

ISSN 2531-2197

Revista de Tecnología

Informática

Volumen 3, Número 9 — Abril — Junio — 2019



ECORFAN-Spain

Editor en Jefe

JALIRI-CASTELLON, María Carla Konradis.
PhD

Directora Ejecutiva

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Diseñador Web

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

Diagramador Web

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Asistente Editorial

Rosales-Borbor, Eleana. BsC

Traductor

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

Filóloga

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

Revista de Tecnología Informática, Volumen 3, Número 9, de Abril a Junio - 2019, es una revista editada trimestralmente por ECORFAN-Spain. Calle Matacerquillas 38, CP: 28411. Morazarzal -Madrid. WEB: www.ecorfan.org/spain, revista@ecorfan.org. Editor en Jefe: JALIRI-CASTELLON, María Carla Konradis. PhD. ISSN 2531-2197. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática ECORFAN. ESCAMILLA-BOUCHÁN, Imelda, LUNA-SOTO, Vladimir, actualizado al 30 de Junio 2019.

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 Instituto Nacional de defensa de la competencia y protección de la propiedad intelectual.

Revista de Tecnología Informática

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 de gerencia de datos, establecimiento de redes informáticas, diseño de los sistemas de la base de datos, diseño del software, computación, software, tecnología informática con servicios, outsourcing de proceso del negocio, hardware.

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 Tecnología Informática 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 gerencia de datos, establecimiento de redes informáticas, diseño de los sistemas de la base de datos, diseño del software, computación, software, tecnología informática con servicios, outsourcing de proceso del negocio, hardware 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 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

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

RODRIGUEZ - ROBLEDO, Gricelda. PhD
Universidad Santander

HERNÁNDEZ - PRIETO, María de Lourdes. PhD
Universidad Gestalt

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

MARTINEZ - ALVARADO, Luis. PhD
Universidad Politécnica de Cataluña

VALERDI, Ricardo. PhD
Universidad de Arizona

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

ROBLEDO - VEGA, Isidro. PhD
University of South Florida

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

TIRADO - RAMOS, Alfredo. PhD
University of Amsterdam

Comité Arbitral

SOLORZANO - SALGADO, Paulina. PhD
Universidad Autónoma de Querétaro

RODRÍGUEZ - AGUILAR, Rosa María. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

RODRIGUEZ - CARVAJAL, Ricardo. PhD
Universidad de Guanajuato

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

TZILI - CRUZ, María Patricia. PhD
Universidad Politécnica del Valle de México

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

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

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

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

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

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

Cesión de Derechos

El envío de un Artículo a Revista de Tecnología Informática emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadas 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 gerencia de datos, establecimiento de redes informáticas, diseño de los sistemas de la base de datos, diseño del software, computación, software, tecnología informática con servicios, outsourcing de proceso del negocio, hardware y a otros temas vinculados a las Ingeniería y Tecnología.

Presentación del Contenido

En el primer artículo se presenta, *Desarrollo de un Sistema de información para Evaluación de la Confiabilidad de Cuestionarios mediante el coeficiente de Cronbach* por JUÁREZ-SANTIAGO, Brenda, ROJAS-HERNÁNDEZ, Sergio Alejandro, SILVA-RIVERA, Manuel Eduardo y LANDAVERDE-NERI, Juan Pablo con adscripción Universidad Tecnológica de San Juan del Rio, como siguiente artículo está *Uso de dispositivos móviles para la enseñanza y aprendizaje en estudiantes de ingeniería: Hacia el uso de tecnología 5G* por ALCANTARA-ROSALES, Rodolfo, RENDÓN-ROSAS, Juan Carlos, MORENO-REYES, Hugo y CASTEÑADA-BRAVO, Juan Alfonso con adscripción Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec y Tecnológico Nacional de México en el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, como siguiente artículo está *La inteligencia artificial al rescate de las pequeñas y medianas empresas* por RAMÍREZ-SOLANO, Nestor de Jesús, NIETO-ROSALES, Ana Laura, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, Ana Stephany y VIDAL-HERNÁNDEZ, Cecilia con adscripción Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio como siguiente artículo está *Sistema de identificación y seguridad para estudiantes mediante RFID* por MARTINEZ-AGUILAR, Gloria M., MORALES-IBARRA, Vanessa M., SALAZAR-VALLE, Eduardo y VALENCIA-GARCIA, Julieta con adscripción Universidad Tecnológica de Torreón.

Contenido

Artículo	Página
Desarrollo de un Sistema de información para Evaluación de la Confiabilidad de Cuestionarios mediante el coeficiente de Cronbach JUÁREZ-SANTIAGO, Brenda, ROJAS-HERNÁNDEZ, Sergio Alejandro, SILVA-RIVERA, Manuel Eduardo y LANDAVERDE-NERI, Juan Pablo <i>Universidad Tecnológica de San Juan del Rio</i>	1-15
Uso de dispositivos móviles para la enseñanza y aprendizaje en estudiantes de ingeniería: Hacia el uso de tecnología 5G ALCANTARA-ROSALES, Rodolfo, RENDÓN-ROSAS, Juan Carlos, MORENO-REYES, Hugo y CASTEÑADA-BRAVO, Juan Alfonso <i>Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec Tecnológico Nacional de México en el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica</i>	16-21
La inteligencia artificial al rescate de las pequeñas y medianas empresas RAMÍREZ-SOLANO, Nestor de Jesús, NIETO-ROSALES, Ana Laura, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, Ana Stephany y VIDAL-HERNÁNDEZ, Cecilia <i>Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio</i>	22-35
Sistema de identificación y seguridad para estudiantes mediante RFID MARTINEZ-AGUILAR, Gloria M., MORALES-IBARRA, Vanessa M., SALAZAR-VALLE, Eduardo y VALENCIA-GARCIA, Julieta <i>Universidad Tecnológica de Torreón</i>	36-42

Desarrollo de un Sistema de información para Evaluación de la Confiabilidad de Cuestionarios mediante el coeficiente de Cronbach

Development of an Information System for the Evaluation of the Reliability of Questionnaires using the Cronbach coefficient

JUÁREZ-SANTIAGO, Brenda†*, ROJAS-HERNÁNDEZ, Sergio Alejandro, SILVA-RIVERA, Manuel Eduardo y LANDAVERDE-NERI, Juan Pablo

Universidad Tecnológica de San Juan del Río

ID 1^{er} Autor: *Brenda, Juárez-Santiago* / ORC ID: 0000-0001-9071-9243, Researcher ID Thomson: F-7396-2017, CVU CONACYT ID: 511613

ID 1^{er} Coautor: *Sergio Alejandro, Rojas-Hernández* / ORC ID: 0000-0002-5092-2164, Researcher ID Thomson: F-8879-2018

ID 2^{do} Coautor: *Manuel Eduardo, Silva-Rivera* / ORC ID: 0000-0001-6770-2224, Researcher ID Thomson: F-8873-2018

ID 3^{er} Coautor: *Juan Pablo, Landaverde-Neri* / ORC ID: 0000-0001-9943-8392, Researcher ID Thomson: F-8888-2018

DOI: 10.35429/JCT.2019.9.3.1.15

Recibido 22 de Abril, 2019, Aceptado, 24 de Mayo, 2019

Resumen

En estudios de distintas investigaciones cualitativas se utilizan cuestionarios de evaluación, estos cuestionarios tienen que validarse en su confiabilidad, el presente trabajo presenta el desarrollo de un sistema de información que evalúa el coeficiente de fiabilidad; mediante la fórmula de Coeficiente de Cronbach, que permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems, con valores Likert de 1 a 5, en donde la fiabilidad es mejor cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa 1.0. La metodología utilizada para el desarrollo del sistema es Scrum, es una metodología ágil donde se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados eficientes, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales. El desarrollo de este sistema de evaluación permitió evaluar 7 cuestionarios aplicados a estudiantes de UTSJR, en el uso de plataformas virtuales para asignaturas de Ingeniería de software, cabe mencionar que pueden evaluarse cuestionarios o encuestas para evaluar la fiabilidad en proyectos de investigación cualitativa

Scrum, Confiabilidad, Coeficiente

Abstract

In the study of different qualitative researches, evaluation questionnaires are used, these questionnaires have to be validated in their reliability, the present work presents the development of an information system that evaluates the reliability coefficient; using the Cronbach Coefficient formula, which allows estimating the reliability of a measurement instrument through a set of items, with Likert values from 1 to 5, where reliability is better the closer the value of alpha 1.0 is. . The methodology used for the development of the system is Scrum, it is an agile methodology where partial and regular deliveries of the final product are made, prioritized by the benefit that they contribute to the recipient of the project. Therefore, Scrum is especially suitable for projects in complex environments, where you need to get results soon, where requirements are changing or poorly defined, where innovation, competitiveness, flexibility and productivity are fundamental. The development of this evaluation system allowed evaluating 7 questionnaires applied to students of UTSJR, in the use of virtual platforms for software engineering subjects, it is worth mentioning that questionnaires or surveys can be evaluated to evaluate reliability in qualitative research projects

Scrum, Reliability, Coefficient

Citación: JUÁREZ-SANTIAGO, Brenda, ROJAS-HERNÁNDEZ, Sergio Alejandro, SILVA-RIVERA, Manuel Eduardo y LANDAVERDE-NERI, Juan Pablo. Desarrollo de un Sistema de información para Evaluación de la Confiabilidad de Cuestionarios mediante el coeficiente de Cronbach. Revista de Tecnología Informática. 2019 3-9: 1-15

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El proyecto sistema de evaluación para plataformas digitales con el coeficiente de fiabilidad; ha sido desarrollado con el objetivo de desarrollar un sistema en el cual, haciendo uso de este por medio de encuestas realizadas, permita un análisis estadístico para la validez y consistencia interna de cuatro plataformas virtuales que se utilizan en la universidad y así mismo que a través de ellas los alumnos puedan mejorar su proceso enseñanza-aprendizaje.

En ámbitos que cambian exponencialmente, las organizaciones e instituciones tienen la necesidad de desarrollar sus servicios y/o productos rápidamente para ser altamente competitivos. De esta manera, la gestión ágil de proyectos o Agile Project Management “es un conjunto de metodologías para el desarrollo de proyectos que precisan de una especial rapidez y flexibilidad en su proceso, se emplea especialmente en desarrollo de software o aplicativos Web”. (Internet-Ya, 2017)

Si utilizamos modelos tradicionales en la gestión de proyectos, las revisiones o entregas pueden suponer un retraso en las fechas estipuladas, aumento de costos y del volumen de trabajo. Además, también podría suceder que para cuando tengamos el producto final éste ya quedé obsoleto.

Por ello, la metodología SCRUM “es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de mejores prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto”. (Rey, Lanza Castelli, & Sandra, 2013) Además, éstas prácticas se apoyan unas a otras, la elección de Scrum aportará al estudio la manera de trabajar en equipos colaborativos.

Uno de los principios clave de Scrum es el reconocimiento de que durante un proyecto los participantes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan, donde los obstáculos no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma predictiva y planificada.

Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación pragmática, aceptando que el problema no puede ser completamente entendido o definido.

Por las características del proyecto, se consideró que el uso de la metodología era la mejor propuesta, dados los aspectos y elementos que componen a SCRUM; donde se infiere la presencia del cliente, donde él está presente en gran parte del proyecto y al cual se le presentan constantes avances o entregables del proyecto.

De igual manera, con el equipo encargado del proyecto existen constantes reuniones para presentar avances o reportar incidentes y con la practicidad de la metodología, cualquier integrante puede apoyar en el área donde se le requiera.

Marco teórico

Entorno Virtual de Aprendizaje

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública (SEP), un entorno virtual de aprendizaje “cuenta con recursos y servicios educativos que reforzarán tus conocimientos y habilidades, puedes acceder a él desde cualquier lugar y dispositivo con acceso a Internet” (Prepaabierta: gob.mx, 2017).

Ejemplo de ello tenemos plataformas digitales o virtuales como, Classroom, Moodle, Schoology, Edmodo. Aunado a esto, existen diversas investigaciones y artículos relacionados donde se expone la experimentación y el uso de estas plataformas con el objetivo de obtener resultados e hipótesis sobre factores que puedan alterar o favorecer el aprendizaje que los alumnos tienen a través de entornos de aprendizaje virtuales.

En el artículo The acceptance and use of a virtual learning environment in China (van Raaij & Schepers, 2016) se realizó el estudio sobre el Entorno Virtual de Aprendizaje (VLE), donde se analizó y evaluaron los Modelos de Aceptación de la Tecnología (TAM y TAM2), además de la teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT).

Como resultado fue la construcción de un modelo conceptual para explicar las diferencias individuales entre los estudiantes en el nivel de aceptación y el uso de su VLE; dichos resultados indican que la utilidad percibida tiene un efecto directo sobre el uso del entorno virtual.

Plataformas educativas

Una plataforma educativa, es una plataforma virtual fácil de utilizar en la cual estudiantes de diferentes escuelas pueden utilizar para aprender y los maestros para enseñar optimizando tiempo y ahorrar dinero a los centros educativos (CAE, 2017).

Las plataformas educativas cuentan, estructuralmente, con distintos módulos que permiten responder a las necesidades de gestión de los centros escolares a tres grandes niveles: gestión administrativa y académica, gestión de la comunicación y gestión del proceso de enseñanza aprendizaje.

Google Classroom

Google Classroom es una plataforma gratuita que pueden utilizar centros educativos, organizaciones, etc., y puede ser utilizada por cualquier usuario que tenga una cuenta personal de Google. Classroom permite a alumnos y profesores comunicarse fácilmente dentro y fuera de los centros educativos.



Figura 1 Logo Google Classroom

Fuente: <https://classroom.google.com/h?hl=es>

Alumnos y profesores forman clases virtuales; dónde los profesores crean y gestionan clases o tareas, proporcionar comentarios y puntuar los trabajos, además de añadir alumnos o quitarlos.

Y los alumnos pueden estar al pendiente de sus trabajos o compartir recursos y materiales de clase, enviar sus trabajos y recibir comentarios y notas de ellos.

Esta es una de las plataformas que se evaluaron en este artículo.

Moodle

Al igual que Classroom, Moodle es un entorno de aprendizaje virtual para alumnos y maestros y administradores para proporcionarles una plataforma segura para creación de actividades educativas amigables. Moodle puede ser descargado para un servidor web propio (Acerca de Moodle, 2018).



