

ISSN 2531-2952

Volumen 2, Número 5 — Enero — Marzo - 2018

Revista de Cómputo Aplicado

ECOREFAN®

ECORFAN-Spain

Editora en Jefe

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Redactor Principal

SERRUDO-GONZALES, Javier. BsC

Asistente Editorial

ROSALES-BORBOR, Eleana. BsC

SORIANO-VELASCO, Jesus. BsC

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Editor Ejecutivo

MIRANDA-GARCIA, Marta. PhD

Editores de Producción

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Administración Empresarial

REYES-VILLAO, Angélica. BsC

Control de Producción

RAMOS-ARANCIBIA Alejandra. BsC

DÍAZ-OCAMPO Javier. BsC

Revista de Cómputo Aplicado, Volumen 2, Número 5, de Enero a Marzo - 2018, es una revista editada trimestralmente por ECORFAN-Spain. Calle Matacerquillas 38, CP: 28411. Morzarzal -Madrid. WEB: www.ecorfan.org/spain, revista@ecorfan.org. Editora en Jefe: RAMOS-ESCAMILLA, María. Co-Editor: MIRANDA-GARCÍA, Marta. PhD. ISSN-2531-2952. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática ECORFAN. ESCAMILLA-BOUCHÁN, Imelda, LUNA-SOTO, Vladimir, actualizado al 31 de Marzo 2018.

Las opiniones expresadas por los autores no reflejan necesariamente las opiniones del editor de la publicación.

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin permiso del Centro Español de Ciencia y Tecnología.

Revista de Cómputo Aplicado

Definición del Research Journal

Objetivos Científicos

Apoyar a la Comunidad Científica Internacional en su producción escrita de Ciencia, Tecnología en Innovación en el Área de Ingeniería y Tecnología, en las Subdisciplinas Teoría de Sistemas, Redes, Interconectividad de Empresas, Gobierno Corporativo, Comunicación por satélite, Conectividad, Emisores de tv y transmisión, Enlaces de microondas, Radio comunicaciones y receptores de radio, Radiocomunicación, Receptores de radio, Receptores de TV, Telefonía, Transmisores de radio y TV.

ECORFAN-México S.C es una Empresa Científica y Tecnológica en aporte a la formación del Recurso Humano enfocado a la continuidad en el análisis crítico de Investigación Internacional y está adscrita al RENIECYT de CONACYT con número 1702902, su compromiso es difundir las investigaciones y aportaciones de la Comunidad Científica Internacional, de instituciones académicas, organismos y entidades de los sectores público y privado y contribuir a la vinculación de los investigadores que realizan actividades científicas, desarrollos tecnológicos y de formación de recursos humanos especializados con los gobiernos, empresas y organizaciones sociales.

Alentar la interlocución de la Comunidad Científica Internacional con otros centros de estudio de México y del exterior y promover una amplia incorporación de académicos, especialistas e investigadores a la publicación Seriada en Nichos de Ciencia de Universidades Autónomas - Universidades Públicas Estatales - IES Federales - Universidades Politécnicas - Universidades Tecnológicas - Institutos Tecnológicos Federales - Escuelas Normales - Institutos Tecnológicos Descentralizados - Universidades Interculturales - Consejos de CyT - Centros de Investigación CONACYT.

Alcances, Cobertura y Audiencia

Revista de Cómputo Aplicado es un Research Journal editado por ECORFAN-México S.C en su Holding con repositorio en Spain, es una publicación científica arbitrada e indizada con periodicidad trimestral. Admite una amplia gama de contenidos que son evaluados por pares académicos por el método de Doble-Ciego, en torno a temas relacionados con la teoría y práctica de la Teoría de Sistemas, Redes, Interconectividad de Empresas, Gobierno Corporativo, Comunicación por satélite, Conectividad, Emisores de tv y transmisión, Enlaces de microondas, Radio comunicaciones y receptores de radio, Radiocomunicación, Receptores de radio, Receptores de TV, Telefonía, Transmisores de radio y TV con enfoques y perspectivas diversos, que contribuyan a la difusión del desarrollo de la Ciencia la Tecnología e Innovación que permitan las argumentaciones relacionadas con la toma de decisiones e incidir en la formulación de las políticas internacionales en el Campo de las Ciencias de Ingeniería y Tecnología. El horizonte editorial de ECORFAN-México® se extiende más allá de la academia e integra otros segmentos de investigación y análisis ajenos a ese ámbito, siempre y cuando cumplan con los requisitos de rigor argumentativo y científico, además de abordar temas de interés general y actual de la Sociedad Científica Internacional.

Consejo Editorial

ROCHA - RANGEL, Enrique. PhD
Oak Ridge National Laboratory

CARBAJAL - DE LA TORRE, Georgina. PhD
Université des Sciences et Technologies de Lille

GUZMÁN - ARENAS, Adolfo. PhD
Institute of Technology

CASTILLO - TÉLLEZ, Beatriz. PhD
University of La Rochelle

FERNANDEZ - ZAYAS, José Luis. PhD
University of Bristol

DECTOR - ESPINOZA, Andrés. PhD
Centro de Microelectrónica de Barcelona

TELOXA - REYES, Julio. PhD
Advanced Technology Center

HERNÁNDEZ - PRIETO, María de Lourdes. PhD
Universidad Gestalt

CENDEJAS - VALDEZ, José Luis. PhD
Universidad Politécnica de Madrid

HERNANDEZ - ESCOBEDO, Quetzalcoatl Cruz. PhD
Universidad Central del Ecuador

HERRERA - DIAZ, Israel Enrique. PhD
Center of Research in Mathematics

MEDELLIN - CASTILLO, Hugo Iván. PhD
Heriot-Watt University

LAGUNA, Manuel. PhD
University of Colorado

VAZQUES - NOGUERA, José. PhD
Universidad Nacional de Asunción

VAZQUEZ - MARTINEZ, Ernesto. PhD
University of Alberta

AYALA - GARCÍA, Ivo Nefthalí. PhD
University of Southampton

LÓPEZ - HERNÁNDEZ, Juan Manuel. PhD
Institut National Polytechnique de Lorraine

MEJÍA - FIGUEROA, Andrés. PhD
Universidad de Sevilla

DIAZ - RAMIREZ, Arnoldo. PhD
Universidad Politécnica de Valencia

MARTINEZ - ALVARADO, Luis. PhD
Universidad Politécnica de Cataluña

MAYORGA - ORTIZ, Pedro. PhD
Institut National Polytechnique de Grenoble

ROBLEDO - VEGA, Isidro. PhD
University of South Florida

LARA - ROSANO, Felipe. PhD
Universidad de Aachen

TIRADO - RAMOS, Alfredo. PhD
University of Amsterdam

DE LA ROSA - VARGAS, José Ismael. PhD
Universidad París XI

CASTILLO - LÓPEZ, Oscar. PhD
Academia de Ciencias de Polonia

LÓPEZ - BONILLA, Oscar Roberto. PhD
State University of New York at Stony Brook

LÓPEZ - LÓPEZ, Aurelio. PhD
Syracuse University

RIVAS - PEREA, Pablo. PhD
University of Texas

VEGA - PINEDA, Javier. PhD
University of Texas

PÉREZ - ROBLES, Juan Francisco. PhD
Instituto Tecnológico de Saltillo

SALINAS - ÁVILES, Oscar Hilario. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados -IPN

RODRÍGUEZ - AGUILAR, Rosa María. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

BAEZA - SERRATO, Roberto. PhD
Universidad de Guanajuato

MORILLÓN - GÁLVEZ, David. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

CASTILLO - TÉLLEZ, Margarita. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

SERRANO - ARRELLANO, Juan. PhD
Universidad de Guanajuato

ZAVALA - DE PAZ, Jonny Paul. PhD
Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada

ARROYO - DÍAZ, Salvador Antonio. PhD
Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas

ENRÍQUEZ - ZÁRATE, Josué. PhD
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

HERNÁNDEZ - NAVA, Pablo. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica

CASTILLO - TOPETE, Víctor Hugo. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

CERCADO - QUEZADA, Bibiana. PhD
Intitut National Polytechnique Toulouse

QUETZALLI - AGUILAR, Virgen. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

DURÁN - MEDINA, Pino. PhD
Instituto Politécnico Nacional

PORTILLO - VÉLEZ, Rogelio de Jesús. PhD
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

ROMO - GONZALEZ, Ana Eugenia. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

VASQUEZ - SANTACRUZ, J.A. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados

VALENZUELA - ZAPATA, Miguel Angel. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

OCHOA - CRUZ, Genaro. PhD
Instituto Politécnico Nacional

SÁNCHEZ - HERRERA, Mauricio Alonso. PhD
Instituto Tecnológico de Tijuana

PALAFIX - MAESTRE, Luis Enrique. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

AGUILAR - NORIEGA, Leocundo. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

GONZALEZ - BERRELLEZA, Claudia Ibeth. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

REALYVÁSQUEZ - VARGAS, Arturo. PhD
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RODRÍGUEZ - DÍAZ, Antonio. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

MALDONADO - MACÍAS, Aidé Aracely. PhD
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez

LICEA - SANDOVAL, Guillermo. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

CASTRO - RODRÍGUEZ, Juan Ramón. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

RAMIREZ - LEAL, Roberto. PhD
Centro de Investigación en Materiales Avanzados

VALDEZ - ACOSTA, Fevrier Adolfo. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

GONZÁLEZ - LÓPEZ, Samuel. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

CORTEZ - GONZÁLEZ, Joaquín. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados

TABOADA - GONZÁLEZ, Paul Adolfo. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

RODRÍGUEZ - MORALES, José Alberto. PhD
Universidad Autónoma de Querétaro

Comité Arbitral

ESCAMILLA - BOUCHÁN, Imelda. PhD
Instituto Politécnico Nacional

LUNA - SOTO, Carlos Vladimir. PhD
Instituto Politécnico Nacional

URBINA - NAJERA, Argelia Berenice. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

PEREZ - ORNELAS, Felicitas. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

CASTRO - ENCISO, Salvador Fernando. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

CASTAÑÓN - PUGA, Manuel. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

BAUTISTA - SANTOS, Horacio. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

GONZÁLEZ - REYNA, Sheila Esmeralda. PhD
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato

RUELAS - SANTOYO, Edgar Augusto. PhD
Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas

HERNÁNDEZ - GÓMEZ, Víctor Hugo. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

OLVERA - MEJÍA, Yair Félix. PhD
Instituto Politécnico Nacional

CUAYA - SIMBRO, German. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

LOAEZA - VALERIO, Roberto. PhD
Instituto Tecnológico Superior de Uruapan

ALVAREZ - SÁNCHEZ, Ervin Jesús. PhD
Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada

SALAZAR - PERALTA, Araceli. PhD
Universidad Autónoma del Estado de México

MORALES - CARBAJAL, Carlos. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

RAMÍREZ - COUTIÑO, Víctor Ángel. PhD
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica

BAUTISTA - VARGAS, María Esther. PhD
Universidad Autónoma de Tamaulipas

GAXIOLA - PACHECO, Carelia Guadalupe. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

GONZÁLEZ - JASSO, Eva. PhD
Instituto Politécnico Nacional

FLORES - RAMÍREZ, Oscar. PhD
Universidad Politécnica de Amozoc

ARROYO - FIGUEROA, Gabriela. PhD
Universidad de Guadalajara

BAUTISTA - SANTOS, Horacio. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

GUTIÉRREZ - VILLEGAS, Juan Carlos. PhD
Centro de Tecnología Avanzada

HERRERA - ROMERO, José Vidal. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

MARTINEZ - MENDEZ, Luis G. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

LUGO - DEL ANGEL, Fabiola Erika. PhD
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

NÚÑEZ - GONZÁLEZ, Gerardo. PhD
Universidad Autónoma de Querétaro

PURATA - SIFUENTES, Omar Jair. PhD
Centro Nacional de Metrología

CALDERÓN - PALOMARES, Luis Antonio. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

TREJO - MACOTELA, Francisco Rafael. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

TZILI - CRUZ, María Patricia. PhD
Universidad ETAC

DÍAZ - CASTELLANOS, Elizabeth Eugenia. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

ORANTES - JIMÉNEZ, Sandra Dinorah. PhD
Centro de Investigación en Computación

VERA - SERNA, Pedro. PhD
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

MARTÍNEZ - RAMÍRES, Selene Marisol. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

OLIVARES - CEJA, Jesús Manuel. PhD
Centro de Investigación en Computación

GALAVIZ - RODRÍGUEZ, José Víctor. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

JUAREZ - SANTIAGO, Brenda. PhD
Universidad Internacional Iberoamericana

ENCISO - CONTRERAS, Ernesto. PhD
Instituto Politécnico Nacional

GUDIÑO - LAU, Jorge. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

MEJIAS - BRIZUELA, Nildia Yamileth. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

FERNÁNDEZ - GÓMEZ, Tomás. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

MENDOZA - DUARTE, Olivia. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

ARREDONDO - SOTO, Karina Cecilia. PhD
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez

NAKASIMA - LÓPEZ, Mydory Oyuky. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

AYALA - FIGUEROA, Rafael. PhD
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

ARCEO - OLAGUE, José Guadalupe. PhD
Instituto Politécnico Nacional

HERNÁNDEZ - MORALES, Daniel Eduardo. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

AMARO - ORTEGA, Vidblain. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

ÁLVAREZ - GUZMÁN, Eduardo. PhD
Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada

CASTILLO - BARRÓN, Allen Alexander. PhD
Instituto Tecnológico de Morelia

CASTILLO - QUIÑONES, Javier Emmanuel. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

ROSALES - CISNEROS, Ricardo. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

GARCÍA - VALDEZ, José Mario. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

CHÁVEZ - GUZMÁN, Carlos Alberto. PhD
Instituto Politécnico Nacional

MÉRIDA - RUBIO, Jován Oseas. PhD
Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital

INZUNZA - GONÁLEZ, Everardo. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

VILLATORO - Tello, Esaú. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

NAVARRO - ÁLVEREZ, Ernesto. PhD
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

ALCALÁ - RODRÍGUEZ, Janeth Aurelia. PhD
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

GONZÁLEZ - LÓPEZ, Juan Miguel. PhD
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

RODRIGUEZ - ELIAS, Oscar Mario. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

ORTEGA - CORRAL, César. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

GARCÍA - GORROSTIETA, Jesús Miguel. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

Cesión de Derechos

El envío de un Artículo a Revista de Cómputo Aplicado emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadadas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Artículo.

Los autores firman el Formato de Autorización para que su Artículo se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding Spain considere pertinentes para divulgación y difusión de su Artículo cediendo sus Derechos de Obra

Declaración de Autoría

Indicar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en la participación del Artículo y señalar en extenso la Afiliación Institucional indicando la Dependencia.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo con el Número de CVU Becario-PNPC o SNI-CONACYT- Indicando el Nivel de Investigador y su Perfil de Google Scholar para verificar su nivel de Citación e índice H.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en los Perfiles de Ciencia y Tecnología ampliamente aceptados por la Comunidad Científica Internacional ORC ID - Researcher ID Thomson - arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID respectivamente

Indicar el contacto para correspondencia al Autor (Correo y Teléfono) e indicar al Investigador que contribuye como primer Autor del Artículo.

Detección de Plagio

Todos los Artículos serán testeados por el software de plagio PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se mandara a arbitraje y se rescindirá de la recepción del Artículo notificando a los Autores responsables, reivindicando que el plagio académico está tipificado como delito en el Código Penal.

Proceso de Arbitraje

Todos los Artículos se evaluarán por pares académicos por el método de Doble Ciego, el arbitraje Aprobatorio es un requisito para que el Consejo Editorial tome una decisión final que será inapelable en todos los casos. MARVID® es una Marca de derivada de ECORFAN® especializada en proveer a los expertos evaluadores todos ellos con grado de Doctorado y distinción de Investigadores Internacionales en los respectivos Consejos de Ciencia y Tecnología el homologo de CONACYT para los capítulos de America-Europa-Asia-Africa y Oceanía. La identificación de la autoría deberá aparecer únicamente en una primera página eliminable, con el objeto de asegurar que el proceso de Arbitraje sea anónimo y cubra las siguientes etapas: Identificación del Research Journal con su tasa de ocupamiento autoral - Identificación del Autores y Coautores- Detección de Plagio PLAGSCAN - Revisión de Formatos de Autorización y Originalidad-Asignación al Consejo Editorial- Asignación del par de Árbitros Expertos- Notificación de Dictamen-Declaratoria de Observaciones al Autor-Cotejo de Artículo Modificado para Edición-Publicación.

Instrucciones para Publicación Científica, Tecnológica y de Innovación

Área del Conocimiento

Los trabajos deberán ser inéditos y referirse a temas de Teoría de Sistemas, Redes, Interconectividad de Empresas, Gobierno Corporativo, Comunicación por satélite, Conectividad, Emisores de tv y transmisión, Enlaces de microondas, Radio comunicaciones y receptores de radio, Radiocomunicación, Receptores de radio, Receptores de TV, Telefonía, Transmisores de radio y TV y a otros temas vinculados a las Ciencias de Ingeniería y Tecnología

Presentacion del Contenido

Como primer artículo presentamos, *Diseño de Software para la gestión de talentos deportivos*, por FUENTES-COVARRUBIAS, Ricardo, FUENTES-CHAVEZ, Diana Carina, FUENTES-CHAVEZ, Jessica Liliana y FUENTES-COVARRUBIAS, Ramón Edgardo, con adscripción en la Universidad de Colima, como segundo artículo presentamos *Reconocimiento, Análisis y Evaluación de una Minucia en una huella dactilar Aplicando Correlación Digital de Imágenes*, por HERNÁNDEZ-EPIGMENIO, Miguel Angel, JUÁREZ-TOLEDO, Carlos y MARTÍNEZ-CARRILLO, Irma, con adscripción en la Universidad Autónoma del Estado de México, como tercer artículo presentamos, *Diseño de herramientas Web, como estrategia didáctica para alumnos con discapacidad intelectual*, por MENA-CASTILLO, Lilia Margarita, MOLINA-CEPEDA, Isaac Neftali y FLORES-GASCA, Santiago, con adscripción en el Instituto Tecnológico Superior de Nuevo Casas Grandes, como cuarto artículo presentamos, *Aplicación Móvil para la gestión, control y seguimiento de residencias profesionales, servicio social y visitas a empresas*, por RAFAEL-PEREZ, Eva, MORALES-HERNÁNDEZ, Maricela, GUZMÁN-GÓMEZ, Rubén y HERNÁNDEZ-ÁBREGO, Anayansi Cristina, con adscripción en el Instituto Tecnológico de Oaxaca.

Contenido

Artículo	Página
Diseño de Software para la gestión de talentos deportivos FUENTES-COVARRUBIAS, Ricardo, FUENTES-CHAVEZ, Diana Carina, FUENTES-CHAVEZ, Jessica Liliana y FUENTES-COVARRUBIAS, Ramón Edgardo <i>Universidad de Colima</i> <i>SBC Tecnologías SA de CV</i>	1-13
Reconocimiento, Análisis y Evaluación de una Minucia en una huella dactilar Aplicando Correlación Digital de Imágenes HERNÁNDEZ-EPIGMENIO, Miguel Angel, JUÁREZ-TOLEDO, Carlos y MARTÍNEZ-CARRILLO, Irma <i>Universidad Autónoma del Estado de México</i>	14-22
Diseño de herramientas Web, como estrategia didáctica para alumnos con discapacidad intelectual MENA-CASTILLO, Lilia Margarita, MOLINA-CEPEDA, Isaac Neftali y FLORES-GASCA, Santiago <i>Instituto Tecnológico Superior de Nuevo Casas Grandes</i>	23-30
Aplicación Móvil para la gestión, control y seguimiento de residencias profesionales, servicio social y visitas a empresas RAFAEL-PEREZ, Eva, MORALES-HERNÁNDEZ, Maricela, GUZMÁN-GÓMEZ, Rubén y HERNÁNDEZ-ÁBREGO, Anayansi Cristina <i>Instituto Tecnológico de Oaxaca</i>	31-29

Diseño de Software para la gestión de talentos deportivos

Design of software for the management of sport talents

FUENTES-COVARRUBIAS, Ricardo†*, FUENTES-CHAVEZ, Diana Carina, FUENTES-CHAVEZ, Jessica Liliana y FUENTES-COVARRUBIAS, Ramón Edgardo

*Universidad de Colima
SBC Tecnologías SA de CV*

ID 1^{er} Autor: *Ricardo, Fuentes-Covarrubias* / ORC ID: 0000-0001-8915-1726, Researcher ID Thomson: B-4259-2014, CVU CONACYT ID: 204091

ID 1^{er} Coautor: *Diana Carina, Fuentes-Chavez* / CVU CONACYT ID: 773584

ID 2^{do} Coautor: *Jessica Liliana, Fuentes-Chavez* / CVU CONACYT ID: 347575

ID 3^{er} Coautor: *Ramón Edgardo, Fuentes-Covarrubias* / CVU CONACYT ID: 624451

Recibido Febrero 06, 2018; Aceptado Marzo 30, 2018

Abstract

Anthropometry is one of the methods of kinanthropometry that is based on the measurements of muscular perimeters, bone diameters, skinfold, heights, lengths, weight and size, and works as a tool for sports science, medicine and nutrition, along many others. The objective of this investigation is to find anthropometric variables that are representative and common in each elite sportsmen, knowing that these must be different according to their function within training and must be kept in the teams with the best possible level. In this article, the results of the development of a Software for the Control of Sportspeople are presented, based in anthropometric results. The main tasks include the redesign of user graphic interfaces and the database. An approximation of the design of the web application via wireframes is shown too. Based on the current system with which the University of Colima (U de C) and the Colima Sports Institute (INCODE) developed in 2009, the need to implement new tools for a better performance of the athlete is born.

