proyecto Avantica App Distribution Platform consistió en desarrollar un capa de presentación (Frontend) para facilitarle al usuario final el uso de la plataforma, esto, implementando un Backend muy sencillo en PHP que permitiera la interacción entre la base de datos implementada en MySQL y el SDK de HockeyKit. Aunque este SDK es muy completo y permite realizar las acciones necesarias para la distribución de las aplicaciones, se debió modificar el código fuente un mejor manejo de las aplicaciones y proyectos.

Con respecto a las aplicaciones actuales del mercado mencionadas anteriormente, en comparación con la plataforma descrita en este documento, existen muchas diferencias y similitudes, por ejemplo; visualmente las demás plataformas presentan un Interfaz más llamativa al usuario final, pero esto se da, porque estas aplicaciones están abiertas al público y necesitan llamar la atención de sus posibles clientes, ya que de este modo es que funciona su mercado, Avantica App Distribution Platform se diferencia de las otras ya que esta será de uso exclusivo para los colaboradores y clientes de Avantica Technologies. Por otro lado, esta plataforma está desarrollada pensando en solucionar las necesidades de Avantica Technologies, es por esto que no se puede hacer una comparación entre dicha plataforma y las demás antes mencionadas.

La importancia de esta plataforma es de un gran nivel ya que viene a solucionar una problemática que se da desde la compra de TestFlight por parte de Apple, dado que esto limitó la distribución de las aplicaciones, es por

esto que nace el proyecto y es por esto mismo que la plataforma es de gran interés no solo para el departamento de desarrollo móvil sino para toda la corporación.

La plataforma al estar aún en su etapa de pruebas y reparación de fallas, aún no se ha podido colocar en producción para su uso legítimo como plataforma oficial de distribución, en el momento que la etapa de pruebas se dé por terminada, y se determine el grado de aceptación por parte de los encargados del proyecto, se espera poner en producción para sacarle el mayor provecho.

La plataforma está desarrollada para utilizarse principalmente en los 4 principales exploradores del momento (Google Chrome, Safari, Mozilla Firefox y Internet Explorer), en sus versiones más actuales. Por lo que los fallos presentados durante su acceso desde otro explorador que no sea uno de los mencionados anteriormente, no se tomarán en cuenta. Igualmente la plataforma está diseñada para soportar únicamente aplicaciones Android (.apk) y iOS (.ipa), por lo que las fallas ocasionadas por el uso inadecuado de la aplicación tampoco serán tomados en cuenta.

Con respecto a los resultados obtenidos, se está a la espera de lo que se determine en las pruebas, para reparar las fallas encontradas o dar por terminado el proyecto, de igual manera el proyecto queda abierto a posibles mejoras que den como resultado un mejor producto que cumpla con las necesidades del departamento de desarrollo móvil.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proceso de desarrollo de esta plataforma, ha sido una gran experiencia, tanto personal como profesionalmente, ya que pasar de lo vivido en las aulas y laboratorios del Instituto Tecnológico de Costa Rica a laborar para una gran empresa como lo es Avantica Technologies sede San Carlos, presenta un gran crecimiento, dado que hay una diferencia muy grande entre ser estudiante y desempeñarse como colaborador.

Personalmente el crecimiento es muy grande dado que se exige un mayor grado de responsabilidad y atención. Profesionalmente, es aún más impactante el crecimiento ya que al estar rodeado de profesionales que están dispuestos a ayudarte y atender las dudas, es una experiencia muy agradable, de igual manera aprender nuevas tecnologías y nuevas maneras de realizar las

cosas, lo que te permite mejorar como profesional y hacer las cosas de una mejor manera.

Por último, solo queda agradecer a la gran familia de Avantica Technologies por el apoyo brindado durante el desarrollo de este proyecto.

Dado que la plataforma queda abierta a posibles mejoras que ofrezcan un mejor set de funcionalidades o una mejor experiencia de usuario, con respecto a esto, se pueden tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- A. Windows Phone: agregar soporte para aplicaciones destinadas a esta plataforma, aunque el mercado se domine mayormente por Android y iOS, soportar más plataformas móviles hará más completa la plataforma de distribución.
- B. Material Design: Dado que este es un movimiento muy creciente y presenta una vista más agradable al usuario, sería una muy buena opción para mejorar.

REFERENCIAS

- [1] Avantica Technologies. Recuperado en Mayo del 2015, de: <http://www.avantica.net>
- [2] Installr. Recuperado en Mayo del 2015, de: <https://www.installrapp.com>
- [3] Crashlytics. Recuperado en Mayo del 2015, de: <http://try.crashlytics.com>
- [4] HockeyApp. Recuperado en Mayo del 2015, de: <http://hockeyapp.net/features>
- [5] Deploygate. Recuperado en Mayo del 2015, de: <https://deploygate.com>
- [6] TestFlight Beta Testing. Recuperado en Mayo del 2015, de: <https://developer.apple.com/testflight>
- [7] Ship.io. Recuperado en Mayo del 2015, de: <https://ship.io>
- [8] HockeyKit. Recuperado en Mayo del 2015, de: <http://hockeykit.net>
- [9] Material Design. Recuperado en Mayo del 2015, de: <http://www.google.com/design/spec/material-design/introduction.html>

Avantica Eventos: Una aplicación web para notificar y confirmar asistencia a eventos para los colaboradores de Avantica

(29 Mayo 2015)

K. Ramírez, *Estudiante ITCR*, O. López, *Profesor ITCR* y V. Gamboa, *Profesora ITCR*

Resumen— Este documento presenta los resultados obtenidos en el desarrollo de un proyecto de práctica de especialidad para el bachillerato de la carrera de Ing. en Computación del Instituto Tecnológico de Costa Rica, la cual se realizó en la empresa Avantica San Carlos. Dichos resultados se presentarán con el fin de mostrar una visión más clara y concreta del proyecto, así también para dar a conocer el producto final desarrollado en comparación con otros sistemas o plataformas similares y el por qué fue importante desarrollar esta aplicación en lugar de usar un servicio.

Palabras clave— Eventos, desarrollo, proyecto, resultados obtenidos, comparación, sistemas, producto final.

I. INTRODUCCIÓN

La comunicación fluida y la distribución oportuna de información, en modalidades sincrónicas y asincrónicas, son requisitos ineludibles en la organización contemporánea. En el caso de una empresa como Avantica San Carlos, dedicada al desarrollo de software donde conviven colaboradores de distintas profesiones, y se intercambian datos, información y productos de software, esos requisitos son aún más apremiantes.

Para lograr la comunicación fluida, efectiva y precisa se requieren medios tecnológicos. Los medios más utilizados son el correo electrónico, aplicaciones de mensajería instantánea y redes sociales, y en cada una se utiliza diferentes técnicas para comunicar. Sin embargo, esta variedad de medios informativos ocasiona un exceso de trabajo a los colaboradores del departamento de recursos humanos, ya que cada vez que se publica un evento, se debe hacer en cada uno de los canales de comunicación que se usan actualmente, además que cuando se hacen las publicaciones, en ocasiones los colaboradores de Avantica ignoran la notificación del evento y al departamento de recursos humanos se le complica coordinar apropiadamente cada evento.

Para solventar esas limitaciones, se necesitan herramientas que, además de comunicar, permitan cuantificar automáticamente el número de asistentes para cada evento. Las redes sociales, públicas como Facebook, privadas como Yammer, ofrecen alternativas interesantes para esos fines. Sin embargo el exceso de información desvía la atención del destinatario, y resulta complicado controlar el accionar de una red social.

Por lo anterior, en Avantica San Carlos se ha planteado el desarrollo de una solución propia, denominada el Centro de Notificaciones de Eventos “Avantica Eventos”. En el presente artículo se expone la experiencia del desarrollo de esa solución. El resto del artículo se divide en 3 secciones adicionales. La Sección 2 que explica el proceso de comunicación en la empresa y el desarrollo como tal. La Sección 3 presenta los trabajos relacionados y las conclusiones finales.

Un poco de lo que es la empresa, Avantica se fundó en 1993 con oficinas centrales en Silicon Valley, California y un centro de ingeniería de software en San José, Costa Rica. Hoy en día, la compañía ha ampliado sus centros de ingeniería en Costa Rica y ha abierto un centro de desarrollo en Perú, y se encuentra entre los más grandes especialistas en servicios de ingeniería de software en Latinoamérica. Avantica ha sido rentable desde sus inicios y ha promediado un crecimiento anual de 30% desde 1993^[4].

Desde el inicio, Avantica se ha especializado en colaborar con compañías establecidas o emergentes para crear rápidamente productos innovadores. Las relaciones con nuestros clientes son usualmente de largo plazo y basadas en metodologías rigurosas e ingeniería de calidad^[4].

II. EL PROCESO DE COMUNICACIÓN EN AVANTICA

En el contexto de la empresa Avantica San Carlos, la comunicación e intercambio de información se desarrolla bajo el siguiente flujo de trabajo, Ver Figura 1.

Este trabajo es auspiciado por el Programa de Computación para el Desarrollo del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos.

Los autores agradecen a la Empresa Avantica San Carlos por las facilidades brindadas para la realización de este trabajo.

K. Ramírez es estudiante de último nivel de la en la Carrera de Computación, Sede San Carlos, Instituto Tecnológico de Costa Rica (correo e.: kevin.ramirez@avantica.net).

O. López y V. Gamboa imparten docencia en la Carrera de Computación, Sede San Carlos, Instituto Tecnológico de Costa Rica. (correos e.: olopez@itcr.ac.cr; vbarquero@itcr.ac.cr).

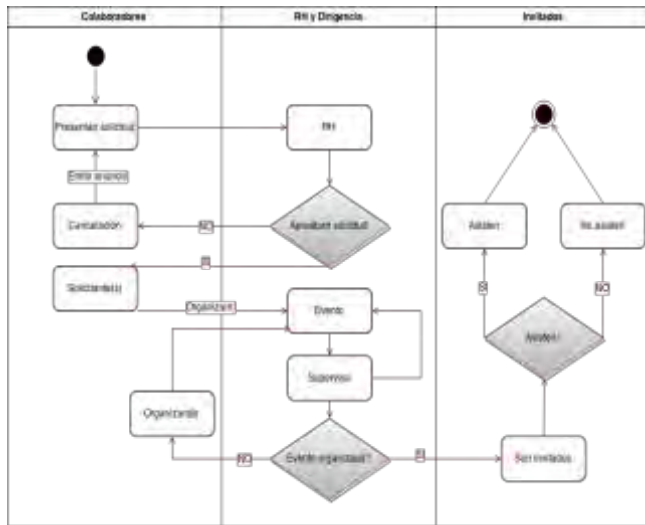


Fig. 1. Flujo de comunicación en Avantica San Carlos

Basado en el diagrama anterior, la aplicación que se desarrolló trata de dar soporte a las actividades como “Organizar evento”, el “evento” como tal en su completa administración y control, así como la parte de “invitados”. Básicamente la aplicación facilita y automatiza el proceso de creación de eventos, principalmente en la parte de distribución de información del evento, así como de enviar invitaciones a los colaboradores que se desee o se necesite y por último el proceso arduo de visualizar y cuantificar, cuáles y cuantos colaboradores van a asistir a los eventos realizados.

III. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

Se desarrolló una aplicación en ASP .NET MVC 4 junto con Entity Framework, Bootstrap 3, HTML5 y CSS3, así como una Base de datos SQL Server junto con IIS. La finalidad de la aplicación es que los colaboradores de Avantica San Carlos pueden visualizar, confirmar y rechazar invitaciones a los eventos creados por el departamento de recursos humanos de la empresa, y a su vez facilitar al departamento de recursos humanos la administración de los eventos que se realicen. La aplicación se divide en dos módulos principales: (A) Módulo Administrativo y (B) Módulo Colaborador, según las siguientes funcionalidades:

➤ Módulo Administrativo

- Iniciar sesión como Administrador de la aplicación.
- Visualizar, agregar y eliminar Administradores de la aplicación.
- Crear / editar / eliminar eventos.
- Agregar invitados a los eventos.
- Enviar correos de notificación a los invitados sobre dicho evento.
- Adjuntar archivos de invitación de calendario (.ics) en el correo de notificación.
- Enviar correos de prueba del evento a ser creado.
- Visualizar las listas de invitados y su información, filtradas por:
- Todos, pendientes, confirmados y rechazados.

- Exportar las listas de invitados a formato .xlsx, de igual manera filtradas por:
- Todos, pendientes, confirmados y rechazados.
- Copiar al portapapeles los correos de los invitados, de igual manera filtradas por:
- Todos, pendientes, confirmados y rechazados.
- Módulo Colaborador.
 - Iniciar sesión como colaborador de la empresa.
 - Visualizar los eventos a los que ha sido invitado, filtrados por:
 - Todos, pendientes, confirmados, rechazados y requeridos.
 - Visualizar la información de cada evento de manera individual.
 - Confirmar o rechazar la asistencia a los eventos que ha sido invitado.
 - Confirmar o rechazar la asistencia al evento mediante el correo de notificación de los eventos.