Figura 2 Logo Moodle

Fuente: <https://moodle.org/?lang=es>

El proyecto Moodle está dirigido y coordinado por el Cuartel General Moodle, el cual es soportado económicamente por una red mundial de 80 compañías de servicio Moodle Partners (Socios Moodle).

Esta es otra de las plataformas que se evaluaron en este artículo.

Schoology

Schoology es una plataforma gratuita que pretende una nueva innovación en el aprendizaje y los salones de clase mediante el uso de la tecnología.

Esta plataforma funciona como una red social para educadores y alumnos que permite crear foros de debate, grupos de alumnos, herramientas de evaluación, tablon de anuncio, subida de recursos propios y alojamientos externos como la nube (Chavez, 2015).



Figura 3 Logo Schoology

Fuente: <https://www.schoology.com/>

Esta es otra de las plataformas que se evaluaron en este artículo.

Edmodo

Es una Plataforma educativa que funciona al igual que una red social, muy similar a Facebook o Twitter, y que tiene todas las ventajas de ese tipo de webs, pero siendo de grupo cerrado entre el mismo alumnado y el profesor, para compartir mensajes, enlaces, documentos, eventos, etc. (profesorPaco, 2011).



Figura 4 Logo Edmodo

Fuente: <https://www.edmodo.com/?language=es>

Edmodo permite crear un espacio virtual de comunicación con el alumno y otros profesores, en el que se puede compartir mensajes, archivos y enlaces, un calendario de actividades, así como proponer trabajos, tareas y gestionarlas. Durante nuestro trabajo hablaremos mucho de coeficiente por lo cual es importante decir que para nosotros un coeficiente es:

Algo que, junto con otra cosa, contribuye a producir un determinado efecto

Fiabilidad

Alfa de Cronbach es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida, y cuya denominación Alfa fue realizada por Cronbach en 1951. El alfa de Cronbach “es una media de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala; puede calcularse de dos formas: a partir de las varianzas (alfa de Cronbach) o de las correlaciones de los ítems (Alfa de Cronbach estandarizado)” (SignificadoDefinicion.de, 2014).

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[\frac{\sum S_i^2}{St^2} \right]$$

Donde:

K = Número de ítem

Si = Varianza del instrumento

St² = Varianza de la suma de los ítem

Figura 5 Fórmula de Alfa de Cronbach

Fuente: <https://www.uv.es/~friasnav/AlfaCronbach.pdf>

Con el análisis de datos y el uso de coeficientes necesarios para la validación de cuestionarios, softwares para realizar este tipo de análisis son llamados Partial Least Squares regression (PLS), cuya función es analizar, graficar y dar resultados por medio de reportes generados por el mismo software. La regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS) “es un método de regresión rápido, eficiente y óptimo basado en la covarianza. Se recomienda en casos de regresión donde el número de variables explicativas es alto, y donde es probable que las variables explicativas estén correlacionadas” (XLSTAT, 2016).

IBM SPSS

Es un software de análisis predictivo que ofrece técnicas de recolección de datos, así como análisis profundos y significativos, en un paquete fácil de usar que le ayuda a encontrar nuevas oportunidades, mejorar la eficiencia y minimizar el riesgo (International Business Machines, 2018).

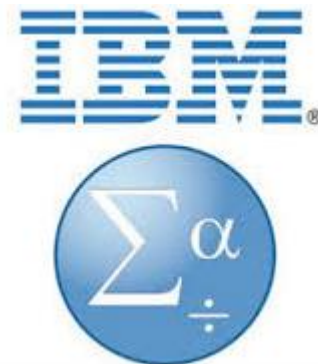


Figura 6 Logo IBM SPSS

Fuente: <https://www.ibm.com/mx-es/>

SPSS es la herramienta estadística más utilizada a nivel mundial en el entorno académico. Puede trabajar con bases de datos de gran tamaño. Además, de permitir la recodificación de las variables y registros según las necesidades del usuario. El programa consiste en un módulo base y módulos anexos que se han ido actualizando constantemente con nuevos procedimientos estadísticos.

Minitab

Es una herramienta de pruebas estadísticas y análisis típicos de estadística. Es fácil de usar puedes copiar y pegar datos de Excel. Es muy interesante cuando tienes poquitos datos y quieres crear análisis estadísticos rápidamente.



Figura 7 Logo Minitab

Es una herramienta bastante intuitiva. Es ampliamente usado en universidades. Los outputs son agradables y puedes crear un buen informe en poco tiempo (Minitab, 2018). En las últimas versiones Minitab tiene un asistente para escoger las pruebas estadísticas más apropiadas. Pero es muy importante saber que estás haciendo y entender la estadística antes de hacer análisis como un loco.

Excel

Excel (Microsoft Excel, 2018) no es la mejor herramienta para hacer análisis estadísticos. Pero se puede usar para hacer test simples y calcular regresiones entre variables. Excel 2013 ha añadido buenos gráficos como el boxplot y ha corregido algún error de cálculo estadístico.

ANOVA

“Un análisis de varianza (ANOVA) prueba la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales” (Soporte: Minitab, 2018). Los ANOVA evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores. La hipótesis nula establece que todas las medias de la población (medias de los niveles de los factores) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente.

Objetivo general

Desarrollar un sistema a través de métodos que generen una validación de la fiabilidad mediante el coeficiente de Cronbach, para validación plataformas digitales haciendo uso de encuestas realizadas para la comprobación de utilidad con base en análisis estadísticos por medio de algoritmos.

Objetivos específicos

Realizar el método para la obtención de coeficiente que permita un análisis estadístico para la validez de plataformas digitales. Desarrollo de aplicación de escritorio que genere un análisis estadístico por coeficiente de fiabilidad.

Metodología

La metodología que se empleó para el desarrollo del proyecto es SCRUM. SCRUM es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto.

Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

Desarrollo del Proyecto

Plan del Sprint de SCRUM

Product Owner Dr. Olivares

Scrum Master Sergio Alejandro

Scrum Team Sergio Alejandro y Manuel Eduardo

Las reuniones con el Product Owner fueron muy fundamentales para la realización de la planificación, análisis de los requerimientos del sistema y asesoramiento en la evaluación de las plataformas virtuales a través de los coeficientes estadísticos que se fueron realizando. Las reuniones constaron más en el análisis de los requerimientos al sistema y los resultados del coeficiente de Cronbach como los resultados de la ponderación de las respuestas respondidas por los alumnos de los cuestionarios.

Historia de Usuario	
Número: 01	Nombre: Menú de inicio
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Presenta cada uno de los apartados que tiene el sistema para realizar los cálculos de cada uno de los cuestionarios	
Descripción: contiene cada uno de los apartados de los cuestionarios con los que se evalúa las plataformas digitales	
Pruebas de Funcionalidad: Ingresar en cada uno de los apartados en los cuales se cierre la ventana de menú y poder visualizar la interfaz elegida	

Tabla 1 Historia de usuario: Menú de inicio

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 02	Nombre: Interfaz Ansiedad e Innovación
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresa los datos del Excel correspondido del cuestionario de ansiedad e innovación	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 2 Historia de usuario: Interfaz ansiedad e innovación

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 03	Nombre: Interfaz Utilidad y Uso
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresa los datos del Excel correspondido del cuestionario de utilidad y uso	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 3 Historia de usuario: Interfaz utilidad y uso

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 04	Nombre: Interfaz Estrategias de acceso
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresa los datos del Excel correspondido del cuestionario de estrategias de acceso	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 4 Historia de usuario: Interfaz Estrategias de acceso

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 05	Nombre: Interfaz Herramientas de aprendizaje
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresa los datos del Excel correspondido del cuestionario de herramientas de aprendizaje	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 5 Historia de usuario: Interfaz herramientas de aprendizaje

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 06	Nombre: Interfaz Factores del sistema
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresa los datos del Excel correspondido del cuestionario de factores del sistema	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 6 Historia de usuario: Interfaz factores del sistema

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 07	Nombre: Interfaz Biblioteca virtual
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresa los datos del Excel correspondido del cuestionario de biblioteca virtual	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 7 Historia de usuario: Interfaz biblioteca virtual

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 08	Nombre: Interfaz Uso del móvil
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: Ingresar los datos del Excel correspondido del cuestionario de uso del móvil	
Descripción: Calcula los datos del coeficiente de Cronbach, así como los promedios, la varianza, desviación estándar, número de ítems, promedio de cada ítem.	
Pruebas de Funcionalidad: Inserta los datos y realiza los cálculos necesarios de los cuales podemos visualizar el coeficiente del cuestionario, así como el significado del coeficiente	

Tabla 8 Historia de usuario: Interfaz uso del móvil
Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuario	
Número: 09	Nombre: Interfaz Ayuda e información
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alta	Iteración Asignada: 1
Funcionalidad: muestra la información necesaria para realizar a cabo los resultados.	
Descripción: muestra la información y ayuda para poder utilizar el sistema de manera correcta	
Pruebas de Funcionalidad: Muestra la información de cómo es que se deben de insertar los datos en el sistema para poderlo utilizar de manera eficiente y no cometer errores	

Tabla 9 Historia de usuario: Interfaz Ayuda e información
Fuente: Elaboración Propia

Diseño del sistema

Interfaces del sistema

Como se vio en las historias de usuario y ya teniendo más en cuenta el análisis de los cálculos de los coeficientes a través de Excel, se esperaron realizar las siguientes ventanas que se describen a continuación:

Ventana: Menú de inicio

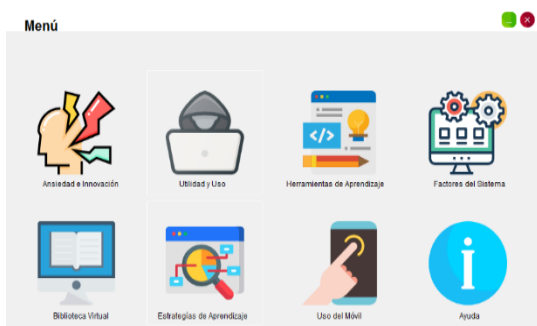


Figura 8 Menú inicio
Fuente: Elaboración Propia

En el menú de inicio se puede notar 8 botones u opciones en las cuales podemos ver que cada una de ellas esta específicamente realizada para soportar su cuestionario de evaluación y un botón aparte de ayuda para mostrar información de cómo es que se debe de utilizar el sistema de manera correcta y evitar errores.

Ventana: Ansiedad e innovación

La interfaz ansiedad e innovación presenta las siguientes características:

El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar.

Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems.

Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda e cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.

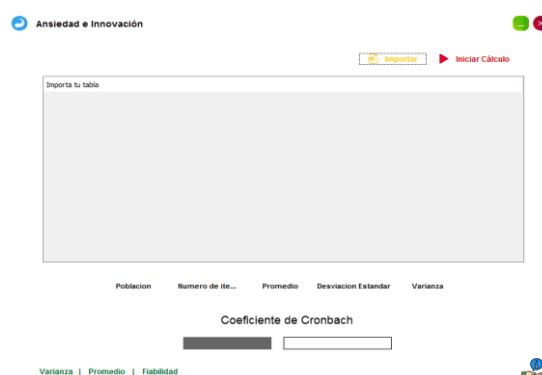


Figura 9 Ventana Ansiedad e innovación
Fuente: Elaboración Propia

Ventana: Utilidad y uso

La interfaz utilidad y uso presenta las siguientes características:

El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar.

Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems.

Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda e cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.

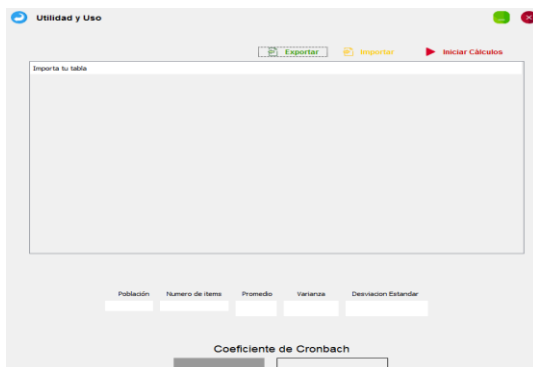


Figura 10 Ventana Utilidad y uso
Fuente: Elaboración Propia

Ventana: Herramientas de aprendizaje

La interfaz herramientas de aprendizaje presenta las siguientes características:

El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar.

Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems.

Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda y cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.

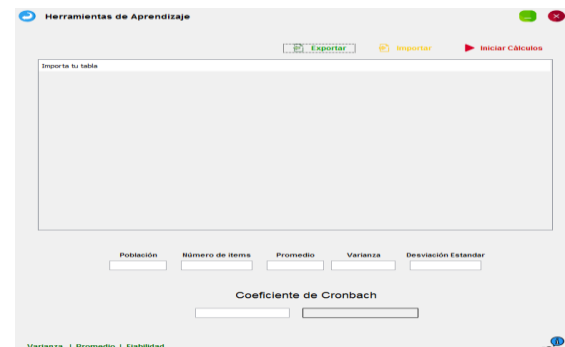


Figura 11 Ventana herramientas de aprendizaje
Fuente: Elaboración Propia

Ventana: Estrategias de acceso

La interfaz estrategias de acceso presenta las siguientes características:

El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar. Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems. Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda e cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.



Figura 12 Ventana Estrategias de acceso

Ventana: Factores del sistema

La interfaz factores del sistema presenta las siguientes características:

El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar.

Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems.

Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda e cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.

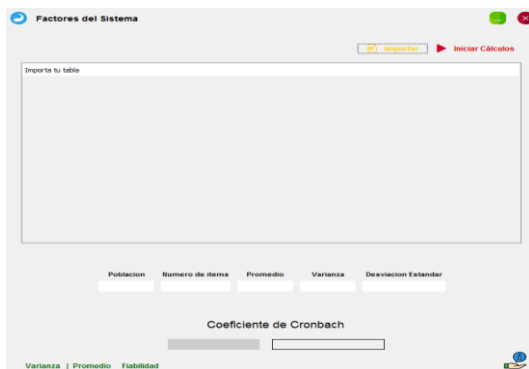


Figura 13 Ventana Factores del sistema

Fuente: *Elaboración Propia*

Ventana: Biblioteca Virtual

La interfaz biblioteca virtual presenta las siguientes características: El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar.

Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems.

Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda e cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.