Anthropometry, Kinanthropometry, Sport People

Resumen

La Antropometría es uno de los métodos de la Cineantropometría que se basa en las medidas de perímetros musculares, de diámetros óseos, de pliegues cutáneos, de alturas y longitudes, de peso y de tallas y que funciona como herramienta para las ciencias del deporte, la medicina, la nutrición, entre otras. El objetivo de esta investigación es hallar variables antropométricas que sean representativas y comunes en cada deportista de elite, sabiendo que estas deben diferenciarse según la función dentro del entrenamiento y mantenerse en los equipos con el mejor nivel posible. En este artículo se muestra el desarrollo de un Software para el Control de Deportistas basado en estudios de antropometría. Las tareas principales incluyen el rediseño de interfaces gráficas de usuario y de la base de datos. Se muestra una aproximación del diseño de la aplicación web mediante wireframes. Con base en el sistema actual con el que cuenta la Universidad de Colima (U de C) y el Instituto Colimense del Deporte (INCODE) desarrollado en el año 2009, nace la necesidad de implementar nuevas herramientas para un mejor desempeño del deportista.

Antropometría, Cineantropometría, Deportistas

Citación: FUENTES-COVARRUBIAS, Ricardo, FUENTES-CHAVEZ, Diana Carina, FUENTES-CHAVEZ, Jessica Liliana y FUENTES-COVARRUBIAS, Ramón Edgardo. Diseño de Software para la gestión de talentos deportivos. Revista de Cómputo Aplicado. 2018, 2-5: 1-13.

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: fuentesr@uclm.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La composición corporal, la biotipología y la proporcionalidad son los pilares básicos de la Antropometría; este es uno de los métodos de la Cineantropometría que se basa en las medidas de perímetros musculares, de diámetros óseos, de pliegues cutáneos, de alturas y longitudes, de peso y de tallas y que funciona como herramienta para las ciencias del deporte, la medicina, la nutrición, entre otras.

Con base en el sistema actual con el que cuenta la Universidad de Colima (U de C) y el Instituto Colimense del Deporte (INCODE) desarrollado en el año 2009, nace la necesidad de implementar nuevas herramientas para un mejor desempeño del deportista. Es de hacer notar, que, en la Universidad de Colima, la actividad deportiva es una asignatura obligatoria en todas las carreras y se denomina actividades culturales y deportivas, siendo acreditada practicando algún deporte y asistiendo a actividades culturales las cuales se registran puntualmente pues son parte de la calificación semestre a semestre.

Este proyecto consta de dos partes importantes, cada una con sus objetivos específicos. Por un lado, lo que se busca es que tanto el deportista como el entrenador tengan un mejor control sobre la alimentación y los entrenamientos, así como los avances del deportista; para dicha implementación se llevará a cabo un estudio de los deportistas denominado Antropometría mencionado anteriormente, y por otra parte retomando las necesidades del sistema y sin dejar a un lado las mejoras de este, está la migración del software a una aplicación web con su componente de inteligencia artificial que funcione como un asistente virtual que analice todos los datos relacionados con los deportistas existentes en una base de conocimientos.

El presente trabajo incluye las siguientes secciones: introducción para ubicar al lector en el contexto del documento, el estado del arte en el cual se realiza un análisis resumido del estado de la técnica del artículo, el contexto actual en donde se indica el punto de partida del proyecto y la problemática encontrada al inicio del mismo.

Análisis del sistema actual en donde se realiza una revisión técnica del funcionamiento y operación del sistema actual, la metodología de desarrollo del nuevo sistema tomando en consideración la norma oficial mexicana para el desarrollo de software denominada Moprosoft, el desarrollo y resultados finales y las conclusiones finales del trabajo.

Objetivos**Objetivo general**

Realizar una reingeniería del sistema desarrollado con anterioridad en el cual se llevaba un registro para fines de control administrativo de los deportistas que practicaban un deporte, así como su bitácora de trabajo y en un ambiente monousuario en entorno de red.

Objetivos específicos

- Generar un nuevo sistema para una plataforma multiusuario.
- Utilizar una base de datos distribuidas para el almacenamiento de la información.
- Utilizar la información antropométrica de cada deportista para la toma de decisiones en aspectos relacionados con nutrición, entrenamientos y la práctica de cada deporte asociado a los deportistas.
- Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

Estado del arte

La cineantropometría puede valerse de la antropometría para estimar por medio de mediciones en las personas su composición corporal, que distingue elementos entre los que se encuentran las masas adiposas, musculares y óseas.

La cineantropometría tiene como objetivo comprender el movimiento humano en relación con la actividad física, el desarrollo, el rendimiento y la alimentación. Recordando esta definición y utilizando las medidas antropométricas, una de las características que podemos estudiar de los seres humanos es la forma de su cuerpo o somatotipo, que es denominado también biotipo. El hombre está altamente definido genéticamente, no existiendo actividad física, dieta o cualquier otro procedimiento que pueda alterar ciertos límites impuestos por la naturaleza.

Más allá de esto, entre hipotéticos deportistas que posean las mismas características técnicas y funcionales, es comprobable que obtendrán mejores rendimientos aquellos cuyos biotipos los favorezca para la práctica de una determinada actividad [1] [2]. La antropométrica es la relación de las partes del cuerpo humano, ya sea del propio sujeto o con sus pares. A lo largo del tiempo se fueron sucediendo modelos conceptuales y teóricos, entre los que se pueden mencionar, el hombre y la mujer de referencia de Behnke (1974) y la estratagema Phantom de Ross y Wilson (1974) que posteriormente fue revisado por Ross y Ward (1982). Fueron creados con una finalidad particular y ofrecen datos numéricos con los cuales se puede comparar a cualquier ser humano [3].

Este método fue denominado por ellos mismos, como el sistema del Phantom, que podríamos traducir como "ente imaginario". El nombre de esta teoría se deriva del método usado para calcular la proporcionalidad. Lo que los autores proponen es una comparación de los resultados obtenidos para cada sujeto o grupo, con respecto a los valores de un modelo teórico o Phantom, que se toma como referencia. Por tanto, este método nos permitirá realizar comparaciones de los individuos o grupos analizados, según sus diferencias proporcionales con respecto a este Phantom.

Aunque este sistema fue diseñado en un principio para estudios de crecimiento, posteriormente se ha aplicado en adultos, a diversas poblaciones deportivas y personas con anomalías cromosómicas. Encontrando incluso tendencias de proporcionalidad específicas para determinadas modalidades deportivas. En 1974, Ross y Wilson propusieron un nuevo método para el análisis de las proporciones corporales. Este modelo se obtiene a partir de un amplio número de datos referentes a varones y mujeres, siendo por tanto válido para ambos sexos y cualquier edad. Este método por tanto necesita un referente para realizar las comparaciones entre los individuos y grupos [4].

Además de la composición corporal existen otros dos pilares básicos en la antropometría que son la Biotipología (entendida como la clasificación de los sujetos por su forma o aspecto externo), y la Proporcionalidad (comparación de partes del sujeto entre sí o con otros).

Composición Corporal: Encontramos entre los más utilizados modelos de fraccionamiento al de cuatro componentes De Rose y Guimaraes, que estiman los valores correspondientes a la masa adiposa (conformado por la asociación de células que acumulan lípidos en su citoplasma: los adipocitos), muscular, ósea y residual, y al de cinco elementos de Kerr, que predice además el tejido cutáneo o la piel.

Biotipología: Esta técnica nos demuestra en escalas numéricas la relación existente entre la endomorfia (componente referido a la tendencia a la obesidad), la mesomorfia (componente relacionado al desarrollo músculo esquelético) y la ectomorfia (componente asociado a la linealidad corporal):

Proporcionalidad: La aplicación más difundida de este aspecto es la estratagema Phantom, donde se utiliza a un modelo de referencia como base de las comparaciones estadísticas [5].

Así el objetivo de esta investigación es hallar variables antropométricas que sean representativas y comunes en cada deportista de elite, sabiendo que estas deben diferenciarse según la función dentro del entrenamiento y mantenerse en los equipos con el mejor nivel posible. Secundariamente se dispone a ofrecer valores para una mayor definición de los prototipos morfológicos por puestos en los entrenamientos [6]. La intención de este trabajo es ofrecer un modelo de proporcionalidad antropométrica con el cual se puedan obtener valores ideales para poblaciones específicas como la deportiva de alto rendimiento, así poder comparar las diferentes variables corporales de un evaluado con las referenciales a alcanzar para conocer la distancia estadística entre ellas llamada tipificación Z combinada. En síntesis, una aproximación a la búsqueda de las características de los deportistas de élite que sirva de guía a los demás integrantes del mundo de la actividad física [7] y en base a ello poder incidir en esquemas de entrenamiento acordes a cada deportista en función al deporte en el cual pueda tener el máximo de rendimiento y si no cuenta con las características físicas que demanda dicho deporte, emitir las recomendaciones necesarias para lo cual se agregará una estructura basada en los sistemas expertos a la nueva versión que se genere.

Contexto actual

Los avances tecnológicos que han surgido durante nuestra actual época han dado un giro a la visión un tanto humana y computacional, tomando en cuenta esto y que durante el desarrollo de la primera versión se detectó que existe la necesidad de introducir técnicas administrativas y tecnológicas que de manera conjunta permitan la revisión del objetivo y control de actividades deportivas por disciplina de manera permanentes.

La versión del software que se encuentra operando desde el año 2009, satisface muchas de estas necesidades, sin embargo, es necesario evaluar hasta qué punto contribuye a lograr las metas planteadas por la administración deportiva y corregir las desviaciones del sistema actual, además adecuarlas a la realidad y el avance de las tecnologías a la fecha. La Dirección General del Deportes de la Universidad de Colima se caracteriza por ser una dependencia que ofrece servicios relacionados con la actividad física y recreativa, a la comunidad estudiantil y a la sociedad colimense.

Entre sus metas se encuentran:

Promover en el estudiantado la realización de actividades deportivas y recreativas destinadas a la conservación de la salud del hombre y del fortalecimiento de su cuerpo.

Fomentar el desarrollo del carácter social del universitario para con los integrantes de la sociedad.

Formar y capacitar deportistas en las diferentes disciplinas del quehacer deportivo, así como la formación, capacitación de profesionistas en los terrenos de la medicina deportiva y la investigación.

Establecer las bases para el intercambio deportivo con otras instituciones del país, con el fin de estimular el crecimiento y participación comunitaria en las diversas disciplinas deportivas lo cual se puede consultar en [8].

Análisis del sistema actual

Es de hacer notar que la versión a mejorar "Sistema de Administración de Talentos Deportivos 1.0" el software se desarrolló para un sistema bajo entorno de red de área local

diseñado y programado en Visual Basic Estudio 6.0 y utilizando una base de datos Access.

En cuanto al entorno de red, se contaba con un servidor con sistema operativo Windows 2000 Server y configurado como intranet a la cual se accedía únicamente en la red de área local del centro de cómputo de la Dirección de Deportes de la Universidad de Colima el cual incluso fue quitado por motivos de remodelación y falta de uso.

En el sistema actual "Sistema de Administración de Talentos Deportivos 1.0", existía ya el estándar de los registros de los deportistas, la seguridad de la información de los entrenadores, así como la agilidad de los tiempos de procesos, tanto las metas, avances, necesidades y datos de los deportistas los cuales son parte de la base de datos y su estructura se describe a continuación en la tabla 1 y se documenta en la tesis de posgrado descrita en [9] la cual ha sido el punto de partida y aunque se circunscribía a la natación, se trabajaba en un esquema de programación estructurada, mono usuario y en un lenguaje y plataforma en desuso como lo es Visual Fox Pro de Microsoft lo cual es una gran desventaja pues no fue posible migrar la información y se debió partir su fase de programación desde cero por la incompatibilidad de la base de datos con el nuevo entorno elegido.

Nombre	Descripción
Login	Permite acceder al sistema.
Nuevo entrenador	Permite añadir un nuevo entrenador Incluye información personal y de identificación.
Nuevo deportista	Permite añadir un nuevo deportista. Incluye información personal y de identificación.
Registro deportivo	Permite añadir información sobre entrenamientos.
Registro medico	Permite al entrenador llevar un registro médico.
Reporte físico	Permite visualizar los resultados de los deportistas.
Ver formatos	Permite visualizar informes sobre deportistas, actividades y planes de trabajo.
Envío de formatos	Permite enviar formatos mediante correo electrónico.

Tabla 1 Elementos de la aplicación

Fuente: *Análisis del Sistema*

Propuesta metodológica para optimizar el sistema actual

En esta sección se describe la configuración del software, la metodología de desarrollo, la base de datos diseñada y las interfaces de usuario que fueron optimizadas y mejoradas para la nueva versión del sistema.

Metodología de desarrollo

Para este propósito se utilizó la metodología en cascada para el ciclo de vida, esta es una metodología de programación que se utiliza mucho en el diseño de sistemas expertos, esta metodología contempla varias etapas las cuales van desde la especificación de requerimientos hasta el aseguramiento de la calidad, es de hacer notar que el desarrollo del software es acorde con la norma Moprosoft, la cual se ha implementado en México como un esfuerzo del gobierno federal para la generación de software de calidad. La figura 1 describe la categoría de proceso Operación, dentro de esta categoría el proceso Desarrollo y Mantenimiento de Software, establece y realiza las actividades correspondientes al ciclo de vida del software para dar cumplimiento a los objetivos de los proyectos y requerimientos especificados [10].

Es de hacer notar que a diferencia de un sistema software tradicional, en la etapa de análisis y diseño se debe de tomar en cuenta el aspecto del análisis del conocimiento y dentro de ella la parte de extracción de conocimiento el cual se obtiene de entrevistas con especialistas, para lo cual se entregó un cuestionario escrito a cada entrenador, se hicieron entrevistas personales y se asistió a los campos y áreas de entrenamiento para tener un mejor entendimiento en el área hacia la cual está enfocado el sistema y poder generar las rejillas de repertorio para la adquisición automática de conocimiento y posteriormente dicho conocimiento clasificarlo e integrarlo a la base de conocimientos del sistema desarrollado.

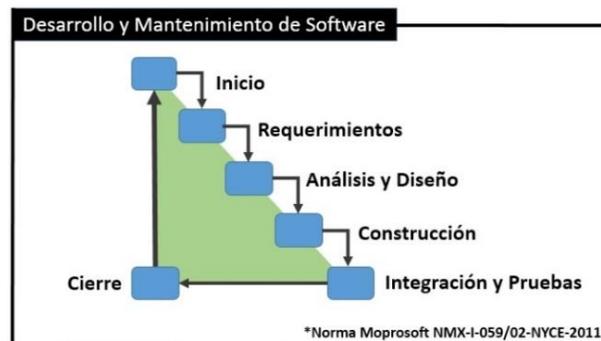


Figura 1 Etapas del modelo de desarrollo en cascada según Moprosoft

Fuente: imagen tomada con fines ilustrativos de la Norma Mexicana NMX-I-059-/02-NYCE-2011)

Para la fase de actualización del software en su versión 2.0 extendida la cual se reseña en este trabajo se utiliza scrum que es parte de las metodologías ágiles pues era necesario tener una mayor interacción con los usuarios finales, es decir entrenadores y deportistas, siendo su representación gráfica la mostrada en la figura 2 a continuación.

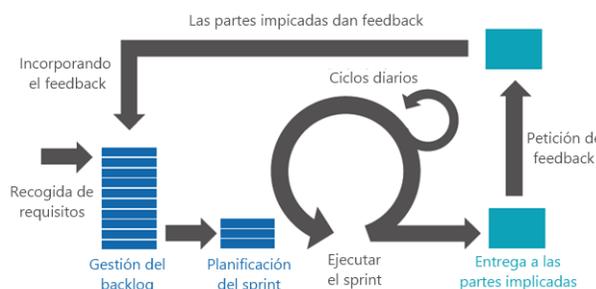


Figura 2 Esquemático de la metodología Scrum

Fuente Agencia Digital Ida Chile)

Uno de los motivos por el que se decidió integrar scrum fue la necesidad de tener una mayor interacción con el product owner o usuario final pues, aunque scrum no es propiamente una metodología como lo es el ciclo de vida el cual es un proceso, o el modelo en cascada donde se tienen iteraciones por citar algunos pues según Schwaber, el ciclo de vida en Cascada y el Espiral cierran el contexto y la entrega al inicio de un proyecto. La principal diferencia entre cascada, espiral e iterativo y las metodologías ágiles, concretamente el que adopta scrum, es que estos últimos asumen que el análisis, diseño, etc., de cada iteración (o Sprint) son impredecibles.

Lo anterior permite un mayor avance en los tiempos de entrega, la realización de pruebas del sistema y el poder determinar la usabilidad del sistema.

Descripción de la funcionalidad propuesta

Mediante la interacción personalizada se realizaron dos esquemáticos el primero se describe en el diagrama de flujo de datos y en el diagrama de casos de uso que se describe la funcionalidad del sistema. Esto contempla el análisis de la primera versión del sistema y la migración a una aplicación web. En la figura 3 se muestra el diagrama de flujo de datos para los deportistas de natación. De lo anterior se genera un diagrama de caso de uso que representa el modelo del sistema en el que a nivel general se involucra a 3 actores y 3 casos de uso como se puede apreciar en la figura 4.

El deportista realizará tanto el examen médico como el test pedagógico, posteriormente entrará a una etapa de evaluación o validación, para ver si es aceptado o no, más tarde después de ser aceptado, el entrenador dará de alta al nuevo deportista, indicando a que deporte es al que ingresa, y sus datos personales. Por lo tanto, solo el entrenador será el que podrá hacer modificaciones y actualizaciones en el sistema, desde los entrenamientos hasta la alimentación (o Menú clasificado por día), y podrá ver los avances y desempeño de sus deportistas, mientras que el deportista solo podrá ingresar al sistema en línea a través del sitio web de la Universidad de Colima para consultar sus entrenamientos, alimentación y avances sin modificación alguna.

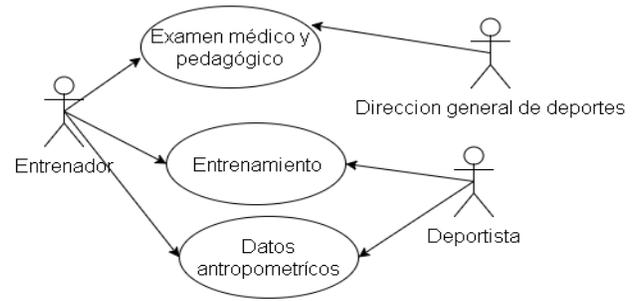


Figura 4 Casos de uso
Fuente: Analisis y diseño del sistema

Entre otras de las tareas de este proyecto, se encuentra la migración del sistema actual a un entorno multiusuario y para el manejo de los datos, dado el incremento del tamaño de la base de datos, así como las variables y los datos mismos, se trabaja a nivel experimental el uso de un entorno relacionado con big data. Esto incluye, pero no se limita, al rediseño de las interfaces de usuario y de la base de datos. Lo que se busca principalmente es aprovechar las ventajas de las tecnologías de la información existentes e integrar el trabajo de los entrenadores cuyas áreas de trabajo son dispersas geográficamente pues en el caso de la Universidad de Colima, se cuenta con cinco campus en todo el estado de Colima los cuales incluyen instalaciones deportivas para la práctica de distintas disciplinas deportivas en cada campus.

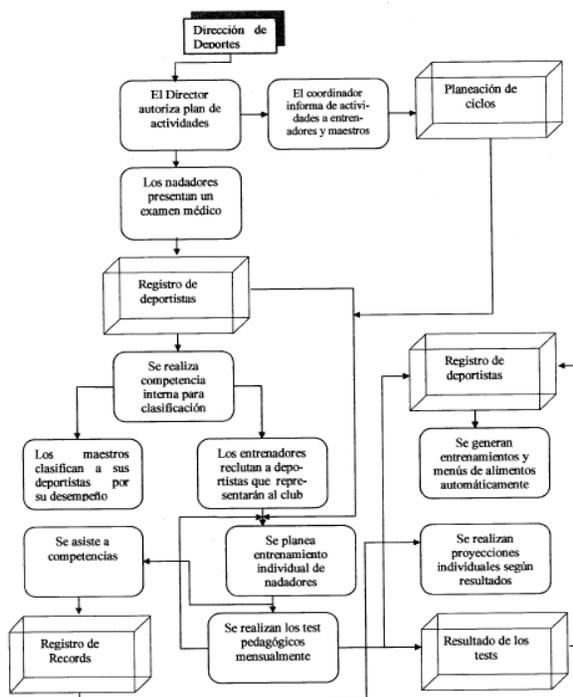


Figura 3 Diagrama de flujo de datos para natación
Fuente: Analisis y diseño del sistema

Base de datos

El diseño de la base de datos es simple, incluye cuatro tablas: Antropometría, Deporte, Entrenamiento y Deportista. A continuación, se muestran a nivel diseño los campos de cada tabla en la figura 5.

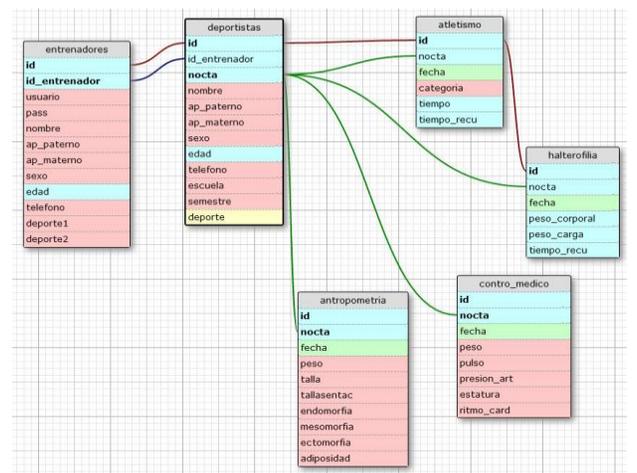


Figura 5 Base de datos optimizada con sus respectivas tablas
Fuente: Analisis y diseño del Sistema

En conjunto, la estructura de cada una de las tablas de la base de datos permitirá su correcta clasificación y el fácil acceso a la información.