El desarrollo de la aplicación se ha concentrado en el Módulo administrativo, por ser el más complejo y ser clave para la funcionalidad del Módulo colaborador. En ese Módulo se resaltan las siguientes ventajas con relación a lo que se ofrece en aplicaciones o servicios existentes en el mercado:

- Enviar correos de notificación a los invitados.
 - Adjuntar archivos de invitación de calendario (.ics) en el correo de notificación.
 - Enviar correos de prueba del evento a ser creado.
 - La exportación de cada uno de los diferentes filtros que tienen las listas de invitados.
 - La visualización de los eventos/invitados de manera filtrada, ya sea para el administrador como para el colaborador.
 - El confirmar o rechazar la asistencia a un evento mediante el correo de notificación de los eventos.
 - La visualización de quien ha confirmado, rechazado o está pendiente a la invitación de los eventos.
- Por otra parte tenemos las principales razones por las que se optó por desarrollar la aplicación en vez de usar una ya existente, son:
- Tiene escalabilidad.
 - Se puede mejorar a conveniencia y cuando sea necesario.
 - Al ser desarrollada internamente, esta es gratuita.
 - Cuenta con las funcionalidades especificadas por el cliente, dando así una mejor cobertura al momento de usarla.
 - Los datos e información se mantienen seguros localmente.
 - El servicio de correos (SMTP Server) usado es interno, lo cual permite mayor manipulación del proceso de envío de correos, además de ser el mismo servidor de correos que usa Avantica San Carlos (Rackspace).

Finalmente hubo pequeños proceso de Aseguramiento de la calidad para cada uno de los ciclos de desarrollo (sprints) en los cuales se hicieron pruebas al producto, inicialmente fueron pruebas unitarias, luego se

procedió a realizar pruebas exploratorias para verificar que el comportamiento de la aplicación fuera el adecuado. Para estas últimas se encontraron algunos errores (bugs), a los más importantes se les aplicó el proceso para ser arreglados y otros no tan importantes o a los cuales no se les había planteado una solución se dejaron para ser tratados posteriormente. En conjunto con el cliente, el líder el proyecto y mi persona se analizaron estos bugs, se plantearon soluciones y finalmente se precedió a cabo el tratamiento respectivo para arreglar los errores.

IV. TRABAJOS RELACIONADOS

Un problema muy común cuando se realizan eventos, es administrar y controlar a los posibles invitados, además del mantenimiento en sí de cada evento. Para solucionar este problema existen algunas aplicaciones web que tratan de mejorar esta experiencia. Difieren mucho en cuanto a su uso y medios de control, así como que unas son libres y gratis, y otras son de pago y cerradas, pero la esencia de cada una es tratar de hacer más sencilla la administración y control de los eventos.

Algunos ejemplos de sitio o servicios de monitoreo de eventos son estos:

- Events monitor: El monitoreo de eventos le permite a los administradores y profesores el recibir notificaciones cuando suceden ciertos eventos en Moodle. Esta aplicación está enfocada para grupos de profesores y estudiantes, con el fin de monitorear e informar a los suscriptores sobre las diferentes acciones en los eventos, que para este caso son foros, reuniones o asistencia a cursos, etc. ^[2].
- CiviCRM: Es un poderoso sistema basado en gestión de relaciones con clientes (CRM en inglés). Permite a una organización registrar y administrar información sobre las distintas personas y organizaciones que interactúan con él ^[3].
- CiviCRM es algo más que una libreta de direcciones, sino que también permite hacer un seguimiento de sus interacciones con las personas y las organizaciones, participar con los mandantes, y solicitar donaciones a través de su sitio web. La información que se recolecta es almacenada en un solo lugar, pero se puede acceder a ella desde prácticamente cualquier sitio ^[3].
- CiviCRM es un sistema modular, la cual permite:
 - Almacenar información básica de contacto como el nombre, el domicilio o la dirección postal, dirección de correo electrónico, número de teléfono.
 - Definir las relaciones entre sus contactos.
 - Enviar mensajes de correo electrónico.
 - Mantener un registro de las interacciones con sus contactos ^[3].
- SilverStripe: es un sistema de gestión de contenidos (CMS) libre y de código abierto. Además de ser un Framework

para la creación y mantenimiento de sitios web, proporciona una salida al panel de administración que permite a los usuarios realizar modificaciones en partes del sitio web, que incluye un editor web WYSIWYG, así como:

- Personalizarse de la forma que quieras.
- Las relaciones de eventos / Calendario / Categoría permitiendo un filtrado muy complejo.
- Eventos públicos y privados.
- Administración sencilla del calendario y eventos.
- Un formulario de edición de eventos, utilizable tanto en frontend y backend, con selector de fechas, el selector horario y duración desplegable, al tiempo que permite la introducción manual.
- Listado de eventos en la interfaz a través de la vista del calendario.
- Registros de los eventos vigentes.
- Colores en el calendario con opciones de color configurables y campo paleta de colores JS (funciona tanto en frontend y backend) - calendarios sombreados que permiten calendarios de vacaciones, etc., para aparecer en el fondo ^[1].

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Aunque las aplicaciones y servicios que actualmente existen para solventar este tipo de problemas son bastante buenas, no cubren en su totalidad las necesidades del cliente y por tanto se decidió desarrollar una aplicación completamente a la medida, de manera que solventen todas las necesidades o especificaciones del cliente.

Al ser una aplicación a la medida esta supera bastante las funcionalidades y capacidades de las que se pueden encontrar en la red. Aunque esto no quiere decir que haya sido la opción más barata o más rápida, fue la mejor para las necesidades presentes, por tanto los resultados obtenidos o producto final fueron bastante buenos.

Se pretende empezar a utilizar la aplicación a nivel de la empresa, si la aplicación responde de la manera esperada se tratará de expandir a nivel corporativo y posteriormente se harán las evaluaciones pertinentes y plantear si se puede abrir a otros grupos de personas que no estén en la corporación, como lo son los clientes, proveedores, visitantes, etc.

Algunas recomendaciones y agradecimientos:

- Conocer y entender bien el contexto para obtener el resultado deseado, para este caso en particular serían las necesidades del cliente.
- Investigar sobre aplicaciones, servicios o herramientas que cubran las necesidades del cliente y analizar entre ambas partes cuál es la mejor opción.
- Los desarrollos a la medida por lo general siempre son más caros y lentos, pero cubren casi en su totalidad las necesidades de los clientes.
- A nivel del producto, hay muchas funcionalidades que se pueden agregar o mejorar, por ejemplo, de momento no cuenta con un calendario interno ni tampoco la sincronización con algunos de los calendarios que se

usan más en la actualidad, esa sería una de la primeras mejoras por incluir. Por otra parte una posible mejora, si se llega a dar acceso a personas fuera de la corporación, sería registrarse e iniciar sesión por medio de redes sociales, como Facebook, Google o Twitter.

Finalmente se hace un agradecimiento a la empresa Avantica San Carlos por permitirme hacer la práctica de especialidad en sus instalaciones y hacerme sentir como uno más de ellos, así como brindarme todo el apoyo y colaboración para llevar a cabo este proyecto, que tanto ellos como yo deseamos que se ponga en marcha y se le dé la mejor utilidad. También se le agradece al Tecnológico de Costa Rica por todas las facilidades brindadas para llegar hasta esta fase tan importante de todo estudiante, y en especial a sus profesores, que comparten y brindan sus conocimientos con los estudiantes.

REFERENCIAS

- [1] Christophersen, A. (s. f.). *Managing events with SilverStripe: A new calendar module* » *SilverStripe* Recuperado el 30 de Mayo del 2015, de <http://www.silverstripe.org/blog/managing-events-with-silverstripe-a-new-calendar-module/>
- [2] Event monitoring - MoodleDocs (s. f.). Recuperado el 30 de Mayo del 2015, de https://docs.moodle.org/28/en/Event_monitoring
- [3] Set-up | Events | CiviCRM user and administrator guide (s. f.). Recuperado el 30 de Mayo del 2015, de <http://book.civicrm.org/user/current/events/setup/>
- [4] About Us - Avantica Technologies (s. f.). Recuperado el 04 de Junio del 2015, de <http://www.avantica.net/es/company/about.html>

Integración y Gestión Automática de Procedimientos de Bases de Datos para la Gestión del Conocimiento por medio de una Solución Open-Source

Nestor Adrián López Luque
Departamento de Ingeniería en Sistemas, UNAH
Tegucigalpa MDC, Honduras
nestorlopezluque@gmail.com

Abstract— El presente trabajo expone en un inicio la importancia de una eficaz gestión del conocimiento que deben tener las empresas para poder ser competitivas además de la problemática que tienen algunas empresas y departamentos de TI para poder integrar los diferentes procesos, tareas y procedimientos almacenados que se encuentran desarrollados en diversas plataformas o gestores de bases de datos distintos, sobre todo cuando existen interdependencias; luego expone los procesos que se realizan dentro de TI para lograr que los datos se conviertan en conocimiento, y al final se plantea una solución alternativa por medio de la implementación de un software de integración y planificación automática de procesos Open Source.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad un factor importante en cualquier empresa que desee ser competitiva es la gestión de la información, entre mayor sea la capacidad que se tenga para gestionar el conocimiento y la información se tendrá un mejor nivel para responder a los cambios que exige el entorno. Por lo que la gestión de la información y el conocimiento se vuelve cada día más compleja.

Entre más crece el negocio la cantidad de datos aumenta y a la vez la adquisición de nuevas y diferentes tecnologías de información se incrementa, las cuales normalmente pueden almenar información en diferentes gestores de bases de datos, por lo que una de las funciones más importantes de cualquier departamento de TI (DWH o BI) es la correcta gestión de la mismas utilizando herramientas diversas (1).

II. Integración de Procesos Empresariales y la Gestión del Conocimiento

Las empresas han ido mejorando en sus estructuras de manejo de los procesos de los negocios, desde sistemas de información, Seguridad, operativos aislados hacia sistemas que procesan el conocimiento total de lo que está pasando dentro de la empresa. Para alcanzar la madurez en el manejo de la información se debe realizar la integración de los diferentes sistemas de información los cuales se manejan en cada una de las unidades del negocio con el objetivo de hacerlo más eficiente.

La gestión del conocimiento, se puede definir como el proceso estructurado de buscar, establecer, organizar y presentar la información con la finalidad de poder mostrar a las personas responsables de cada proceso de negocio la información de forma clara y holística, que les permita la correcta toma de decisiones. Este proceso se puede definir en tres etapas o pasos: la primera que consiste en la Generación del Conocimiento, la segunda como la Estructuración del Conocimiento y la tercera como la publicación y Transferencia del Conocimiento (2).

La principal no está sólo en llevar la información y el conocimiento hacia los niveles altos de la jerarquía empresarial sino es distribuir a través de toda la organización, para que todos los colaboradores que la necesiten puedan acceder en el momento y en la forma precisa. Los departamentos y distintas herramientas de Data warehousing y de BI se han desarrollado como una respuesta a las necesidades empresariales de extraer información sintética y eficiente a partir de datos almacenados en bases de datos de producción (3). Dentro de las empresas el conocimiento se encuentra almacenado en procesos, bases de datos, documentos entre otros; un modelo del General del conocimiento el cual se describe en cuatro actividades principales:

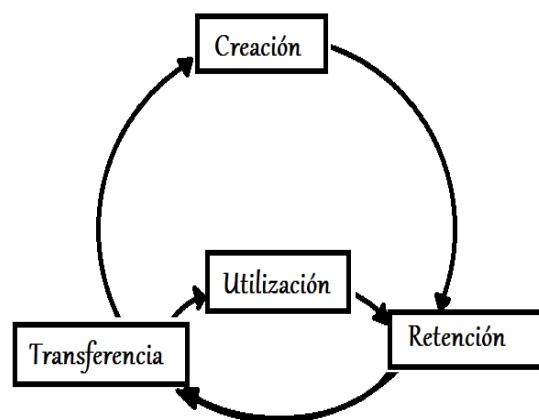


Figura 1: modelo general del conocimiento (4)

La creación se refiere a la generación de conocimiento y lo contempla es cualquier desarrollo o ingreso de conocimiento al sistema de información.

Retención se refiere a todos los esfuerzos empleados para que el conocimiento que encuentra dentro de del sistema permanezca de forma íntegra y disponible.

Transferencia incluye todos los esfuerzos empelados para el tratamiento del conocimiento (para que sea útil) y la distribución del mismo dentro de todas las unidades del negocio.

Por lo que para poder realizar una correcta gestión del conocimiento dentro de las diferentes unidades de negocio, en su mayoría las empresas adquieren un conjunto muy variado de soluciones, y en general estos diferentes sistemas de información son desarrollados en distintos momentos a medida que el negocio va generando necesidades por lo que las tecnologías utilizadas para desarrollar estas soluciones informáticas en muchos casos son incompatibles, desarrolladas a la medida o empaquetadas y operan en diferentes equipos de HW (5).

Existen varios niveles de integración empresarial para la gestión del conocimiento los cuales clasifican según su madurez (5):

Nivel 1: este es el nivel más limitado de integración la cual se realiza solo a nivel físico entre las diferentes unidades del negocio no existe ningún tipo de comunicación entre las diferentes plataformas.

Nivel 2: consiste en la integración de datos entre sistemas de archivos o diferentes base de datos para lo cual se requiere una transformación de los diferentes formatos en los que se almacenan los datos para poder procesarlos y encontrar relaciones entre las diferentes unidades del negocio.

Nivel 3: este nivel requiere la integración de los procesos de la organización la idea es lograr algo más que la transferencia de la información, lo que se pretende lograr es la integración de los diferentes procesos que son interdependientes entre las diferentes unidades del negocio.