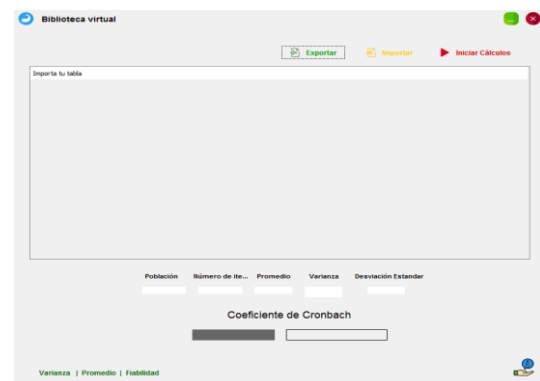


Figura 14 Ventana biblioteca virtual

Fuente: *Elaboración Propia*

Ventana: Uso del móvil

La interfaz uso del móvil presenta las siguientes características:

El título de la ventana que corresponde al cuestionario, 4 botones: minimizar, cerrar aplicación, importar el Excel y el botón de iniciar calculo, una tabla en blanco en la cual el usuario en el momento de que este le dé clic abrirá el explorador de archivos donde podrá buscar sus resultados de sus encuestas cuantificados y cargarlos al sistema, donde en la tabla se podrán visualizar.

Contiene de textfield y etiquetas de texto como lo son: población, promedio, el número de los ítems, desviación estándar, y varianza, además del promedio y varianza de cada uno de los ítems.

Por último, tendríamos lo que es el apartado del coeficiente de fiabilidad el cual indica el número y la escala, así como un botón en la esquina inferior izquierda y cual muestra sobre que trata el cuestionario y el significado de la escala del coeficiente de fiabilidad.



Figura 15 Ventana uso del móvil

Fuente: Elaboración Propia

Caso de uso del sistema

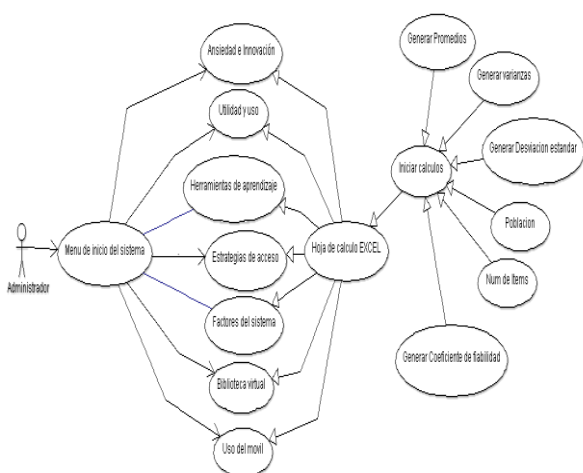


Figura 16 Caso de uso

Fuente: Elaboración Propia

Codificación del sistema

En este apartado podemos ver una parte del código que se utilizó, así como los métodos para desarrollar el sistema y hacerlo funcional, prácticamente los métodos son iguales para cada una de las ventanas ya que finalmente todas las interfaces realizan la misma función.

Ventana: Menú de inicio

En el menú de inicio se ocuparon los métodos para cada una de las opciones en los cuales simplemente mandamos a llamar la ventana correspondiente de cada uno de los cuestionarios con sus respectivos componentes para que después esta ventana de menú sea cerrada y poder verla ventana que se haya elegido.

```
private void lblBiblioMouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    ModeloExcel modeloE = new ModeloExcel();
    VistaExcelBV vistaE = new VistaExcelBV();

    ControladorExcelBV contraControladorExcel = new ControladorExcelBV(vistaE, modeloE);
    vistaE.setVisible(true);
    vistaE.pnlVarianza.setVisible(false);
    vistaE.pnlProm.setVisible(false);
    this.setVisible(false);
    vistaE.setLocationRelativeTo(null);
}

private void lblEstrategiaMouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    ModeloExcel modeloE = new ModeloExcel();
    VistaExcelEA vistaE = new VistaExcelEA();

    ControladorExcelEA contraControladorExcel = new ControladorExcelEA(vistaE, modeloE);
    vistaE.setVisible(true);
    vistaE.pnlProm.setVisible(false);
    vistaE.pnlVarianza.setVisible(false);
    this.setVisible(false);
    vistaE.setLocationRelativeTo(null);
}

private void lblMovilMouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    ModeloExcel modeloE = new ModeloExcel();
    VistaExcelUM vistaE = new VistaExcelUM();

    ControladorExcelUM contraControladorExcel = new ControladorExcelUM(vistaE, modeloE);
    vistaE.setVisible(true);
    vistaE.pnlProm.setVisible(false);
    vistaE.pnlVarianza.setVisible(false);
    vistaE.setLocationRelativeTo(null);
}
```

Figura 17 Código Menú inicio

Fuente: Elaboración Propia

Calculo del promedio

```
public void CalcularPromedio()
{
    txtProm.setText("0");

    int t=tablaDatos.getRowCount();//Cuenta todas las filas que existen en la tabla
    int c=0;
    double rel=0;

    do
    {
        try{
            int f=c++;
            double n1=Double.parseDouble(tablaDatos.getValueAt(f, 11).toString());
            double n2=Double.parseDouble(txtProm.getText());
            rel=n1+n2;
            txtProm.setText(String.valueOf(rel));
        }
        catch(Exception e)
        {
        }
        while(c<t);
    }
    double res1=(rel/t)/10;
    txtProm.setText(String.valueOf((double)Math.round(res1 * 100d) / 100d));
    txtPoblacion.setText(String.valueOf(t));
    int col=tablaDatos.getColumnCount();
    int items=col-2;
    txtItems.setText(String.valueOf(items));
}
```

Figura 18 Código Promedio

Fuente: Elaboración Propia

Calculo de la varianza

```
public void CalcularVarianza()
{
    txtVarianza.setText("0");

    int t=tablaDatos.getRowCount();//Cuenta todas las filas que existen en la tabla
    int c=0;//Cuenta de uno en uno las filas
    double prom=Double.parseDouble(txtProm.getText());
    double rel=0;

    do
    {
        try{
            int f=c++;
            double n1=Double.parseDouble(tablaDatos.getValueAt(f, 11).toString());
            double n2=Double.parseDouble(txtVarianza.getText());
            rel=n2*((n1-(prom*10))*(n1-(prom*10)));
            txtVarianza.setText(String.valueOf(rel));
        }
        catch(Exception e)
        {
        }
        while(c<t);
    }
    double var=rel/(t-1);
    txtVarianza.setText(String.valueOf((double)Math.round(var * 100d) / 100d));
}
```

Figura 19 Código Varianza

Fuente: Elaboración Propia

Calculo de la desviación estándar

```
public void CalcularDesvEst()
{
    double var=Double.parseDouble(txtVarianza.getText());
    double desv=Math.sqrt(var);

    txtDesvEst.setText(String.valueOf((double)Math.round(desv * 100d) / 100d));
}
```

Figura 20 Código Desviación estándar

Fuente: *Elaboración Propia*

Calculo del coeficiente de fiabilidad

```
public void CoefCronbach()
{
    int poblacion=TablaDatos.getRowCount();
    double v1=Double.parseDouble(txtV1.getText());
    double v2=Double.parseDouble(txtV2.getText());
    double v3=Double.parseDouble(txtV3.getText());
    double v4=Double.parseDouble(txtV4.getText());
    double v5=Double.parseDouble(txtV5.getText());
    double v6=Double.parseDouble(txtV6.getText());
    double v7=Double.parseDouble(txtV7.getText());
    double v8=Double.parseDouble(txtV8.getText());
    double v9=Double.parseDouble(txtV9.getText());
    double v10=Double.parseDouble(txtV10.getText());
    double varT=Double.parseDouble(txtVarianza.getText());

    double sumVar=v1+v2+v3+v4+v5+v6+v7+v8+v9+v10;
    double coef=(poblacion/(poblacion-1))*(1-(sumVar/varT));

    txtCoef.setText(String.valueOf((double)Math.round(coef * 100d) / 100d));
}
```

Figura 21 Código coeficiente de fiabilidad

Fuente: *Elaboración Propia*

Escala de la medición del coeficiente

```
public void Escala()
{
    double coef=Double.parseDouble(txtCoef.getText());

    if(coef>=0.9){
        txtEscala.setText("Fiabilidad Excelente");
    }
    else if(coef>=0.8){
        txtEscala.setText("Fiabilidad Buena");
    }
    else if(coef>=0.7){
        txtEscala.setText("Fiabilidad Aceptable");
    }
    else if(coef>=0.6){
        txtEscala.setText("Fiabilidad Cuestionable");
    }
    else if(coef>=0.5){
        txtEscala.setText("Fiabilidad Pobre");
    }
    else
    {
        txtEscala.setText("Fiabilidad inaceptable");
    }
}
```

Figura 22 Código escala de medición

Fuente: *Elaboración Propia*

Pruebas del software

Objetivo de las pruebas de software

- Detectar defectos en el software.
- Verificar la integración adecuada de los componentes.
- Verificar que todos los requisitos se han implementado correctamente.
- Identificar y asegurar que los defectos encontrados se han corregido antes de entregar el software al cliente.

- Diseñar casos de prueba que sistemáticamente saquen a la luz diferentes clases de errores, haciéndolo con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo.

Alcance de las pruebas

Los módulos que se probaron en el desarrollo de testeos son los siguientes:

- Menú de inicio del sistema
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de ansiedad e innovación
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de utilidad y uso
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de herramientas de aprendizaje
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de estrategias de acceso
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de factores del sistema
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de biblioteca virtual
- Prueba de funcionalidad en la interfaz de uso del móvil

Planificación y organización de las pruebas

Pruebas por cada unidad, en este caso una unidad es equivalente a el análisis de requerimientos del sistema. El requerimiento es aprobado y aprobado si este cumple con lo que está escrito en la especificación de requerimientos.

Tipo de prueba: pruebas funcionales identificador: UT01	
Actividades	Análisis de requerimientos del sistema
Tiempo estimado	15-20 minutos por unidad
Métodos Herramientas	Testeo del menú inicio
Entregables	Lista de chequeo sobre el cumplimiento del requerimiento, ¿realiza lo que El requerimiento describe?

Tabla 10 Pruebas funcionales

Fuente: *Elaboración Propia*

Pruebas por cada unidad, en este caso una unidad es equivalente a las pruebas de código. El requerimiento es aprobado y aprobado si este cumple con lo que está escrito en la especificación de requerimientos.

Tipo de prueba: pruebas funcionales identificador: UT01	
Actividades	Pruebas de código
Tiempo estimado	1 día por fichero
Métodos Herramientas	Testeo en Netbeans
Entregables	Lista de chequeo sobre el cumplimiento del requerimiento, ¿realiza lo que el requerimiento describe?

Tabla 11 Pruebas funcionales 2

Riesgos y restricciones

- Falta de recursos y baja competencia en pruebas
- Falta de los recursos necesarios para ejecutar las pruebas según el plan
- Tiempo reducido asignado a la fase de pruebas
- Cambios frecuentes en la definición de los objetivos y alcance del plan de pruebas
- Falta de coordinación entre los equipos de desarrollo y testing
- Falta de experiencia con nuevas tecnologías, herramientas, lenguajes de programación

Apéndice de las pruebas de software

Nivel de gravedad de error

En muchas actividades del proceso de verificación se deben clasificar los errores según su nivel de gravedad. Se asignará un nivel de gravedad a los errores para poder capturar de alguna manera su impacto en el sistema. Además, para poder evaluar la verificación y el sistema. A continuación, se da una sugerencia de cuatro niveles diferentes de gravedad de error:

- Catastrófico: un error cuya presencia impide el uso del software.
- Crítico: un error cuya presencia causa la pérdida de una funcionalidad crítica del software. Si no se corrige el software no satisfará las necesidades de las personas que la necesitan.
- Marginal: un error que causa un daño menor, produciendo pérdida de efectividad, pérdida de disponibilidad o degradación de una funcionalidad que no se realiza fácilmente de otra manera.

- Menor: un error que no causa perjuicio al software, pero que requiere mantenimiento o reparación. No causa pérdida de funcionalidades que no se puedan realizar de otra manera.

Nivel de aceptación para los elementos verificados

Se debe establecer un nivel de aceptación para los elementos verificados para poder establecer el estado en el que se encuentra el proyecto. En esta sección defina niveles de aceptación y los criterios de pertenencia a cada nivel. Como ejemplo de niveles de aceptación:

- No aprobado: el elemento verificado tiene errores catastróficos (uno o varios) que impiden su uso o tiene errores críticos (uno o varios) que hacen que el elemento verificado no sea confiable. El usuario no puede depender de él para realizar el trabajo.
- Aprobado con observaciones: el elemento verificado no tiene errores catastróficos, ni errores críticos, pero tiene errores marginales (uno o varios) que hacen que el elemento de software se degrade en algunas situaciones.
- Aprobado: el elemento verificado no tiene errores o tiene errores menores que no afectan el normal funcionamiento del elemento.

Resultados

Se obtuvo el sistema que fue utilizado en la universidad, para llevar el control de encuestas con las respuestas de manera cuantitativa con el fin de realizar los cálculos y procedimientos para optar por las mejores decisiones en cuanto a las plataformas digitales. Se aplicó la metodología en la cual se puede validar los resultados de los cuestionarios y analizarlos para poder tomar decisiones concretas en el futuro para las plataformas virtuales educativas que se les imparte a los alumnos.

- Existe el software con el cual a través del coeficiente de Cronbach mide la fiabilidad y la consistencia interna de cada una de las plataformas evaluándolas con ayuda de cuestionarios que miden el proceso enseñanza-aprendizaje entre los alumnos

- Con ayuda del sistema se puede decidir qué plataforma es la mejor opción para el desarrollo del aprendizaje y fuente de conocimiento para los alumnos.

Conclusiones

El estudio permitió que el software, indicara los resultados, obtenidos por parte de los usuarios, donde el LMS Classroom fue quien mayor aceptación mostro, por la interacción con los dispositivos móviles, en donde pueden tener mayor comunicación y ser efectivas las entregas de sus trabajos académicos. Este desarrollo de software se utilizará en futuros proyectos, cuando se vaya utilizar una nueva tecnología para la UTSJR.