Interfaces graficas de usuario

Se utilizaron tecnologías software para diseñar las interfaces graficas de usuario. En este punto el lenguaje de marcas de hipertexto, HTML por sus siglas en inglés, juega un papel importante, pues es la base sobre la que la aplicación web estará construida. Se realizó un diseño de la estructura del sistema mediante wireframes, para lo cual se utilizó la herramienta Balsamiq, siendo el diseño del nivel 1 como se muestra en la figura 6 en donde se describe el acceso mediante login y password.

Adicionalmente se utilizó otra herramienta para el diseño de las interfaces de usuario mediante un esquema IU/UX denominada Axure con el propósito de que la interacción del usuario con el software sea lo más amigable posible.

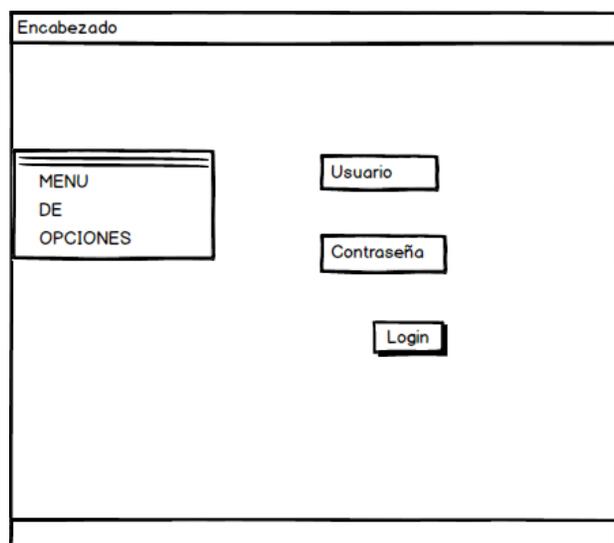


Figura 6 Wireframes para login

Fuente: Analisis y diseño del sistema

Si se desea ingresar y visualizar los datos de cada deportista existe una opción que debe permitir ingresar información que a juicio del entrenador es necesaria dentro de su Kardex electrónico como se muestra en la figura 7 a continuación.

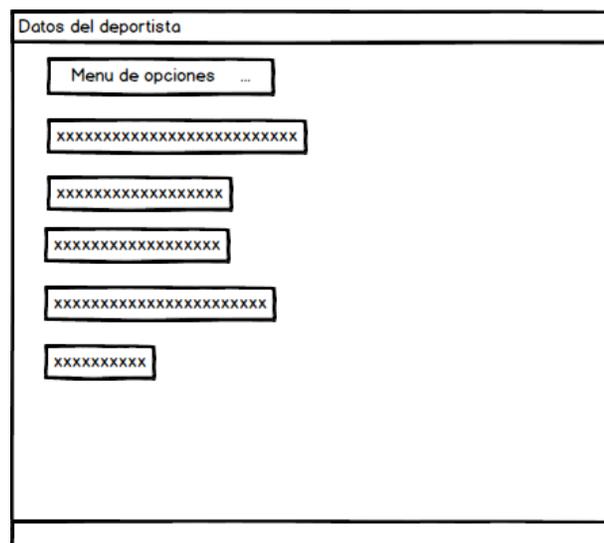


Figura 7 Wireframes para editar y visualizar información sobre deportistas

Fuente: Analisis y diseño del sistema

Si el entrenador quiere acceder a la información tanto individual como grupal, esta se le muestra en la opción de menú informes y reportes como lo muestra la figura 8 a continuación.

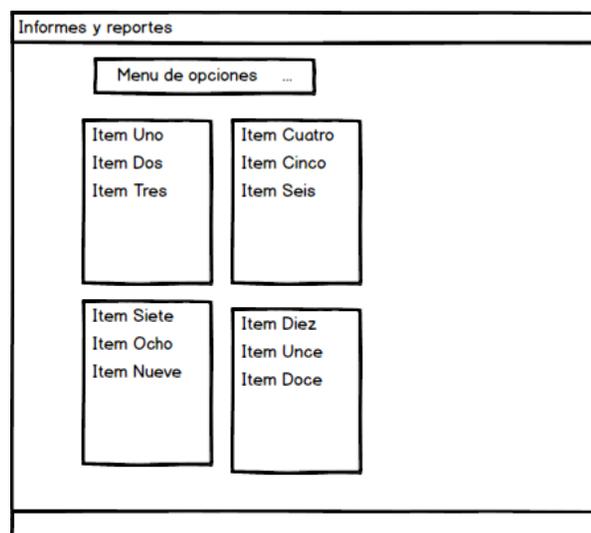


Figura 8 Wireframes para visualizar informes.

Fuente: Analisis y diseño del sistema

Vistas de usuario

Con los Wireframes generados se procedió a generar las nuevas interfaces de usuario las cuales nos permitieron optimizar el sistema con un mejor manejo de la información mostrada. Así, en la figura 9 el entrenador hace el registro de información en el sistema.

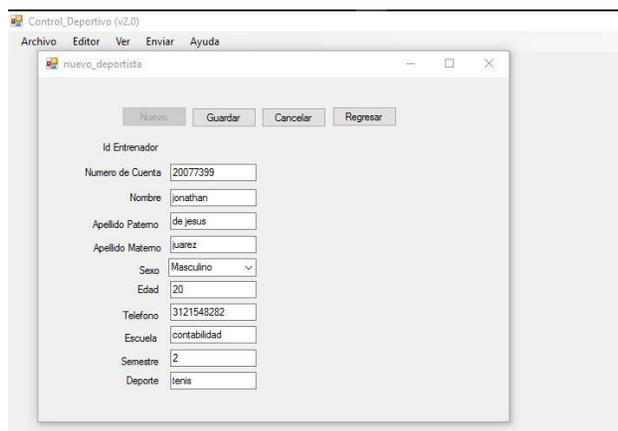


Figura 9 Entrenador- registro de deportistas

Fuente: Implementación del software

Lleva el control médico de sus deportistas como se muestra en la figura 10.

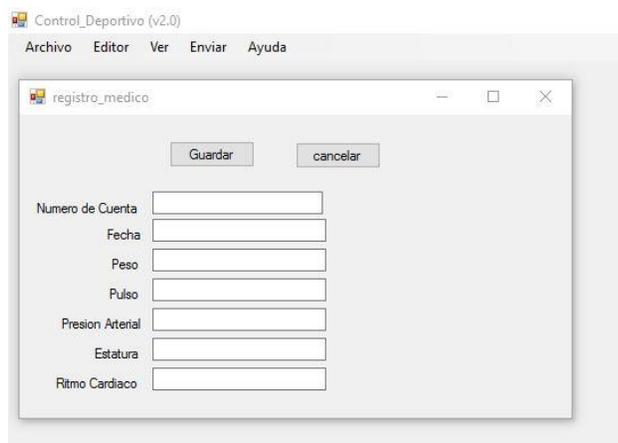


Figura 10 Entrenador- control medico

Fuente: Implementación del software

Y genera el reporte físico del deportista como se muestra en la figura 11 en donde se muestran al detalle los datos antropométricos de cada deportista.

Regresar Iniciar

Datos Antropométricos

fecha	peso	altura_cm	ta	ta2	ta3	ta4	ta5	ta6	ta7	ta8	ta9	ta10	ta11	ta12	ta13	ta14	ta15	ta16	ta17	ta18	ta19	ta20	
20077399	2018-03-11	72.2	178	58	4	6	5	5	5	32	30	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
20077399	2018-03-11	70.9	178	58	3	5	5	5	5	35.5	39.5	21.5	22.5										
20077399	2018-03-11	71.2	178	58	5	5	5	5	5	38.2	34.6	20.9	22.4										

fecha	ta	ta2	ta3	ta4	ta5	ta6	ta7	ta8	ta9	ta10	ta11	ta12	ta13	ta14	ta15	ta16	ta17	ta18	ta19	ta20			
20077399	2018-03-11	43.2			43.3			48.6		32.4		42.8	32.4	47.3									
20077399	2018-03-11	42.8			42.8			50.6		32.4		42.8	50.1	50.2									
20077399	2018-03-11	46.3			47.3			48.6		51.6		39.5	54.7	49.8									

fecha	ta	ta2	ta3	ta4	ta5	ta6	ta7	ta8	ta9	ta10	ta11	ta12	ta13	ta14	ta15	ta16	ta17	ta18	ta19	ta20			
20077399	2018-03-11	38.4			46.3			50.2		45.8		60.6											
20077399	2018-03-11	37.1			41.3			54.9		49.1		61.6											
20077399	2018-03-11	39.3			48.7			50.3		48.0		63.00											

Figura 11 Entrenador- registro físico datos antropométricos

Fuente: Implementación del software

Adicionalmente, se generan una serie de formatos, los cuales son muy útiles durante el proceso de planeación y control como lo son: informe parcial, informe semestral para administradores, informe semestral para entrenadores de selección y el plan de trabajo semestral; los cuales se actualizarán en todo momento (consulte las figuras 12 y 13).

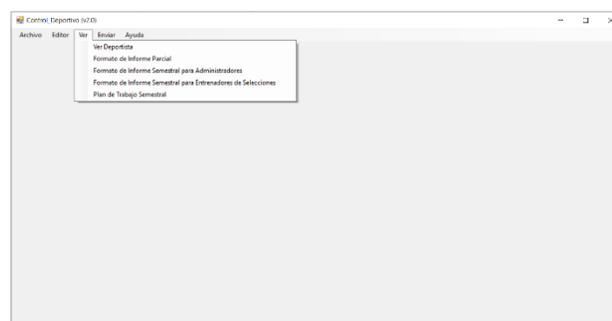


Figura 12 Entrenador- formatos de planeación.

Fuente: Implementación del software

Es de hacer notar al estandarizar los formularios se pretende lograr las siguientes metas:

- Estandarizar los registros de los deportistas.
- Lograr la integridad de la información vertida en los registros de los entrenadores.
- Automatizar el proceso administrativo y de seguimiento de talentos deportivos.
- Dotar de un proceso de seguimiento automatizado de parámetros deportivos.
- Agilizar los tiempos de procesos mediante la automatización del proceso.
- Incluir datos antropométricos en los procesos de automatización.

Un ejemplo de los informes a llenar para los entrenadores se muestra en la figura 13. Dichos formatos serán enviados vía correo electrónico a la Dirección de Deportes quien se encargará de procesarlos.

Dirección General de Deportes y Actividades Recreativas
Departamento de Acreditaciones Deportivas

INFORME SEMESTRAL PARA ENTRENADORES DE SELECCIONES

Nombre: _____

Polideportivo: _____

Deporte: _____ Categoría: _____

1.- CONTROL PERSONAL

Nombre del equipo _____

No	NOMBRE DEL ALUMNO	No. De cuenta	Escuela	Categoría	Equipo

2.- METAS/OBJETIVOS

3.- ESTRATEGIAS

4.- NECESIDADES

5.- RESULTADOS

6.- COMENTARIOS

Lugar y Fecha _____

Firma del promotor deportivo

Figura 13 Entrenador- tipos de informes

Fuente: Implementación del software

Formulario de envío de reportes que permite a cada entrenador remitir a la Dirección de Deportes la información relacionada con cada deporte (consulte figura 14).

Figura 14 Entrenador- envío de formatos de planeación

Fuente: Implementación del software

Desarrollos y resultados

Durante el desarrollo del software se presentaron una serie de inconvenientes empezando lo relacionado al aspecto técnico pues el servidor de base de datos en el que estaba situada la primera versión de este software fue cambiado de servidor de base de datos debido a los problemas de conexión que tenía y el otro derivado del versionamiento de la plataforma de desarrollo.

Se realizaron 20 encuestas como parte del análisis del sistema actual para igual número de entrenadores y dos más para jefes de departamento habiendo seleccionado para el pilotaje a tres disciplinas como resultado de las encuestas: halterofilia, atletismo y natación. Con lo anterior se realizó la especificación para el nuevo sistema.

Inicialmente se trabajó en la migración al nuevo sistema ya que a los entrenadores se les hacía más complejo que las herramientas que ellos manejaban de manera cotidiana como son formatos en papel y hojas de Excel, pues no se tenía un buen dominio de la tecnología computacional.

Posteriormente conforme se fue desarrollando este sistema se lograron muchos de los objetivos planeados a pesar de los inconvenientes que se presentaban. Como retroalimentación, este sistema ha dejado muchos conocimientos en desarrollo web y bases de datos, así también como de antropometría y una entera satisfacción de los resultados mostrados.

La realización de este sistema también se ha convertido en un espacio de beneficio para los entrenadores y deportistas involucrados ya que este sistema está principalmente dirigido a ellos con el propósito de que se lleve un mejor control de su trabajo en la práctica de la disciplina deportiva que han elegido como materia o para su participación en competencias formales.

La secuencia de imágenes de la 15 a la 17 muestra la versión final del sistema en donde se resalta la generación de interfaces de usuario más amigables. En la figura 15 por ejemplo, se muestra la interfaz de inicio del sistema mostrando la fachada de la Dirección de Deportes de la Universidad de Colima.



Figura 15 Vista de sistema página principal.
Fuente: Implementación del software

A continuación, en la figura 16, se tiene el acceso al módulo de validación del tipo de usuario que ingresa al sistema.



Figura 16 Vista de acceso al sistema
Fuente: Implementación del software

En la figura 17, en el módulo de consultas se pueden desplegar los deportistas con sus datos personales, la escuela de procedencia y el deporte practicado.



Figura 17 Listado de deportistas
Fuente: Implementación del software

Por último, en la figura 18, se puede hacer una consulta de los datos de entrenamiento por deportista, sus estadísticas en forma gráfica y su evolución en la práctica de su deporte desde el inicio hasta su situación actual.



Figura 18 Datos de entrenamiento por deportista
Fuente: Implementación del software

Modelo de proporcionalidad antropométrica propuesto para pilotaje en la Universidad de Colima

Se consideró la implementación del método del Phantom descrito en el apartado 2 de este trabajo y el cual consiste en la transformación de las variables originales en puntuaciones Z.

Este método se considera una referencia que permite realizar comparaciones entre un sujeto y otro o entre un sujeto y una población de referencia sin tomar en cuenta un sexo o género en particular. Se toma en consideración varias medidas antropométricas para tomarlas como punto de partida, aunque no son obligatorias y pueden variar, La mayoría de los autores toman estos valores como una constante siendo estos: altura 170.18 cm, peso 64.58 kg y porcentaje de grasa corporal 18.87% representados por la fórmula:

$$Z = 1/s (V (170,18 / E)^d - P) \quad (1)$$

Donde:

Z= El valor de la variable transformada en el Phantom el cual es un resultado de proporcionalidad.

S= Desviación estándar que propone el modelo para la variable estudiada.

V= Valor obtenido de la variable estudiada.

E= Valor obtenido para la estatura.

P= es el valor Phantom para la variable (V) 170.18: Constante de proporcionalidad para la estatura en el modelo Phantom.

d= Exponente dimensional, que permite la linealización de las variables.

1. d=1 para las longitudes, diámetros, perímetros y pliegues de grasa.
2. d=2 en las superficies corporales o en las áreas transversales.

3. $d=3$ en el peso y otros volúmenes corporales.

El instrumental que se utiliza para la recolección de datos es: báscula, tallímetro, lipocalibre, parquímetros de diámetros óseos pequeños, cinta métrica, plicómetro o compas de pliegues cutáneos, entre otros. Para el registro de los datos antropométricos se utiliza un formato propuesto en [11] mostrado a continuación en la figura 19.

Nombre y Apellido		Evaluación N°:			
Fecha de evaluación:		Sexo (Var: 1; Muj: 0):			
Fecha de Nacimiento:		Menstruación:			
Antropometrista/evaluador:		Anotador:			
Medicinas básicas	Toma 1	Toma 2	Toma 3	Promedio/Mediana	
1	Peso Corporal (kg)				
2	Talla (cm)				
3	Talla sentado (cm)				
4	Envergadura (cm)				
Pliegues cutáneos (mm)					
5	Subescapular				
6	Tricipital				
7	Bicipital				
8	Supracrestal o cresta iliaca				
9	Supraespinal o suprailiaco				
10	Abdominal				
11	Muslo anterior				
12	Pierna medial				
	Otros:				
Perímetros (cm)					
13	Brazo relajado				
14	Brazo flexionado y contraído				
15	Muslo medial				
16	Pantorrilla				
17	Cintura				
18	Cadera				
	Otros:				
Diámetros (cm)					
19	Húmero				
20	Muñeca				
21	Fémur				
	Otros:				

*Medidas del perfil restringido (ISAK nivel 1).

Figura 19 Proforma antropométrica básica
Fuente: Especificación del software

Conclusiones y trabajos futuros

Con la actualización de la plataforma informática se pretende que cada entrenador tenga un mejor control y seguimiento de la evolución de sus deportistas sin perder de vista la planeación de ciclos de competencia individualizada.

Se generarán entrenamientos para cada tipo de deportista en función de su antropometría muy particular, independientemente de su edad, sexo y categorización o logros en su deporte pues estos últimos son consecuencia del seguimiento que se le dé a cada atleta. Le permitirá al grupo de trabajo definir menús de alimentación personalizados para garantizar que sus deportistas cuentan con el aporte energético necesario para cumplir con las exigencias del entrenamiento.

Permitirá a los entrenadores controlar los registros médicos de sus deportistas y llevará un registro pormenorizado de todas las enfermedades para poder determinar el nivel de exigencia o tipo de preparación a llevar a cabo antes de una competencia.

Registrará las pruebas pedagógicas para que la definición de los tipos de entrenamientos tenga una base científica y sean adecuados a cualquier cambio en el desempeño del deportista. Realizará proyecciones de las evoluciones o desempeño de cada deportista y poder usar esto con fines motivacionales.

Este proyecto ha sido un aporte importante en la formación de estudiantes de ingeniería, les ha permitido conocer un aspecto práctico de las ciencias de la computación y su aplicación en el deporte pues se han vinculado desde la parte inicial relacionada con el conocimiento del estado del arte, las etapas del desarrollo de un sistema inteligente y su uso en un aspecto social el cual incluso puede impactar en la economía de una región pues puede propiciar una forma de vida y por qué no, una profesión muy rentable si se aplican los conocimientos adecuados a cada deportista.

Los estudiantes vinculados al proyecto han conocido cada una de las etapas del sistema, cómo está conformado y qué tipo de información debe ser depurada para incorporarla en cada disciplina deportiva.

Al inicio del proyecto el propósito principal era hacer la actualización del sistema desarrollado en el año 2009 documentada en la tesis de licenciatura [12], lo cual se logró al concluir el proyecto usando el entorno de Visual Studio .Net. Sin embargo, el alcance del proyecto excedió lo planteado al inicio pues al término de la investigación se logró el objetivo principal desarrollando un sitio web el cual se encuentra en su pilotaje montado en una nube híbrida que integra una página web dinámica en ASP.NET que administra una base de datos SQL con la información necesaria para el entrenador, el deportista y la institución.

En lo particular se observaron algunos detalles: para que el doctor y el entrenador lleven un control adecuado se requiere tener un amplio conocimiento de entrenamientos y rutinas a realizar, que los deportistas puedan ver su rendimiento, condición física, programar la rutina que les corresponde hacer cada día en función a un plan de trabajo, masa muscular actual y a desarrollar, así como las metas a lograr en un periodo de entrenamiento determinado por las competencias en las cuales se va a participar. Se considera que el producto final cumple su objetivo y se podría utilizar en diferentes instituciones (Universidad de Colima e INCODE), resulta de gran interés abordar el tratamiento del control de los deportistas de más alta calificación mediante diferentes formas, desde una perspectiva más racional y sobre bases verdaderamente físicas, lo cual asegura un nivel altamente cualitativo del control actual de entrenamiento hacia los deportistas registrados anteriormente [13].

Actualmente el sistema se encuentra en su etapa de pilotaje, se le realizan pruebas de sistema con datos reales y de los resultados obtenidos en competencia dependerán las futuras actualizaciones las cuales estarán sujetas al seguimiento puntual que se le dé por parte de entrenadores y deportistas por lo que aún no se cuenta con datos concluyentes respecto a la evolución de los deportistas, aunque si se tienen respecto a la utilización de la plataforma computacional desarrollada.

Las interfaces del sistema tienen un entorno gráfico y son fáciles para su lectura y uso. En una tercera etapa del proyecto se pretende incorporar un módulo de sensórica y de circuitería electrónica lo cual está fuera del alcance del presente documento para alimentar al sistema con datos de cargas de esfuerzo realizadas en laboratorio. Se pretende además iniciar el diseño de un sistema experto con el fin de generar una base de conocimiento que contenga los datos de los deportistas clasificados por disciplina y las aportaciones de la mayoría de los entrenadores que puedan ser incorporados al proyecto y sean receptivos a utilizar el software con el fin de poder realizar un pilotaje más completo utilizando competencias nacionales como la olimpiada universitaria.

Otro aspecto por considerar es que en fecha reciente se ha vinculado a la empresa SBC Tecnologías la cual cuenta con un convenio con la Universidad de Colima con el propósito de analizar la factibilidad comercial del proyecto y que ello permita allegarse de recursos económicos que garanticen que cuando concluya, tenga un impacto social, sea redituable y sobre todo que exista un vínculo entre la academia y el sector productivo.