Nivel 4: el cuarto nivel requiere una integración a nivel de sistemas de información utilizando alguna interface intermedia como por ejemplo un Middelware el cual es una plataforma muy utilizada para el intercambio de información basada en SOA (Arquitectura orientada a Servicios) la cual pretende que esta interconexión sea transparente para todas las unidades de negocio y para el usuario final.

Nivel 5: es cuando el manejo de la información y el conocimiento se ha distribuido de tal forma que toda la empresa puede cumplir con el principio de que l información debe ser integra y accesible en el tiempo adecuado para impulsar la toma de decisiones de forma correcta.

Nivel 6: este nivel solo se logra cuando el anejo de la información y el conocimiento impulsa el modelo de B2B (Business to Business) y requiere que el conocimiento se comparta con los socios estratégicos externos de forma eficiente y en tiempo real para para apoyar los diferentes procesos del negocio, sin dejar de lado el principio de la confidencialidad del conocimiento por lo que se tiene

que lograr que solo la información necesaria tiene que ser accedida de acuerdo a las medidas de seguridad.

Existen diferentes metodologías orientadas a la gestión del conocimiento una de ellas propuesta por la universidad de Jaime I en España (2) plantea las fases de identificar, extraer, procesar, almacenar y compartir el conocimiento:

Identificar esta fase requiere identificar la información relevante de las distintas áreas del negocio y donde se encuentra almacenada también se debe identificar y clasificar los distintos sistemas de información y diversas bases de datos ya sea de fuentes internas o externas, algunas de las consideraciones que se deben de tomar son la forma de cómo se van a organizar los datos y si realmente es necesario la extracción parcial o completa de cada fuente y posibles dependencias.

En la fase de extraer, se pretende realizar las extracciones de las distintas fuentes clasificadas en a la primera fase y a la vez determinar el tipo de extracción (ETL que significa extracción, transformación y carga) y programación de acuerdo a las necesidades del negocio, normalmente esta se realizan por medio de algún proceso que periódico (diario, mensual, entre otros) que lo decide el negocio además se debe crear una estrategia de cada una de las extracciones respetando las dependencias encontradas en la primera parte. En la parte de los procesos se refiere a las diferentes operaciones que se realizan con los datos extraídos para prepararlos a su respectivo almacenamiento de forma estructurada.

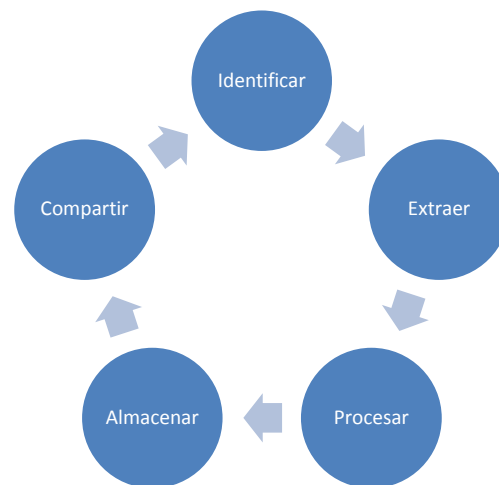


Figura 2: metodología para la gestión del conocimiento

El almacenamiento de la información es uno de los procesos más importantes y sensibles de cualquier departamento de TI por lo que se debe planear y programar de forma adecuada tomando las consideraciones necesarias ya que esta puede ser distribuida en diferentes servidores e incluso diferentes Gestores de Bases de Datos (SQL Server, Oracle, DB2, PostgreSQL, MYSQL entre otros) dependiendo de las circunstancias y necesidades de cada empresa; un almacenamiento ordenado y bien estructurado puede aliviar de muchos problemas al departamento de TI, a la base de datos resultante de estas extracciones se le denomina base de datos OLAP.

El proceso de compartir la información es uno de los más complejos e importantes y para lo cual el mercado de BI (Inteligencia de Negocios) ofrece una gran diversidad de herramientas las cuales pueden ser utilizadas para distribuir la información a los diferentes niveles e ir de lo específico a lo general tanto como lo necesite cada unidad de negocio para la toma de decisiones.

III. Procesamiento de Datos Para la Gestión del Conocimiento por parte de TI

Con el crecimiento de las empresas el volumen de datos se incrementa hasta llegar a ser masivos superando en muchos casos la capacidad de los servidores de bases de datos y creando la necesidad de separar los datos y darle más capacidad a los servidores (memoria, procesadores y disco entre otros) y con recursos limitados un buen departamento de DWH tiene que saber administrarlos para poder darle prioridad a la información que necesita el negocio para la toma de decisiones.

En la actualidad dentro de los departamentos de tecnologías de información se ha introducido un concepto llamado DCBD (descubrimiento de conocimiento de bases de datos) que lo pretende es la identificación de patrones dentro de los datos los cuales le permiten a los usuarios poder realizar una toma de decisiones de forma eficaz (6)

Debido a que dentro de una base de datos de un departamento de DWH normalmente conserva una mayor cantidad de datos que una base de datos transaccional debido a que las bases de datos utilizadas en DWH necesitan tener históricos algo extenso para lograr análisis en el tiempo así como predicciones (Minería de Datos) por lo que es necesario que estos departamentos se encarguen de asegurar que cada extracción se realizó de forma correcta y si anomalías.

Esta tarea se vuelve más complejas cuando existen múltiples sistemas de información y como se explicó son interdependientes, por lo que cada extracción debe ser monitoreada de forma independiente además se debe verificar que una carga mal procesada no afecte a otras o si existe dependencia con otras extorsiones estas no se realicen hasta que exista seguridad de que el proceso anterior se ejecutó de forma correcta para poder asegurar la integridad de los datos.

Sin embargo también se debe asegurar la accesibilidad de la información, por lo que una extracción no integra se debe corregir de forma inmediata y de esta forma afectar lo menos posibles a las unidades de negocio y los diferentes procesos de ETLs, Reportes, minería de datos, Análisis que dependen de la misma, y lo que vuelve más engorroso este proceso es que normalmente estos procesos se deben de realizar en la noche o madrugada por lo que permanentemente se debe estar pendiente y monitoreando cualquier anomalía.

Otro aspecto a considerar es la integración de la información y dependiendo de cada empresa esta puede venir desde distintos gestores de bases de datos (BD2, SQL Server, Oracle entre otros) o incluso puede ser el mismo proveedor en distintos servidores, por lo que se debe tener las herramientas necesarias que provean un

monitoreo integrado capaz de identificar errores y compatible con las diferentes tecnologías en la que se pueda programar de forma eficiente cada proceso almacenado, extracción, ETLs

En la figura 3 se puede observar el ciclo completo de como los datos son extraídos, transformados y cargados en los diferentes sistemas de Inteligencia de Negocios para generar información.

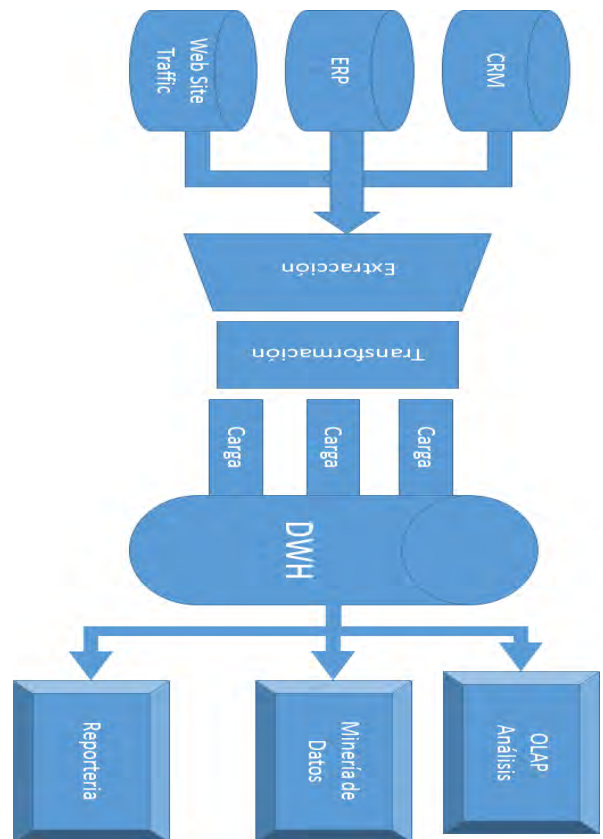


Figura 3: Tratamiento de datos dentro de una empresa

Uno de los dilemas más grandes para un departamento de DWH o BI es la elección de las plataformas a utilizar para cada uno de los procesos ya que en el mercado existen una variedad de soluciones; en el caso de las soluciones privativas por lo especializadas que son normalmente tienen costos muy altos que para empresas pequeñas o medianas son inaccesibles por lo que en muchos caso estas empresas tienden a optar por soluciones libres llamadas Open Source.

Uno de los grandes temores que las empresas tienen sobre las soluciones libres es el soporte que existe en algunos casos es muy poco o solo por foros en la web o el poco profesional en el mercado especializado en las mismas y las casi inexistentes empresas que capacitan en este tipo de herramientas; pero aun así existe un grupo de empresas que han decidido implementar este tipo de herramientas y las cuales ha logrado alcanzar mucho éxito en el desarrollo de BI, servicios de DWH entre otros.

IV. Integración de Procesos por medio de Job Scheduler

Una de las herramientas que sirve de apoyo a la gestión realizada por los departamentos de DWH y BI de cualquier empresa es JobScheduler desarrollado por la compañía Software Service GmbH Berlin alemana por lo que en su mayoría la documentación esta en Alemán e Inglés entre sus puntos más fuertes se encuentran los siguientes:

Es compatible con la mayoría de los sistemas operativos del mercado Linux y Windows además de ser compatible con la mayoría de los Gestores de Bases de Datos MySQL, Oracle, SQL Server, DB2 entre otros; por lo que no tiene ningún problema si las empresas cuentan con diferentes Gestores de Bases de Datos.

Tiene la capacidad de poder manejar internamente el código que puede ejecutar los trabajos implementados dentro de un gestor de bases de datos o también por medio de archivos de texto para la ejecución. Se pueden ejecutar de forma intercalada los diferentes procedimientos de los distintos gestores de bases de datos o distintos servidores, programando diferentes horarios de actividad o inactividad además de ciclos de repetición.

Posee un dashboard donde se puede observar los distintos procesos a medida de van ejecutando, las diferentes programaciones, un log histórico de las ejecuciones con un detalle en caso que exista errores o éxitos en las diferentes job de las bases de datos integradas. Siendo una licencia libre se puede descargar de forma gratuita, además de tener un funcionamiento muy intuitivo.

Es por estas razones que algunas empresas (del sector privado y público) están optando por esta herramienta de gestión de tareas programadas ya que en el mercado existen otros gestores de tareas 24X7 pero con costos algo elevados; en cambio con el Job Scheduler los costos por la herramienta desaparecen.

V. CONCLUSIONES

Es importante destacar que la gestión del conocimiento es una de las tareas más importantes de cualquier departamento de TI, ya que es por medio de esta gestión que los datos se les van agregando valor.

La integración de procedimientos de los distintos gestores de bases de datos es una tarea de mucha importancia dentro de la gestión del conocimiento y es de mucha importancia que se establezca una estrategia de ejecución respetando las dependencias entre los datos de las diferentes plataformas.

Job Scheduler es una plataforma de integración de tareas programadas que además de ser intuitivo en su ejecución su implantación es de bajo costo (debido a que es una herramienta libre) y no se requiere de mucha capacitación para poder manejarlo de forma satisfactoria.

REFERENCIAS

1. **Jonás Montilva.** Enfoques de automatización e integración de sistemas heterogéneos en empresas de producción. Mérida, Venezuela : Universidad de Los Andes, 22 de 3 de 2002.

2. Metodología para la Extracción del Conocimiento Empresarial a partir de los Datos. **Matos, Guillermo.** N°2-2006, pág.: 81-88, Santiago de Cuba-Cuba : s.n., 2006, Vols. Vol. 17 N°2-2006. Información Tecnológica.

3. Herramientas del Marketing: Data Warehousing, Tecnología necesaria para el Comercio Internacional. . **Lamillar, Rosa Maria Hernández.** Habana : CENIC, 2006, Vols. Vol. 36, No. Especial.

4. Conf. on Practical Aspects of Knowledge Management. **Newman.** 30-31, Switzerland : PAKM2000, 2000.

5. **Mendoza, Luis.** ORIENTACIONES PARA LA SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE SOFTWARE. Caracas : Universidad Simón Bolívar, 2004. Vol. 1080.

6. **Pereira, Ricardo Timarán.** ARQUITECTURAS DE INTEGRACIÓN DEL PROCESO DE DESCUBRIMIENTO DE CONOCIMIENTO CON SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS. UCRANIA : UNIVERSIDAD POLITECNICA DE DONETSK, 2011.

Innovación en la Investigación para el Desarrollo

Yeny Carolina Carías Alemán

Departamento de Ingeniería en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Tegucigalpa, Honduras

yenycarias@unah.edu.hn

Abstract— El siguiente artículo tiene como propósito describir los datos más relevantes acerca de la innovación en la investigación para el desarrollo desde la Universidad a través de tecnoemprendedurismo, tomando como punto de partida la situación actual del contexto de la región centroamericana. El objetivo principal de innovación en la investigación para el desarrollo es lograr un verdadero desarrollo dentro de las economías de país; además de acelerar el posicionamiento del ranking de las universidades.