Referencias

- I. *Acerca de Moodle*. (11 de Mayo de 2018). Obtenido de Moodle: https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle
- II. *CAE*. (2017). Obtenido de CAE: Innovative learning solutions: <https://www.cae.net/es/ventajas-plataforma-educativa/>
- III. Chavez, N. (6 de Agosto de 2015). *Comunidad: inevery crea*. Obtenido de inevery crea: <https://ineverycrea.mx/comunidad/ineverycreamexico/recurso/schoolology-una-nueva-forma-de-aprender-y-ensear/76cf4c40-61d4-45e8-9838-4e645301a8bb>
- IV. *International Business Machines*. (2018). Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/analytics/mx/es/technology/spss/index.html>
- V. Internet-Ya. (15 de Junio de 2017). *Internet Ya*. Obtenido de Internet Ya - Soluciones Web: <https://www.internetya.co/desarrollo-de-proyectos-web-con-la-metodologia-agile-cuales-son-las-ventajas/>
- VI. L. B. Martínez-Núñez, L., Molina-Tinoco, J., Peñalosa-Mendoza, G., Hernández-Sánchez, N., & Guizar-Rojas, E. (14 de Agosto de 2017). *Memorias del Congreso Nacional de Ingeniería Biomédica*. Obtenido de <http://memorias.somib.org.mx/index.php/memorias/article/view/81>
- VII. *Microsoft Excel*. (2018). Obtenido de Microsoft Corporation: <https://products.office.com/es-mx/excel>
- VIII. *Minitab*. (2018). Obtenido de Minitab: <http://www.minitab.com/es-mx/>
- IX. Nieto Martelo, L. A., & Vidal Padilla Cerda, C. (2015). *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE*. Obtenido de <http://repositorio.uac.edu.co/bitstream/handle/11619/1654/TMCT%200024C.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- X. *Prepaabierta: gob.mx*. (15 de 02 de 2017). Obtenido de gob.mx: <https://www.prepaabierta.sep.gob.mx/en-torno-virtual-de-aprendizaje/index.php>
- XI. *ProfesorPaco*. (10 de Noviembre de 2011). Obtenido de profesorPaco: <https://profesorpaco.wordpress.com/2011/11/10/¿que-es-edmodo/>
- XII. Rey, S., Lanza Castelli, S., & Sandra, A. (2013). *Aplicación de Software colaborativos o groupware empleando metodología SRUM en Sistemas y Organizaciones*.
- XIII. *SignificadoDefinicion.de*. (24 de Noviembre de 2014). Obtenido de <http://conceptodefinition.de/alfa-de-cronbach/>
- XIV. *Soporte: Minitab*. (2018). Obtenido de Minitab: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/anova/supporting-topics/basics/what-is-anova/>
- XV. Universidad Miguel Hernandez de Elche. (02 de Julio de 2013). *Tendencias 21*. Obtenido de <https://www.tendencias21.net>
- XVI. Van Raaij, E. M., & Schepers, J. J. (2016). The acceptance and use of a virtual learning environment. *ELSEVIER: Computer & Education*, 15.
- XVII. *XLSTAT*. (2016). Obtenido de XLSTAT: Su solución de análisis de datos: <https://www.xlstat.com/es/soluciones/funciones/regresion-de-minimos-cuadrados-parciales-pls>

- XVIII. Ocampo, M. A. L. (2014). Experiencia En El Uso De La Plataforma Schoology Como Estrategia De Acompañamiento Docente En Los Cursos De Ciencias Básicas De La Funlam. *La Investigación*, 1, 383.
- XIX. Viñas, M. (2017). La importancia del uso de plataformas educativas. *Letras*.
- XX. Loroño, M. A., Alonso-Olea, M. J., & Martínez-Domínguez, I. (2010). La metodología dialógica en las aulas universitarias Dialogical methodology in university classroom. *Revista de educación*, 352, 309-329.
- XXI. Iftakhar, S. (2016). Google classroom: what works and how?. *Journal of Education and Social Sciences*, 3(1), 12-18.
- XXII. Al-Marroof, R. A. S., & Al-Emran, M. (2018). Students Acceptance of Google Classroom: An Exploratory Study using PLS-SEM Approach. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(6)
- XXIII. Valenzuela-Zambrano, B., & Pérez-Villalobos, M. V. (2013). Aprendizaje autorregulado a través de la plataforma virtual Moodle. *Educación y Educadores*, 16(1), 66-79.
- XXIV. Murillo, F. M., & Vizúete, J. I. A. (2009). Los estudiantes frente al reto de las TIC en la universidad. Moodle y eKasi en la Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación (Universidad del País Vasco). *Zer: Revista de estudios de comunicación= Komunikazio ikasketen aldizkaria*, 14(27).
- XXV. Pinzón, J. E. D. (2017). Edmodo como herramienta virtual de aprendizaje. *INNOVA Research Journal*, 2(10), 9-16.
- XXVI. Alonso-García, S., Morte-Toboso, E., & Almansa-Núñez, S. (2015). Redes sociales aplicadas a la educación: EDMODO. *Edmetec*, 4(2), 88-111.
- XXVII. House, Q. (03 de 09 de 2008). OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS CON USO DE MINITAB. Obtenido de http://qho.mx/wp-content/uploads/2019/02/OPTIMIZACION%20DE-PROCESOS-CON-USO-DE-MINITAB_CD.pdf
- XXVIII. Jennifer Guerrero, S. B. (27 de 04 de 2011). ESTANDARIZACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA GERMINAR. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5104126.pdf>
- XXIX. Medina, M. R. (10 de 08 de 2019). Aplicación e importancia del software SPSS en la investigación. Obtenido de http://entrepares.conricyt.mx/images/archivos/presentaciones_2016/6septiembre/Sala13/Aplicacion_e_Importancia_de_software/Roberto_Sanchez_Medina.pdf
- XXX. Ramón Ventura Roque Hernández, J. M. (03 de 10 de 2013). APRENDIENDO A DESARROLLAR APLICACIONES PARA ANDROID CON LA METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM: UN CASO DE ESTUDIO. Obtenido de <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xviii/docs/8.01.pdf>
- XXXI. Bakieva, M., Meliá, J. M. J., & Such, J. G. (2019). Evidencias de validez interna de un instrumento para evaluar la colegialidad docente. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(1), 1-12.
- XXXII. Perera Rodríguez, V. H., & Hervás Gómez, C. (2019). Percepción de estudiantes universitarios sobre el uso de Socrative en experiencias de aprendizaje con tecnología móvil. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21.
- XXXIII. Pérez, E. M., & Delgado, S. C. (2019). Competencia digital, formación y actitud del profesorado de educación especial hacia las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(1), 209-241.

- XXXIV. González Duñez, V. P. (2019). Diseño, adaptación y confiabilidad de un instrumento de medición para evaluar competencias en estudiantes de ingeniería. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(1).
- XXXV. Duñez, V. P. G. (2019). Diseño, adaptación y confiabilidad de un instrumento de medición para evaluar competencias en estudiantes de ingeniería/Design, Adaptation and Reliability of an Instrument to Measure Engineering Students' Competencies. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(1).

Uso de dispositivos móviles para la enseñanza y aprendizaje en estudiantes de ingeniería: Hacia el uso de tecnología 5G

Use of mobile devices for teaching and learning in engineering students: Towards the use of 5G technology

ALCANTARA-ROSALES, Rodolfo¹ †*, RENDÓN-ROSAS, Juan Carlos¹, MORENO-REYES, Hugo³ y CASTEÑADA-BRAVO, Juan Alfonso³

¹Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec

³Tecnológico Nacional de México en el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica

ID 1^{er} Autor: *Rodolfo, Alcantara-Rosales* / **ORC ID:** 0000-0002-8011-2998, **CVU CONACYT ID:** 465389

ID 1^{er} Coautor: *Juan Carlos, Rendón-Rosas* / **ORC ID:** 0000-0001-8305-3957

ID 2^{do} Coautor: *Hugo, Moreno-Reyes* / **ORC ID:** 0000-0002-7284-9754, **CVU CONACYT ID:** 444484

ID 3^{er} Coautor: *Juan Alfonso, Casteñada Bravo* / **ORC ID:** 0000-0001-8123-7330, **CVU CONACYT ID:** 444541

DOI: 10.35429/JCT.2019.9.3.16.21

Recibido 19 de Abril, 2019, Aceptado, 29 de Mayo, 2019

Resumen

La educación está ligada de manera indisoluble a las diferentes etapas de la historia de la humanidad. En este sentido, la educación de nuestros días está fuertemente influenciada, por la era digital, por el gran avance de las tecnologías de la información y comunicación, por la aldea global y el modelo económico neoliberal. Esto nos obliga a asumir el desafío que nos impone la incorporación de la tecnología en los procesos formativos en el aula. El presente trabajo tiene como objetivo, determinar el uso de dispositivos móviles de estudiantes de las carreras de ingeniería en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec (TESJI) en los procesos de aprendizaje e identificar aquellos procesos que fomentan su uso. El estudio está basado en la aplicación de una encuesta en la que se considero a las diferentes carreras de ingeniería, número de estudiantes participantes por género, edad, uso de equipo, uso de los dispositivos móviles para leer o estudiar, tiempo de uso de móviles para estudiar o consultar temas referentes a las diferentes asignaturas. Finalmente, se muestra la tendencia tecnológica con la generación 5G y su aplicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje en un futuro muy cercano.

Móviles, Digital, Aldea

Abstract

Education is inextricably linked to the different stages of the history of mankind. In this sense, today's education is strongly influenced, by the digital age, by the great advance of information and communication technologies, by the global village and the neoliberal economic model. This forces us to assume the challenge that the incorporation of technology imposes on the formative processes in the classroom. The present work has as objective, to determine the use of mobile devices of students of the engineering careers in the Technological of Superior Studies of Jilotepec in the processes of learning and to identify those processes that foment their use. The study is based on the application of a survey in which the different engineering careers were considered, number of participating students by gender, age, use of equipment, use of mobile devices to read or study, time of use of mobile to study or consult subjects related to the different subjects as well as the type of networks consulted on the Internet. Finally, it shows the technological trend with the generation 5G and its application in the teaching and learning process in the very near future,

Mobile, Digital, Village

Citación: ALCANTARA-ROSALES, Rodolfo, RENDÓN-ROSAS, Juan Carlos, MORENO-REYES, Hugo y CASTEÑADA-BRAVO, Juan Alfonso. Uso de dispositivos móviles para la enseñanza y aprendizaje en estudiantes de ingeniería: Hacia el uso de tecnología 5G. Revista de Tecnología Informática. 2019 3-9: 16-21

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ha sido motivo de diversas líneas y proyectos de investigación para determinar su importancia en la mejora de la educación desde niveles básicos hasta superior.

El uso de las TIC ha propiciado la creación de nuevas propuestas de modelo tecno pedagógico, metodologías diácticas y entornos no convencionales de aprendizaje, los cuales obligan a documentar sobre la factibilidad de su uso en los procesos de aprendizaje, sobre todo con dispositivos móviles, como son las computadoras portátiles, tabletas y teléfonos inteligentes.

La evolución tecnológica es constante y rápida, lo que obliga a adaptar los métodos de enseñanza a los avances tecnológicos, sobre todo en los dispositivos móviles que son de uso cotidiano en nuestra sociedad.

Actualmente, los docentes se van perfilando al uso del m-learning (mobile learning) para los nuevos procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto motiva a conocer como los alumnos utilizan sus dispositivos móviles para apoyarse en los cursos de las asignaturas cursadas durante el semestre lectivo.

En el presente trabajo de investigación se aplicó el cuestionario sobre el uso de computadoras y dispositivos móviles a estudiantes durante el proceso de inscripción al semestre 2019-1, siendo 89 los participantes.

Finalmente, se analiza el uso de la tecnología 5G de telefonía celular para apoyar la educación y que nuevas formas de comunicación se establezcan entre docentes y alumnos para afrontar los nuevos desafíos de una sociedad tecnificada.

1. Marco Teórico

1.1 Aprendizaje basado en dispositivos móviles

La tecnología impregna casi todas las áreas de la sociedad y la educación es uno de los sectores donde el uso de Internet y sus herramientas digitales están siendo incorporados como parte de las competencias en la currícula de los planes de estudio y como forma de evaluar los conocimientos.

Los profesores incorporan en sus clases las tecnologías digitales, como una forma de apoyo didáctico y de comunicación con los estudiantes, lo que ha llevado al desarrollo de investigaciones y modelos sobre la influencia y nuevas metodologías, como es el caso del Modelo de Aceptación de Tecnología (MAT), el cual es una forma de predecir factores que permiten adoptar el uso de TIC dentro del proceso educativo (Scherer, 2019).

El proceso educativo está ubicado en dos aspectos: Como una cuestión de asegurar la calidad y la de fomentar la creatividad y el cambio. Sin embargo, en la educación superior hay resistencias al cambio educativo con el uso de TIC, ya que a prevalecen las formas tradicionales centradas en el profesor aún con el uso de aplicaciones digitales, como es el caso de plataformas educativas (Oaklay, 2015).

El modelo MAT introducido por Davis en 1986 permite determinar la aceptación en el uso de Tecnologías en el salón de clases, tal como lo muestra la figura 1.

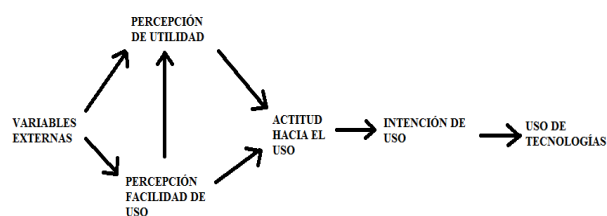


Figura 1 Modelo MAT

Fuente: *Journal of Organizational and End User Computing*

Dentro de las variables externas se consideran:

- a) Género
- b) Curso
- c) Carrera

Para la aplicación del instrumento, se consideraron los siguientes rubros:

1. Género.
2. Edad.
3. Carreras participantes.
4. Tipo de equipo.
5. En que usa el equipo.
6. Aplicación en actividades de aprendizaje.
7. Tiempo de uso de Internet.
8. Tiempo de uso en actividades académicas.
9. Tipo de redes sociales utilizadas.

1.2 Tecnología 5G

La era digital ha permitido tener una conectividad en la sociedad para compartir gran cantidad de información, generando redes de colaboración para intercambiar experiencias o realizar negocios. A este fenómeno no está ajeno el sistema educativo, donde se deberán adoptar nuevas formas de trabajo con dispositivos inteligentes para establecer niveles altos de colaboración con uso de mucha información de voz, datos, imágenes, videos y transmisión de eventos en tiempo real.

De acuerdo a la empresa de telecomunicaciones Ericsson (2015), el volumen del tráfico de información se verá incrementado por un múltiplo de 1000, 100 veces los dispositivos requerirán más conectividad, nuevas aplicaciones requerirán 100 más velocidad para su uso con respecto al estado actual de los sistemas de comunicación, la latencia (retardo de información) tenderá a cero y se logrará una vida promedio de las baterías de equipos por diez años.