Referencias

- [1] Guzman Diaz, Luis Alejandro “Manual de Cineantropometría”. España. Editorial Kinesis. 2012.
- [2] Cabañas MD, Esparza F. “Compendio de Cineantropometría”. (2009) Madrid: CTO Editorial.
- [3] Cristian Iriarte “Alto Rendimiento Deportivo” [En línea]. Available: <http://www.cristianiriarte.com.ar> [Último acceso: 15 marzo 2018].
- [4] Garrido Chamorro Raúl Pablo, González Lorenzo Marta, Isabel Expósito Coll, Garnés Ros Ana Félix, “Valoración de la proporcionalidad mediante el método combinado. Estudio realizado con 873 futbolistas “[En línea]. Available: <http://www.efdeportes.com/efd81/comбина.htm> [Último acceso: 15 marzo 2018].
- [5] Gris GM, Dolce PA, Giacchino DE, Lentini NA. “Estudio somatotípico en la población activa de Argentina”. Apunts Medicina de l’esport; 2004, (39) 144:35-40.
- [6] Stewart, A., Marfell - Jones, M., Olds, T., & de Ridder, H. (2011). Traducción por Esparza - Ros, F.; Alacid Cárceles, F.; Sancho, A.; Calvo López, M.C. Protocolo internacional para la valoración antropométrica. Lower Hutt, New Zealand: ISAK.
- [7] Lentini, N. A., Verde, P. “Análisis antropométrico y funcional del basket argentino”. Revista Argentina de Medicina del Deporte, 2003; vol. XIV nº 45: 37-52.

[8] “Sitio de Internet de la Dirección General de Deportes y Actividades Recreativas de la Universidad de Colima”, [En línea]. Available: <https://portal.ucol.mx/deportes> [Último acceso: 15 marzo 2018].

[9] González Porfirio, Fuentes C. Ricardo, “Sistema administrador de talentos deportivos”. Tesis de Maestría en Computación, Universidad de Colima. 2002.

[10] NYSE, «Moprosoft,» [En línea]. Available: <https://www.nyce.org.mx/moprosoft-nyce/>. [Último acceso: 12 abril 2018].

[11] Garrido Chamorro Raúl Pablo, «Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal» [En línea]. Available: <http://www.efdeportes.com/efd174/protocolo-de-medicion-antropometrica-en-el-deportista.htm> [Último acceso: 15 marzo 2018].

[12] Juan Carlos Mendoza Luna, Alejandro Rafael Rodríguez Sánchez, “Desarrollo de Tecnologías de Información para Deportistas”, primera versión del software utilizado en la U de C. 2007.

[13] Fuentes Covarrubias Ricardo, Fuentes Covarrubias Andrés Gerardo “Sistema de monitoreo asistido por computadora para proyectos de gestión para deportistas del estado de Colima”. Reporte técnico, Universidad de Colima. 2010.

Reconocimiento, Análisis y Evaluación de una Minucia en una huella dactilar Aplicando Correlación Digital de Imágenes

Recognition, Analysis and Evaluation of a Minutiae in a Fingerprint Applying Digital Image Correlation

HERNÁNDEZ-EPIGMENIO, Miguel Angel†*, JUÁREZ-TOLEDO, Carlos y MARTÍNEZ-CARRILLO, Irma

Universidad Autónoma del Estado de México

ID 1^{er} Autor: *Miguel Angel, Hernández-Epigmenio* / ORC ID: 0000-0002-1683-4080, Researcher ID Thomson: F-9514-2018, CVU CONACYT ID: 786771

ID 1^{er} Coautor: *Carlos, Juárez-Toledo* / ORC ID: 0000-0002-7440-3246, Researcher ID Thomson: C-1368-2016, CVU CONACYT ID: 39912

ID 2^{do} Coautor: *Irma, Martínez-Carrillo* / ORC ID: 0000-0002-7952-4418, Researcher ID Thomson: B-9264-2016, CVU CONACYT ID: 39914

Recibido Febrero 06, 2018; Aceptado Marzo 30, 2018

Resumen

Con la finalidad de obtener una mejor comprensión de los sistemas complejos especialmente aquellos relacionados con la visión artificial, se han venido implementando los métodos numéricos que utilizan series matemáticas para mejorar el procesamiento de imágenes digitales. La correlación digital de imágenes es una técnica experimental que permite la detección de mediciones de similitud basadas en comparaciones por pares entre los píxeles de las imágenes analizadas, esta técnica valora los píxeles de una imagen, analizando su rotación, deformación y desplazamiento. El objetivo de este trabajo es desarrollar un método en conjunto con la herramienta numérica para realizar un modelo cuantitativo y probabilístico, para una minucia específica de una huella dactilar capturada en dos momentos diferentes de tiempo. En este trabajo se aplica la correlación digital de dos huellas dactilares, esta técnica permite obtener la correspondencia local de las dos huellas comparando su núcleo por pares y calculando su correlación. La finalidad del trabajo no es mostrar la coherencia global de la huella digital, lo que se pretende es obtener un enfoque local mostrando las ventajas de su implementación.

Minucia, Bifurcación, Correlación

Abstract

Mathematical methods in time series analysis and digital image processing for understanding complex systems have been increased rapidly, especially those related to artificial vision. The digital correlation of images is an experimental technique that allows for the detection of similarity measurement based on pairwise comparisons between the pixels of the images. The digital correlation of images evaluates the pixels of an image, analyzing their rotation, deformations and displacements. The objective of this work is to develop the method and tool of a quantitative and probabilistic model of trust, for a specific minutiae of a fingerprint captured in two different moments of time. In this paper the digital correlation of two fingerprints is applied, this technique enables two fingerprints to be matched by locally comparing nucleus pairwise and calculating their correlation. Finally, the global coherency in the minutiae set is not showing on the paper, the goal is to demonstrate that the local approach has computation advantage.

Minutiae, Bifurcation, Correlation

Citación: HERNÁNDEZ-EPIGMENIO, Miguel Angel, JUÁREZ-TOLEDO, Carlos y MARTÍNEZ-CARRILLO, Irma. Reconocimiento, Análisis y Evaluación de una Minucia en una huella dactilar Aplicando Correlación Digital de Imágenes. Revista de Cómputo Aplicado. 2018, 2-5: 14-22.

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: mhernandez531@alumno.uaemex.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Para el adecuado funcionamiento de los sistemas de seguridad la identificación personal es muy importante. Los métodos de identificación por medio de objetos o códigos como son llaves, tarjetas o contraseñas, a pesar de que son muy utilizados para la identificación personal no son del todo confiables.

Actualmente existen métodos y técnicas eficientes para el reconocimiento personal, las cuales se basan en la caracterización de un rasgo físico de un individuo comparando lo muestras o perfiles y de esta manera realizar una predicción del porcentaje de parentesco.

Si bien, las técnicas biométricas convencionales son eficientes y pueden arrojar datos precisos de identificación personal, con el avance de la tecnología se empiezan a desarrollar procesos de identificación cada vez más robustos, eficientes y rápidos.

Los primeros trabajos sobre huellas dactilares se remontan a los años de 1823 cuando John Evangelist Purkinje realizó los primeros estudios de las huellas dactilares y posteriormente en 1892 Galton publicó su libro "Fingerprints" en el que afirmaba que las huellas dactilares eran únicas y que no cambiaban a lo largo de la vida; Galton también estableció el primer sistema de clasificación de las huellas dactilares. Sin embargo, no fue hasta el año de 1980 que Sir Francis Galton introdujo dentro de la biometría a las huellas dactilares como eficientes herramientas de identificación personal.

Badler (1991) encontró mediante análisis estadístico la probabilidad de encontrar dos huellas similares el cual es del orden del 1.9×10^{-15} . Este estudio expuso la gran confiabilidad biométrica de las huellas digitales, abriendo un gran abanico de metodologías para la identificación dactilar.

Otro estudio que dio sustento a la incorporación de las huellas dactilares fue el realizado por González (1996) en el cual determina que las huellas dactilares son rasgos que identifican al individuo desde su nacimiento y, se forman completamente alrededor de los siete meses de desarrollo del feto y sus cambios son mínimos a lo largo de su vida.

Para conseguir la identificación biométrica a través de una huella dactilar se realiza la caracterización de las principales tipologías, tomando en cuenta que una huella está conformada por una serie de líneas oscuras que representan las crestas y espacios blancos que representan valles. La identificación con huellas dactilares está basada principalmente en la ubicación y dirección de las terminaciones de crestas y valles como hacen mención Kuchen y Newell (2004).

Olivares (2008) menciona que la biometría dactilar ha venido tomando mayor importancia en la identificación de personas. Esta tecnología biométrica ha madurado lo suficiente como para constituirse como una de las formas más precisas en la identificación cuando son combinadas con metodologías como redes neuronales.

González (1996) y Barbedo (2012) realizaron clasificaciones de una huella con un sistema de reconocimiento automático, mostrando que es posible reducir el campo de búsqueda y el tiempo de análisis. Por lo que contar con un sistema que realice la clasificación de acuerdo con sus minucias podría lograr un incremento sustancial en el tiempo de respuesta de los sistemas de identificación.

En la práctica existen ocasiones donde es necesario identificar a la persona por medio de huellas dactilares incompletas o bien se encuentran parcialmente dañadas, por ejemplo en medicina forense. Si bien existen varios trabajos sobre reconocimiento dactilar, la mayoría de estos se enfoca al análisis global de la huella, siendo escasos los trabajos donde se enfocan al estudio de solo una parte o minucia de esta.

En este artículo se presenta el reconocimiento, análisis y evaluación de una minucia en una huella dactilar por medio de la correlación digital de imágenes. La finalidad es mostrar la correlación que existe entre dos huellas cuando solo se toma en cuenta una pequeña sección de esta.

El estudio realizado se lleva a cabo de la siguiente forma, como se muestra en la figura 1:

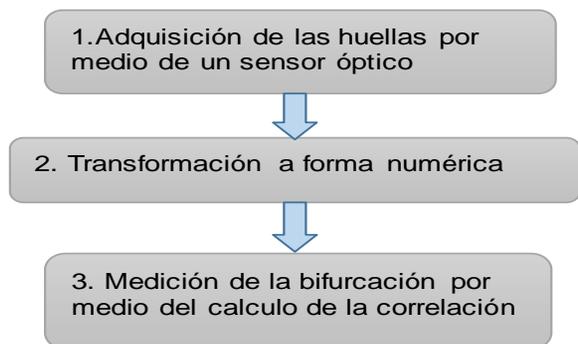


Figura 1 Diagrama de flujo de las etapas de estudio
Fuente: *Elaboración Propia*

Una vez llevado a cabo este procedimiento se analiza cada valor numérico de la sección de estudio como se desarrolla a continuación.

Minucias de la huella dactilar

La huella dactilar como medida biométrica se ha estudiado por siglos y su grado de precisión ha aumentado considerablemente a medida que es combinada con las nuevas tecnologías. Para realizar un mejor estudio de identificación una huella dactilar se divide convencionalmente en tres principales regiones, como puede verse en la figura 2 Abushariah (2012):

- A es la Zona Marginal en amarillo
- B la Zona del Núcleo en rojo
- C la Zona Basal en verde



Figura 2 Regiones de una huella dactilar
Fuente: *Basada en Abushariah, 2012*

Las huellas digitales tienen características visibles que son: las crestas, los valles y las minucias, donde una cresta se define como un segmento de curva, y un valle como la región entre dos crestas como lo describe Thai (2010), Olivares (2008) y Hernández (2017).

Las minucias son los puntos en el que termina una cresta o se bifurca en dos o más crestas. Se define en términos de sus coordenadas (X, Y) González (1996).

Wayman (2001) argumenta que una minucia es un punto de interés de la huella digital. Las minucias tienen la siguiente representación: $\text{minucia} = \{X, Y, \emptyset\}$ donde X y Y es la posición en la imagen de la huella y \emptyset es el ángulo (en radianes) de dicha minucia.

Desarrollo

Kenney (1951) y Achtert (2008) argumentan que la correlación digital es un proceso que se usa en procesamiento de señales e imágenes para comparar dos señales (si se trabaja de forma unidimensional) o dos imágenes (en el caso bidimensional), este proceso se puede realizar ópticamente o de forma digital, en el caso del proceso óptico, se requiere una serie de lentes especiales para detectar las señales o imágenes que se encuentran, mientras que en el procesamiento digital se requiere un equipo informático especializado que pueda realizar este proceso.

La correlación de dos funciones $f_e(x, y)$ y $g_e(x, y)$ esta dada por la siguiente expresión:

$$f_e(x, y) \circ g_e(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f^*(\alpha, \beta) g(x + \alpha, y + \beta) d\alpha d\beta \quad (1)$$

Donde $f^*(\alpha, \beta)$ es el complejo conjugado de $f(\alpha, \beta)$. Para funciones discretas la ecuación es:

$$f_e(x, y) \circ g_e(x, y) = \sum_{m=0}^{M-1} \sum_{n=0}^{N-2} f_e^*(m, n) g_e(x + m, y + n) \quad (2)$$

Para $x = 0, 1, 2, \dots, M - 1$ y $y = 0, 1, 2, \dots, N - 1$ $f_e(x, y)$ y $g_e(x, y)$ son funciones periódicas y M, N se escogen de tal manera que eviten la superposición en los periodos de la función de correlación.

Cohen (1983) y González (1996) menciona que la correlación de dos imágenes, principalmente se utiliza en aplicaciones de reconocimiento donde se busca encontrar la mayor correspondencia entre una imagen desconocida y las de una base de datos previamente preestablecida. Se calcula la correlación entre esta imagen y todas las de la base de datos, de forma tal que la pareja de imágenes que den el mayor valor del pico de correlación corresponde a la imagen buscada.

Marques (2011) menciona que Matlab internamente aplica una herramienta (región pixel) para explorar los valores numéricos que contiene una imagen. Usualmente esta herramienta de exploración informa, visualiza el valor de los píxeles de acuerdo a su contraste o nivel de píxeles que comprende un intervalo de (0-255).

La información de cada pixel, está restringida al formato en que se encuentra la imagen; por ejemplo, en el caso de una imagen en formato JPG o GIFF cada pixel puede almacenar 8 bits de información numérica, por lo tanto, está en capacidad de tomar como mínimo 28 posibles valores, de donde se obtiene que la información de los píxeles varía entre 0, para la mínima intensidad y 255, para la máxima intensidad como lo argumentan Petrou & Petrou (2010).

La herramienta región de pixel usa un visor de imágenes a escala de toda la imagen como un porcentaje del tamaño de la imagen original. Por ejemplo, si especifica 100, el visor de imágenes muestra la imagen a 100% de aumento (un píxel de pantalla para cada píxel de la imagen).

Petrou & Petrou (2010) señalan que la trayectoria que sigue un dispositivo para formar la imagen digital es la siguiente:

- La luz que detecta el objetivo de la cámara llega hasta el sensor de imagen, denominado CCD formado por una multitud de receptores fotosensibles denominados "fotodiodos".

- La luz incidente genera una pequeña señal eléctrica a cada receptor, que posteriormente, esta señal se transformará en datos digitales por el conversor ADC, como una serie de cadenas de números ceros y unos, denominados dígitos binarios. Estos números binarios (0,1), se representan como pequeños cuadraditos, en forma de mosaico individual denominados píxeles.

La imagen digital que se obtiene ya sea a través de una pantalla, un escáner o una cámara digital, es un enorme mosaico lleno de millones de píxeles. Cada píxel contiene la información del color de esa pequeña porción.

Una imagen, matemáticamente, puede ser descrita mediante una función que toma un punto de la imagen y la representa asignándole un valor numérico; de este modo, la terna se denominará pixel (Klette & Zamperoni, 1996).

Jähne (2005) define al pixel como la menor unidad homogénea de color; sin embargo, si una imagen se amplía lo suficiente se podrán visualizar los píxeles y, cuando esto ocurre, se dice que la imagen presenta pixelado.

Considerando una imagen, es posible tomar una cuadrícula uniforme de tal manera que cada cuadro representa un pixel y al unir todos los píxeles, se obtendrá la imagen completa, de este modo, una imagen podrá ser descrita mediante una matriz de píxeles como lo dice Esakkirajan (2011); normalmente, un pixel es de tamaño pequeño, en comparación con toda la imagen, por esta razón, es de esperarse que la representación matricial de una imagen sea de un tamaño considerablemente grande.

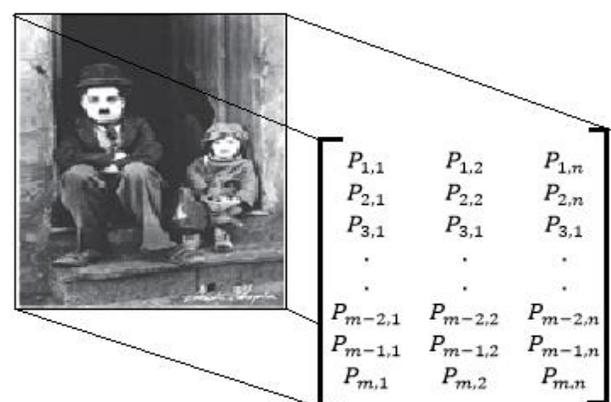


Figura 3

Fuente: Triana et al. 2013

Cuando la imagen es representada en blanco y negro o a escala de grises, cada pixel guarda la información de la intensidad de brillo que corresponde a la ubicación en la matriz que este ocupa como lo describe Jähne (2005). En la figura 3, se muestra la representación en forma matricial de la ubicación de los píxeles en una imagen, donde $P(x, y)$ es el pixel ubicado en la zona matricial de acuerdo a su posición en el sistema de ejes coordenados.

Resultados

A continuación, se muestran las principales características tomadas en cuenta en este trabajo para la medición de correlación de la bifurcación de dos minucias de huellas dactilares mostradas en el anexo A.

1. Adquisición de las huellas por medio de un sensor óptico

Para la validación del método propuesto se consideran dos muestras de una misma huella capturadas en diferentes momentos a través de un dispositivo biométrico dactilar, como se muestra en la figura 4.

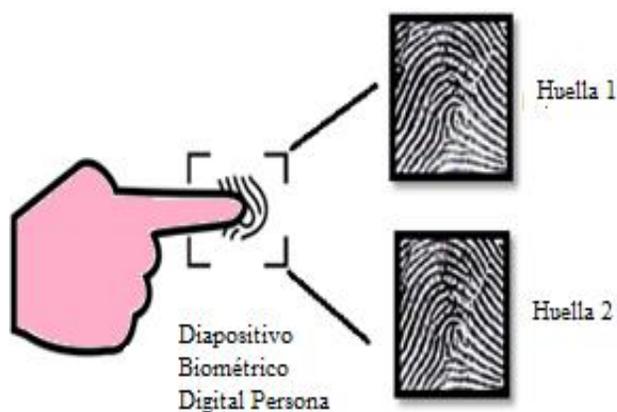


Figura 4 Huellas 1,2 capturadas por el lector biométrico
Fuente: Elaboración Propia

Las huellas 1 y 2 mostradas en la figura 4 fueron capturadas en diferentes tiempos, se consideró un tamaño de 80x80 píxeles, y corresponden a las huellas del dedo índice de la mano derecha de un mismo individuo.

Las huellas dactilares se conforman por características diferentes y que las hace únicas llamadas generalmente minucias, sin embargo para este trabajo se analiza una característica en particular llamada teóricamente bifurcación para ambas muestras.

2. Transformación a forma numérica

Aguilar et al. (2008) hace mención que la bifurcación es la línea que en algún punto de su camino se divide o se bifurca, formando un ángulo más o menos agudo, la representación de esta característica se muestra en la figura 5.

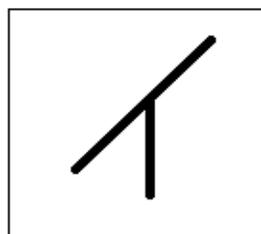


Figura 5 Representación de una bifurcación
Fuente: Elaboración Propia

Una bifurcación es una cresta papilar que inicia de la parte izquierda de la huella dactilar y en cualquier momento del recorrido se divide en 2 crestas que continúan paralelamente como lo fundamenta Aguilar et al. (2008). Una imagen se representa en píxeles, estos píxeles son el caso de estudio ya que se identifica la zona en donde se encuentra la bifurcación de ambas huellas.

Las huellas de la figura 4 también se representan numéricamente a partir de forma matricial, donde estos valores numéricos componen pixel a pixel la forma de las bifurcaciones, como se muestra en la figura 6, la cual representa la forma matricial de las zonas de estudio de la bifurcación con un tamaño de 12x12 píxeles.