I. INTRODUCCIÓN

De forma general se puede decir que la innovación en la investigación para el desarrollo consiste en abrir brechas para generar nuevos estilos de vida, los factores que influyen en la calidad de vida de los beneficiarios, que puede ser desde un punto de vista: psicológico, personal, social, cultural y/o ambiental.

Se ha dividido el artículo a continuación de esta breve introducción en dos secciones. La primer sección: el “marco referencial”, la cual expone en forma resumida la conceptualización de algunas definiciones importantes. La segunda sección: “desafíos en la puesta en marcha y comercialización de un proyecto”, la cual aborda una perspectiva resumida de los pasos básicos a seguir de un proyecto de I+D+i.

II. MARCO REFERENCIAL

A. La Investigación versus el Desarrollo

La diferencia que radica entre la investigación y el desarrollo se basa en que el desarrollo selecciona una alternativa de diseño para crear un artefacto o una invención; mientras la investigación explora e identifica diseños, optimización beneficios y sistemas prácticos.

B. La Creatividad Versus la Innovación

La diferencia existente entre la creatividad y la innovación reside en que: la creatividad es una imagen mental conceptualizada acerca de una idea única o inusual mientras que la innovación es un proceso que transforma las ideas visionarias, productos, servicios o procesos, es dar valor...

C. La Innovación y la Investigación en la Universidad

La investigación en la universidad puede clasificarse en fundamental y en aplicada. Entre los activos clave que impulsan el éxito económico desde la academia se puede decir que está el manejo de la curiosidad, innovar, romper el estado de confort y estimular un crecimiento económico, todas estas son aspectos fundamentales que

deberían existir; sin embargo otro aspecto crucial y determinante es la participación de la industria a través de un mercado potencial.

El hecho de colaborar para competir requiere de una fuerte innovación que consista en conectar ideas con tecnologías correctas, investigación y capacidades, este no es un trabajo que pueda hacerse de manera individual, ya que además de la dotación de recursos, nuevas capacidades se requiere de un mercado de oportunidades, que requiere de la adaptación de ideas al mercado local.

D. El Proceso de Comercialización en la Innovación

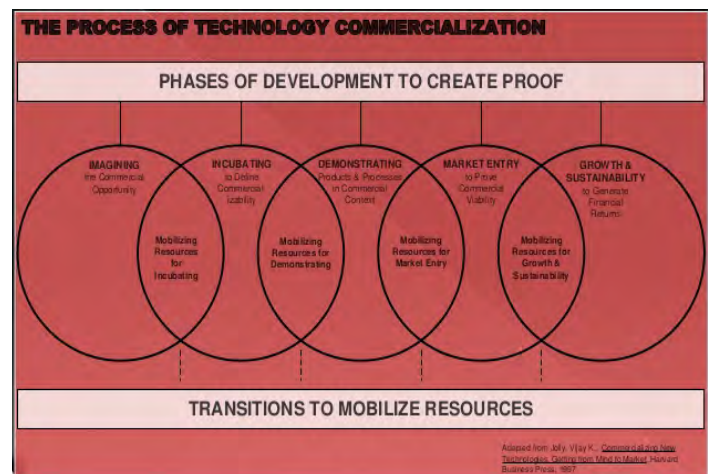


Fig. 1 Procesos de Comercialización de la Tecnología [1]

El proceso de comercialización en la innovación incluye los siguientes pasos:

- Imaginación: ideas, prototipos, pruebas, portafolio de propiedad intelectual.
- Incubación: la financiación, los canales.
- Demostración: promoción de productos y mercadeo.
- Promoción: una promoción agresiva, soporte para infraestructura y operaciones.
- Sostenimiento: operación, productos competitivos (costos, mejora), innovación continua/ ruta crítica, ciclo de vida del producto.

E. Desafíos de la Comercialización en la Innovación

- En cuanto al mercado, es necesario identificar los objetivos, conocer las ventajas de mercado, el acceso de los clientes, los negocios internacionales, pequeñas pruebas y errores, establecimiento de credenciales.
- En cuanto a tecnología, registro de propiedad intelectual, conocimiento de estilos y adopción de ciclos de vida.
- Calificaciones de ejecución y calidad total del producto.

- Lograr una ventaja competitiva en el mercado.
- Colaboración con universidades.

TABLA 1
ELEMENTOS PARA CREAR UNA MARCA DE VALOR

4 P's	4 I's	4 C's
Producto	Ideas	Cliente
Precio	Innovación	Costo
Población	Investigación	Conveniencia
Promoción	Impulso	Comunicación

F. Oportunidad de Mercado y Modelo de Negocios

Para poder evaluar la oportunidad que el mercado tiene para desarrollar las propuestas de tecnoemprendimiento desde la Universidad, se hace imperativo determinar ¿Qué tan grande es el Problema?, cuáles son los datos del nicho de mercado, el tamaño y tasa de crecimiento de tres a cinco años, cuántos ingresos de proyectos se ganarán en tres o cinco años.

Para poder desarrollar un acertado modelo de negocio, es importante saber: cómo va a comercializar el dinero, cuál será la estrategia de mercado, de qué manera alcanzar a los clientes y qué canales se utilizarán y cómo crear un verdadero impulso. A continuación la figura 2 muestra propuestas de negocio que han sido basadas en invenciones y hoy en día son las compañías más innovadoras en el mundo.






Rank	Company	Country	12-Month Sales Growth (%)	5-Year Annualized Total Return (%)	Innovation Premium* (%)
1	 Salesforce.com	United States	35,6	24,1	75,9
2	 Alexion Pharmaceuticals	United States	46,7	46,2	71,4
3	 ARM Holdings	United Kingdom	14,8	37,7	65,6
4	 Unilever Indonesia	Indonesia	12,0	26,6	65,1
5	 Regeneron Pharmaceuticals	United States	43,6	67,0	64,7

Fig. 2 Las Compañías más Innovadoras del Mundo [2]

III. DESAFÍOS EN LA PUESTA EN MARCHA Y COMERCIALIZACIÓN DE UN PROYECTO

A continuación una perspectiva local de los pasos básicos a desarrollar:

- La formación del nuevo proyecto o empresa
- Permisos y requisitos a cumplir según la normativa país
- Registro de propiedad intelectual
- Obtención de fuentes financiamiento

- Distribución y procesos de logística
- Accionistas pasivos o socios capitalistas
- Factores clave a considerar
- Identificación de oportunidades

En la formación del nuevo proyecto o empresa se debe determinar su actividad y posteriormente revisar los permisos y requisitos de acuerdo a la legislación propia de cada país, de acuerdo al tipo de empresa, la cual puede ser:

- Sociedad Anónima (S.A.)
- Sociedad Limitada (LTD)

En la inscripción de la nueva empresa, considerando el tiempo, gastos, permisos y requisitos como ser el pago de impuestos, la emisión de facturas, licencias comerciales, afiliación de seguridad social., solicitud de licencias de funcionamiento a entidades de salud o medio ambiente, en el caso de empresas de alimentación o medicinas se requiere la obtención de registro sanitario. Se estima que obtener los permisos conllevan un tiempo mayor a los dos meses.

En materia de “registro de propiedad intelectual”, se debe considerar la creación y registro del logo y la marca, así como el registro de patente o derechos de autor y otras creaciones que resultaran de la investigación. También se deben estimar los costos involucrados.

Para el aspecto de “financiamiento”, se debe tomar en consideración:

Los períodos de gracia, los fondos obtenidos mediante financiamiento de banca privada, instituciones gubernamentales, universidad, cooperación externa. Otros elementos son: el impuesto a las Ventas (gasto adicional), dividendos, etc.

En la distribución y procesos de logística, se debe tomar en cuenta el tamaño del mercado, la distribución económica, la distribución geográfica, cadenas minoristas o cadenas de distribución.

En cuanto a los “accionistas pasivos”, el impuesto sobre la renta, la seguridad social, las deudas pendientes de pago, leyes o Las deudas pueden ser recogidos únicamente por los juicios civiles o acciones legales pueden tardar hasta varios años o costos de honorarios legales.

Dentro de los “factores clave”, se tienen el número de horas semanas de trabajo, si la economía es dolarizada, la mano de obra calificada, los países vecinos, acuerdos de libre comercio, posibles cambio de políticas gubernamentales, restricciones o de marketing.

En la “identificación de oportunidades” está el mercado creciente, preguntarse si el gobierno persigue la producción local, si

se requiere de materias primas únicas, cambio en los hábitos de la población y la modernización de la producción [3].

IV. CONCLUSIONES

Los principales retos que tienen los países de la región centroamericana en materia de innovación en la investigación para el desarrollo son:

- Acceso a capital al iniciar la carrera como investigador principiante.
- Colaboración financiera del gobierno, establecimiento de políticas que apoyen estas iniciativas.
- Identificación de talentos humanos locales e internacionales, así como recursos y técnicas.
- Establecimiento un ecosistema de infraestructura y soporte.
- Acceso al mercado local, regional y global.
- Superar el miedo a los fracasos.
- Tutoría adecuada durante el proceso.
- Disposición a aceptar orientación y tercerización.

RECONOCIMIENTOS

Este artículo se desprende en su gran mayoría de la enriquecedora experiencia en el Taller de Capacitación sobre Tecnoemprendedurismo para América Latina, que fue ofrecido por el ISTIC-UNESCO, del 16 al 20 de marzo de 2015, en la Ciudad de Quito, Ecuador. [4]

REFERENCIAS

[1] Jolly, V. (1997). *Commercializing new technologies – getting from mind to market*. US: Harvard Business School Press.

[2] Forbes. (2015). <http://www.forbes.com/>. Retrieved Abril de 2015 from <http://www.forbes.com/innovative-companies/list/>

[3] Leng, M. C. (18 de March de 2015). Business Experience in the Electronic Industries. (Y. Carías, Interviewer) Yachay, Ecuador.

[4] ISTIC-UNESCO. (Marzo de 2015). Training Workshop on Technopreneurship for Latin American Countries . Quito, Ecuador.

Talleres



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Datos Generales

Nombre del Taller:	Instalación, Configuración y Personalización de Geonode		
Responsable:	Luis Miguel Martínez Obregón	Email:	lmartinezobregon@gmail.com
Universidad:	Instituto Tecnológico de Costa Rica	País:	Costa Rica
Colaborador 1:	Hellen Selenia Barrantes Bolaños	Email:	helen.selenia@gmail.com
Colaborador 2:	David Eduardo González García	Email:	degq333@gmail.com
Duración Propuesta:	5 horas		
Cupos Propuestos:	15		

Resumen

El taller está orientado a enseñar cómo instalar la herramienta Geonode que permite gestionar datos geoespaciales (información geográfica). Geonode trabaja sobre el sistema operativo Ubuntu, y la versión recomendable como servidor es la 12.04 LTS. En la instalación se debe configurar algunos servicios para que Geonode pueda trabajar de forma correcta.

Aparte de la configuración e instalación se personalizará el portal que Geonode posee, lo que implica cambiarle la apariencia (interfaz gráfica) que trae por defecto ésta herramienta de software libre (por ejemplo cambiar logo, fuente de la letra y colores entre otros) y agregarle nuevos apartados que ayuden a mostrar una presentación diferente.

La idea del presente taller es mostrarle a aquellas personas interesadas en este tema, una guía para instalar, configurar y personalizar la herramienta Geonode de manera exitosa y con el fin de que lo realicen sin complicaciones y, puedan mostrar y tenerla funcionando en el menor tiempo posible.

El taller es un complemento al taller presentado por el compañero Mauricio Rodríguez Alpízar, quien hablará sobre publicación de mapas web personalizados con Geonode, que está dirigido más al uso y aprovechamiento de Geonode.

Objetivos

Objetivo general

Realizar el proceso de instalación, configuración y personalización de una herramienta web para la gestión de contenido geoespacial denominada Geonode para los usuarios de dicha información.

Objetivos específicos

- Efectuar actividades de instalación de la herramienta Geonode en el sistema operativo Ubuntu de Linux proporcionando las habilidades necesarias para desempeñarse cómodamente en este ambiente y considerando el ahorro en licencias comerciales.
- Poner en funcionamiento la herramienta de software libre Geonode para la gestión de contenido geoespacial de manera rápida y sencilla.
- Personalizar el portal web de la herramienta Geonode haciendo énfasis en que se requieren conocimientos básicos de los lenguajes HTML y CSS para la ejecución de este proceso.

Conocimientos Previos

Liste de forma clara y precisa todos los conocimientos previos necesarios para asistir al taller estos podrán ser revisados por los asistentes previo a la inscripción en dicho taller.

- Saber utilizar una computadora.
- Conocer conceptos básicos de CSS Y HTML.
- Recomendable (pero no un requisito) conocer los comandos principales del Sistema Operativo Ubuntu.

Contenido

Tema	Descripción	Responsable	Duración
Instalar y Configurar Geonode	Instalación rápida y configuración de Geonode para tenerlo funcionando.	Luis Martínez Obregón	1 h
Personalizar Geonode	Cambiar apariencia de la interfaz gráfica que trae por defecto el portal web de Geonode	Hellen Barrantes Bolaños Luis Martínez Obregón	3 h
Agregar Mapa de Presentación	Mostrar en la página de inicio un mapa con o sin capas adheridas.	David González García	30 min
Explicar la función del Administrador de Geonode	Describir de forma rápida para qué sirve el administrador que trae la herramienta Geonode.	David González García	30 min

Metodología

1. El taller será práctico y guiado por la persona encargada del tema. Todas las participantes deberán seguir las instrucciones dadas.
2. Se brindará un manual de ayuda que explica los temas propuestos.
3. Se brindará asistencia a las personas que tengan dudas o problemas con algún proceso.