La tecnología 5G utilizará una sola red y diversificará a segmento de redes, según la aplicación requerida, tal como lo muestra la figura 2.

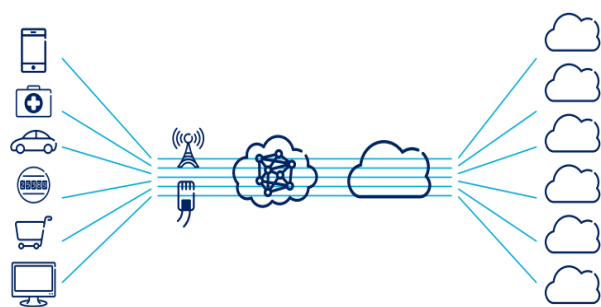


Figura 2 Red de tecnología 5G

Fuente: Ericsson

En consecuencia, los sistemas 5G deberán admitir una gama de dispositivos mucho más amplia que las redes actuales.

Los segmentos de red se pueden configurar para satisfacer las necesidades de toda la gama de aplicaciones compatibles con estos tipos de dispositivos, ya sea que requieran una latencia baja, un impacto mínimo en consumo de batería o un área de mayor cobertura. Por lo tanto, la segmentación puede proporcionar el apoyo necesario para ofrecer servicios diferenciados.

2. Metodología

El uso de dispositivos móviles para la enseñanza y aprendizaje, se ha convertido en una herramienta de apoyo esencial para el docente y el alumno.

Por tal motivo, es importante conocer el uso que hacen los estudiantes para sus cursos y que páginas visitan para realizar consultas o comunicarse.

De esta forma, se aplicó un cuestionario presencial con nueve preguntas, considerando información personal, académica y de uso de dispositivos móviles para detectar y evaluar el uso de Internet y herramientas digitales.

2.1 Información personal

2.1.1 Participantes

Se aplicó a estudiantes durante el proceso de inscripción al semestre 2019-1, siendo 89 los participantes de los cuales contestaron 53 mujeres (60%) y 36 hombres (40%).

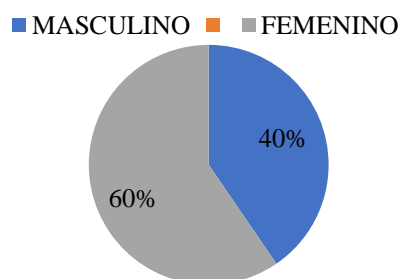


Gráfico 1 Participación por género

2.1.2 Edad

La edad de los participantes está en el rango de 18 a 25 años, propia de los estudiantes de nivel licenciatura, aunque hubo 2 personas con edad mayor (26 a 35 años), que puede ser debido a recursos o vengan de otras instituciones de nivel superior.

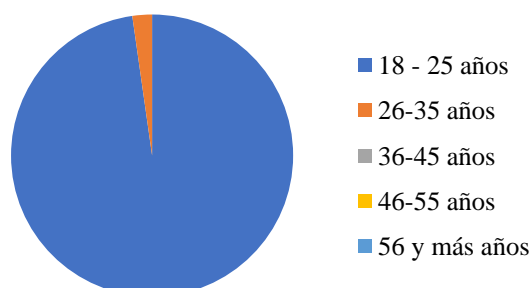


Gráfico 2 Edad de los participantes

2.2 Información académica

2.2.1 Carreras participantes

Siendo el TESJI una institución con 8 carreras de las cuales 7 son de ingeniería y una de administración, la participación más activa se dio en Ingeniería Química e Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Carrera	
Química	45
Industrial	4
Sistemas computacionales	35
Logística	0
Mecatrónica	4
Eléctrica	0
Ing. Informática	1
Administración	0
Total	89

Tabla 1 Carreras participantes

2.2.2 Tipo de equipo utilizado

Los estudiantes e ingeniería utilizan los dispositivos móviles en un 93% de su actividad académica por ser versátiles como medio de comunicación tradicional y uso de internet que permite el acceso a redes sociales y poder utilizar aplicaciones de software requeridos para investigar, realizar cálculos y graficar. Los otros dispositivos más usados son las lap tops (50%) que por su capacidad de almacenamiento superior a la de los dispositivos móviles, permite la aplicación de software más robusto.

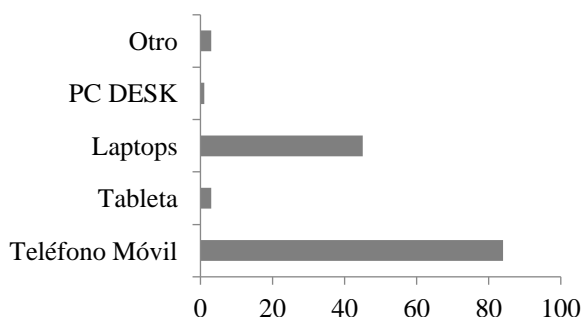


Gráfico 3 Tipo de equipo utilizado

2.2.3 Uso de móviles para estudio o lectura

En cuanto al uso de los dispositivos móviles para estudiar o leer, el resultado arroja que el 11% lo usa muy frecuentemente y el 68% frecuentemente, siendo un 12% el que lo utiliza poco, esto quizá a las dificultades de cobertura existente, considerando que la institución se ubica en una zona semi rural.

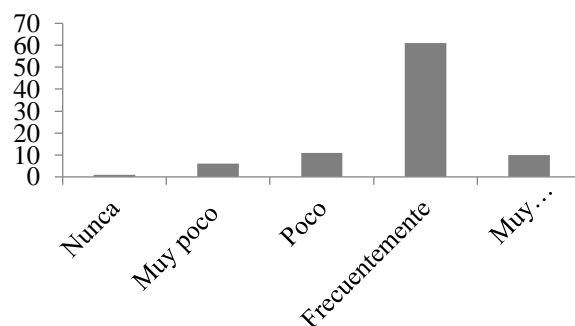


Gráfico 4 Uso de móviles en estudio o lectura

2.2.4 Uso de móviles para actividades de aprendizaje

En cuanto al uso de dispositivos móviles para actividades de aprendizaje que el docente establezca, 74 encuestados (83%) baja información específica de la asignatura o utiliza aplicaciones para resolver problemas de aplicación en ingeniería, mientras que el restante 17% no los utiliza, manifestando no contar con un equipo con suficiente capacidad de almacenamiento o falta de cobertura.

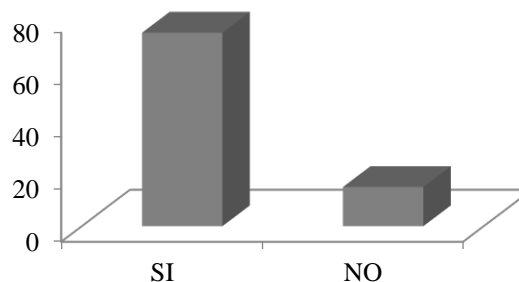


Gráfico 5 Uso de móviles en actividades de aprendizaje

2.2.5 Tiempo dedicado a actividades académicas

El tiempo en horas que aproximadamente dedican cada semana a actividades de índole académico con uso de dispositivos móviles, se observa que la mayoría le dedica una hora como máximo siendo las causas: falta de cobertura, dispositivos con poca capacidad de almacenaje y falta de generación de recursos de apoyo por parte del docente. Los rubros considerados son los siguientes:

1. Estudiar y resolver dudas.
2. Hacer tareas.
3. Intercambiar con otros estudiantes.
4. Acceder al portal del TESJI
5. Preparar eventos o jornadas académicas.
6. Consultar libros, revistas y otros.
7. Consultar a profesores o tutores.
8. Otra actividad.

ALCANTARA-ROSALES, Rodolfo, RENDÓN-ROSAS, Juan Carlos, MORENO-REYES, Hugo y CASTEÑADA-BRAVO, Juan Alfonso. Uso de dispositivos móviles para la enseñanza y aprendizaje en estudiantes de ingeniería: Hacia el uso de tecnología 5G. Revista de Tecnología Informática. 2019

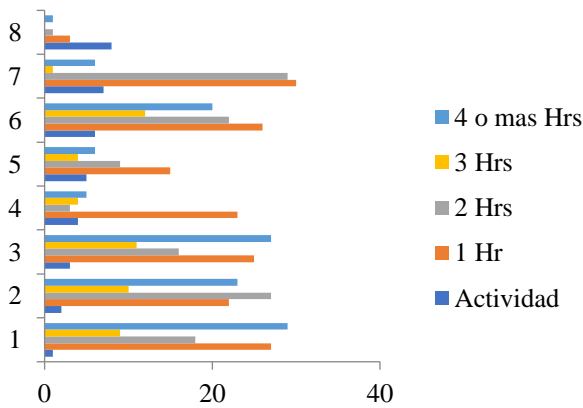


Gráfico 6 Tiempo dedicado a actividades académicas

2.3 Uso personal de dispositivos móviles

2.3.1 Redes sociales

El uso de redes sociales varía según las necesidades del usuario. Para nuestro caso, se observa que las más utilizadas por orden de importancia son: Facebook (permite socializar con familiares, amistades o instituciones públicas o privadas), Google (permite buscar información de interés) y YouTube (ver videos de cualquier índole). Sin embargo el tiempo dedicado a uso de las redes sociales no ha sido aprovechado para actividades académicas con mayor tiempo, debido a que no se ha capacitado al personal docente en como crear apoyos didácticos con metodologías apropiadas para utilizar las diferentes plataformas, desde realizar un cuestionario hasta la producción de videos.

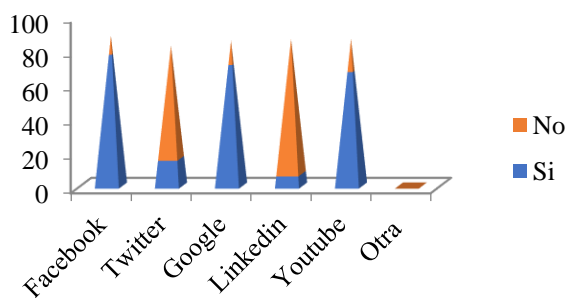


Gráfico 7 Uso de móviles para consultar redes sociales

2.3.2 Actividades realizadas en Internet

Respecto a la cantidad de tiempo dedicado al uso de Internet con las computadoras y dispositivos móviles se utilizó una escala que comprende: 1=nada, 2=muy poco, 3=poco, 4=frecuentement 5=mucho). Se observa que la mayoría se conecta a Internet para ver videos, bajar música y realizar consustas de información académica. Dentro de los videos, se considera aquellos que tengan temas afines a la asignatura.

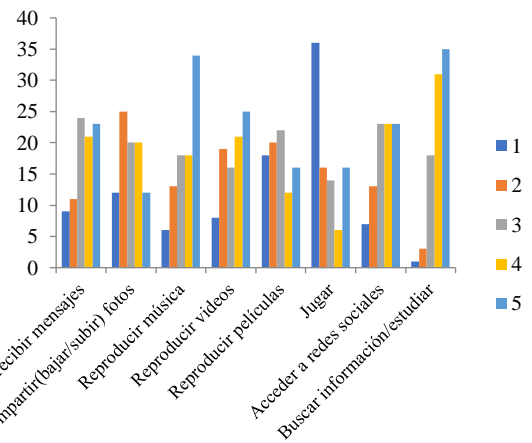


Gráfico 8 Actividades realizadas en Internet

3. Conclusiones

Tras analizar los datos, se comprueba que el uso de dispositivos móviles es una herramienta de apoyo que utilizan los alumnos para realizar sus actividades académicas como el generar apuntes e intercambio de información con sus compañeros, consultas de información digitalizada y uso de aplicaciones para resolver problemas de ingeniería.

Los estudiantes están tomando la iniciativa, innovando con nuevas formas de aprender. El uso de los dispositivos móviles está siendo parte de su vida diaria incorporándolos a su estilo de aprendizaje, sin embargo los profesores se están rezagando, al no actualizarse en como utilizar las nuevas herramientas digitales para incorporalas a sus metodologías didácticas, planeación de cursos y tener una nueva forma de comunicación con el estudiante para dar seguimiento a su aprendizaje mediante una tutoría académica continua.

Con la incorporación de la tecnología 5G, el trabajo en el aula deja de ser jerárquico, es decir centrado en el profesor, para convertirse en un esquema de trabajo en forma de nodos, es decir, cada persona del aula es un punto de comunicación y consulta. Así mismo, este conjunto nodal se conectará a segmentos de redes para consulta de información, video conferencias o implementar una red académica global.

Referencias

Arnáiz-Uzquiza, V. (2016). El uso de dispositivos y aplicaciones móviles en el aula de traducción: Perspectiva de los estudiantes. *Revista tradumática Revista de la traducción*, (14), pp 100-112.

Ericsson. (2015). *White paper*. Suiza. Ericsson
Recuperado de
<https://www.ericsson.com/en/about-us/company-facts/ericsson-worldwide>

López, F. (2016). Factores que inciden en la aceptación de los dispositivos móviles para el aprendizaje en educación superior . *Estudios sobre educación*, (30), pp 175-195

Oakley, G. (2015). *Engaging in Networked Learning: Innovating at the Intersection of Technology and Pedagogy*. Australia: Education Research and Perspectives.

Scherer, R. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computer & education*, (128), pp 13-35.

Salcines, I. (2015). Diseño y Validación del Cuestionario Smartphone y Universidad. Visión del Profesorado (SUOL) . *Revista Complutense de Educación* , (27), pp 603-632.