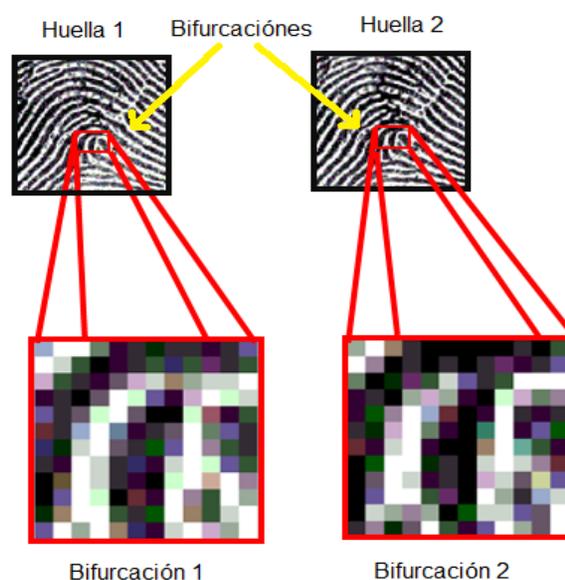
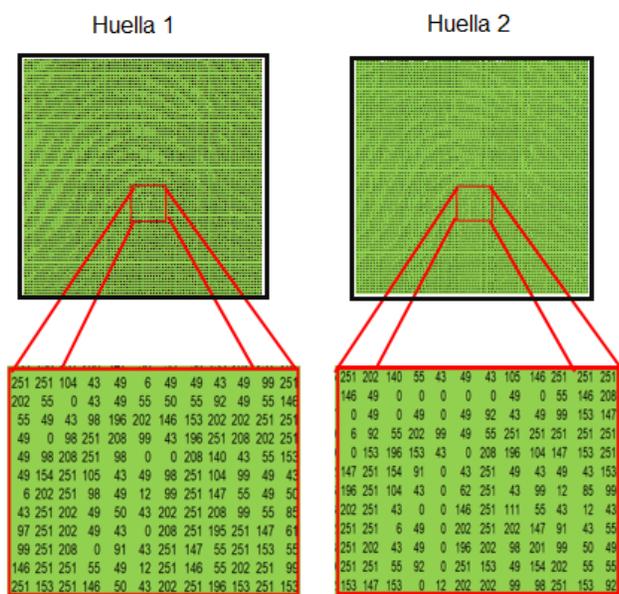


Figura 6 Zona de ubicación de las bifurcaciones en huella 1 y 2

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la figura 6 se considera a simple vista que las imágenes con respecto a sus píxeles son similares, puesto que analizándolos numéricamente se identifica que cambian los valores numéricos como se observa en la figura 7.



Matriz X de la bifurcación 1 Matriz Y de la bifurcación 2

Figura 7 Forma numérica de las bifurcaciones en huellas 1 y 2

Fuente: *Elaboración Propia*

3. Medición de la bifurcación

Posteriormente las zonas donde se ubican las bifurcaciones mostradas en la figuras 6 y 7 se graficaron, teniendo como resultado el comportamiento del nivel de los píxeles que va de 0 a 255 a escala de grises.

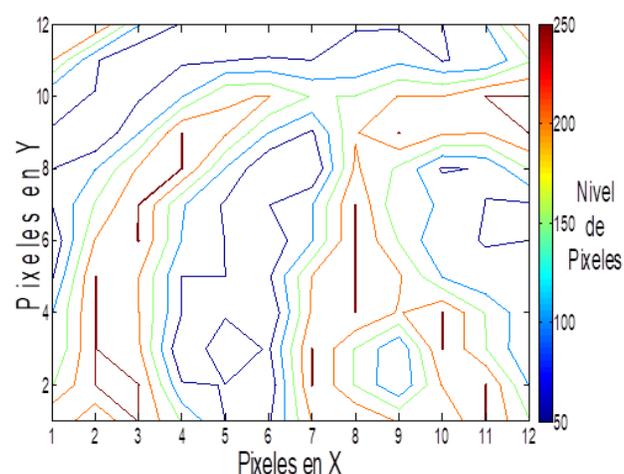


Figura 8 Comportamiento de píxeles de la bifurcación de la huella 1

Fuente: *Elaboración Propia*

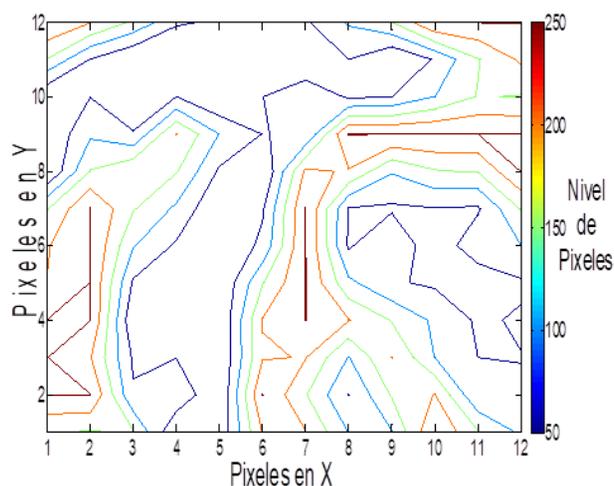


Figura 9 Comportamiento de píxeles de la bifurcación de la huella 2

Fuente: *Elaboración Propia*

Las figuras 8 y 9 muestran que los datos numéricos de los píxeles en algunas zonas son similares, esto significa que en las líneas azul cielo, azul marino, naranja y café, son elementos candidato a aplicar una correlación para conocer el grado de similitud que existe entre ellas Achtert (2008).

Las líneas de color azul cielo y verde representan todos lo píxeles de valor 0 que son los píxeles mostrados de color blanco de la figura 6 y el resto de las líneas azul marino, naranja y café son representativas a los parámetros que tiene un valor mayor que cero.

El cálculo de la correlación matemática entre dos imágenes del mismo tamaño se obtiene mediante la ecuación (3) Pearson (1896) y Kendall (1979).

$$r = \frac{\sum_m \sum_n (A_{mn} - \bar{A})(B_{mn} - \bar{B})}{\sqrt{(\sum_m \sum_n (A_{mn} - \bar{A})^2)(\sum_m \sum_n (B_{mn} - \bar{B})^2)}} \quad (3)$$

Donde $A=X$ y $B=Y$ son matrices numéricas y m y n representan sus dimensiones. Las matrices numéricas de la figura 7 son normalizadas dividiendo entre 255 (valor máximo de nivel de grises) cada elemento de las matrices X y Y obteniendo los siguientes valores:

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} 0.984 & 0.984 & 0.408 & 0.169 & 0.192 & 0.024 & 0.192 & 0.192 & 0.169 & 0.192 & 0.388 & 0.984 \\ 0.792 & 0.216 & 0.000 & 0.169 & 0.192 & 0.216 & 0.196 & 0.216 & 0.361 & 0.192 & 0.216 & 0.573 \\ 0.216 & 0.192 & 0.169 & 0.384 & 0.769 & 0.792 & 0.573 & 0.600 & 0.792 & 0.792 & 0.984 & 0.984 \\ 0.192 & 0.000 & 0.384 & 0.984 & 0.816 & 0.388 & 0.169 & 0.769 & 0.984 & 0.816 & 0.792 & 0.984 \\ 0.192 & 0.384 & 0.816 & 0.984 & 0.384 & 0.000 & 0.000 & 0.816 & 0.549 & 0.169 & 0.216 & 0.600 \\ 0.192 & 0.604 & 0.984 & 0.412 & 0.169 & 0.192 & 0.384 & 0.984 & 0.408 & 0.388 & 0.192 & 0.169 \\ 0.024 & 0.792 & 0.984 & 0.384 & 0.192 & 0.047 & 0.388 & 0.984 & 0.576 & 0.216 & 0.192 & 0.196 \\ 0.169 & 0.984 & 0.792 & 0.192 & 0.196 & 0.169 & 0.792 & 0.984 & 0.816 & 0.388 & 0.216 & 0.333 \\ 0.380 & 0.984 & 0.792 & 0.192 & 0.169 & 0.000 & 0.816 & 0.984 & 0.765 & 0.984 & 0.576 & 0.239 \\ 0.388 & 0.984 & 0.816 & 0.000 & 0.357 & 0.169 & 0.984 & 0.576 & 0.216 & 0.984 & 0.600 & 0.216 \\ 0.573 & 0.984 & 0.984 & 0.216 & 0.192 & 0.047 & 0.984 & 0.573 & 0.216 & 0.792 & 0.984 & 0.388 \\ 0.984 & 0.600 & 0.984 & 0.573 & 0.196 & 0.169 & 0.792 & 0.984 & 0.769 & 0.600 & 0.984 & 0.600 \end{bmatrix}$$

Figura 10 Matriz \bar{X} normalizada de la bifurcación de la huella 1

Fuente: Elaboración Propia

$$\bar{Y} = \begin{bmatrix} 0.984 & 0.792 & 0.549 & 0.216 & 0.169 & 0.192 & 0.169 & 0.412 & 0.573 & 0.984 & 0.984 & 0.984 \\ 0.573 & 0.192 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.192 & 0.000 & 0.216 & 0.573 & 0.816 \\ 0.000 & 0.192 & 0.000 & 0.192 & 0.000 & 0.192 & 0.361 & 0.169 & 0.192 & 0.388 & 0.600 & 0.576 \\ 0.024 & 0.361 & 0.216 & 0.792 & 0.388 & 0.192 & 0.216 & 0.984 & 0.984 & 0.984 & 0.984 & 0.984 \\ 0.000 & 0.600 & 0.769 & 0.600 & 0.169 & 0.000 & 0.816 & 0.769 & 0.408 & 0.576 & 0.600 & 0.984 \\ 0.576 & 0.984 & 0.604 & 0.357 & 0.000 & 0.169 & 0.984 & 0.192 & 0.169 & 0.192 & 0.169 & 0.600 \\ 0.769 & 0.984 & 0.408 & 0.169 & 0.000 & 0.243 & 0.984 & 0.169 & 0.388 & 0.047 & 0.333 & 0.388 \\ 0.792 & 0.984 & 0.169 & 0.000 & 0.000 & 0.573 & 0.984 & 0.435 & 0.216 & 0.169 & 0.047 & 0.169 \\ 0.984 & 0.984 & 0.024 & 0.192 & 0.000 & 0.792 & 0.984 & 0.792 & 0.576 & 0.357 & 0.169 & 0.216 \\ 0.984 & 0.792 & 0.169 & 0.192 & 0.000 & 0.769 & 0.792 & 0.384 & 0.788 & 0.388 & 0.196 & 0.192 \\ 0.984 & 0.984 & 0.216 & 0.361 & 0.000 & 0.984 & 0.600 & 0.192 & 0.604 & 0.792 & 0.216 & 0.216 \\ 0.600 & 0.576 & 0.600 & 0.000 & 0.047 & 0.792 & 0.792 & 0.388 & 0.384 & 0.984 & 0.600 & 0.361 \end{bmatrix}$$

Figura 11 Matriz \bar{Y} normalizada de la bifurcación de la huella 2

Fuente: Elaboración Propia

Sustituyendo la nomenclatura de las matrices normalizadas \bar{X} y \bar{Y} en la ecuación (3) e implementándolo computacionalmente en Matlab (ver anexo B) resulta $r = 0.309$. La expresión algebraica (3) calcula la correlación de las dos imágenes de la bifurcación en forma normalizada, analizando punto a punto sus deformaciones en cada pixel en la que se compone la imagen.

Las dos matrices numéricas que representan las bifurcaciones mostradas en la figura 6 y 7, expresan que los valores cambian en algunas zonas y en otras se mantienen por debajo o por encima de los valores de cada una de ellas, por lo que al aplicar la correlación digital de imágenes nos da como resultado 0.309, lo cual significa que son las mismas huellas aunque en algunas zonas los píxeles se desplazan o se mueven al momento de su captura.

Aunque el cálculo matemático de matlab lo hace de forma normalizada vemos que la similitud entre ambas matrices con respecto a sus valores en píxeles son semejantes esto nos da hincapié a que son las mismas imágenes pero los valores cambian.

El resultado 0.309 de la correlación demuestra que la correspondencia entre \bar{X} y \bar{Y} es una similitud positiva perfecta.

4. Correlación usando dos huellas diferentes

Para validar la técnica se utiliza un tercer núcleo de una huella del tipo espiral, proveniente de una persona diferente (ver figura 12).

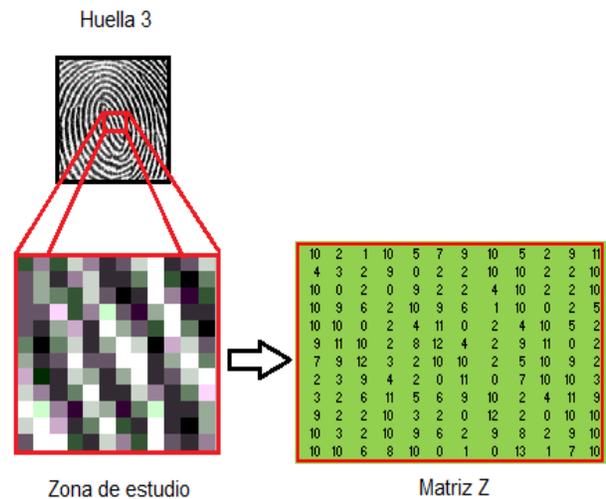


Figura 12 Zona de estudio y forma numérica de la huella 3

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 12 se observa la zona de estudio y la Matriz Z de la huella espiral 3, cuyas dimensiones corresponden a las Matrices X y Y (dimensión 12x12). Empleando la ecuación (3) se obtienen siguientes correlaciones:

$$\left. \begin{aligned} r_{h1,h3} &= -0.008 \\ r_{h2,h3} &= -0.011 \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Donde $r_{h1,h3}$ es la correlación entre las huellas 1 y 3, mientras $r_{h2,h3}$ es la correlación entre las huellas 2 y 3.

Las correlaciones negativas en (4) muestran la nula correspondencia entre la huella 3 contra las huellas 1 y 2.

Anexos

Anexo A Código del cálculo de correlación.

```

%>> a=imread('Matriz X.gif'); %Identifica a X normalizada
b=imread('Matriz Y.gif'); %Identifica a Y normalizada
c=corr2(a,b) %Calcula la correlación entre la matriz numérica X y Y
c =0.309 %Resultado de la correlación

```

Anexo B Huellas dactilares utilizadas durante la experimentación.



Huella1 Huella2 Huella3

Agradecimiento

Los autores agradecen al Universidad Autónoma del Estado de México con el proyecto 4527/2018/CI.

Conclusiones

Las técnicas para el reconocimiento de imágenes, son una herramienta fundamental para el avance de ingeniería e investigación, así como para diversas aplicaciones en otros campos relacionadas con la biometría dactilar. En este artículo se expone una técnica basada en la medición de la correlación digital de imágenes que permite cuantificar de forma precisa las minucias de dos huellas dactilares.

Como se muestra en el resultado de la ec. 3, $r = 0.309$ el resultado positivo indica una fuerte correlación entre las muestras, lo cual significa que contiene una alta similitud y gran probabilidad de que pertenezcan a una misma huella.

Al analizar la correlación de imágenes en solo una sección de la huella para el reconocimiento dactilar, la cantidad de información disminuye haciendo que la convergencia del método sea más rápida y sencilla.

Las principales ventajas sobre la técnica propuesta son las siguientes:

- El cálculo de la técnica es más rápida en pequeños datos de información.
- La implementación es de bajo costo computacional para pequeñas cantidades de información.

Una desventaja previamente identificada al utilizar la técnica propuesta es el alto costo computacional para grandes cantidades de información.

Para complementar la técnica propuesta en trabajos futuros se pretende:

- Medir la correlación de dos huellas dactilares diferentes obteniendo correlaciones negativas.
- La implementación de una técnica de filtrado sobre las imágenes numéricas antes de la obtención de la correlación la finalidad es disminuir el ruido obtenido del sensor aclarando los niveles de grises de los píxeles.
- Si bien la técnica muestra resultados coherentes con dos minucias falta la automatización de la técnica, haciendo posible su utilización en bases de datos con grandes cantidades de información.

Referencias

Aguilar, G; Sánchez, G; Toscano, K; Nakano, M; Pérez, H. (2008). Reconocimiento de Huellas Dactilares Usando Características Locales, Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, núm. 46, diciembre, 2008, pp. 101-109 Universidad de Antioquia Medellín, Colombia.

Achtert, E. et al. (2008). Global Correlation Clustering Based on the Hough Transform. *Statistical Analysis and Data Mining*. vol 1(3), pp. 111-127. 2008

A. A. M. Abushariah, T. Gunawan, J. Chebil y M. A. M. Abushariah, Automatic Person Identification System Using Handwritten Signatures, Computer and Communication Engineering (ICCCE), 2012 International Conference, pp. 560-565, 3-5 July 2012.

- Barbedo, J. G. A. (2012). State of the art of specific elements counting techniques in digital images (Estado da Arte das Técnicas de Contagem de Elementos Específicos em Imagens Digitais). *Documentos 120: Embrapa*. ISSN 1677-9274. Brazilian Agricultural Research Corporation. Embrapa Information (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Informática Agropecuária).
- R. Bansal, P. Sehgal y P. Bedi.(2011).Minutiae Extraction from Fingerprint Images - a Review, *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 8, No. 3.
- Badler,W “Dermatoglyphics”. Science transition. Vol. 9. 1991. pp. 95.
- Cohen, J., & Cohen, P. (1983). Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Esakkirajan, t.; Jayaraman, s.; Veerakumar, t. 2011. digital image processing. tata mc grah hill. India. pp.723.
- González, Rafael C. (1996). Tratamiento Digital de Imágenes. Editorial Addison-Wesley. Addison-Wesley Iberoamericana, S.A
- Hernández,M; Juarez, C y Martinez, I.(2017). Procesamiento dactilar usando Transformada de Fourier. *Revista de Innovación Sistemática*, Vol.1 No.3 37-46.
- Jahne, B. 2005. Digital image processing. Springer. Alemania. pp. 607.
- Kendall, M.G. The Advanced Theory of Statistics, 4th Ed., Macmillan, 1979.
- Klette, R.; Zamperoni, P. 1996. Handbook of image processing operator. Ed. John Wiley & Sons. Inglaterra. pp 397.
- Kenney, J. F. and Keeping, E. S., *Mathematics of Statistics*, Pt. 2, 2nd ed. Princeton, NJ: Van Nostrand, 1951.
- M. Kuchen, C. Newell. “A Model for fingerprint formation”. *Europhys letters*. Vol. 68. 2004. pp.141-147.
- Marques, O; (2011).Practical Image and Video Procesing Using MATLAB, Florida,.John Wiley & Sons, Inc,Publication.
- Olivares, J.(2008). Reconocimiento y validación de huellas dactilares utilizando una Red Neuronal.Revista de tecnología.Volumen 7, No. 1, ISSN1692-1399, pp. 55-60.
- Petrou, M.; Petrou, C. 2010. Image processing: The fundamental. John Wiley & Sons. Estados Unidos. pp 818
- K. Pearson, "Mathematical contributions to the theory of evolution. III. Regression, heredity and panmixia" *Philos. Trans. Royal Soc. London Ser. A*, 187 (1896) pp. 253–318
- L. H. Thai y H. N. Tam. (2010).Fingerprint Recognition Using Standardized Fingerprint Model. *IJCSI International Journal of Computer Science*, Vol. 7, n° 7, pp. 11-17.
- Triana, J.G.; Romero, L.C.; Roldán, D. G. (2013).Restauración digital de imágenes mediante ecuaciones diferenciales parciales. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 16 (2): 511 – 518.
- Wayman, J. L. (2001).Fundamentals of biometric authentication technologies. *International Journal of Image and Graphics* 1, n° 1 (93-113).

Diseño de herramientas Web, como estrategia didáctica para alumnos con discapacidad intelectual

Web tools design, as a teaching strategy for students with intellectual disabilities

MENA-CASTILLO, Lilia Margarita †*, MOLINA-CEPEDA, Isaac Neftali y FLORES-GASCA, Santiago

Instituto Tecnológico Superior de Nuevo Casas Grandes

ID 1^{er} Autor: *Lilia Margarita, Mena-Castillo* / ORC ID: 0000-0001-9255-5991, CVU CONACYT ID: 472653

ID 1^{er} Coautor: *Isaac Neftali, Molina-Cepeda* / ORC ID: 0000-0002-6557-6612, CVU CONACYT ID: 808687

ID 2^{do} Coautor: *Santiago, Flores-Gasca* / ORC ID: 0000-0002-6800-9728, CVU CONACYT ID: 471165

Recibido Febrero 06, 2018; Aceptado Marzo 30, 2018

Resumen

Hoy en día, existe una diversidad de herramientas tecnológicas para el desarrollo de software y cada una resuelve una o varias problemáticas detectadas por la sociedad. En las escuelas escolarizadas de educación especial (CAM), tienen la responsabilidad de atender con calidad a los alumnos con diversas discapacidades, para que estos no se limiten en su aprendizaje y participación, de tal manera que se requieren mayores apoyos para avanzar en su proceso de aprendizaje. Por esta razón se realizaron algunas herramientas de software enfocadas a alumnos con discapacidad intelectual, con la finalidad de ayudarlos a través de un trabajo lúdico para que el alumno se familiarizará más fácil con algunos oficios en los que se pudiera desempeñar mejor y en el manejo de dinero, contando con una puntuación en cada actividad que será enviada al profesor del grupo, generando una gráfica para evaluar la evolución del aprendizaje del alumno. El sistema fue desarrollado en PHP, utilizando la metodología de Scrum.

Herramientas, Software, Discapacidad

Abstract

Today, there is a diversity of technological tools for software development and each solves one or several problems detected by society. In special education schools (CAM), they have the responsibility to assist their students with disabilities, so that they are not limited to their learning and participation, so they need help to advance their process. Learning. For this reason, you can use software tools for children with intellectual disabilities, in order to help a child at work so that the student becomes familiar with the easiest work in which they can help. money, counting on a score in each activity that was sent to the teacher of the group, generating a graph to evaluate the evolution of the student. The system was developed in PHP, using the Scrum methodology.

Tools, Software, Disability

Citación: MENA-CASTILLO, Lilia Margarita, MOLINA-CEPEDA, Isaac Neftali y FLORES-GASCA, Santiago. Diseño de herramientas Web, como estrategia didáctica para alumnos con discapacidad intelectual. Revista de Cómputo Aplicado. 2018, 2-5: 23-30.

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: lmena@itsncg.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Las Tecnologías de Aprendizaje y del conocimiento (TAC), tratan de orientar a las TIC hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor (Lozano, R., 2011). Es importante la implementación de las TAC, sobre todo en escuelas de educación especial, ya que el objetivo de este tipo de escuelas es la inclusión de los alumnos con el entorno (Alzugaray, S., Mederos, L., & Sutz, J., 2011).