Requerimientos

Requerimientos Equipo de Cómputo

Liste las especificaciones mínimas que deberán cumplir las computadoras del laboratorio donde se realizará su taller.

- Procesador core i3 o superior (puede ser AMD).
- 4 GB de RAM

Requerimientos de Software

Liste los requisitos del software que deberá estar instalado en las computadoras, indicando claramente la versión o el rango de versiones del mismo.

- Virtual Box 4.3.20
- Máquina virtual Ubuntu 12.04 LTS
- Editor de texto Sublime Text 3 instalado en la máquina virtual
- Sistema operativo anfitrión Windows 7 o Windows 8.
- Configurar una carpeta compartida entre Windows y la máquina virtual

Requerimientos de Red

Liste los requisitos que deberá cumplir la red a la que pertenezcan los equipos, por ejemplo: Conectividad local, acceso a Internet, números de puerto desbloqueados.

- Conexión rápida a Internet

Requerimientos de Materiales

Liste otros materiales necesarios para su taller fuera del equipo de cómputo, como ser: proyector, pizarra, marcador, etc.

- Proyector

Referencias

ESCAP and GIC, (2015). *Installation and User Manual*. Recuperado el 11 de marzo del 2015, de:
<http://www.unescap.org/sites/default/files/Installation%20and%20User%20Manual.pdf>

GeoNode Development Team, (2013). *Theming your GeoNode Project*. Recuperado el 11 de marzo del 2015, de:
http://geonode.readthedocs.org/en/master/tutorials/admin/customize_admin/theme_admin.html#customize-theme-admin

GeoNode Development Team, (2013). *Quick Installation Guide*. Recuperado el 11 de marzo del 2015, de:
http://geonode.readthedocs.org/en/master/tutorials/admin/install/quick_install.html

GeoNode Development Team, (2013). *Bookmarking and embedding your map in another web page*. Recuperado el 11 de marzo del 2015 de:
<http://docs.geonode.org/en/dev/users/share.html>

Google Fonts, (2015). *Google Fonts*. Recuperado el 11 de marzo del 2015 de:
<https://www.google.com/fonts/>

Sintes, M. (2014, noviembre 6). *Páginas web HTML / XHTML y hojas de estilo CSS*. Recuperado el 11 de marzo del 2015, de:
http://www.mclibre.org/consultar/amaya/css/css_color.html

Ubuntu, (SF). *Comandos*. Recuperado el 11 de marzo del 2015 de:
<http://www.guia-ubuntu.com/?title=Comandos>

WaitSignal (2013, setiembre 17). *400 comandos de GNU/Linux - Ubuntu 12.04*. Recuperado el 11 de marzo del 2015 de:
<http://jabatogames.blogspot.com/2012/09/400-comandos-de-gnulinix-ubuntu.html>



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Datos Generales

Nombre del Taller:	Desarrollo de videojuegos para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad de El Salvador utilizando Unity3D y Blender.		
Responsable:	Ing. César Augusto González Rodríguez	Email:	cesargrodriguez@yahoo.com
Universidad:	Universidad de El Salvador	País:	El Salvador
Colaborador 1:	Ing. Boris Alexander Montano Navarrete	Email:	bmontano_sv@yahoo.com
Colaborador 2:	Carlos Gerardo González Serrano	Email:	cggonzalez512@gmail.com
Colaborador 3:	José Giovanni Cruz Cordero	Email:	giogodo@gmail.com
Colaborador 4:	Oscar Raúl Pleitez Trujillo	Email:	racsoraul@gmail.com
Colaborador 5:	Milton Enrique Ramírez Nery	Email:	enriquener00@gmail.com
Colaborador 6:	Alberto Aldemaro González Domínguez	Email:	aaldemaro@hotmail.es
Colaborador 7:	Elmer Alexander Melgar Mejía	Email:	alexcel_999@hotmail.com
Colaborador 8:	Oscar José Rivas Lara	Email:	rl11003@ues.edu.sv

Resumen

Los videojuegos pueden formar una parte activa dentro de la educación, uno de los principales elementos para que haya aprendizaje es la motivación, la cual difícilmente se puede lograr sin un enfoque y uso correcto de las herramientas informáticas, en un mundo tan lleno de entretenimiento, los videojuegos con una orientación y temática adecuada puede convertirse en un aliado perfecto para el aprendizaje, de ahí surge la idea para fomentar la creación de videojuegos con contenidos pedagógicos, teniendo en cuenta, que hoy los recursos para la realización de los mismos, se pueden obtener de manera fácil y con costos relativamente bajos.

Objetivos

Desarrollar un videojuego educativo, multiplataforma como apoyo al aprendizaje.

Conocimientos Previos

- Programación orientada a objetos.
- Dominio de elementos geométricos.
- Dominio de conceptos vectoriales.

Contenido

Tema	Descripción	Responsable	Duración
Modelado de recursos en Blender.	Se creará un personaje para el juego, Se le añadirá articulación por medio de Rigging. Se explicarán conceptos de cinemática inversa. Se explicara cómo crear una animación para diferentes acciones dentro del videojuego.	Ing. César González Raúl Pleitez Alberto González Oscar José Rivas	50 minutos
Creación de escenario.	Se creara el entorno donde se moverán nuestros personajes. Importaremos recursos prediseñados para su utilización dentro del juego.	Ing. César González Gerardo González Giovanni Cruz Raúl Pleitez Elmer Alexander Melgar	20 minutos

Interacción del personaje.	Se dividirá la animación del personaje para crear las acciones atómicas. Se generará una máquina de estados para el personaje.	Ing. Boris Montano Gerardo González Giovanni Cruz Raúl Pleitez Elmer Alexander Melgar	30 Minutos
Implementación de lógica de juego.	Se crearán las condiciones y resultados de la interacción del personaje con su entorno. Se programarán componentes personalizados para la lógica del juego, utilizando el lenguaje C#.	Ing. Boris Montano Gerardo González Giovanni Cruz Raúl Pleitez	110 minutos

Metodología

Los alumnos realizarán guías prácticas, asesorados por nuestros instructores partiendo de un paquete de recursos (assets), para agilizar el proceso de creación del juego, centrándonos en los elementos que se programaran y las diferentes herramientas que nos brinda el motor de videojuegos Unity, teniendo al final de las prácticas espacios para preguntas aclaratorias o comentarios respecto al aprovechamiento del taller.

Requerimientos

Requerimientos Equipo de Cómputo

- Procesador dual core 3.0 Ghz.
- 4 GB de memoria RAM (minino).
- Tarjeta de vídeo: capacidades DX9 (shader modelo 2.0).

Requerimientos de Software

- Windows XP SP2+, 7 SP1+, 8, 8.1.
- Blender 2.73a
- Unity 5
- Android: Android SDK 5 y Java Development Kit (JDK) 8 o superiores.

Requerimientos de Red

- Acceso a internet.

Requerimientos de Materiales

- Cañón Proyector (con HDMI de preferencia).
- Pizarra.
- Laptop igual o mayor a las especificaciones antes mencionadas.
- Marcador.

Referencias

- Blender 2.73a. 2015, Disponible en: <http://www.blender.org/download/>
- Unity 5. 2015, Disponible en: <https://unity3d.com/get-unity>
- Java Development Kit (JDK). 2015, Disponible en: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html>
- Android SDK. 2015, Disponible en: <http://developer.android.com/sdk/index.html>



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Datos Generales

Nombre del Taller:	Publicación de mapas web personalizados con GeoNode		
Responsable:	Mauricio Rodríguez Alpizar	Email:	danielmau231995@hotmail.com
Universidad:	Instituto Tecnológico de Costa Rica	País:	Costa Rica
Colaborador 1:	María Joseth Campos Rojas	Email:	mjosethcr94@gmail.com
Colaborador 2:	Dolger Campos Chavarría	Email:	dcamcha@gmail.com
Colaborador 3:		Email:	
Duración	4 horas		
Propuesta:			
Cupos Propuestos:	15		

Resumen

El taller se basa en enseñar a los usuarios a cargar capas de datos geoespaciales con la herramienta GeoNode, la que se especializa en la gestión de datos geoespaciales para la creación de mapas. Entre los principales temas se enseñará a subir capas de datos, agregar metadatos y modificar el estilo de las capas, lo anterior siguiendo una serie de estándares internacionales.

Las capas geoespaciales representan datos en específico sobre un mapa, por ejemplo, existen capas para representar la ubicación de todos los hospitales, las escuelas, las calles, la división política de sus provincias y muchos sectores más de un país.

Por otro lado, es importante mencionar que GeoNode es un sistema de gestión de contenido geoespacial, es decir una plataforma para la gestión y publicación de datos geoespaciales. Reúne a los proyectos de software de código abierto más destacadas como PostGIS, GeoServer y OpenLayers; bajo una interfaz coherente y fácil de usar que permite a los usuarios no especializados compartir datos y crear mapas interactivos.

El aprendizaje sobre las capas geoespaciales en esta herramienta es importante, ya que en la mayoría de los países centroamericanos todavía no se ha implementado a fondo este tema, por lo tanto es un sector el cual puede ser explotado para la realización de proyectos de esta índole, además de que al realizar estos proyectos estarán ayudando al país implicado, ya que estarán almacenando y compartiendo los datos geoespaciales del país, los cuales van a poder ser vistos por todas las personas en cualquier parte del mundo.

Objetivos

Objetivo general

Comprender el proceso de publicación de mapas web personalizados utilizando la herramienta de software libre denominada Geonode para la estandarización e intercambio de datos de información geográficos entre diferentes usuarios.

Objetivos específicos

- Utilizar las herramientas para la edición y publicación de datos geográficos que proporciona la herramienta Geonode.
- Asignar los respectivos metadatos a las capas de datos geográficas usando el estándar ISO 19115
- Aplicar una simbología, elementos y diseños apropiados a las capas de datos geográficos para la confección de distintos tipos de mapa.

- Agrupar capas de datos geográficas tanto vectoriales como raster para la generación de mapas.

Conocimientos Previos

- Conocimientos básicos sobre la utilización de una Computadora

Contenido

Tema	Descripción	Responsable	Duración
Introducción al Curso	Introducción al taller	Mauricio Rodríguez Alpizar	15 minutos
Agregar Capas	Se enseñará los tipos de archivos y la proyección necesaria para subir una capa al servidor	María Joseth Campos Rojas	1 hora
Agregar Metadatos	Se agregaran los metadatos siguiendo las normas para darle valides a los datos mostrados de las capas subidas anteriormente	Dolger Campos Chavarría	30 minutos
Modificar Estilos	Se explicará la manera en cómo se modifican los estilos de cada capa para proyectarla de la manera que el usuario desee	Mauricio Rodríguez Alpizar	1:45 horas
Crear Mapas	Se crearan mapas con las capas ya subidas y modificadas, y se mostrara las diferentes maneras de proyectarlas	Mauricio Rodríguez Alpizar	30 minutos

Metodología

1. El taller se desarrollará de una manera práctica en donde todos los participantes deberán participar de forma activa.
2. Para cada uno de los temas, los expositores mostrarán de forma guiada la forma de llevar a cabo los distintos procesos que soporta la herramienta Geonode.
3. Finalmente, los participantes realizarán una práctica en el que obtienen como resultado un mapa con las capas subidas en los ejemplos anteriores.

Requerimientos

Requerimientos Equipo de Cómputo

- Procesador core i3 o superior (puede ser AMD).
- 4 GB de RAM

Requerimientos de Software

- Virtual Box 4.3.20
 - Máquina virtual Ubuntu 12.04
 - GeoNode 2.0.1 instalado en la máquina virtual
 - QGIS Desktop 2.4.0 o superior
- Sistema operativo anfitrión Windows(7/8/8.1)

Requerimientos de Red

- Conexión a Internet

Requerimientos de Materiales

- Proyector

Referencias

IDE Huetar Norte. (2014). GeoNode. Recuperado el 06 de Marzo del 2015, de <http://www.idehn.tec.ac.cr/>



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Datos Generales

Nombre del Taller: Gestión y Monitoreo de Redes

Responsable: Pedro
Eliseo Peñate
Hernández

Email: Pedro.penate@fia.ues.edu.sv

Universidad:
Universidad de El
Salvador

País: El Salvador

Colaborador 1:
Elmer Arturo
Carballo

Email: elmer.carballo@gmail.com

Colaborador 2:
Rodrigo Ernesto
Vasquez

Email: roervaes@yahoo.com

Duración Propuesta: 8 horas lo ideal, pero se puede resumir a
las 4 horas que se tiene como máximo

Cupos Propuestos: 20

Resumen

El taller se enfocará al tema de gestión de redes, su importancia y aspectos esenciales. Los participantes aplicarán los conceptos fundamentales de monitorización instalando, configurando, y operando diferentes herramientas de monitorización, incluyendo colectores de parámetros, estadísticas, y visualización gráfica. Durante los laboratorios los participantes conocerán de métodos y herramientas de monitorización de parámetros de red esenciales, incluyendo ancho de banda, rutas, tiempo de retorno, y variación de retardo, entre otros. Los participantes tendrán la oportunidad de instalar, configurar y operar un grupo de herramientas de apoyo en cuanto a monitorización de parámetros esenciales. Además, utilizarán métodos y herramientas de gestión, control, y optimización de ancho banda. Tendrán la oportunidad de instalar, configurar y operar aplicaciones que permiten optimizar el ancho de banda disponible en redes de datos. Todas las herramientas serán conceptualizadas teóricamente en los principios fundamentales de administración, monitoreo y gestión de redes. Las prácticas serán desarrolladas con software libre, lo cual generará habilidades para solucionar problemas con herramientas de bajo costo.