La inteligencia artificial al rescate de las pequeñas y medianas empresas

Artificial intelligence to the rescue of small and medium enterprises

RAMÍREZ-SOLANO, Nestor de Jesús†*, NIETO-ROSALES, Ana Laura, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, Ana Stephany y VIDAL-HERNÁNDEZ, Cecilia

Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio

ID 1^{er} Autor: *Nestor de Jesús, Ramírez-Solano* / ORC ID: 0000-0001-5286-882X

ID 1^{er} Coautor: *Ana Laura, Nieto-Rosales* / ORC ID: 0000-0003-3059-9301

ID 2^{do} Coautor: *Ana Stephany, Martínez-González* / ORC ID: 0000-0002-6979-3440

ID 3^{er} Coautor: *Cecilia, Vidal-Hernández* / ORC ID: /0000-0003-4475-0404

DOI: 10.35429/JCT.2019.9.3.22.34

Recibido 25 de Abril, 2019, Aceptado, 02 de Junio, 2019

Resumen

El presente trabajo, busca mostrar el uso de la inteligencia artificial como una opción dentro del comercio electrónico, esto con el fin de poder contribuir en el crecimiento y promoción de las ventas de las pequeñas y medianas empresas. La aplicación de la inteligencia artificial en el sector económico es muy amplio, por lo que en esta ocasión se interviene con una propuesta orientada a este sector. Por medio del presente desarrollo, se diseñó una aplicación móvil, donde se propone aplicar el uso de Machine Learning o aprendizaje automático a través de patrones, para implementar una aplicación capaz de reconocer imágenes y texto suministradas por los usuarios para vincularlos directamente con pequeñas y medianas empresas, que ofrecerán sus servicios y productos a través de la misma, permitiéndoles competir a la par con grandes empresas que tienen la solvencia económica para desarrollar sus propias aplicaciones de forma individual. El proceso para el desarrollo de la aplicación fue la metodología de Scrum, ya que derivado de la naturaleza del proyecto, se requería de la realización de cambios constantemente en el desarrollo del producto, por los Sprint.

Inteligencia artificial, Aplicación móviles, Aprendizaje profundo

Abstract

The present work seeks to show the use of artificial intelligence as an option within electronic commerce, this in order to contribute to the growth and promotion of sales of small and medium enterprises. The application of artificial intelligence in the economic sector is very broad, so this time is intervened with a proposal aimed at this sector. Through the present development, a mobile application was designed, where it is proposed to apply the use of Machine Learning or automatic learning through patterns, to implement an application capable of recognizing images and text provided by users to link them directly with small and medium companies, which will offer their services and products through it, allowing them to compete on a par with large companies that have the economic solvency to develop their own applications individually. The process for the development of the application was the Scrum methodology, since derived from the nature of the project, it was required to make constant changes in the development of the product, by the Sprint

Artificial intelligence, Mobile application, Deep learning

Citación: RAMÍREZ-SOLANO, Nestor de Jesús, NIETO-ROSALES, Ana Laura, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, Ana Stephany y VIDAL-HERNÁNDEZ, Cecilia. La inteligencia artificial al rescate de las pequeñas y medianas empresas. Revista de Tecnología Informática. 2019 3-9: 22-34

* Correspondencia del Autor (Correo electrónico: nestorsrj@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Actualmente el uso de la inteligencia artificial (IA) se está volviendo algo completamente normal ya que cada vez más objetos que nos rodean, hacen uso de esta o las aplicaciones que utilizamos día a día, todos ellos están ligados a una inteligencia artificial, destinados a analizar los gustos de los usuarios, sus intereses, la forma en la que piensan y hasta predecir lo que harán los usuarios.

Por lo que no es difícil imaginar que muchas empresas transnacionales utilicen los datos proporcionados por estos sistemas para lanzar ofertas o dirigir la publicidad a sus usuarios potenciales; un ejemplo claro es la bolsa de valores, en la cual la inteligencia artificial analiza todos los datos históricos y los actuales para predecir cómo se moverá la economía global, de esta forma se pretende disminuir al mínimo la posibilidad de que la bolsa caiga drásticamente como ha ocurrido en el pasado. Como podemos apreciar la inteligencia artificial tiene grandes implicaciones en el mundo actual en el que toda nuestra información está en línea y cada vez es más accesible a las instituciones interesadas en conocerla y que nosotros como personas cada vez dependemos más de la tecnología para realizar nuestras actividades diarias.

Por lo que en este trabajo, se estudia la utilización de Machine Learning o aprendizaje automático a través de patrones, para desarrollar una aplicación capaz de reconocer imágenes y texto suministradas por los usuarios, dichas imágenes estarán vinculadas con las características de los productos o servicios de un negocio. El enfoque está dado en utilizarse como un medio en el proceso de venta de las pequeñas y medianas empresas, donde ofrecerán sus servicios y productos a través de la aplicación.

1. Implicaciones sociales y el comercio

La IA está cambiando la forma en la que nos relacionamos con nuestro entorno impactando profundamente en nuestra sociedad. Por ejemplo, la IA puede estar presente en asistentes personales virtuales ya que conviviremos con chatbots interactivos que podrán sugerirnos productos, restaurantes, hoteles, servicios, espectáculos, según nuestro historial de búsqueda.

1.1 ¿Cómo la IA ayudará a las pequeñas y medianas empresas (PyMES)?

El uso de la inteligencia artificial en la economía es muy diverso, por lo que en este proyecto, nos orientaremos en el desarrollo de una propuesta como alternativa hacia este sector, en este mundo globalizado en el cual los pequeños y medianos negocios deben de competir a la par con las grandes transnacionales se recurre al uso de las tecnologías como el desarrollo de páginas web, el uso de redes sociales entre otras tecnologías para la promoción de sus negocios.

Además de la automatización de diversos procesos lo que disminuye en cierto modo los costos y tiempos de la realización de algunas actividades, además de ayudar a los consumidores a realizar sus compras de una manera más rápida y desde la comodidad de sus hogares.

Sin embargo, por algunos años ésta tecnología estuvo restringida y solo las grandes compañías nacionales o transnacionales podían costear su uso en las diversas actividades que desempeñaban tanto desde el proceso de la manufactura hasta el proceso de la comercialización de sus productos o servicios.

Pero en los últimos años la reducción de los costes de las tecnologías, al igual que su reducción de tamaño y ampliación de su potencial de procesamiento la IA se volvió más accesible para todos; y es tomando una IA disponible al público creada por Google llamada Google Visión, que se ha utilizado para diseñar una aplicación que hace uso de los procesos cognitivos de la IA para el reconocimiento de patrones, con la que se le ayudará a las pequeñas y medianas empresas a vender sus productos y servicios, haciendo que estas puedan competir con las empresas más grandes, sin la necesidad de recurrir a la inversión de una gran cantidad de dinero, para financiar proyectos de esta índole que les permite ser altamente competitivos.

La aplicación que hemos diseñado para apoyar a las PyMES, en la primera versión de la aplicación, se utiliza una IA con aprendizaje profundo en la nube para el reconocimiento de objetos y texto, es decir, el usuario toma una fotografía de cualquier objeto, después, la aplicación a través del reconocimiento de patrones clasifica la imagen en una categoría.

Dichas categorías ya están definidas de acuerdo a la función o razón de ser del negocio, la imagen analizada, se vincula instantáneamente a un producto o servicio que promueve el negocio, dicho proceso de reconocimiento arroja con lo que al usuario se le muestra una lista de productos relacionados a la imagen que ingresó a la aplicación, haciendo que su proceso de búsqueda sea más eficiente lo que disminuye su tiempo de búsqueda además de que su satisfacción aumenta, permitiendo que usuario aproveche el tiempo ahorrado en la búsqueda para realizar otras actividades desde la comodidad de sus hogares o desde cualquier otra parte del mundo donde se encuentre con una conexión a internet.

Como se puede notar la aplicación diseñada para las PyMES trabajará de una forma más eficiente reduciendo la cantidad de tiempo para la búsqueda de productos y proporcionando las mejores opciones para los usuarios, con lo que le permitirá a las PyMES competir con empresas más grandes en este mundo globalizado en el cual no solo se compite con empresas en el mismo área geográfica sino con empresas que se encuentran distribuidas alrededor del mundo.

En la segunda fase de la aplicación, con el uso de la IA aumentará ya que no solo se encargará de reconocer las imágenes y texto que el usuario le suministre, sino que además la aplicación tendrá la capacidad de aprender del usuario y mostrarle los productos que se encuentran en oferta o lo nuevo que se está vendiendo de acuerdo a las preferencias de los usuarios haciendo que cada uno tenga una experiencia personalizada.

2. Marco teórico

Firebase es la nueva y mejorada plataforma de desarrollo móvil en la nube de Google. Se trata de una plataforma disponible para diferentes plataformas (Android, iOS, web), dicho entorno de desarrollo, se utilizó para la programación de la aplicación, con la base en tiempo real de Firebase se guardaron todos los datos que requiere la aplicación. React y su patrón reactivo, permite actualizar los datos en los componentes automáticamente. Los datos se almacenan en formato JSON y se pueden agregar reglas para permitir requests con token o desde una URL.

Para la simplificación del inicio de sesión y acceso a la aplicación, se usó el proveedor de Google, esto con el fin de implementar la parte de autenticación de la App, garantizando un recurso más en el desarrollo de la seguridad a la misma.

La herramienta del Almacenamiento, se usó para subir imágenes desde un formulario ya que la base de datos, está configurada para que se pueda realizar dicha función.

El servicio de Hosting, con una colección de estáticos se pudo subir la aplicación y ésta automáticamente contará con SSL y HTTP2, ya que se tiene app con Angular o Firebase y por lo tanto se procedió hacer un build desde nuestros ordenadores y subir estos archivos generados.

Cloud Functions es un producto bastante reciente de Firebase que tiene como objetivo la transformación de nuestro código del backend en pequeñas piezas del mismo (funciones).

Estas funciones son creadas en NodeJS y se suben a la vez que hacemos deploy. Al crearse generan una URL a la que podemos llamar desde AJAX para que se ejecute el código pertinente. Firebase nos provee de unos triggers para comunicarnos con ciertas funciones de sus productos, así como un trigger de HTTP.

Para el proceso de prueba de la aplicación, se utilizó laboratorio de test para Android. Este servicio nos ofreció la posibilidad de probar los test de nuestra aplicación en los entornos que configuremos (Especificar qué es lo que se configuró específicamente para el proyecto...).

Con Informes sobre fallos, se detectaron los errores que aparecieron en nuestra aplicación. Esta herramienta dio paso a Crashlytics de Fabric, que se integró como una herramienta más dentro de éste proceso.

La herramienta de Monitoreo de rendimiento, ayudó a medir el rendimiento de la aplicación y el tiempo que los usuarios pasan durante los diferentes procesos de la misma con el fin de que se pudiera detectar problemas en el tiempo de carga y prevenirlos.

2.1 El uso de API de cloud Vision

La API de Cloud Visión nos permite comprender el contenido de una imagen al encapsular poderosos modelos de aprendizaje automático en una API. Clasifica rápidamente las imágenes en miles de categorías, detecta objetos y caras individuales dentro de las imágenes y lee palabras impresas contenidas en las imágenes. Puede crear metadatos en su catálogo de imágenes, moderar el contenido ofensivo o habilitar nuevos escenarios de mercadeo a través del análisis del sentimiento de imagen.

Proporciona una interfaz RESTful que facilita la tarea de tener que desarrollar algoritmos de procesamiento de imágenes. Visión API soporta formatos de archivo de imagen como JPEG, BMP, RAW, PNG. Para un análisis lo más preciso posible, la resolución de imagen mínima recomendada es VGA (640 × 480 píxeles), y el tamaño de los ficheros no debe superar los 4 MB.

2.1.2 Proceso de detección de perspectiva de imágenes

Se utilizó para detectar fácilmente conjuntos amplios de objetos de imágenes, dichas imágenes se pueden categorizar en flores, animales o transporte, entre otras categorías de objetos que se encuentran comúnmente en nuestro entorno.

Visión API mejora con el tiempo a medida que se introducen nuevos conceptos y se mejora la precisión. Con AutoML Visión, creando modelos personalizados que resalten conceptos específicos de las imágenes.

2.1.3 Proceso de extracción de texto.

El reconocimiento óptico de caracteres (OCR) le permite detectar texto dentro de las imágenes, junto con la identificación automática de idioma. Visión API soporta un amplio conjunto de idiomas, para éste proyecto se utilizó el idioma español.

2.1.4 Búsqueda y actualización en la web

Visión API utiliza el poder de la búsqueda de imágenes de Google para encontrar nuevas imágenes en la web, por lo que puede estar seguro de que las últimas imágenes relevantes están disponibles.

Se combina para este proyecto, la Búsqueda Visual Similar, para encontrar imágenes similares en la web.

2.1.5 Reconocimiento óptico de caracteres (OCR)

Con la utilización de la API de Visión, se pudo detectar y extraer texto de imágenes. De las dos características de anotación que admiten OCR fue: TEXT_DETECTION detecta y extrae texto de cualquier imagen. Por ejemplo, una fotografía puede contener una señal de tráfico o una señal de tránsito. El JSON incluye toda la cadena extraída, así como las palabras individuales y sus cuadros delimitadores.

2.1.6 Especificando el idioma

Ambos tipos de solicitudes de OCR admiten uno o más languageHints que especifican el idioma de cualquier texto en la imagen. Sin embargo, para fines prácticos de ésta investigación, se tomó un valor vacío ya que produjo un mejor resultado, ya que permite la detección automática del idioma.

2.2 Metodología

Para el desarrollo de la App, se utilizó una metodología del marco de desarrollos ágiles SCRUM, para el desarrollo y proceso del sustento de la investigación, el trabajo tiene adoptado la una metodología mixta, aplicando los instrumentos de recolección de información la entrevista y encuesta, la primera busca identificar los requisitos funcionales y no funcionales para el desarrollo de la aplicación, la segunda es con el objeto de poder validar y verificar los aspectos de calidad del software, en el proceso de pruebas.

3. Resultados

3.1 Representación del modelo de teoría

Andreas Kaplan y Michael Haenlein definen la inteligencia artificial como "la capacidad de un sistema para interpretar correctamente datos externos, para aprender de dichos datos y emplear esos conocimientos para lograr tareas y metas concretas a través de la adaptación flexible" [Andreas Kaplan; Michael Haenlein, 2019].

A medida que las máquinas se vuelven cada vez más capaces, tecnología que alguna vez se pensó que requería de inteligencia se elimina de la definición. Por ejemplo, el reconocimiento óptico de caracteres ya no se percibe como un ejemplo de la «inteligencia artificial» habiéndose convertido en una tecnología común [Schank, Roger C., 1991]. Avances tecnológicos todavía clasificados como inteligencia artificial son los sistemas de conducción autónomos o los capaces de jugar al ajedrez o al Go [Andreas Kaplan; Michael Haenlein, 2018].

El aprendizaje profundo es una técnica de aprendizaje automático que utiliza redes neuronales (el concepto de que las neuronas se pueden simular mediante unidades computacionales) para realizar tareas de clasificación.

Algunos ejemplos de aplicaciones prácticas del aprendizaje profundo son las siguientes: identificación de vehículos, peatones y placas de matrícula de vehículos autónomos, reconocimiento de imagen, traducción y procesamiento de lenguaje natural.