La Secretaría de Educación Pública (SEP, 2016), en su página oficial, informa en su programa de educación especial, que se han encargado de brindarles a los alumnos de quinto año una tableta electrónica, con la finalidad de que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje y acercar a los estudiantes al uso de las tecnologías de la información. Este programa propició que las niñas y los niños mexicanos conozcan y utilicen las TIC para reforzar sus procesos de estudio.

“El acompañamiento y supervisión de la familia a los niños durante la realización de las tareas escolares y en el uso recreativo de las tabletas, es indispensable para asegurar un uso adecuado y seguro de los dispositivos. En esta nueva dotación, la SEP ha considerado de manera especial a los estudiantes con discapacidad, a fin de que todos los dispositivos cuenten con funcionalidades del sistema operativo que permitan activar alertas visuales, el manual para el uso de tabletas accesibles, contraste de color, textos que se amplían, teclado y mouse lento, sintetizador de voz y lector parlante, así como accesorios que le permitirán a los estudiantes tener una mayor accesibilidad en el uso de la tableta” (SEP, 2016).

Se pretende desarrollar herramientas de software donde el docente y el alumno puedan acceder a la aplicación de software ya sea desde la escuela, la casa del alumno o cualquier otro lugar donde se cuente con acceso a internet. Por lo que se determinó almacenar las aplicaciones en una página web por su fácil accesibilidad, además de que las páginas web han evolucionado mucho desde su creación hasta la fecha, ya que de ser un lugar en el que se podía encontrar información específica, han pasado a convertirse en sofisticados sitios donde se puede realizar un sin fin de actividades.

Además, el diseñar una página web es muy sencillo y una vez instalada la aplicación en la red, queda disponible para que puedan verla millones de usuarios, por lo que es muy factible la implementación de las aplicaciones realizadas para la escuela Centro de Atención Múltiple #8 (CAM).

Definición del Problema

Los alumnos del grupo de formación laboral del CAM #8, cuentan con una o varias discapacidades, por lo que, al llegar a este grupo, es porque se detectó en el ciclo escolar anterior que pueden aprender uno o varios oficios y de esta manera insertarse mejor a la sociedad y poder trabajar como cualquier otra persona y percibir un salario digno.

Anteriormente se trabajó con este grupo donde se desarrollaron algunas aplicaciones de software, con el objetivo de reforzar los conocimientos proporcionados por el docente del grupo en el aula de clases, realizando un software lúdico. El software se realizó en visual basic.net y se almacenó en un cd, para que los alumnos lo instalaran en su casa o en donde pudieran tener un acceso a una computadora, para poder repasar actividades de la clase, pero no dio resultado, los alumnos no realizaban sus tareas, ni repasaban lo visto en la clase, ya que en la aplicación no había registros almacenados de ninguna actividad.

En una encuesta que se les realizó, se detectó que los alumnos que cursaron el quinto año en el CAM #8, cuentan con una tableta electrónica, y los que no tienen la tableta, cuentan con celular y/o computadora en su casa o con familiares cercanos, por lo que esta información nos dio la pauta a plantearnos la siguiente pregunta de investigación: Una página web ¿Es un medio accesible para los alumnos del grupo de formación laboral del CAM #8? Los alumnos ¿Podrán acceder a la página web, fuera de la escuela? ¿El Docente del grupo, podrá acceder a la información de los alumnos, fuera de la escuela?

Material y Método

La investigación que se realizó para este proyecto es de tipo aplicada, Hernández, Fernández y Baptista (2006), mencionan que es “utilizar los conocimientos obtenidos en las investigaciones y aplicarlos en la práctica, y con ello traer beneficios a la sociedad. Además, la recolección de la información se analizó cuantitativamente ya que Hernández et al. (2014), mencionan también que consideran que antes de comenzar con la recolección de datos cuantitativos se requiere “un plan detallado de procedimientos” donde se consignan las fuentes de información, la ubicación de estas fuentes y el medio con el que se recolectará la información, además de la forma en que se prepararán los datos para su análisis posterior.

Es preciso recordar que todos los datos deben poder medirse y que cualquier instrumento de medición, debe ser confiable, válido y objetivo, es decir que mida lo que se desea medir, que pueda repetirse la medición y que ésta sea la misma y que el resultado de la medición sea independiente del sujeto que la realice. En base a lo anterior se determinó que el grupo de formación laboral fuera la población y la muestra poblacional los alumnos con discapacidad intelectual y síndrome de down.

Las variables que se utilizaron fueron los alumnos, el docente y la accesibilidad a internet. El desarrollo de la página web se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Nuevo Casas Grandes y las herramientas utilizadas en el desarrollo del software son: PHP, JavaScript y MySQL.

La metodología que se utilizó para el desarrollo de la página web, fue de desarrollo ágil, y se seleccionó la metodología Scrum, ya que es utilizada normalmente para minimizar los riesgos durante la realización de un proyecto, pero de manera colaborativa. Entre las ventajas de utilizar esta metodología se encuentran la productividad, calidad y que se realiza un seguimiento diario de los avances del proyecto, logrando que los integrantes estén unidos, comunicados y que el cliente vaya viendo los avances. La profundidad de las tareas que se asignan en scrum tiende a ser incremental, caso que coincide exactamente con el devenir normal de un desarrollo.

Los principios Scrum son congruentes con el manifiesto ágil y se utilizan para guiar actividades de desarrollo dentro de un proceso de análisis que incorpora las siguientes actividades estructurales: requerimientos, análisis, diseño, evolución y entrega (Alzugaray, Mederos, & Sutz, 2011).

Desarrollo

Las aplicaciones de software se habían desarrollado anteriormente en el lenguaje de programación de Visual basic.net y se les había dado a los alumnos la aplicación en un cd, para que practicasen en sus casas, ya que en el salón de clases los alumnos realizaban los ejercicios muy bien, sin ningún problema, pero se detectó que en sus casas no accedían al sistema ya que en las gráficas de actividades no estaban almacenados los ejercicios de los alumnos y no tenían puntuaciones, por lo que no se podía medir la evolución del aprendizaje.

Por esta razón se realizaron algunas entrevistas y cuestionarios a los alumnos y al docente para detectar mejor la problemática y encontrar una solución. Se realizó un análisis con la información recabada en los cuestionarios y nos arrojaron los siguientes resultados: En la figura 1, nos podemos dar cuenta que solo un alumno de 12 que son en total, cuenta con una computadora con cd.

1.- ¿CUENTA CON UNA COMPUTADORA PERSONAL CON CD, EN SU CASA O CON UN FAMILIAR CERCANO?

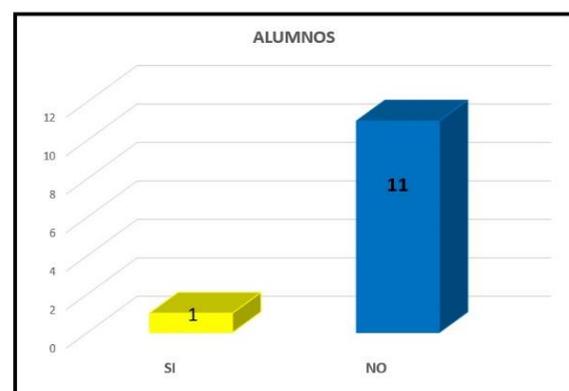


Figura 1

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 2, nos podemos dar cuenta que ningún alumno sabe instalar la aplicación en su computadora.

2.- ¿SABEN INSTALAR LA APLICACIÓN DEL CD A LA COMPUTADORA?

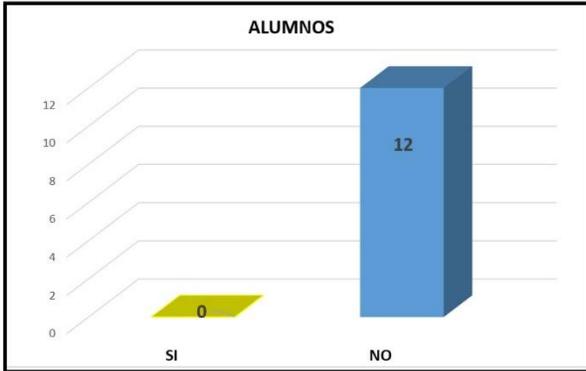


Figura 2 Fuente: Elaboración Propia

En la figura 3, se muestra que ningún alumno instaló la aplicación en una computadora.

3.- ¿INSTALARÁN LAS APLICACIONES DEL CD EN SU COMPUTADORA?

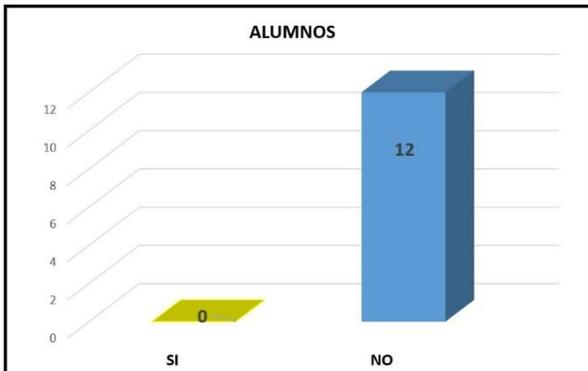


Figura 3 Fuente: Elaboración Propia

La figura 4, nos muestra que ningún alumno realizó los ejercicios de la aplicación.

4.- ¿REALIZA LOS EJERCICIOS DEL CD EN SU CASA?

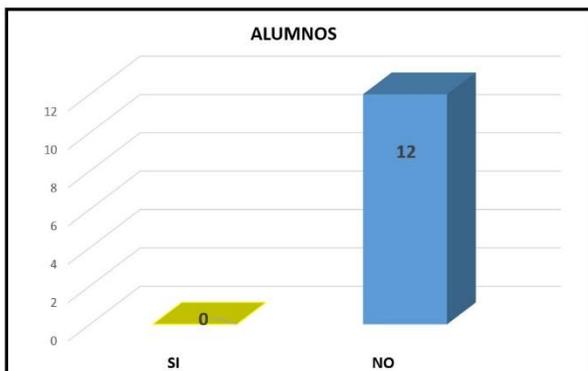


Figura 4 Fuente: Elaboración Propia

En base a los resultados de la encuesta nos pudimos dar cuenta del porque los alumnos no realizan los ejercicios de las aplicaciones, por lo que se realizó otra encuesta a los alumnos con ayuda de sus papás, con el objetivo de conocer ¿Cuál es el medio más accesible para acceder a las aplicaciones fuera de la escuela?

En la figura 5 nos podemos dar cuenta de 8 alumnos cuentan con la tableta que les asignó la sep.

1.- ¿CUENTA CON UNA TABLETA ELECTRÓNICA EN SU CASA O CON UN FAMILIAR?

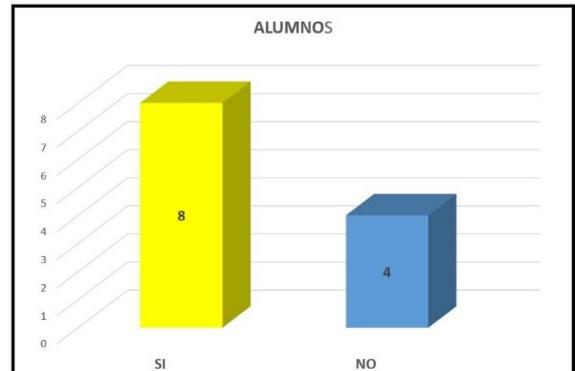


Figura 5 Fuente: Elaboración Propia

En la figura 6, nos podemos dar cuenta que los 12 alumnos cuentan con un celular.

2.- ¿CUENTA CON UN CELULAR EN SU CASA?

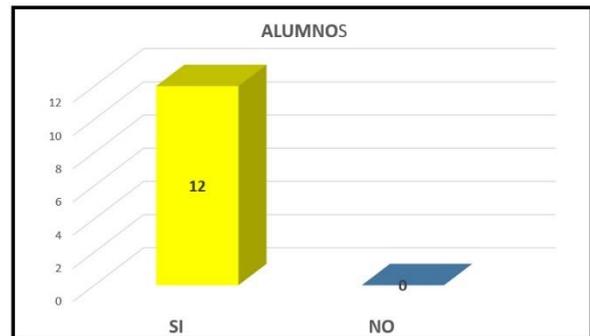


Figura 6 Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 7, nos podemos dar cuenta de que 4 alumnos cuentan con una computadora en su casa.

3.- ¿CUENTA CON UNA COMPUTADORA PERSONAL EN SU CASA O EN LA CASA DE UN FAMILIAR?

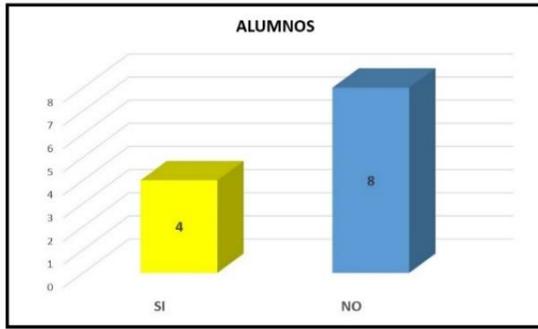


Figura 7

Fuente: Elaboración Propia

Un dato muy importante se muestra en la figura 8, ya que nos muestra que los 12 alumnos cuentan con acceso a internet.

4.- ¿CUENTA CON ACCESO A INTERNET EN SU CASA O CON UN FAMILIAR?

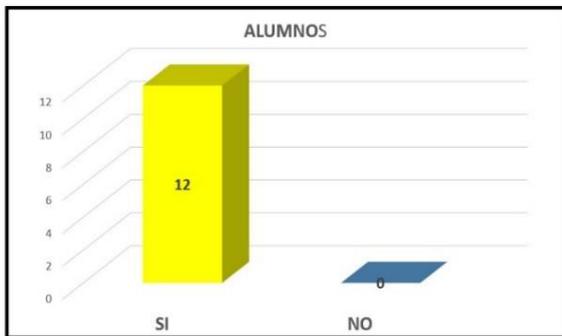


Figura 8

Fuente: Elaboración Propia

La figura 9 nos muestra que los alumnos o familiares de los alumnos saben manejar uno o varios dispositivos electrónicos.

5.- ¿EN SU CASA SABEN MANEJAR UNA TABLETA ELECTRÓNICA O SU CELULAR O COMPUTADORA?

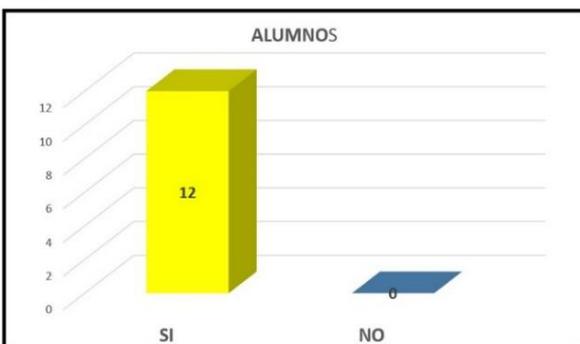


Figura 9

Fuente: Elaboración Propia

Por último, la figura 6 nos muestra que los alumnos saben acceder a internet, ya que en clase se han realizado algunas prácticas para buscar información.

6.- ¿SABE ACCEDER A INTERNET?

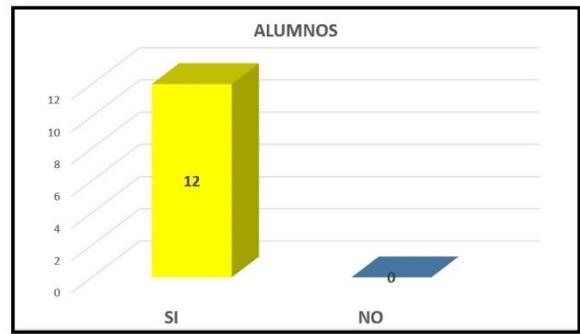


Figura 10

Fuente: Elaboración Propia

En base a los resultados anteriores decidimos emigrar de Visual basic.net el cual habíamos elegido por que “es un conjunto de herramientas orientadas al desarrollo de aplicaciones informáticas. Se pueden construir aplicaciones diversas todas de gran escalabilidad y versatilidad (Gómez, E., 2010), pero las características de PHP nos llamaron más la atención ya que es un lenguaje fácil de aprender, simple de usar, potente, rápido, gratuito, de código abierto y utilizado en más de la mitad de todos los sitios Web del mundo (Beati H., 2011).

Además, permite crear páginas Web interactivas con muy poco código y el objetivo del proyecto consistía en crear una página web interactiva, donde el alumno y el docente puedan acceder a ella desde cualquier lugar. Por tal razón con la colaboración de alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, se emigró al lenguaje de PHP, se utilizó además Javascript y se accedió a la información a la base de datos que ya se había desarrollado anteriormente. Solamente se realizó la conexión de PHP a la base de datos de MySQL.

En la migración al lenguaje de PHP fue muy útil trabajar con la metodología scrum, ya que solamente se realizaron algunos sprints. En la página de Proyectos ágiles.org, se menciona que cada sprint o iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite y eso fue lo que se realizó. Los alumnos que colaboraron en el proyecto rentaron un dominio web provisional, para hacer las pruebas y depuraciones de las aplicaciones y para que los alumnos pudieran trabajar mientras la escuela renta un dominio propio. Posteriormente se capacitó a los alumnos para acceder al sitio y pudieran trabajar en el.



Figura 11 Capacitación
Fuente: Elaboración Propia

Resultados

En la figura 12 aparece la pantalla de inicio, donde el alumno se registra en la aplicación. Tiene que agregar su nombre y poner una clave para acceder a los ejercicios.



Figura 12
Fuente: Elaboración Propia

Luego seleccionará si desea entrar a oficios o a Monedas y Billetes, si desea entrar a cualquiera de las dos opciones, le mostrará la figura 13, donde seleccionará ver un video de cómo se juega o directamente jugará el alumno y al terminar un juego o actividad, se generará una puntuación que se almacenará en la base de datos y solo el docente podrá tener acceso a la puntuación, mediante un usuario de tipo administrador con todos los privilegios en el sistema.



Figura 13 Menú
Fuente: Elaboración Propia

En las gráficas 14 y 15, se muestran algunas actividades, que pueden realizar los alumnos en la página web.



Figura 14 Menú de Oficios
Fuente: Elaboración Propia



Figura 15 Menú de Monedas y Billetes
Fuente: Elaboración Propia

Las gráficas se mostrarán de manera general como se muestra en la figura 16 o por actividades, como se muestra en la figura 17.

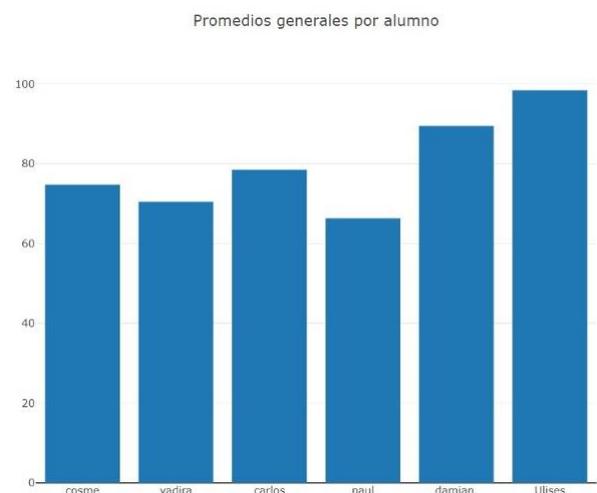


Figura 16 Gráfica General
Fuente: Elaboración Propia

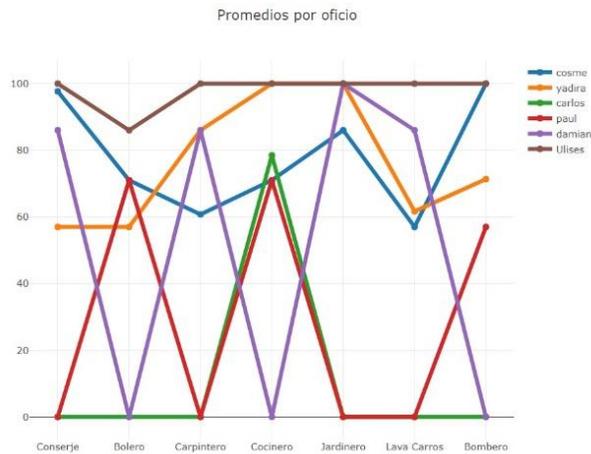


Figura 17 Gráfica de ejercicios de Oficios
Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones

Un sitio web, es un medio idóneo para instalar las aplicaciones para el grupo de formación laboral, ya que es muy accesible si se cuenta con acceso a internet y en este caso así es. Además, el entorno es muy amigable y los alumnos pudieron realizar sus tareas desde su casa, por lo que también es una manera de involucran un poco a los papas de los alumnos, y vean lo capaces que pueden ser sus hijos, ya que al tener discapacidad intelectual o síndrome de down, en ocasiones los limitan y no los dejan crecer.

El alumno y el docente podrán acceder a el sitio muy fácilmente y podrán realizar los ejercicios en la escuela, en su casa o desde cualquier punto en el que se encuentren y el docente podrá darle seguimiento a la evolución académica de los alumnos por este medio.

Referencias

Alzugaray, S., Mederos, L., & Sutz, J. (2011). La investigación científica contribuyendo a la inclusión social. *Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 17(6), 11-30.

Baez, A., Arellanes, N., Sosa, A. (2016). Efectividad de la aplicación de metodologías ágiles para el desarrollo de apps móviles. Un caso de estudio [Versión electrónica]. *Revista de Sistemas Computacionales y TIC's*. Vol.2 No.6 45-66.