Objetivos

Capacitar a los participantes en fundamentos y métodos de gestión de redes utilizando software libre que permita implementar soluciones a bajo costo que faciliten administrar, controlar y optimizar el ancho de banda de una red de datos.

Conocimientos Previos

Liste de forma clara y precisa todos los conocimientos previos necesarios para asistir al taller estos podrán ser revisados por los asistentes previo a la inscripción en dicho taller.

- Conocimientos en los sistemas operativos unix/linux
- Conocimiento de la familia de protocolos TCP/IP
- Conocimientos de ethernet

Contenido

Tema	Descripción	Responsable	Duración
Introducción a la gestión de redes	Se dará una introducción al tema de gestión de redes, su importancia y aspectos esenciales. También se presenta el equipamiento técnico y los servicios con que los estudiantes trabajarán durante el taller.	Pedro Eliseo Peñate	1 hora
Monitorización Gestión de estadísticas (parámetros y métricas) Gestión de disponibilidad	Se dedica el día a presentar los conceptos fundamentales de monitorización. Los estudiantes además instalan, configuran, y operan diferentes herramientas de monitorización, incluyendo colectores de parámetros, estadísticas, y visualización gráfica.		3 horas
Métodos de control y gestión de ancho de banda Almacenamiento en caché Redes de distribución de contenido Filtrado y re-direccionamiento de servicios	Los estudiantes aprenden de métodos y herramientas de gestión, control, y optimización de ancho banda. Tendrán la oportunidad de instalar, configurar y operar aplicaciones que permiten optimizar el ancho de banda disponible en redes de datos.		4 horas

Metodología

Los talleres serán prácticos, pero serán dedicados varios minutos a explicar teoría necesaria para realizarlas, Se utilizarán guías totalmente detalladas para realizarlas. Todas las prácticas se desarrollarán en una topología de laboratorio optimizada para el grupo

Requerimientos

Requerimientos Equipo de Cómputo

Liste las especificaciones mínimas que deberán cumplir las computadoras del laboratorio donde se realizará su taller.

- Pc conectado a red y derechos de administrador.
- 1 router cisco por estudiante de preferencia (este podrá ser físico o virtualizado en un servidor). En caso de ser crítico podrá optarse por 1 router y un servidor para tres estudiantes.
- 1 Servidor (virtualizado) por cada tres estudiantes

Requerimientos de Software

- Sistema operativo de cada pc de cada estudiante podrá ser Linux o windows
- Putty en caso de usar Windows
- GNS3
- SNMP
- CACTI
- NAGIOS
- SMOKEPING

Requerimientos de Red

- Aunque las prácticas serán realizadas en un ambiente local, si es necesario que estén habilitados todos los puertos entre las pc y los router y servidores en caso de que estos estén en una red distinta a la del laboratorio.
- Los servidores aun cuando estén virtualizados necesitarán tener activas dos NIC
- Acceso a Internet
- Puerto ftp desbloqueado y con acceso a servidores externos.

Requerimientos de Materiales

- Proyector de cañón
- Pizarra acrílica , marcador y borrador
- Pantalla de proyección

Referencias

Dooley Kevin (2006). Cisco IOS Cookbook, 1-103, 203-353.

Newhan, C. (2005). Learning the bash Shell, 2-54.

Mauro, D. R. (2005). Essential SNMP, 19-22, 114-140.



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Datos Generales

Nombre del Taller: Mundos Virtuales 3D con OpenSim	
Responsable: Inga. Ligia Astrid Hernández Bonilla	Email: lastro656@msn.com
Universidad: Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental	País: El Salvador
Colaborador 1: Alvarenga Menjivar, Jacob Isaac	Email: edukt2011@gmail.com
Colaborador 2: Canales Canales, Santos Eliseo	Email: eduardoeliseo@hotmail.com
Colaborador 3: Rodríguez Franco, César Misael	Email: ultimate_cesc@hotmail.com
Colaborador 4: Vásquez Martínez, José Guadalupe	Email: operacionred_josem92@hotmail.com

Resumen

El uso de entornos virtuales (o ambientes inmersivos) ha crecido considerablemente en los últimos años, debido a la gran cantidad de posibilidades que presentan. Más de 200 Universidades prestigiosas del mundo han creado mundos 3D para promoverse, por ejemplo: Oxford, Harvard, Cincinnati, Ohio, empresas como IBM fomentan el uso de entornos virtuales con diferentes propósitos, tales como la educación a distancia, realización de conferencias y simulación de entornos para su estudio (Padovani,2013).

Uno de los grandes retos de las instituciones educativas es la creación de estrategias innovadoras que permitan mejorar el proceso de aprendizaje, propiciando espacios de interacción que sean atractivos para los estudiantes. La aplicación de mundos virtuales como herramientas tecnológicas mejoran el nivel de aprendizaje, optimizando los procesos educativos al hacerlos más atractivos y dinámicos (Fernández, 2012).

Existen diferentes plataformas para la simulación de entornos virtuales, como por ejemplo SecondLife y OpenWonderland, pero este taller se centra en OpenSim, debido a que es una herramienta de código abierto, gratuita y multiplataforma.



Figura1: Mundo 3D de la Universidad Stanford

En este taller los participantes aprenderán lo fundamental sobre la herramienta de creación de entornos virtuales OpenSimulator, orientando principalmente la implementación de esta tecnología en ambientes educativos.

Los mundos 3D promueven el aprendizaje mediante la experimentación y exploración, a través de actividades colaborativas, investigativas y de resolución de problemas dentro del entorno virtual, se eliminan problemas propios de los entornos reales, tales como limitaciones de espacio, necesidad de transportarse físicamente al lugar, interrupciones externas, entre otras (Fernández, 2012).

Objetivos

General:

- Crear un mundo virtual en ambiente 3D para apoyar el aprendizaje colaborativo de temas específicos.


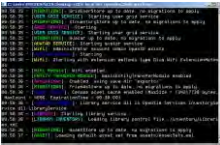

Específicos:

- Instalar y configurar el servidor OpenSimulator.
- Personalizar avatares y conocer las herramientas de interacción de los visores 3D.
- Crear objetos 3D en el mundo virtual.
- Animar y crear efectos mediante scripts OSL/C#.
- Construir aulas virtuales en tres dimensiones.
- Agregar recursos didácticos dentro del aula virtual.

Conocimientos Previos

- Manejo de bases de datos en MySQL
- Edición básica de imágenes

Contenido

TEMA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	TIEMPO
Introducción a OpenSim 	Se expondrán los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> • Entornos Colaborativos 3D • Instalación de Software necesario para crear mundos virtuales en OpenSimulator • Instalación de OpenSimulator 	Inga. Ligia Astrid Hernández Bonilla	1 hora
Configuración de OpenSim 	En este tema se explicará como: <ul style="list-style-type: none"> • Crear y configurar una base de datos para almacenar usuarios • Construir Terrenos • Crear y configurar Usuarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Vásquez Martínez, José Guadalupe • Rodríguez Franco César Misael 	1 hora 30 minutos
Modelos 3D 	Se explican los procedimientos para crear: <ul style="list-style-type: none"> • Primitivas • Transformaciones de primitivas • Unión de primitivas • Scripts de animación de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> • Alvarenga Menjivar, Jacob Isaac • Canales Canales, Santos Eliseo 	1 hora 30 minutos

Metodología

Los temas se abordarán mediante prácticas guiadas, por medio de exposiciones se demostrará a los participantes el procedimiento para construir el mundo 3D. Las prácticas serán individuales, se entregará una guía con los pasos a seguir para que cada participante pueda construir el entorno virtual.

Primero se presentarán los aspectos fundamentales de la simulación y el mundo de los entornos virtuales, que conforman la base conceptual de OpenSim. Seguido de esto veremos detalladamente la herramienta OpenSim propiamente dicha, brindando las explicaciones necesarias para instalar, configurar y ejecutar la aplicación de manera local. Al finalizar el taller los participantes tendrán los conocimientos necesarios para construir sus propios mundos virtuales y adaptarlos a sus necesidades.

Requerimientos

Hardware

- Memoria RAM de 2GB o superior
- Tarjeta gráfica de 512 MB o superior

Red

- Conectividad de red local e internet

Software

- Sistema operativo Windows 7 de 32 bits
- Metropolis hippo viewer
- Opensimulator diva distro 0.7.6
- MySQL 5.5 o posterior

Otros materiales

- Proyector

Referencias

Fernández, S. N. (2012). Escenarios educativos en Second Life. Una aproximación a la Web didáctica combinando Rapid eLearning. En Jerónimo, M. J. Memorias de Congreso Iberoamericano de aprendizaje mediado por tecnología (págs. 214-227). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Metaverse Ink (Abril 4,2013). Diva Distro. Recuperado el 9 de Junio de 2014,de <http://metaverseink.com/Downloads.html>

OpenSimulator (Octubre 3, 2013). Compatible Viewers. Recuperado el 7 de Junio de 2014, de http://opensimulator.org/wiki/Compatible_Viewers.

Padovani P. Franco (2013).Utilización de OpenSim para la educación.Escuela de Tecnología UNNOBA. Recuperado el 18 de Junio de 2014,de <http://www.francopadovani.com.ar/global/uploads/UtilizaciónOpenSimEducación.pdf>.

VirtUAM Wiki (Mayo 6,2013).Iniciando Servidor Opensim. Recuperado el 9 de Junio de 2014, de http://aida.ii.uam.es/wiki/index.php/Iniciando_servidor.



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Datos Generales

Nombre del Taller: Configuración y Programación en Raspberry PI

Responsable: Oscar Guillermo Hernández
Ramírez

Email:
oscarguillermohr@gmail.com

Universidad:
UNAH

País: Honduras

Colaborador 1:

Email:

Colaborador 2:

Email:

Colaborador 3:

Email:

Resumen

Gracias a los proyectos de hardware libre entre los cuales Raspberry PI es uno de los más destacados, han surgido nuevos enfoques y áreas a explotar por el profesional de informática, con el presente taller permitirá a los participantes adquirir competencias en área, con las cuales podrá desarrollar proyectos de automatización de procesos industriales, domótica, control de recursos naturales, entre otros. Adquirir una Raspberry PI la cual es a un muy bajo costo, conocer los pasos para configurarla y desarrollar un programa de control con Python, le brindará a los participantes un conjunto de habilidades técnicas y unidas con las habilidades creativas permitirán desarrollar proyectos de innovación de competitividad internacional.

Objetivos

Objetivo General

- Brindar competencias técnicas para la configuración y programación de herramienta de hardware libre que le permita al profesional del área innovar y resolver problemas de automatización y control.

Objetivos Específicos

- Proporcionar competencias necesarias para configuración y desarrollo de programas de automatización utilizando Raspberry PI.
- Indicar los campos de aplicación y componentes disponibles implementando Raspberry PI

Conocimientos Previos

- Conocimiento básico de Linux
- Manejo de algún lenguaje de programación: C, C++, Java
- Conocimiento básico de red de computadoras

Contenido

Tema	Descripción	Responsable	Duración
Componentes Raspberry PI	Detallar las partes y componentes que cuenta la placa de Raspberry PI	Oscar Hernández	0.5 hora
Instalación SO	Instalación del Raspbian mediante el clonado de imagen del sistema operativo	Oscar Hernández	1 hora
Control PC - Raspberry PI	Pasos para tener el control de la Raspberry PI desde la computadora	Oscar Hernández	0.5 hora
Programación en Python para control de pines	Desarrollo de un programa utilizando Python explicando las sintaxis y aplicación a la raspberry PI y control de pines disponibles.	Oscar Hernández	1.5 horas
Campos de aplicación Raspberry PI	Detallar el conjunto de componentes configurables y adaptables a la Raspberry PI así como los campos de aplicación	Oscar Hernández	0.5 hora

Metodología

- Cada participantes contará con recursos y referencias donde se muestre paso a paso el desarrollo de las actividades
- Los participantes desarrollaran las actividades asignadas guiadas por el responsable del taller, mediante ejemplos proyectados en pantalla.

Requerimientos

Requerimientos Equipo de Cómputo

- Las computadoras deben tener la capacidad para ejecutar la última versión de putty en el caso de Windows o tener activado conexión ssh
- Raspberry PI con su respectiva unidad de almacenamiento
Nota: La cantidad de Raspberry PI es igual a la cantidad de participantes del taller, es posible además una Raspberry PI por cada dos participantes
- Cantidad de Adaptadores HDMI a VGA como Raspberry PI disponibles
- Cantidad de monitores disponibles como Raspberry PI

Nota: A raíz de las especificaciones del equipo, se debe determinar el número máximo de participantes.

Requerimientos de Software

- Putty en las computadoras
- Raspbian (proporcionado por el responsable del taller)

Nota: En el laboratorio debe estar configurado una manera para compartir archivos de forma rápida.