En lo comercial la inteligencia artificial posibilita hacer pronósticos de ventas y elegir el producto adecuado para recomendárselo al cliente. Empresas como Amazon utilizan robots para identificar si un libro tendrá o no éxito, incluso antes de su lanzamiento.

Por lo que se propone una aplicación que integrara diversos recursos como lo son la inteligencia artificial de Google Visión, para realizar el clasificado y lectura de fotografías con el fin de que una vez clasificado el contenido de la imagen esta busque en la base de datos productos que le pueden interesar al usuario para su compra.

En este contexto, el modelo de teoría es estimular a la aplicación con datos externos en este caso con fotografías tomadas por los usuarios para que el sistema las clasifique y nos regrese como resultado productos relacionados con el tema con el que clasifico la fotografía que fue el estímulo inicial, con el fin de que el usuario pueda encontrar los productos que desea de una forma más eficaz, permitiendo reducir los tiempos en este sector de las ventas en línea para la pequeñas y medianas empresas.

3.1 Descripción general del sistema

Diseño e implementación de una solución inteligente de Aprendizaje Profundo en la nube para reconocimiento de objetos y compras, conectando servicios de empresas pequeñas y medianas en una aplicación móvil. El cual facilitará el proceso de búsqueda de productos en línea, con lo que el usuario tendrá la oportunidad de realizar otras actividades, desde la comodidad de sus hogares o desde cualquier otra parte del mundo donde se encuentre con una conexión a internet. Lo anterior se puede ver más claramente a través de una serie de pasos los cuales va desde la estimulación externa del sistema hasta que el usuario compra un artículo:

- Se inicia sesión a través de alguna de las tres formas admitidas por el sistema ya sea con una cuenta de google.
- Se toma la fotografía del objeto o texto el cual el sistema clasificara.
- Se muestra al usuario un catálogo de productos relacionados a la fotografía que tomo.
- El usuario puede escoger el producto que se más de su agrado y ver fotografías más grandes y la descripción del mismo.
- Al querer comprar un producto el usuario tendrá que introducir su dirección y datos bancarios para hacer exitosa la compra.
- Una vez realizada la compra o cancelada regresara a la ventana inicial donde podrá tomar otras fotografías.

3.2 Diseño físico

Como se describió en el marco teórico la metodología que utilice para desarrollar esta tesis es la metodología SCRUM la cual me permitió hacer varios ciclos de interacción para realizar los entregables que se presentaban a la empresa de MEXBALIA S. A., para la que se desarrolló la aplicación, además de que el proyecto fue tomado del banco de proyectos de la misma empresa.

Lo primero que se realizó al escoger el proyecto fue hacer la recolección de la información requerida para saber la situación actual en la que se encuentra el área a la que se orienta el proyecto realizado al igual de recolectar información para adquirir el conocimiento necesario, además de conocer a fondo las diversas tecnologías con las que se elaboró el proyecto.

RAMÍREZ-SOLANO, Nestor de Jesús, NIETO-ROSALES, Ana Laura, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, Ana Stephany y VIDAL-HERNÁNDEZ, Cecilia. La inteligencia artificial al rescate de las pequeñas y medianas empresas. Revista de Tecnología Informática. 2019

Por lo que durante la primera etapa se realizaron exhaustivas investigaciones y se desarrollaron planes de cómo realizar el proyecto, por lo que se desarrolló el siguiente cronograma de actividades:

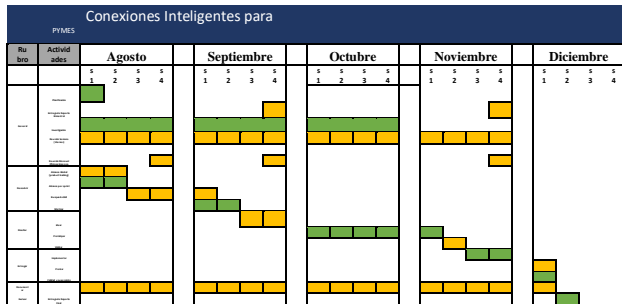


Figura 1 Cronograma de actividades

Como se puede apreciar en el cronograma de actividades en la primera etapa se realizaron los alcances globales o el product backlog el cual es el documento donde se plasma todos los requisitos a cumplir durante la elaboración del proyecto, priorizando su nivel de importancia, el costo del desarrollo, se define completamente el trabajo a realizar y representa en forma teórica como va a ser construido en su totalidad el proyecto por lo que en él se representan las diversas tareas y tiempos de ejecución de las mismas.

Una vez que se realizó el product backlog se realizan los alcances por sprint el cual consiste en dividir los requisitos en sub-tareas alcanzables en menos de 16 horas las cuales se realizan por los integrantes del proyecto de acuerdo a como ellos los vayan tomando, y los cuales al durar menos de 16 horas se tienen que entregar un conjunto de estos al final de la semana para que de acuerdo con el cronograma se muestren los avances realizados en las reuniones virtuales semanales y las reuniones mensuales presenciales que se tenían.

Otros aspectos que cubrían la primera etapa de la metodología era la búsqueda 360 la cual se refiere a que de todo lo buscado inicialmente se escogen solo los subtemas más importantes que tengan una mayor relación con el proyecto para profundizar aún más y posteriormente se llega al final de la primera etapa sintetizando y comprendiendo la información recabada.

Una vez terminado lo anterior se procede a la segunda etapa llamada diseño la cual cuenta con tres procesos los cuales son idear, desarrollo de prototipo y validar, el cual en nuestro caso solo fue necesario repetir este ciclo en dos ocasiones.

3.3 Primer ciclo

Basados en los requerimientos generales se tenía una idea inicial de cómo se iba a diseñar la aplicación por lo que se realizaron diseños preliminares para efecto demostrativo de los cuales los interesados del proyecto dieron sugerencias y realizaron cambios para acercar más el proyecto a la visión que ya tenían sobre el diseño.



Figura 2 Registro de usuario

Como se puede apreciar en la Figura es un diseño creado en el programa SketchBook junto con el programa Screenshot Lite el cual muestra la interfaz de registro de usuario la cual se pretendía que una vez el usuario se registrara esta abriera automáticamente la sesión del usuario para poder usar la aplicación con los datos del registro.

Una vez que el usuario realizara lo anterior se abriría la siguiente interfaz de la aplicación.



Figura 3 Detección de objetos

En la Figura 3 se muestra la interfaz que realizara el reconocimiento de objeto a través de fotografías que tome el usuario sobre los objetos que esté interesado en adquirir. Una vez realizado esto la aplicación realizara el reconocimiento del objeto y mostrara una ventana con una lista de todos los productos relacionados al objeto que detecto en la fotografía.



Figura 4 Lista de productos

En la Figura 4 se muestra la interfaz que mostrara la lista de productos disponibles relacionados con el objeto que detecto la aplicación en la fotografía, en este ejemplo se designó que el objeto detectado se un teléfono móvil por lo que en la lista solo aparecen celulares, que al hacer clic sobre la imagen o su nombre nos habrá otra interfaz que muestre más fotografías del producto seleccionado, una descripción más detallada del mismo y la opción de comprarlo como se muestra en la siguiente figura.



Figura 5 Características del producto

Ahora como apreciamos en la Figura 5 se puede ver una imagen más clara del producto que el usuario selecciono además de que muestra muchas de las características que los usuarios por lo regular les interesa saber de los productos que van a adquirir y finalmente en la parte de abajo aparece un botón para realizar la compra la cual en automático nos llevaría a las siguientes ventanas.



Figura 6 Dirección de envío

Una vez que hacemos clic en el botón de comprar producto la aplicación nos mostrara la interfaz que se aprecia en la Figura 6 en la cual es un formulario para ingresar los datos a donde de dirección donde el usuario quiera que se entregue su producto. Y una vez terminado este formulario solo faltaría la siguiente interfaz.



Figura 7 Información de pago

La última interfaz es la que se presenta en la Figura 7 en la cual el usuario escanea su tarjeta de crédito o débito y rellena la información faltante para realizar la compra exitosamente y una vez concluida esta regresara automáticamente a la interfaz de la Figura 3 para que el usuario pueda seguir buscando más productos. Lo anterior es todo lo relacionado a las interfaces de la aplicación que estarán en interacción directamente con el usuario, la otra parte es donde se almacena todos los datos de la aplicación que es la base de datos la cual para este primer ciclo quedo de la siguiente manera:

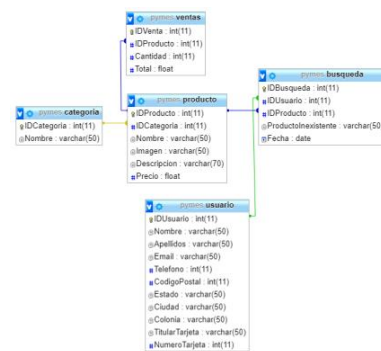


Figura 8 Base de Datos 1

Con lo anterior se concluye el primer ciclo de la segunda etapa de la metodología la cual los diseños fueron presentados a los representantes de la empresa de MEXBALIA S. A. en la segunda reunión mensual que se tuvo con ellos, en la que a partir de esa reunión se obtuvieron cambios y mejoras a realizar en las interfaces con lo que se inició el segundo ciclo de esta etapa y que se presentara a continuación.

3.4 Segundo ciclo

Como ya se mencionó anteriormente para este segundo ciclo se realizaron cambios en las interfaces de acuerdo con las observaciones tenidas en la segunda reunión mensual tenida con los representantes de la empresa MEXBALIA S. A., estos cambios fueron aplicados directamente sobre las interfaces finales en Android Studio como se mostrará a continuación:

Lo primero que se realizó fue la creación de un logotipo de la aplicación que al mismo momento funcionara como icono el cual se mostrara cuando la aplicación se instale en los dispositivos de los usuarios y en la página principal de la aplicación. Y este logotipo se realizó de tal manera que represente lo que la aplicación realiza por lo que el diseño final de este logotipo es el que se presenta en la Figura 9 el cual es una lupa que contiene un cerebro el cual tiene a su vez diversos dispositivos en su interior y por debajo de ese conjunto está el nombre de la aplicación creada al cual nombramos "IASHOP".



Figura 9 Logotipo de la aplicación

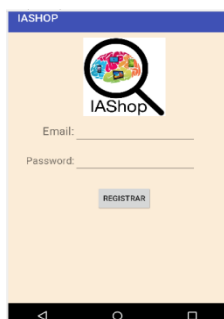


Figura 10 Inicio de Sesión

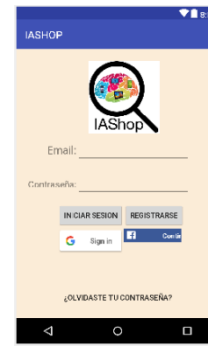


Figura 11 Registro modificado

Como se puede apreciar en la Figura 10 se ha desarrollado un inicio de sesión muy completo el cual tiene el logotipo de la aplicación en la parte superior central, en seguida se tiene los inicios de sesión el cual se puede realizar de tres formas distintas.

En primer lugar podemos acceder con un correo de cualquier compañía y una contraseña el cual debemos registrar previamente en el formulario de registro al cual podemos acceder al hacer clic en el botón registrarse y que se muestra en la Figura 11, o bien podemos hacer inicio de sesión con nuestra cuenta google que introdujimos en nuestro dispositivo cuando lo configuramos o bien hacer un inicio de sesión con nuestra cuenta de Facebook.

Y por último en el caso de que olvidemos la contraseña que registramos en el caso de los usuarios que inician sesión de esta manera pueden recuperar su contraseña haciendo clic en la pregunta de "¿olvidaste tu contraseña?" el cual lo re direccionará a una página web donde tiene que escribir su correo y para enviarle la contraseña al mismo.



Figura 12 Interfaz Home

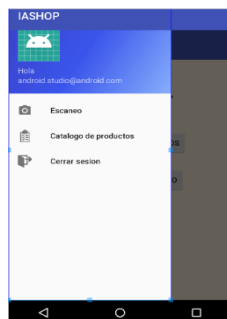


Figura 13 Barra lateral

Una vez que se inició sesión exitosamente con cualquiera de las tres formas mencionadas anteriormente el sistema abrirá la interfaz de la Figura 12 en la cual cómo podemos apreciar tiene dos cuadros de texto y dos botones, el primer cuadro de texto está reservado para poner el nombre del usuario o en su defecto el nombre del correo antes del arroba, esto se puede hacer porque desde que el usuario escoge una forma de inicio de sesión la aplicación automáticamente se conecta al servicio especificado ya sea google o Facebook haciendo la petición de obtener el nombre del usuario, su correo y una fotografía (en caso de tenerla si no la aplicación le asigna una predeterminada) todo esto para hacerlo más personalizado para cada usuario y en caso de ser un correo registrado en el formulario de registro como ya se mencionó solo se obtiene el nombre del correo.

El segundo cuadro de texto solo muestra una pregunta que es la de “¿Qué desea capturar?” esto es con el fin de guiar a el usuario para que seleccione alguno de los botones que lo llevaran a las interfaces que mencionan los botones ya sea el reconocimiento de objetos o el reconocimiento de texto. Otro elemento que se agregó en la interfaz de la Figura 12 es una barra lateral como se muestra en la Figura 13 en la cual cómo podemos apreciar contiene un elemento para imágenes que como se mencionó anteriormente esta contendrá la que el usuario tenga como fotografía de perfil en su cuenta de google o Facebook y en el caso de no tener ninguna la aplicación le designara una por defecto como a los usuarios que ingresen con un correo registrado en la misma aplicación.

Continuando con la barra lateral en el cuadro donde en la Figura 13 se muestra la palabra “Hola” se mostraría el nombre del usuario obtenido de la forma como ya se mencionó anteriormente posteriormente se mostrará el correo del usuario en la parte inferior.

En la segunda parte de la barra lateral se tienen tres botones más los cuales el primero llamado escaneo nos mostrara la interfaz de la Figura 12, el siguiente botón llamado catálogo de productos el cual nos mostrara como su nombre nos dice un catálogo completo de todos los productos existentes en la base de datos sin una clasificación específica y por ultimo tenemos el botón de cerrar sesión que como su nombre lo dice cerrara la sesión actual del usuario si así lo desea en caso contrario si no cierra sesión la aplicación mantendrá la sesión iniciada.