Beati, H. (2011). PHP. Creación de páginas web dinámicas. 1ra. Edición. Editorial: Alfaomega. Argentina. ISBN:978-987-1609-21-5.

Cadavid, A. N., Martínez, J. D. F., & Vélez, J. M. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, pág. 33.

Escribano, D. (2009). Scrum y los clientes. Obtenido de la página: <https://es.slideshare.net/FlowersInSpace/introduccion-a-scrum-con-caso-pretico-1516220>

Fernández Batanero, J. M. (2013). Competencias docentes y educación inclusiva. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(2), 82-99.

Gomez, E. (2011). Aplicaciones con visual Basic.net. 1ra. Edición. Editorial: Alfaomega. México. ISBN:978-607-7854-70-8.

Gutierrez, A., & Bravo, G. (2004). *PHP 4 a través de ejemplos* (Primera ed., Vols. ISBN: 970-15-0955-2). Madris, España, España: Alfaomega. Obtenido de <http://www.alfaomega.com.mx>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, L. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta ed., Vols. ISBN:978-607-15-0291-9). Perú, Perú: McGraw-Hill.

Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento. *Anuario ThinkEPI*. Vol 10. ISSN:2564-8837

Meléndez, M., Muñoz, G., García, S., Cruz, R., Hernández, Z. (2017). La importancia de la adaptación al currículo para una educación inclusiva [versión electrónica]. *Revista de Sistemas Computacionales y TIC's*. Vol.3 No.7 13-18.

Piattini Velthuis, M., Calvo-Manzano, V. J., Cervera Bravo, J., & Fernández Sanz, L. (2004). *Análisis y Diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión* (Primera ed., Vols. ISBN:970-15-0987-0). Madrid, España, España: Alfaomega.

Pressman, R. (2010). Ingeniería de Software. Un enfoque práctico. 5ta. edición. Editorial: Mc Graw Hill. ISBN: 8448132149.

Project Management Institute. Instituto internacional para la definición de las mejores prácticas, herramientas, áreas de conocimiento y procesos de la Administración de proyectos. Obtenida el 19 de junio de 2016 de la página electrónica: www.pmi.org

MENA-CASTILLO, Lilia Margarita, MOLINA-CEPEDA, Isaac Neftali y FLORES-GASCA, Santiago. Diseño de herramientas Web, como estrategia didáctica para alumnos con discapacidad intelectual. *Revista de Cómputo Aplicado*. 2018

SEP. (2016). Administración federal de servicios educativos en el DF. Educación especial. Consultado el 2 de junio de 2018, en la página:

http://www2.sepdf.gob.mx/que_hacemos/especial.jsp.

Valade, J. (2004). *PHP 5 para Dummies* (Primera ed., Vols. ISBN:9968-37-069-X). Panamá, Panamá: ST Editorial.

¿Qué es SCRUM? (s.f.). Recuperado el 20 de Julio de 2018, de Proyectos Agiles.org: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

Aplicación Móvil para la gestión, control y seguimiento de residencias profesionales, servicio social y visitas a empresas

Mobile application for the management, control and monitoring of internship, communitary service and enterprise visitings

RAFAEL-PEREZ, Eva†*, MORALES-HERNÁNDEZ, Maricela, GUZMÁN-GÓMEZ, Rubén y HERNÁNDEZ-ÁBREGO, Anayansi Cristina

Instituto Tecnológico de Oaxaca, Departamento De Sistemas Y Computación. Avenida Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125 Esquina Calzada Tecnológico, C.P. 68030

ID 1^{er} Autor: *Eva, Rafael-Perez* / ORC ID: 0000-0003-2793-1254, CVU CONACYT ID: 905268

ID 1^{er} Coautor: *Maricela, Morales-Hernández* / ORC ID: 0000-0002-3521-2041, CVU CONACYT ID: 731036

ID 2^{do} Coautor: *Rubén, Guzmán-Gómez* / ORC ID: 0000-0002-0860-5755, CVU CONACYT ID: 947738

ID 3^{er} Coautor: *Anayansi Cristina, Hernández-Ábrego* / ORC ID: 0000-0002-8882-4842, CVU CONACYT ID: 748036

Recibido Febrero 06, 2018; Aceptado Marzo 30, 2018

Resumen

Las aplicaciones móviles hoy en día, se han convertido en una necesidad muy importante en nuestra sociedad, ya que permite a los usuarios acceder más rápidamente a la información y son sencillas de utilizar. Esto ha perneado también en las instituciones educativas, de manera cuentan con aplicaciones móviles cuya incorporación en la educación logran mejoras significativas; la aplicación móvil para la gestión, control y seguimiento de residencias profesionales, servicio social y visitas a empresas, tiene como objetivo eficientar las actividades administrativas, la gestión y seguimiento de expedientes y trámites de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Oaxaca, que a través del departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación enlaza con los sectores productivos, permite la integración del estudiante a la actividad laboral, una herramienta que permite este enlace es la aplicación móvil ya que beneficia a los estudiantes residentes, prestadores de servicio social y docentes, permitiendo el acceso al proceso administrativo desde cualquier lugar, generando notificaciones de algún evento o requerimiento del trámite que esté realizando. Lo anterior redundo en la reducción en tiempos de espera mejorando así, el servicio que se da a los estudiantes; el desarrollo se basó en el modelo ágil de programación extrema.

Aplicación Móvil, Residencia Profesional, Estudiante

Abstract

Mobile applications today, have become a very important need in our society, as it allows users to access information faster and are simple to use. This has permeated the educational institutions, so that they already have mobile applications whose incorporation in education achieve significant improvements; The mobile application for management, control and monitoring of professional residences, social service and visits to companies, aims to streamline administrative activities, management and monitoring of files and procedures of students of the Technological Institute of Oaxaca, which through the Department of Technology Management and Linking links with the productive sectors, allows the integration of the student to the work activity, a tool that allows this link is the mobile application, which benefits the resident students, social service providers and teachers, allowing access to the administrative process from anywhere, generating notifications of any event or requirement of the process that is being carried out. The above results in the reduction in waiting times thus improving the service given to students; the development was based on the agile model of extreme programming.

Mobile App, Internship, Student

Citación: RAFAEL-PEREZ, Eva, MORALES-HERNÁNDEZ, Maricela, GUZMÁN-GÓMEZ, Rubén y HERNÁNDEZ-ÁBREGO, Anayansi Cristina. Aplicación Móvil para la gestión, control y seguimiento de residencias profesionales, servicio social y visitas a empresas. Revista de Cómputo Aplicado. 2018, 2-5: 31-39.

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: evarafaelperez@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La aplicación móvil para la gestión, control y seguimiento de residencias profesionales, servicio social y visitas a empresas es un proyecto que fue realizado y que forma parte fundamental del Sistema Integral con que cuenta el Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación (DGTyV), que tiene como función principal el control de las actividades relacionadas con las prácticas y promoción profesional, servicio social y desarrollo comunitario, así como la vinculación con los sectores productivos, en la gestión de expedientes y trámites de los estudiantes de todas las carreras que realizan su residencia profesional, servicio social y visitas a empresas por semestre.

El desarrollo de la aplicación móvil tiene como objetivo automatizar las actividades administrativas, el control y seguimiento de los expedientes de cada estudiante que se encuentre realizando la residencia profesional o el servicio social; cumple con los periodos y formatos establecidos en los lineamientos del Tecnológico Nacional de México.

Los beneficios que tiene la aplicación móvil es conocer de manera oportuna en qué parte del trámite se encuentra, lleva un seguimiento de cada proceso, y es notificado a través del correo electrónico sobre tiempos de entrega de formatos, documentos y reportes; una vez concluido el proceso se generan las constancias en formato pdf.

Por lo anterior el presente trabajo se compone de los siguientes apartados: identificación de los procesos, planteamiento del problema, metodología, tipos de usuarios, desarrollo, resultados, conclusiones y referencias.

Identificación de los procesos

Se aplicaron diferentes entrevistas al personal del departamento de vinculación para conocer como se llevan a cabo las actividades, los procesos identificados son:

- Las residencias profesionales. Se genera un expediente, en el momento en que el residente presenta su anteproyecto para su autorización, realiza la solicitud, la asignación del proyecto, la dependencia y el número de participantes, la asignación del asesor interno, y externo; se le notifica el periodo de realización y así como la entrega de reportes parciales y finalmente la documentación que tiene que entregar una vez terminada la residencia.
- Servicio social. En el momento en que el prestador de servicio social realiza la solicitud, se genera un expediente, que contiene la carta compromiso, carta de asignación y plan de trabajo; se realiza la carta de presentación, el estudiante tiene quince días hábiles para entregar la carta de aceptación por parte de la empresa, el prestador tiene que entregar los reportes bimensuales según corresponda, indicando las horas de servicio acumuladas y un formato de evaluación donde se asignan calificaciones parciales una vez terminado el servicio se entregan los documentos correspondientes y se asigna una calificación final.

Planteamiento del problema

El Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación lleva el control de los expedientes y trámites de los estudiantes que realizan la residencia profesional, servicio social y las visitas a empresas; sin embargo se dificulta el manejo de expedientes de cada estudiante debido a que se realiza de forma manual, no se tiene un control para la entrega de documentación de los estudiantes, tampoco para emitir e informar al estudiante que puede pasar a recoger o entregar algún documento que tenga pendiente; los documentos son requisitados de forma manual, esto provoca pérdida de tiempo en caso de errores, no se cuenta con el seguimiento de reportes parciales y finales por lo que no se cumplen con las fechas de entrega estipuladas; en todos los casos de búsqueda de expedientes se produce una pérdida de tiempo considerable al realizarse de forma manual.

Metodología

Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizó la metodología de desarrollo ágil en Programación Extrema (XP Extreme Programming); que tiene como objetivo principal la satisfacción del cliente y la optimización del tiempo de desarrollo, con tres iteraciones; las etapas son: análisis, diseño, codificación y pruebas.

Tipos de usuarios

Se identificaron los siguientes tipos de usuarios, roles y privilegios para el acceso a la aplicación:

Usuario	Roles
– Administrador	Acceso total a la aplicación y a los perfiles de cada usuario
– Jefe (DGTyV) – Jefe de Servicio social, – Jefe Oficina de Prácticas y promoción Profesional,	Visualizar los asesorados del docente Visualizar el avance de servicio social Consultar el avance de las actividades e imprimir los reportes
– Jefe de Proyecto de Vinculación	Consultar, visualizar en el banco de proyectos
– Docente – Estudiante	Consultar, imprimir, recibir notificaciones, descargar los documentos

Tabla 1 Tipos de usuarios, roles y privilegios
Fuente: Elaboración Propia

Desarrollo

Como ya se mencionó, la aplicación móvil forma parte fundamental del sistema Integral que se encuentra en el departamento de vinculación, por lo que la aplicación se sustenta y se apoya de la estructura y funcionamiento del sistema integral ya desarrollado; la aplicación fue realizada utilizando tres iteraciones que le permitieron la adecuación de los requisitos del usuario, y por cada una iteración se realizaron las fases del proyecto.

Con el inicio del desarrollo de la aplicación se retomaron las actividades establecidas en el sistema integral como son la lista maestra de historias de usuarios y el plan de reuniones para definir las tareas, avances de la aplicación y las fechas de revisión.

1. Etapa de Análisis

En esta etapa se generaron las historias de usuario, que “describe la funcionalidad que será valiosa para un usuario o comprador de un sistema o software” Mike (2016), y se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales para cada una de las iteraciones; en la tabla 2 se muestra una historia de usuario a manera de ejemplo.

Historia de Usuario	
Número: 22	Usuario: Estudiante
Nombre: Llenado de datos del estudiante.	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 0.5	Iteración: 2
Descripción: Como estudiante se necesita proporcionar los datos personales básicos.	

Tabla 2 Historia de Usuario: Datos del estudiante
Fuente: Elaboración Propia

2. Etapa de diseño

Las interfaces de la aplicación móvil se realizaron siguiendo las líneas de diseño establecidas por Google para la apariencia de aplicaciones móviles del sistema operativo Android: Material Design.

3. Etapa de codificación

Para el desarrollo se utilizó Java con el IDE Android Studio proporcionado por Google como el IDE oficial de desarrollo, utilizando el manejador de base MySQL; los resultados estuvieron en función de las iteraciones; los módulos que se codificaron son: empresas, expediente de prestador de servicio social y del residente, llenado de datos del programa de servicio social y residencias.

4. Etapa de pruebas

Se aplicaron diferentes tipos de prueba como son las Pruebas de integración, donde se comprobó que los módulos y elementos que interactúan en la aplicación funcionen de manera correcta; pruebas de contenido: donde se verificó que los botones usados para enlazar a más contenidos fueran los correctos e intuitivos para el usuario; pruebas de compatibilidad, se probó con diferentes dispositivos móviles como son Mac OS – Safari, iOS 9 – iPad – Safari y Android 5 – Galaxy Tab 4– Chrome; finalmente las pruebas de aceptación, que es la satisfacción del usuario final con el software desarrollado.

La figura 1 muestra la prueba de compatibilidad usando un dispositivo iOS 8.3 y el sistema operativo Safari a manera de ejemplo.



Figura 1 Dispositivo móvil iOS 8.3 y Safari
Fuente: Elaboración Propia

Resultados

La Aplicación Móvil para la gestión, control y seguimiento de residencias profesionales, servicio social y visitas a empresas, permite el control y seguimiento de trámites bajo los lineamientos del Tecnológico Nacional de México; se implementaron los módulos principales, que a su vez cuenta con opciones y que se muestran dependiendo del rol o roles y privilegios de los usuarios registrados.

Acceso principal a la aplicación Móvil

Para poder ingresar es necesario localizar en la pantalla principal del dispositivo móvil el ícono para abrir la aplicación, e inmediatamente aparece la pantalla de bienvenida y el inicio de sesión como se muestra en la figura 2.

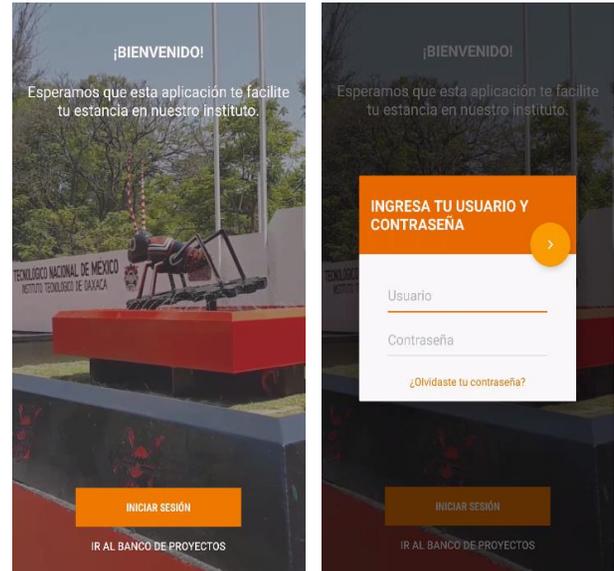


Figura 2 Pantalla de bienvenida e inicio de sesión
Fuente: Elaboración Propia

Navegación en el Sistema. Al iniciar la sesión de forma correcta, la navegación dentro de la aplicación móvil se basa en un menú lateral desplegable desde la izquierda y es necesario deslizar el dedo desde el borde izquierdo de la pantalla hacia la derecha; en la figura 4 se muestran las opciones disponibles del usuario en función del rol o los roles que tiene asignado(s).



Figura 3 Menú lateral de navegación
Fuente: Elaboración Propia

La navegación dentro de la aplicación móvil involucra a los botones del sistema operativo android; la navegación varia dependiendo del modelo o la versión, los botones más comunes de navegación se muestran en la figura 4.

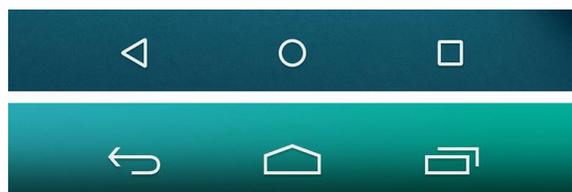


Figura 4 Botones de navegación del sistema Android
Fuente: *Elaboración Propia*

A continuación se describen los módulos más importantes de la aplicación móvil:

Módulo de Dependencias

Módulo que inserta, edita, visualiza, e imprime la información de las dependencias que son asignadas a los prestadores de servicio social, residentes, y las dependencias que están por autorizarse para que sean agregadas al catálogo, así como su ubicación.

Módulo de Prestadores de servicio social

Lleva el control de los expedientes de prestadores de servicio social, el seguimiento de todos los trámites que se llevan a cabo y de las actividades que debe cumplir. Esta opción lista los prestadores de servicio social por carreras, mediante el nombre y el número de control, como se ve en la figura 5.



Figura 5 Lista de prestador de servicio social
Fuente: *Elaboración Propia*

Para cambiar la opción de carrera, basta con deslizar el dedo hacia la izquierda o derecha, o dar clic sobre el nombre de la carrera; para obtener más detalles, de clic sobre el nombre del prestador y se genera una tarjeta mostrando el nombre de la dependencia en donde realiza su servicio, las actividades que ha cumplido y los reportes que ha entregado, ver figura 6.



Figura 6 Detalles del prestador de servicio social
Fuente: *Elaboración Propia*

Registro de datos personales

Módulo que contiene los datos personales, del programa, entregar la documentación inicial y descargar documentos incluyendo cartas, anexos y reportes, ver figura 7.

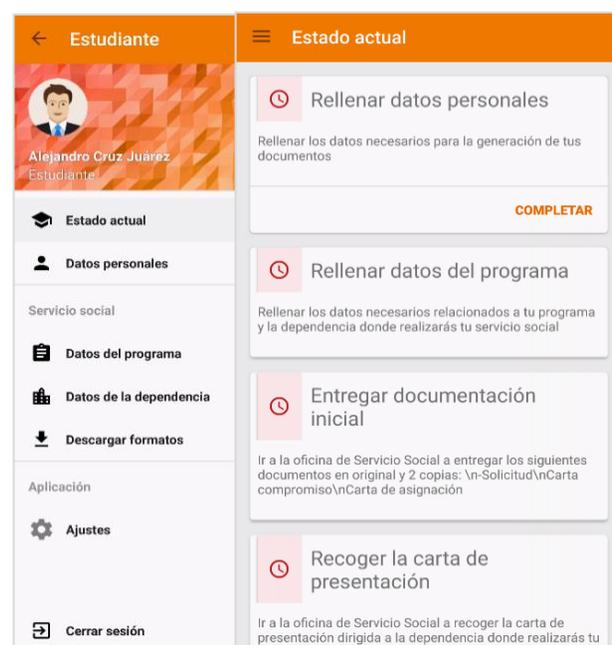


Figura 7 Actividades a realizar por el estudiante
Fuente: *Elaboración Propia*

Al seleccionar la opción de *datos personales*, requiere llenar el formulario con los datos que serán utilizados para la generación de sus documentos, de clic en guardar, ver figura 9.

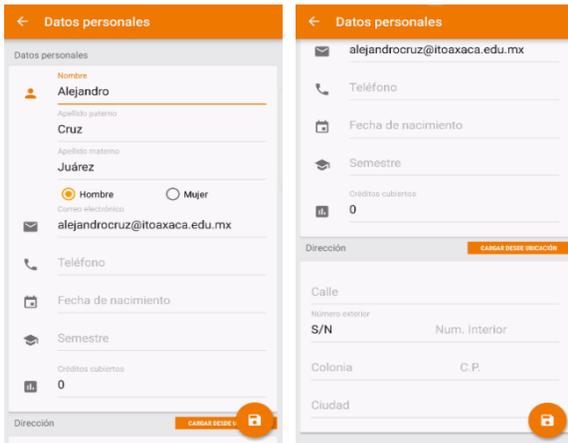


Figura 8 Inserción de los datos personales prestador de servicio social

Fuente: Elaboración Propia

El siguiente paso a realizar es rellenar los datos del programa, una vez terminado de clic en el *botón guardar*, como se ve en la figura 9.

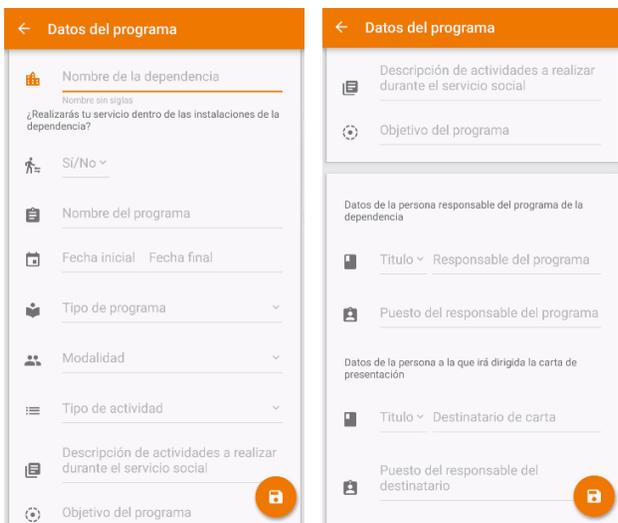


Figura 9 Inserción de los datos personales prestador de servicio social

Fuente: Elaboración Propia

Al asignar la dependencia donde realizará el servicio social, muestra una lista de opciones de los nombre de dependencias que se encuentran registradas, para que el estudiante pueda elegir una opción, ver figura 10.



Figura 10 Elección de la dependencia

Fuente: Elaboración Propia

En caso de que el estudiante desea realizar el servicio social en una nueva dependencia, la aplicación móvil le envía un mensaje indicando que no se encuentra registrada, ver figura 11.