Requerimientos de Red

- Cantidad de puntos de red disponibles como Raspberry PI se cuente en el taller, tanto las computadoras de trabajo como los puntos de las raspberry deben estar en la misma red
- Puerto 22 desbloqueado (SSH)
- Acceso a Internet

Requerimientos de Materiales

- Proyector
- Pizarra
- Marcador, borrador

Referencias

FOUNDATION, R. P. (s.f.). *RASPBERRY PI*. Obtenido de RASPBERRY PI: <https://www.raspberrypi.org/>



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Datos Generales

Nombre del Taller:	Arduino: Básico - Intermedio		
Responsable:	Luis Kenny Orellana Caceres	Email:	cacereskenny@unah.hn
Universidad:	Universidad Nacional Autónoma de Honduras	País:	Honduras

Resumen

El Taller de Arduino: Básico - Intermedio pretende desarrollar las habilidades necesarias para iniciarse en el desarrollo de prototipos de hardware libre utilizando Arduino como base, se comenzara por la instalación, implementación de programas básicos donde se de a conocer las diferentes funcionalidades de Arduino, luego la obtención de datos de los distintos sensores y finalizando con las diferentes formas de comunicación que se pueden implementar en Arduino. Este taller es de suma importancia ya que se puede construir una gran variedad de prototipos, con los cuales podemos crear desarrollos tecnológicos, se puede innovar, mejorando las soluciones existentes o creando nuevas soluciones en cualquier campo o área, el único limite es la imaginación.

Objetivo General

Aprender a desarrollar prototipos utilizando la plataforma de hardware libre Arduino.

Conocimientos Previos

- ✓ Programación estructurada con C++.
- ✓ Nociones básicas de electrónica.

Equipo Necesario

- ✓ Placa Arduino UNO, Pro Mini o Mega.*
 - ✓ Protoboard y cables.*
 - ✓ LEDs, pulsadores y resistencias(220 ohms, 1K ohms)*
 - ✓ Shift Register 74HC595
 - ✓ Pantalla LCD*
 - ✓ Display de 8 segmentos y 4 dígitos.
 - ✓ Sensor ultrasónico HC-SR04.*
 - ✓ Sensor de temperatura.*
 - ✓ Acelerómetro.
 - ✓ Motor a pasos y Servo motor.*
 - ✓ Transmisor y receptor RF.
 - ✓ Modulo Bluetooth HC-05.*
 - ✓ Teléfono Android con App Bluetooth Terminal(Juan Sebastian Ochoa Zambrano)*
- NOTA: Marcado con * es indispensable.

Contenido

Tema	Descripción	Responsable	Duración
Introducción a Arduino	Se detallara la información general sobre Arduino.	Kenny Orellana	5 minutos
Placas Arduino	Descripción de las distintas placas Arduino	Kenny Orellana	5 minutos
Electrónica	Conceptos básicos sobre electrónica.	Kenny Orellana	10 minutos

Conociendo la placa Arduino	Se detallara cada una de las partes del Arduino UNO	Kenny Orellana	5 minutos
Primer programa	Estructura básica de un programa, el manejo de pines, las estructuras de control y la grabación de un sketch.	Kenny Orellana	15 minutos
Funciones avanzadas	Se usaran estructuras de repetición, mapeos, normas de programación, pausas.	Kenny Orellana	15 minutos
Pulsadores	Funcionamiento y uso de pulsadores.	Kenny Orellana	5 minutos
Comunicación	Se abordara la comunicación Serial e I2C	Kenny Orellana	10 minutos
Shift Register	Aumentar el numero de pines de salida utilizando un circuito 74HC595	Kenny Orellana	15 minutos
Pantalla LCD	Funcionamiento y uso de la pantalla LCD	Kenny Orellana	15 minutos.
Display	Funcionamiento y uso del display junto con implementación de multiplexado.	Kenny Orellana	15 minutos
Sensor Ultrasónico	Funcionamiento y uso del sensor ultrasónico.	Kenny Orellana	15 minutos.
Librerías	Uso e instalación de las librerías Arduino	Kenny Orellana	5 minutos
Sensor de Temperatura	Funcionamiento y uso del sensor	Kenny Orellana	15 minutos
Acelerómetro	Funcionamiento y uso del acelerómetro	Kenny Orellana	15 minutos
Motor a pasos	Funcionamiento y uso de motor a pasos	Kenny Orellana	15 minutos
Servo motor	Funcionamiento y uso de servo motor	Kenny Orellana	15 minutos
Comunicación RF	Funcionamiento y uso de transmisor y receptor RF	Kenny Orellana	15 minutos
Comunicación Bluetooth	Funcionamiento, programación y uso de modulo Bluetooth	Kenny Orellana	15 minutos
Recapitulación	Repaso y retroalimentación de todo el taller.	Kenny Orellana	15 minutos

Metodología

- ✓ Explicación del funcionamiento de cada componente.
- ✓ Demostración del funcionamiento.
- ✓ Ejercicio de aplicación del conocimiento adquirido.

Requerimientos

Requerimientos Equipo de Cómputo

- ✓ 1 GB RAM
- ✓ 1.6 GHz de Procesador.

Requerimientos de Software

- ✓ Arduino IDE 1.6.3 o superior
- ✓ Sublime Text 2
- ✓ Plugin Stino para Sublime Text

Requerimientos de Red

- ✓ Acceso a una carpeta compartida.

Requerimientos de Materiales

- ✓ Marcador
- ✓ Borrador
- ✓ Pizarra
- ✓ Proyector
- ✓ Cámara Web



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Datos Generales

Nombre del Taller: Introducción al Desarrollo de videojuegos 2d y 3d con Unity 3D.

Responsable:	Darwin Josué Medina	Email:	Josuelp17@gmail.com
Universidad:	UNAH	País:	Honduras
Colaborador 1:	Carlos Osman Suazo	Email:	carlos91suazo@gmail.com

Resumen

Cuando hablamos de videojuegos nos referimos a un conjunto de procedimientos que se basan más que todo en el diseño y agrupación de elementos que forman parte del juego, estos elementos van desde el modelado de los personajes, escenarios y ambiente, los sonidos que emiten en ciertas partes del juego y la programación del mismo, que es la que le da la funcionalidad al videojuego. Hasta el momento este parece ser un proceso un poco complicado y tedioso por el tiempo que uno piensa que invertiría al momento de desarrollar un videojuego, mas sin embargo mediante la tecnología avanza van surgiendo nuevas herramientas de Software dedicadas al desarrollo de videojuegos que nos facilitan un poco esta tarea. Afortunadamente muchas de estos Software son ofrecidos de forma gratuita y no son nada limitados ya que llegan ser de un grado profesional, permitiendo que cualquier desarrollador de cualquier nivel tenga acceso a estas herramientas.

Por otra parte el desarrollo de videojuegos es un ámbito poco explotado en la región centroamericana, pero a nivel mundial tiene un auge bastante importante ya que la mayoría de las aplicaciones para móviles en las tiendas en línea para dispositivos móviles (Play de Google, Windows Store y APP Store de Apple) son videojuegos generando unas ganancias de un 70% en iOS y un 80% en Play Store según el App Annie Index Market del primer cuarto del 2014, aparte la gran aceptación que hay en la región a las consolas de videojuegos de nueva generación (PS3, PS4, Xbox 360, Xbox One) y por último Según el reporte anual Essential Facts About the Computer and Video Game Industry, elaborado por Entertainment Software Association, el 59% de Americanos juegan videojuegos y el 44% de los video jugadores (Gamers) juegan en su PC e invierten más dinero en videojuegos que en DVD'S, música o en películas, por otra parte este estudio muestra que el 48% de los Gamers a la hora de comprar un videojuego se basan en cualidades como: la historia del juego, la calidad gráfica o por ser secuela de otro; y solo el 21% de los Gamers se fijan en el precio del videojuego. Entonces como futuros Ingenieros en Sistemas, si nos interesa ser desarrolladores de Software, debemos de saber más sobre las tendencias del momento.

Objetivos

General

Aprender a desarrollar una aplicación sencilla usando Unity3D.

Específicos

- Familiarizarse con las herramientas que provee el entorno de desarrollo Unity 3D.
- Aprender conceptos básicos de interacción de objetos en los videojuegos.
- Comprender conceptos de aplicaciones en 2D y en 3D.
- Desarrollar aplicaciones sencillas para cualquier plataforma.



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Conocimientos Previos

- Conocimientos básicos de Lógica programática (if,for,while,etc).
- Conocimientos básicos de Programación Orientada a Objetos.
- Conocimientos básicos del lenguaje de programación C#.

Contenido

Tema	Descripción	Responsable	Duración
Introducción al entorno de desarrollo para videojuegos Unity 3D	Uso de herramientas básicas.	Darwin Medina	30 minutos
Modelado del ambiente del videojuego	Uso de Assets: animaciones y colisiones	Carlos Suazo	1 hr y 30 minutos
Scripting , Introducción de controles táctiles y Publicación del juego.	Darle funcionamiento al videojuego. Aprender conceptos básicos sobre controles para dispositivos móviles. Y conceptos de publicación y distribución de videojuegos.	Darwin Medina y Carlos Suazo	2 Horas

Metodología

- La metodología más que todo sería del tipo “Aprender Haciendo”.
- Solventar dudas de inmediato para que todos sigan una misma línea de aprendizaje.
- Anticiparse a posibles errores guiando al alumno para que él mismo se dé cuenta que de los errores que puede cometer.

Requerimientos

Requerimientos Equipo de Cómputo

- Tarjeta gráfica con DirectX 9 (Cualquier tarjeta gráfica hecha después del 2004 funciona)
- Memoria RAM de 4GB o Superior
- Mínimo Procesador Intel® Core™2 Duo 2.5 GHz (Preferiblemente un Procesador Core i3 o posterior).

Requerimientos de Software

- Windows 7 o posterior
- Unity3D Versión 5 o más reciente ([http://unity3d.com/es/unity/download.](http://unity3d.com/es/unity/download))

Requerimientos de Red

- Acceso a internet

También es necesario: Proyector, Pizarra, Marcador y de ser posible un puntero láser



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Referencias

App Annie. (15 de Abril de 2014). *App Annie*. Obtenido de App Annie Index: <http://blog.appannie.com/app-annie-index-market-q1-2014/>

Theesa. (14 de Diciembre de 2014). *theesa.com*. Obtenido de Theesa: http://www.theesa.com/wp-content/uploads/2014/10/ESA_EF_2014.pdf


Unity3D. (25 de Marzo de 2015). *Web oficial de Unity3D*. Obtenido de Unity3D - Game Engine: <http://unity3d.com/>



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Datos Generales

Nombre del Taller: “Aplicaciones web en tiempo real, con Node.js framework, Express, Socket.io y Mysql, con diseño responsive utilizando bootstrap”
Responsable: Ervin Noel López Pérez **Email:** ervinlopez@hotmail.es
Universidad: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – Managua **País:** Nicaragua 
Colaborador 1: Darwing Ezequiel Bravo Gutiérrez **Email:** iadsdaguilar@yahoo.es

Resumen

En la actualidad las aplicaciones en tiempo real son importantes para la toma de decisiones inmediatas, permitiendo de esta forma mantener datos actualizados de manera correcta, y además que se adapte a cualquier dispositivo de cual sea visualizado.

A través de este taller se pretende realizar una aplicación web, usando herramientas como: Node.js framework, Express, Socket.io y Mysql, con diseño responsive utilizando bootstrap, al usar estas herramientas, las personas que participen en este taller tendrán la habilidad de crear aplicaciones web en tiempo real, permitiendo que los datos se actualicen de manera inmediata utilizando de forma eficiente los recursos del ordenador, además crear una aplicación que se pueda adaptar a los diferentes tamaños de dispositivos tales como: ordenadores, Tablet, Smartphone. Este tipo de tecnología tiene como objetivo, que con un solo diseño web, se tenga una visión adecuada en cualquier dispositivo.

Como dice el lema de COMPDES 2015, **"Transformando, Simplificando y Construyendo el Desarrollo de Centroamérica"**. Se necesita desarrollar aplicaciones que permitan el flujo de información en tiempo real, de esta forma se estarán dando nuevas pautas de programación y construyendo nuevas habilidades que beneficiaran en el desarrollo de un país e incluso de Centroamérica.

Objetivos

- Realizar una aplicación web, usando: Node.js framework, Express, Socket.io y Mysql, con diseño responsive utilizando bootstrap.

Conocimientos Previos

Las personas que desean participar en este taller deben de tener los siguientes conocimientos previos tales como:

- Conocimientos básicos en JavaScript.
- Conocimientos básicos en HTML.
- Conocimientos básicos Mysql.

Contenido

Tema	Descripción	Responsable	Duración
Definiciones y Funcionamientos Generales de las herramientas a utilizar.	En este tema, se mencionaran las definiciones y funciones de cada una de las herramientas que se van a utilizar.	Darwing Ezequiel Bravo Gutiérrez	30 minutos.
Desarrollo de la aplicación web.	Se realizará la aplicación utilizando las herramientas: Node.js framework, Express, Socket.io y Mysql, con diseño responsive utilizando bootstrap.	Ervin Noel López Pérez	3 hora y 30 minutos

Metodología

- Método expositivo: Es adecuado para presentar información y facilitar la comprensión y estructura del tema.
- Aprendiendo asiendo: Es un método que permite a la persona ir aplicando los conocimientos adquiridos.