Figura 11 Registro de una nueva dependencia

Fuente: Elaboración Propia

Para poder registrar una nueva dependencia se tiene que rellenar el formulario, al terminar de clic en el *botón guardar*, los reportes serán generados automáticamente. Ver figura 12.



Figura 12 Registro de una nueva dependencia

Fuente: Elaboración Propia

Impresión de documentación

En esta opción, el estudiante deberá de descargar e imprimir los documentos para la entrega en el área de vinculación, es importante mencionar que a pesar que la aplicación móvil se puede abrir sin conexión, no es posible generar los documentos PDF si el dispositivo no se encuentra conectado a Internet. Ver la figura 13.



Figura 13 Descarga e impresión de la documentación
Fuente: *Elaboración Propia*

En esta parte de la aplicación, se realiza la impresión de reportes, donde el estudiante tiene que reportar como campo obligatorio *el número de horas reportadas*. Cada reporte necesita también la descarga del anexo, igualmente en PDF. Ver figura 14.



Figura 14 Opciones para generar el reporte de servicio social
Fuente: *Elaboración Propia*

Módulo de Control de expediente de residencia

Módulo importante que contiene la aplicación móvil, ya que lleva el seguimiento y control del expediente de todos los procesos que se llevan a cabo en la residencia profesional por parte del estudiante, muestran las actividades que debe cumplir. La aplicación valida que el anteproyecto sea asignado y autorizado por parte el usuario jefe de vinculación de cada carrera, posteriormente el residente realiza las actividades solicitadas como lo son: rellenar los datos personales, rellenar los datos del proyecto, en este apartado el residente proporciona todos los datos relacionados con la residencia profesional, como son: nombre de la empresa, nombre del proyecto, tipo de dependencia (municipal, estatal, federal y otro); fecha de inicio y final, los datos del asesor externo, datos de la persona a quien se dirige la carta de presentación y datos de quien firma el acuerdo con la institución; ver figura 15.



Figura 15 Proceso de control del expediente de la Residencia Profesional
Fuente: *Elaboración Propia*

Módulo de reports

Finalmente la aplicación móvil permite la generación de reportes, mediante las gráficas de pastel, definiendo los criterios de los datos utilizados para la generación de la gráfica. Ver figura 16 y 17.



Figura 16 Módulo de reportes por género de todas las carreras
Fuente: *Elaboración Propia*



Figura 17 Módulo de reportes por género de una carrera
Fuente: *Elaboración Propia*

Conclusiones

El uso de las tecnologías para el desarrollo e implementación de la aplicación móvil para la gestión, control y seguimiento de residencias profesionales, servicio social y visitas a empresas tiene los siguientes beneficios:

- La disposición de la información estructurada y organizada en cualquier momento y desde cualquier lugar con una conexión a internet.
- Con la aplicación del proyecto se beneficia en gran medida a los estudiantes residentes, prestadores de servicio social y docentes, ya que cuenta con un seguimiento del expediente de cada estudiante que se encuentre realizando la residencia profesional o servicio social.
- Cada residente conoce de manera oportuna en qué parte del trámite se encuentra, ya que la aplicación lleva un seguimiento de cada proceso, y es notificado sobre tiempos de entrega de documentos para evitar confusión, bajas por incumplimiento y tiempos de espera prolongados.
- El área de visitas a empresas, cuenta con un directorio de todas las empresas disponibles para recibir visitas, los docentes pueden realizar una solicitud de visita, una vez aprobada la solicitud se visualiza el estado del trámite.

En general la aplicación móvil aporta diversos beneficios, uno de ellos es que al momento de realizar cada uno de los trámites a través de la aplicación, cada usuario es notificado de forma oportuna acerca de algún evento o requerimiento del trámite que esté realizando a través de un correo electrónico.

La atención brindada a los estudiantes mejora reduciendo tiempos de espera y evitando constantes visitas innecesarias ya que puede ser consultado directamente de la aplicación móvil desde cualquier lugar con acceso a Internet.

La aplicación móvil se encuentra en este momento en la etapa de prueba con datos reales.

Recomendaciones

Los dispositivos móviles representan una nueva forma de interacción de las aplicaciones y de los procesos con los usuarios, pero también representan una gama de diversidad de características, tanto de hardware como software, por ejemplo, la Memoria de Acceso Aleatorio, es uno de los componentes más importantes del dispositivo móvil, así como los núcleos de la Unidad Central de Procesamiento, unidad de procesamiento gráfico, por lo que, sin estos componentes, cualquier tipo de sistema de cómputo sería incapaz de realizar tareas básicas y acceder a los archivos de su memoria.

El Kernel de un sistema operativo es el software responsable de facilitar a los distintos programas acceso seguro al dispositivo, es el encargado de gestionar recursos, a través de servicios de llamada al sistema, por lo tanto, la capacidad y velocidad de procesamiento, así como el máximo rendimiento de cada dispositivo, depende de las características del fabricante y de los diferentes componentes que lo conforman.

Referencias

Cobo, Á., Gómez, P., Pérez, D., & Rocha, R. (2005). PHP y MySQL Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web. Ediciones Díaz Santos

Eguíluz Pérez Javier. (Junio de 2008). Introducción a JavaScript. Recuperado de <https://goo.gl/y0cWEG>

Heurtel, O. (2014). PHP y MySQL: domine el desarrollo de un sitio web dinámico e interactivo. Ediciones ENI.

Kendall, J. E. (2005). Análisis y diseño de sistemas. Pearson Educación.

Lafosse, J. (s.f.). Struts 2: El framework de desarrollo de aplicaciones Java EE 2014. Cornellà de Llobregat (Barcelona): ENI.

Laudon, K., & Laudon, J. (2004). Sistemas de información gerencial (Octava ed.). México: Pearson

Lineamientos para la Operación y Acreditación de la Residencia Profesional versión 1.0 Planes de Estudio 2009-2010, Fecha de creación 27 de octubre de 2011

Lineamiento para la Operación y Acreditación del Servicio Social versión 1.0 Planes de Estudio 2009-2010, Fecha de creación 2 de septiembre de 2011.

Luján Mora Sergio. Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. Editorial Club Universitario, Alicante, 2002. ISBN: 978-84-8454-206-3. (PI'2002) Libro / Book

Nevado, M. (2010). Introducción a Las Bases de Datos Relacionales. España: Visión Libros

Pressman, R., & Murrieta, J. (2006). Ingeniería del software un enfoque práctico (6ª Edición ed.). McGraw-Hill.

Sommerville, Ian M. I. (2005). Ingeniería del software. Pearson Educación.

Zaefferer Jörn. (s.f). Validación de formularios con jQuery. Recuperado de <https://jQueryvalidation.org/>

Instrucciones para la Publicación Científica, Tecnológica y de Innovación

[Título en Times New Roman y Negritas No. 14 en Español e Inglés]

Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Autor†*, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2^{do} Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3^{er} Coautor

Institución de Afiliación del Autor incluyendo dependencia (en Times New Roman No.10 y Cursiva)

International Identification of Science - Technology and Innovation

ID 1^{er} Autor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1^{er} Autor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 1^{er} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1^{er} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 2^{do} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 2^{do} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 3^{er} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 3^{er} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

(Indicar Fecha de Envío: Mes, Día, Año); Aceptado (Indicar Fecha de Aceptación: Uso Exclusivo de ECORFAN)

Resumen (En Español, 150-200 palabras)

Objetivos
Metodología
Contribución

Indicar 3 palabras clave en Times New Roman y Negritas No. 10 (En Español)

Resumen (En Inglés, 150-200 palabras)

Objetivos
Metodología
Contribución

Indicar 3 palabras clave en Times New Roman y Negritas No. 10 (En Inglés)

Citación: Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1er Autor†*, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1er Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2do Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3er Coautor. Título del Artículo Revista de Cómputo Aplicado. Año 1-1: 1-11 (Times New Roman No. 10)

* Correspondencia del Autor (ejemplo@ejemplo.org)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?

Enfocar claramente cada una de sus características

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del Artículo

Desarrollo de Secciones y Apartados del Artículo con numeración subsecuente

[Título en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Artículos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Inclusión de Gráficos, Figuras y Tablas-Editables

En el *contenido del Artículo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

[Indicando el título en la parte inferior con Times New Roman No. 10 y Negrita]

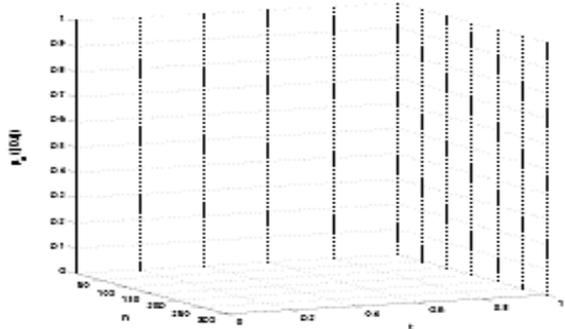


Gráfico 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.



Figura 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.

Tabla 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.

Cada Artículo deberá presentar de manera separada en **3 Carpetas**: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Título secuencial.

Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:

$$Y_{ij} = \alpha + \sum_{h=1}^r \beta_h X_{hij} + u_j + e_{ij} \quad (1)$$

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

Metodología a desarrollar

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados

Resultados

Los resultados deberán ser por sección del Artículo.

Anexos

Tablas y fuentes adecuadas.

Agradecimiento

Indicar si fueron financiados por alguna Institución, Universidad o Empresa.

Conclusiones

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

Referencias

Utilizar sistema APA. No deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del Artículo.

Utilizar Alfabeto Romano, todas las referencias que ha utilizado deben estar en el Alfabeto romano, incluso si usted ha citado un Artículo, libro en cualquiera de los idiomas oficiales de la Organización de las Naciones Unidas (Inglés, Francés, Alemán, Chino, Ruso, Portugués, Italiano, Español, Árabe), debe escribir la referencia en escritura romana y no en cualquiera de los idiomas oficiales.

Ficha Técnica

Cada Artículo deberá presentar un documento Word (.docx):

Nombre de la Revista

Título del Artículo

Abstract

Keywords

Secciones del Artículo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)

Correo Electrónico de Correspondencia al Autor

Referencias

Requerimientos de Propiedad Intelectual para su edición:

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Originalidad del Autor y Coautores

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Aceptación del Autor y Coautores

Reserva a la Política Editorial

Revista de Cómputo Aplicado se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuar los Artículos a la Política Editorial del Research Journal. Una vez aceptado el Artículo en su versión final, el Research Journal enviará al autor las pruebas para su revisión. ECORFAN® únicamente aceptará la corrección de erratas y errores u omisiones provenientes del proceso de edición de la revista reservándose en su totalidad los derechos de autor y difusión de contenido. No se aceptarán supresiones, sustituciones o añadidos que alteren la formación del Artículo.

Código de Ética – Buenas Prácticas y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Declaración de Originalidad y carácter inédito del Artículo, de Autoría, sobre la obtención de datos e interpretación de resultados, Agradecimientos, Conflicto de intereses, Cesión de derechos y distribución

La Dirección de ECORFAN-México, S.C reivindica a los Autores de Artículos que su contenido debe ser original, inédito y de contenido Científico, Tecnológico y de Innovación para someterlo a evaluación.

Los Autores firmantes del Artículo deben ser los mismos que han contribuido a su concepción, realización y desarrollo, así como a la obtención de los datos, la interpretación de los resultados, su redacción y revisión. El Autor de correspondencia del Artículo propuesto requisitara el formulario que sigue a continuación.

Título del Artículo:

- El envío de un Artículo a Revista de Cómputo Aplicado emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadadas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Artículo, salvo que sea rechazado por el Comité de Arbitraje, podrá ser retirado.
- Ninguno de los datos presentados en este Artículo ha sido plagiado ó inventado. Los datos originales se distinguen claramente de los ya publicados. Y se tiene conocimiento del testeo en PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se procederá a arbitrar.
- Se citan las referencias en las que se basa la información contenida en el Artículo, así como las teorías y los datos procedentes de otros Artículos previamente publicados.
- Los autores firman el Formato de Autorización para que su Artículo se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding Spain considere pertinentes para divulgación y difusión de su Artículo cediendo sus Derechos de Obra.
- Se ha obtenido el consentimiento de quienes han aportado datos no publicados obtenidos mediante comunicación verbal o escrita, y se identifican adecuadamente dicha comunicación y autoría.
- El Autor y Co-Autores que firman este trabajo han participado en su planificación, diseño y ejecución, así como en la interpretación de los resultados. Asimismo, revisaron críticamente el trabajo, aprobaron su versión final y están de acuerdo con su publicación.
- No se ha omitido ninguna firma responsable del trabajo y se satisfacen los criterios de Autoría Científica.
- Los resultados de este Artículo se han interpretado objetivamente. Cualquier resultado contrario al punto de vista de quienes firman se expone y discute en el Artículo.

Copyright y Acceso

La publicación de este Artículo supone la cesión del copyright a ECORFAN-México, S.C en su Holding Spain para su Revista de Cómputo Aplicado, que se reserva el derecho a distribuir en la Web la versión publicada del Artículo y la puesta a disposición del Artículo en este formato supone para sus Autores el cumplimiento de lo establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos Mexicanos, en lo relativo a la obligatoriedad de permitir el acceso a los resultados de Investigaciones Científicas.

Título del Artículo:

Nombre y apellidos del Autor de contacto y de los Coautores	Firma
1.	
2.	
3.	
4.	

Principios de Ética y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Responsabilidades del Editor

El Editor se compromete a garantizar la confidencialidad del proceso de evaluación, no podrá revelar a los Árbitros la identidad de los Autores, tampoco podrá revelar la identidad de los Árbitros en ningún momento.

El Editor asume la responsabilidad de informar debidamente al Autor la fase del proceso editorial en que se encuentra el texto enviado, así como de las resoluciones del arbitraje a Doble Ciego.

El Editor debe evaluar los manuscritos y su contenido intelectual sin distinción de raza, género, orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, nacionalidad, o la filosofía política de los Autores.

El Editor y su equipo de edición de los Holdings de ECORFAN® no divulgarán ninguna información sobre Artículos enviado a cualquier persona que no sea el Autor correspondiente.

El Editor debe tomar decisiones justas e imparciales y garantizar un proceso de arbitraje por pares justa.

Responsabilidades del Consejo Editorial

La descripción de los procesos de revisión por pares es dado a conocer por el Consejo Editorial con el fin de que los Autores conozcan cuáles son los criterios de evaluación y estará siempre dispuesto a justificar cualquier controversia en el proceso de evaluación. En caso de Detección de Plagio al Artículo el Comité notifica a los Autores por Violación al Derecho de Autoría Científica, Tecnológica y de Innovación.

Responsabilidades del Comité Arbitral

Los Árbitros se comprometen a notificar sobre cualquier conducta no ética por parte de los Autores y señalar toda la información que pueda ser motivo para rechazar la publicación de los Artículos. Además, deben comprometerse a mantener de manera confidencial la información relacionada con los Artículos que evalúan.

Cualquier manuscrito recibido para su arbitraje debe ser tratado como documento confidencial, no se debe mostrar o discutir con otros expertos, excepto con autorización del Editor.

Los Árbitros se deben conducir de manera objetiva, toda crítica personal al Autor es inapropiada.

Los Árbitros deben expresar sus puntos de vista con claridad y con argumentos válidos que contribuyan al hacer Científico, Tecnológica y de Innovación del Autor.

Los Árbitros no deben evaluar los manuscritos en los que tienen conflictos de intereses y que se hayan notificado al Editor antes de someter el Artículo a evaluación.

Responsabilidades de los Autores

Los Autores deben garantizar que sus Artículos son producto de su trabajo original y que los datos han sido obtenidos de manera ética.

Los Autores deben garantizar no han sido previamente publicados o que no estén siendo considerados en otra publicación seriada.

Los Autores deben seguir estrictamente las normas para la publicación de Artículos definidas por el Consejo Editorial.

Los Autores deben considerar que el plagio en todas sus formas constituye una conducta no ética editorial y es inaceptable, en consecuencia, cualquier manuscrito que incurra en plagio será eliminado y no considerado para su publicación.

Los Autores deben citar las publicaciones que han sido influyentes en la naturaleza del Artículo presentado a arbitraje.

Servicios de Información

Indización - Bases y Repositorios

RESEARCH GATE (Alemania)

GOOGLE SCHOLAR (Índices de citas-Google)

MENDELEY (Gestor de Referencias bibliográficas)

REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico- CSIC)

HISPANA (Información y Orientación Bibliográfica-España)

Servicios Editoriales:

Identificación de Citación e Índice H.

Administración del Formato de Originalidad y Autorización.

Testeo de Artículo con PLAGSCAN.

Evaluación de Artículo.

Emisión de Certificado de Arbitraje.

Edición de Artículo.

Maquetación Web.

Indización y Repositorio

Traducción.

Publicación de Obra.

Certificado de Obra.

Facturación por Servicio de Edición.

Política Editorial y Administración

244 - 2 Itzopan Calle. La Florida, Ecatepec Municipio México Estado, 55120 Código postal, MX. Tel: +52 1 55 2024 3918, +52 1 55 6159 2296, +52 1 55 4640 1298; Correo electrónico: contact@ecorfan.org
www.ecorfan.org

ECORFAN®

Editora en Jefe

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Redactor Principal

SERRUDO-GONZALES, Javier. BsC

Asistente Editorial

ROSALES-BORBOR, Eleana. BsC

SORIANO-VELASCO, Jesus. BsC

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Editor Ejecutivo

MIRANDA-GARCIA, Marta. PhD

Editores de Producción

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Administración Empresarial

REYES-VILLAO, Angélica. BsC

Control de Producción

RAMOS-ARANCIBIA Alejandra. BsC

DÍAZ-OCAMPO Javier. BsC

Editores Asociados

OLIVES-MALDONADO, Carlos. MsC

MIRANDA-GARCIA, Marta. PhD

CHIATCHOUA, Cesaire. PhD

SUYO-CRUZ, Gabriel. PhD

CENTENO-ROA, Ramona. MsC

ZAPATA-MONTES, Nery Javier. PhD

ALAS-SOLA, Gilberto Américo. PhD

MARTÍNEZ-HERRERA, Erick Obed. MsC

ILUNGA-MBUYAMBA, Elisée. MsC

IGLESIAS-SUAREZ, Fernando. MsC

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

Publicidad y Patrocinio

(ECORFAN®- Mexico- Bolivia- Spain- Ecuador- Cameroon- Colombia- El Salvador- Guatemala- Nicaragua- Peru- Paraguay- Democratic Republic of The Congo- Taiwan),sponsorships@ecorfan.org

Licencias del Sitio

03-2010-032610094200-01-Para material impreso, 03-2010-031613323600-01-Para material electrónico, 03-2010-032610105200-01-Para material fotográfico, 03-2010-032610115700-14-Para Compilación de Datos, 04 -2010-031613323600-01-Para su página Web, 19502-Para la Indización Iberoamericana y del Caribe, 20-281 HB9-Para la Indización en América Latina en Ciencias Sociales y Humanidades, 671-Para la Indización en Revistas Científicas Electrónicas España y América Latina, 7045008-Para su divulgación y edición en el Ministerio de Educación y Cultura-España, 25409-Para su repositorio en la Biblioteca Universitaria-Madrid, 16258-Para su indexación en Dialnet, 20589-Para Indización en el Directorio en los países de Iberoamérica y el Caribe, 15048-Para el registro internacional de Congresos y Coloquios. financingprograms@ecorfan.org

Oficinas de Gestión

244 Itzopan, Ecatepec de Morelos–México.

21 Santa Lucía, CP-5220. Libertadores -Sucre–Bolivia.

38 Matacerquillas, CP-28411. Moralarzal –Madrid-España.

18 Marcial Romero, CP-241550. Avenue, Salinas 1 - Santa Elena-Ecuador.

1047 La Raza Avenue -Santa Ana, Cusco-Peru.

Boulevard de la Liberté, Immeuble Kassap, CP-5963.Akwa- Douala-Cameroon.

Southwest Avenue, San Sebastian – León-Nicaragua.

6593 Kinshasa 31 – Republique Démocratique du Congo.

San Quentin Avenue, R 1-17 Miralvalle - San Salvador-El Salvador.

16 Kilometro, American Highway, House Terra Alta, D7 Mixco Zona 1-Guatemala.

105 Alberdi Rivarola Captain, CP-2060. Luque City- Paraguay.

Distrito YongHe, Zhongxin, calle 69. Taipei-Taiwán.

Revista de Cómputo Aplicado

“Diseño de Software para la gestión de talentos deportivos”

FUENTES-COVARRUBIAS, Ricardo, FUENTES-CHAVEZ, Diana Carina, FUENTES-CHAVEZ, Jessica Liliana y FUENTES-COVARRUBIAS, Ramón Edgardo

*Universidad de Colima
SBC Tecnologías SA de CV*

“Reconocimiento, Análisis y Evaluación de una Minucia en una huella dactilar Aplicando Correlación Digital de Imágenes”

HERNÁNDEZ-EPIGMENIO, Miguel Angel, JUÁREZ-TOLEDO, Carlos y MARTÍNEZ-CARRILLO, Irma

Universidad Autónoma del Estado de México

“Diseño de herramientas Web, como estrategia didáctica para alumnos con discapacidad intelectual”

MENA-CASTILLO, Lilia Margarita, MOLINA-CEPEDA, Isaac Neftali y FLORES-GASCA, Santiago

Instituto Tecnológico Superior de Nuevo Casas Grandes

“Aplicación Móvil para la gestión, control y seguimiento de residencias profesionales, servicio social y visitas a empresas”

RAFAEL-PEREZ, Eva, MORALES-HERNÁNDEZ, Maricela, GUZMÁN-GÓMEZ, Rubén y HERNÁNDEZ-ÁBREGO, Anayansi Cristina

Instituto Tecnológico de Oaxaca