Requerimientos

Requerimientos Equipo de Cómputo

- RAM 2 GB
- CPU 2 GHz

Requerimientos de Software

- PhpStorm versión 8.0
- Node.js v0.10.33
- Mysql Workbench versión 6.0

- Bootstrap versión 3.3.2

Requerimientos de Red

- Conectividad local
- Conectividad a internet, se recomienda 2mb de velocidad por cada 20 participantes.
- Puerto desbloqueado: puerto 80

Requerimientos de Materiales

Materiales extras a utilizar:

- Proyector
- Pizarra
- Marcador

Referencias

LibrosWeb. (2015). *Bootstrap 3, el manual oficial*. Recuperado el 25 de Abril de 2015, de LIBROSWEB: http://librosweb.es/libro/bootstrap_3/

Node.js. (2014). *Node.js v0.10.33 Manual & Documentation*. Recuperado el 25 de Abril de 2015, de Node.js: <https://nodejs.org/docs/v0.10.33/api/>

Pavón, M. J. (31 de Diciembre de 2013). *Aplicaciones Web/Sistemas Web*. Recuperado el 25 de Abril de 2015, de Universidad Complutense Madrid: www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/web/26-Bootstrap.pdf



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Datos Generales

Nombre del Taller:
**Creación de un
procesador de
lenguaje con el uso
de la herramienta
ANTLR4.5**

**Responsable: Carlos
Arturo Solís Solís**

Email: gorr_03@hotmail.com

Universidad:
**Instituto Tecnológico
de Costa Rica**

País: Costa Rica

Colaborador 1:
**Cristian Guillermo
Salas Salazar**

Email: cs.salas94@gmail.com

Colaborador 2:
**Mainor Gamboa
Rodríguez**

Email: mainor_vh@hotmail.com

Colaborador 3:
**Kenneth Alonso
Pérez Alfaro**

Email: kenn.perez@gmail.com

Resumen

El taller se basa en explicar que es la herramienta ANTLR, para que funciona, las facilidades que brinda y la construcción de un ejemplo de una de las funcionalidades, en este caso, la creación de un procesador de lenguaje.

ANTLR es una tecnología generadora de analizadores sintácticos para la lectura, la elaboración, la ejecución o la traducción de texto llamada ANTLR4.5. Esta herramienta es muy utilizada para la construcción de lenguajes, herramientas y marcos. A partir de una gramática ANTLR genera un analizador que puede construir y recorrer arboles de análisis sintáctico.

Es importante introducir el uso de estas nuevas herramientas en el COMPDES2015 para ampliar la visión de los interesados con respecto a las tecnologías disponibles para facilitar la generación de código. En nuestro ámbito, utilizamos procesadores de lenguajes a diario, sin embargo la mayoría no sabe cómo funcionan, por lo que creemos de suma importancia que los que se desenvuelven en este ámbito conozcan cómo es que un procesador de lenguaje realiza su tarea.

Objetivos

Enseñar a los interesados el funcionamiento y las posibilidades que brinda la herramienta ANTLR4.5. en la construcción de compiladores para lenguajes.

Conocimientos Previos

- Conocimientos básicos del lenguaje de programación Java.
- Conocimientos básicos de programación (estructuras de datos).

Contenido

Tema	Descripción	Responsable	Duración
¿Qué es ANTLR?	Explicación sobre que es ANTLR	Carlos Arturo Solís Solís	15min
Funcionalidades de ANTLR	Explicación de cómo se usa actualmente y todas las funcionalidades que posee	Mainor Gamboa Rodríguez	10min
Herramientas a utilizar	Herramientas y tecnologías que se utilizarán en el taller	Cristian Salas Salazar	10min
Introducción a las partes básicas de un compilador	Explicación sobre gramáticas (BNF-EBNF), partes de un compilador (parser, lexer, árbol de análisis sintáctico), funcionamiento del compilador (análisis sintáctico, análisis contextual y generación de código)	Mainor Gamboa Rodríguez, Kenneth Pérez Alfaro	30min
Explicación del ejemplo a realizar en el Taller	Ejemplo a utilizar para la demostración del uso de la herramienta.	Carlos Arturo Solís Solís	10min
Instalación de Herramienta ANTLR	Instalar en el entorno de programación la herramienta ANTLR4.5	Cristian Salas Salazar	30min
Ejecución del ejemplo	Se utilizará la herramienta ANTLR4.5 para la creación de un procesador de lenguaje (creación de la gramática, verificación sintáctica, verificación de tipos y ejecución de código)	Carlos Solís Solís Mainor Gamboa Rodríguez Cristian Salas Salazar Kenneth Pérez Alfaro	1h – 2h
Preguntas	Espacio para que los participantes del taller realicen sus preguntas	Carlos Solís Solís Mainor Gamboa Rodríguez Cristian Salas Salazar Kenneth Pérez Alfaro	20min
Conclusiones y recomendaciones	Espacio para que los expositores brinden algunos consejos y recomendaciones	Carlos Solís Solís Mainor Gamboa Rodríguez Cristian Salas Salazar Kenneth Pérez Alfaro	15min

Metodología

- Se iniciará con una presentación sobre que es la herramienta ANTLR, sus funcionalidades, herramientas a utilizar, una introducción a las partes básicas de un procesador de lenguaje y la explicación del ejemplo a tratar.
- Se realizará un laboratorio práctico sobre la instalación de la herramienta ANTLR, la creación de una gramática y con esta se ejemplificará una verificación de tipos y ejecución de código fuente.
- Se abrirá un espacio para preguntas o consultas.
- Se cerrará el taller con un espacio dedicado a brindar conclusiones y recomendaciones para los presentes.

Requerimientos

Requerimientos Equipo de Cómputo

- 2GB de memoria.
- 5GB de espacio libre en disco.

Requerimientos de Software.

- Eclipse Luna.
- Java
- Antlr-4.5-complete.jar

Requerimientos de Red

- Acceso a internet.

Requerimientos de Materiales

- Proyector
- Pizarra
- Marcadores

Referencias

Eclipse Foundation. (2015). *Eclipse*. Recuperado el 25 de 05 de 2015, de <http://www.eclipse.org/>

Parr, T. (2014). *ANTLR*. Recuperado el 25 de 05 de 2015, de <http://www.antlr.org/>



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Datos Generales

Nombre del Taller:	Robótica Educativa		
Responsable:	Ing. Miguel Bárcenas	Email:	miguel.lezama89@gmail.com
Universidad:	UNAN- León	País:	Nicaragua
Colaborador 1:	Marvin Somarriba	Email:	marvincito85@hotmail.com
Colaborador 2:	Denis Obed Torrez Palma	Email:	dtp-obed@hotmail.com
Colaborador 3:	Alfano Josue Delgado Fuente	Email:	

Resumen

El taller estará dirigido a todos los profesionales y estudiantes interesados en aprender a usar la plataforma electrónica Arduino, que descansa sobre hardware y software flexibles y fáciles de utilizar. En la misma línea podrán crear e implementar programas desarrollados con el lenguaje de programación Arduino (basado en Wiring); estos programas serán capaces de interactuar con el entorno mediante la recepción de datos procedentes de sensores, así como controlar luces y motores, o cualquier cosa que imaginemos, y todo ello desde la plataforma Arduino.

Objetivos

Obtener conocimientos básicos de programación sobre la plataforma Arduino.

Conocimientos Previos

- Programación básica en lenguaje C.
- Electrónica Básica.

Contenido

Tema	Descripción	Responsable	Duración
Ensamblaje	Conocer los componentes básicos de una tarjeta Arduino	Miguel Bárcenas	1h
Sintaxis y estructura del lenguaje Arduino	En este apartado se estudiará la estructura y la sintaxis del lenguaje de programación Arduino	Denis Obed	1h
Eventos y sensores.	Comunicarse con los sensores para poder obtener datos del entorno, así como manipular luces y motores para que el robot realice la actividad deseada	Marvin Somarriba	2h

Metodología

Se realizara conferencias para introducir a los estudiantes al mundo de la robotica.

Practicass guiadas para poner en práctica lo abarcado en el taller.

Ejercicios propuestos para que los estudiantes lo realicen al final del taller.

Requerimientos

Requerimientos Equipo de Cómputo

Requerimientos Mínimo

- Procesador: Pentium 4.
- Memoria RAM: 1 GB.

Requerimientos de Software

Requerimientos Mínimo

- Windows XP.
- Arduino v.1.5.

Requerimientos de Red

- No Requerimiento

Requerimientos de Materiales

Proyector.

Cables para impresora USB.

Un computador por estudiante.

Copias o duplicados de guías prácticas.

Referencias

Herrador, R. E. (2009). *Guía de usuario de Arduino*.

<http://www.arduino.cc/>. (2015). Obtenido de <http://www.arduino.cc/>.

<http://www.ardumania.es/>. (2015). Obtenido de <http://www.ardumania.es/>.



VIII Congreso de Computación para el Desarrollo
COMPDES 2015
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Propuesta de Taller



Datos Generales

Nombre del Taller:	Uso del Sistema de Información Geográfica GvSig		
Responsable:	Emilson Omar Acosta Girón	Email:	emilsonacosta@hotmail.com
Universidad:	Universidad Nacional Autónoma de Honduras	País:	Honduras
Colaborador 1:		Email:	
Colaborador 2:		Email:	
Colaborador 3:		Email:	

Resumen

El taller será acerca del uso del Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS) llamado GvSig, que es un software libre que se puede descargar y utilizar sin ninguna restricción. Esta herramienta se puede utilizar para la visualización de datos cartográficos y poder realizar operaciones o análisis sobre estos datos. Es por ello, que el taller tendrá como finalidad, realizar una introducción a lo que son sistemas de información geográfica y posteriormente se enseñará el uso de la herramienta GvSig, acompañado de ejercicios prácticos para familiarizarse con la aplicación antes mencionada.

La importancia de este taller radica en que en la actualidad se hace mucho uso de los Sistemas de Información Geográfica para llevar a cabo el análisis de aspectos cartográficos que son de importancia para el país, como por ejemplo, se puede realizar un análisis, a través de un mapa, de cuáles son los lugares más poblados de un país y al mismo tiempo mostrar la ubicación e información de los sitios turísticos.

Con esta introducción al uso de los SIG's, los participantes del taller, podrán formarse una idea de todas las potencialidades que se pueden lograr con un SIG y así seguir investigando más en esta área.

Objetivos

Comprender los conceptos básicos de los Sistemas de Información Geográfica, para llevarlo a la práctica a través del uso de la herramienta GvSig que permitirá visualizar la información cartográfica de la cual se disponga.

Conocimientos Previos

A continuación se detallan los conocimientos que los participantes del taller deben cumplir:

- Conocimientos básicos acerca de Sistemas de Información Geográfica (SIG o GIS).

Contenido

Tema	Descripción	Responsable	Duración
Introducción a los Sistemas de Información Geográfica		Emilson Acosta	1 Hora
Explicación de la interfaz de GVSIG		Emilson Acosta	1 Hora
Uso de GVSIG y realización de ejercicios prácticos con la herramienta		Emilson Acosta	2 Horas

Metodología

La metodología utilizada durante la impartición del taller será la siguiente:

1. Se realizará una explicación de los conceptos básicos relacionados con los Sistemas de Información Geográfica (SIG), como una introducción para comprender lo que son los SIG.
2. Se dará un espacio entre 5 a 10 minutos, para preguntas o dudas de los participantes, acerca de los conceptos explicados.
3. Se presentarán diapositivas explicando la interfaz de la herramienta GvSig y cuál es la funcionalidad de cada uno de los elementos explicados.
4. Se dará un espacio entre 5 a 10 minutos, para preguntas o dudas de los participantes, acerca de la interfaz de la herramienta.
5. Se realizarán ejemplos acerca del uso de la herramienta GvSig, mostrando cómo agregar los mapas, incluyendo cómo se agregan cada una de las capas que forman todo lo que constituye el mapa deseado.
6. Se propondrán ejercicios para ser desarrollados por los participantes del taller, se les dará unos minutos para poder desarrollarlos y al final del tiempo, se mostrará la solución a los ejercicios planteados.

Requerimientos

Requerimientos Equipo de Cómputo

Las computadoras instaladas en el laboratorio donde se impartirá el taller, deben cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Procesador dual core 1.6 GHZ.
- 2 GB memoria RAM.
- Sistema operativo Windows, mínimo XP.
- Tarjeta de red funcional.

Requerimientos de Software

Para impartir el taller, los laboratorios deben contar con el siguiente software instalado:

- GvSig 1.12.0 al 2.2

Requerimientos de Red

Los requisitos de la red se listan a continuación:

- Acceso a red local con un repositorio en el cual se pueda compartir archivos para los asistentes al taller.

Requerimientos de Materiales

Los materiales didácticos necesarios para impartir el taller se listan a continuación:

- Proyector.
- Pizarra.
- Marcadores.
- Apuntador.

Referencias

Asociación gvSIG. (27 de Enero de 2015). *Portal GvSig*. Obtenido de Portal GvSig:
<http://www.gvsig.com/es/productos/gvsig-desktop/descargas>

Olaya, V. (2012). *Sistemas de Información Geográfica*.

Varela García, A. (6 de Febrero de 2013). Fundamentos cartográficos. La Coruña, Galicia, España.



ISBN 978-84-16133-74-1



9 788416 133741 >



Universidad
de Alcalá