Como podemos apreciar de las cuatro interfaces ya mostradas de este segundo ciclo los colores predominantes en la aplicación son los colores entre los tonos azul y naranja, esto es debido que de acuerdo con la psicología de los colores el color azul representa confianza, que es lo que se quiere transmitir a los usuarios para que se sientan seguros de usar la aplicación y de proporcionar información delicada como lo es su dirección y cuenta bancaria, además de transmitir confianza a los usuarios con los tonos del color azul el usuario puede cerciorarse de que no se hará mal uso de sus datos personales a través de las políticas de privacidad diseñadas específicamente para esta aplicación.

Otro color que predomina en la aplicación es el naranja este color se usa con la finalidad de que el usuario compre dentro de la aplicación porque de acuerdo de nuevo con la psicología de los colores los tonos naranjas inducen a las personas a comprar, que es lo que se pretende con la aplicación ser su primera opción en compras en línea.

Una vez que hemos visto la interfaz que funciona como Home pasamos a las interfaces que realizaran el reconocimiento de objetos y texto, que se muestran al hacer clic en los botones que hay en Home de los mismos.



Figura 14 Detectar objetos

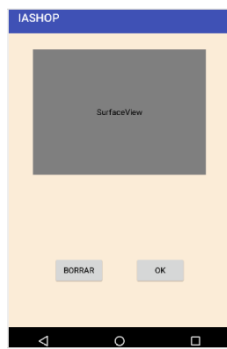


Figura 15 Detectar texto

En la Figura 14 tenemos la interfaz de detectar objetos el cual consiste en un botón en la parte superior con el nombre de tomar fotografía el cual al presionarlo accedemos a la cámara del dispositivo el cual presentara una pequeña modificación ya que al tomar la fotografía la aplicación le preguntara al usuario si está conforme con su fotografía o desea tomarla de nuevo.

Una vez que tomamos la fotografía de nuestro interés se mostrara en el cuadro blanco asignado para imágenes, una vez que la fotografía es asignada en este lugar la aplicación automáticamente la toma y la convierte en un Bitmap al que posteriormente se convierte en un arreglo de Bits para enviarlos al servicio de Google Vision en la nube, una vez en la nube la imagen es fragmentada en más capas de acuerdo a la intensidad de la luz, los colores, contornos y formas, todo eso hecho gracias a diversos vectores que le ayudan al sistema encontrar patrones en la imagen y poder catalogarla en una categoría en específico.

Esto es posible gracias al Deep learning el cual es un subconjunto del aprendizaje máquina (Machine Learning) el cual es utilizado para problemas donde los métodos tradicionales de aprendizaje no logran un desempeño apropiado, el aprendizaje profundo se inspira en el cerebro para crear redes neuronales con un gran número de capas ocultas en comparación a las redes neuronales tradicionales.

Este tipo de topología permite a estas “Redes neuronales profundas” obtener patrones o características simples a partir de entradas complejas.

Generalmente cada una de las capas ocultas se encarga de nivel de abstracción diferente.

Por ejemplo, en el caso de detección de rostros las primeras capas se encargan de reconocer niveles de intensidad de luz, las capas posteriores se encargarían de características un poco más complejas como lo serían los bordes y los contornos, las siguientes capas escondidas se encargan de objetos más complejos como ojos, cejas, boca, nariz, etc., toda esta información es brindada a la capa final que es la encargada de la detección del rostro. El mismo principio es aplicado para el reconocimiento de objetos o animales.

Las técnicas de aprendizaje profundo no solo son usadas para problemas de clasificación, también tienen gran desempeño en problemas de aprendizaje no supervisado, como por ejemplo el reconocimiento de patrones, como lo es el reconocimiento de voz y de textos.

Bien una vez realizado todo el proceso anterior para la identificación del objeto el sistema de aprendizaje profundo en la nube nos regresara el nombre del objeto o una categoría en donde la ha clasificado la cual la respuesta se muestra al usuario en el cuadro del texto y si el usuario está de acuerdo con la aplicación en la forma que reconoció su fotografía presionara el botón de “OK” para acceder a la siguiente interfaz donde se mostrara una lista de los productos relacionados al objeto o categoría que reconoció la aplicación en la fotografía.

En cuando a la Figura 15 que representa la interfaz donde se hace el reconocimiento de texto el proceso de identificación es casi el mismo que el de reconocimiento de objetos solo que este se hace de una forma más eficiente ya que lo hace a través del reconocimiento de patrones por lo que su identificación la aplicación lo hace utilizando la cámara del dispositivo en forma de video para hacer zoom y autoenfocar al instante para el reconocimiento de texto de diverso tamaño, una vez que la aplicación reconoce todo el texto al que se enfocó la cámara del dispositivo muestra el texto reconocido en la parte inferior y si el usuario no está conforme con el texto detectado puede borrarlo con el botón “borrar”, por el contrario si el usuario está conforme con el reconocimiento de texto puede presionar el botón de “OK” para acceder a los productos relacionados al texto reconocido.

Para realizar ambos procesos anteriores tanto el reconocimiento de objeto como el de texto utilizamos la red neuronal pre-programada de Google llamada Cloud Vision el cual ya es una red neuronal diseñada para el reconocimiento de más de mil elementos y diversos tipos de texto, esto fue posible gracias a que Google utiliza todas las imágenes que diversos usuarios suben a la red, por lo que parte de esta red neuronal se puede utilizar de forma gratuita, esto se hizo con el fin de ahorrar tiempo ya que si se programa una red neuronal desde cero esto lleva mucho tiempo.

Por ejemplo, para hacer el reconocimiento de un solo objeto o letra se tienen que introducir un mínimo de treinta imágenes de diferentes colores y posiciones para entrenar a la red neuronal bien ahora esto multiplicado por la gran diversidad de productos que se pueden ofrecer en la aplicación el entrenamiento de la red neuronal desde cero será muy extenso, es por esta razón que es mejor utilizar una red neuronal ya pre-entrenada y solo mejorarla para hacerla más eficiente.

En las siguientes figuras se muestra de forma representativa como es que funciona una red neuronal para el reconocimiento de patrones.

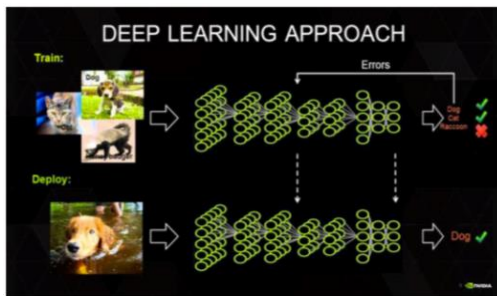


Figura 16 Imagen representativa del funcionamiento del Deep learning para la identificación de rostros
Fuente <https://www.quora.com/What-is-deep-learning>

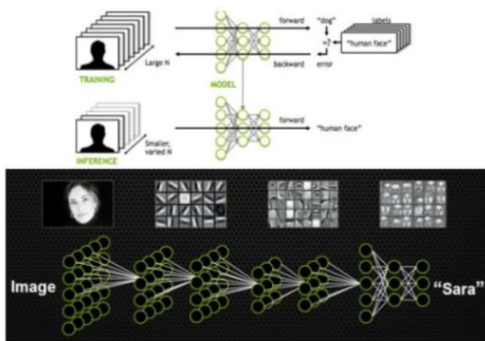


Figura 17 Imagen representativa del funcionamiento del Deep learning para la identificación de animales
Fuente: <https://www.quora.com/What-is-deep-learning>

Una vez hecho lo anterior de la toma de fotografías del objeto de nuestro interés o el escaneo de texto y que el sistema identifique lo que se le a introducido la aplicación nos enviara a la siguiente interfaz donde se le mostrara al usuario un listado de los productos relacionados a la categoría en la que se clasifico la imagen introducida por el mismo usuario.

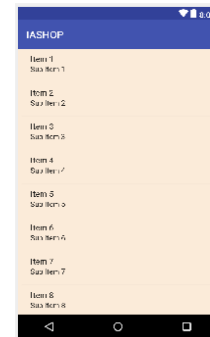


Figura 18 Catálogo de productos

En la Figura 18 se representa la interfaz donde se mostrará tanto el catálogo general, como el catalogo específico de lo que el usuario busque a través del reconocimiento de texto u objetos por lo que se puede apreciar que el único elemento en la interfaz es el de un list view.

En los anexos se mostrará cómo se ven todas las interfaces ya funcionando sobre un dispositivo real.

En el cual la lista mostrara en ella el nombre del producto, una fotografía del mismo, la marca y el precio de cada uno.

El usuario podrá hacer clic sobre cualquier producto de la lista el cual lo llevará a la siguiente interfaz.

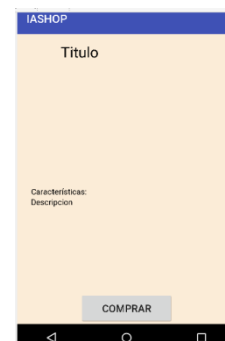


Figura 19 Interfaz de descripción

Al hacer clic en algún elemento de la lista en la interfaz de la Figura 18 accederán a la interfaz de la Figura 19 en el cual cómo podemos apreciar en la parte superior mostrara el nombre del producto, justo debajo de esta se mostrara una fotografía más grande del producto seleccionado, después de la imagen aparece una etiqueta con la palabra “características” porque justo debajo de esta etiqueta aparecerán las características más relevantes del producto que le interesan a los usuarios conocer sobre ellos y finalmente en la parte inferior hay un botón con la palabra “comprar” el cual al momento que el usuario desee adquirir el producto la aplicación del formulario para él envío del producto y su pago, en caso contrario el usuario puede regresar a la interfaz del catálogo de productos.

Figura 20 Interfaz de envío

Figura 21 Interfaz de pago

En la Figura 20 se representa la interfaz que contiene el formulario de envío del producto en el cual el usuario tiene que ingresar sus datos personales como lo son su nombre completo, su dirección completa, teléfono y código postal.

Una vez rellenado el formulario de envío debe de presionar el botón de continuar el cual lo enviara a la interfaz de la Figura 21 el cual es un formulario de su forma de pago en el cual podrá escanear su tarjeta con el botón “Escanear” y posteriormente rellenar los datos que hagan falta como los números de seguridad.

Si el usuario está satisfecho con todo podrá hacer clic en el botón “finalizar” para concluir con la compra, en caso contrario puede presionar el botón de “cancelar compra”.

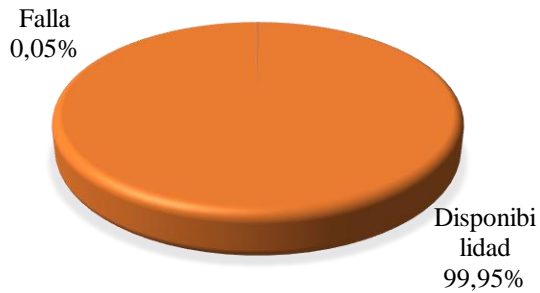
En ambos casos ya sea finalizar la compra o cancelarla la aplicación retornara al usuario a la interfaz de la Figura 12.

En cuando a la base de datos la base se va a mantener tal y como se mostró en el ciclo anterior con la diferencia de que la base de datos presentada anteriormente será solo como respaldo ya que a las consideraciones de la forma en la que la aplicación debe de trabajar se tomó la decisión de transferir parte de la base de datos que está en SQL a una base de datos NO SQL, ya que las base de datos NO SQL permite hacer actualizaciones al instante por lo que todos los dispositivos conectados a nuestra aplicación se pueden actualizar en cuestión de segundos y los usuarios que realicen compras si por alguna razón se desconectan de internet su información se mantendrá en espera hasta que el dispositivo se vuelva a conectar y se envíe de forma segura, este tipo de bases de datos NO SQL son las que utilizan las aplicaciones de redes sociales más usadas actualmente como lo son Facebook, Instagram, YouTube, etc., por la gran cantidad de usuarios que manejan y el hecho de que se realizan más de un millón de publicaciones por minuto, es pensando en ese sentido que nosotros decidimos realizar una parte de nuestra base de datos en NO SQL las cuales son las tablas donde se registra los formularios de envío y de pago.

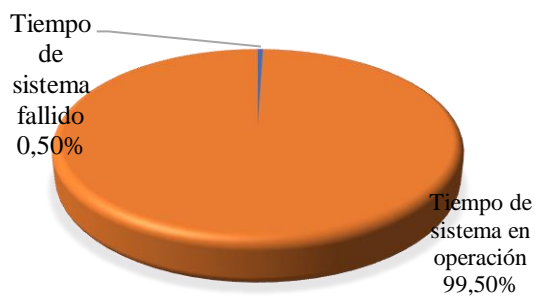
Como podemos apreciar el cambio que se hizo a las diferentes interfaces en este segundo ciclo son muy variadas y siendo estas últimas las preferidas por los representantes de los interesados, para ser las propuestas finales en esta primera versión de la aplicación denominada IASHOP la cual ayudará a las pequeñas y medianas empresas a vender sus productos, compitiendo a la par con las grandes transnacionales.

Anexos

Representación gráfica de la prueba de la aplicación.



Gráfica 1 Gráfica de fallo



Gráfica 2 Gráfica del tiempo operacional

Conclusiones

En el mundo actual en el que todos estamos interconectados de una u otra forma, las exigencias de los usuarios han convertido a las tecnologías que usamos en aplicaciones cada vez más amigables e intuitivas para comunicarnos con ellas como si de un semejante se tratara.

Como resultado del desarrollo de las pruebas de la aplicación, se tiene más del 99.9% en la característica de fiabilidad ante los usuarios, así mismo durante el proceso de verificación y validación, como resultado de las pruebas se puede determinar que el tiempo de operación del sistema está garantizada con más del 99 %.

Por lo que se considera la aplicación como una herramienta útil para el uso en el proceso de compra y venta para un negocio pequeño, el cual no tiene los recursos económicos suficiente para la contratación de otras alternativas para la promoción y venta en línea de sus productos.

Por lo que la presente herramienta es una estrategia útil para ayudar a los pequeñas PyMES, y agilizar sus procesos de negocio en la comercialización de sus productos y servicios.

Referencias

Frey CB, Osborne MA. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change*. 2017 Jan 31;114:254-80.

López, T. B. (2007). *Introducción a la inteligencia artificial*. Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo. Nuevo Laredo, Tamps. México.

Ocaña, Y., & Valenzuela, L. (2018). *La gestión del conocimiento y gobernanza. Mejores gobiernos, ciudadanos felices*. Lima: Fondo editorial UCV.

Poole, D. *Computational Intelligence: A Logical Approach*. Nueva York: Oxford University Press. p. 1. Consultado el 13 de junio de 2018.

Predicting the Motion of a Robot Manipulator with Unknown Trajectories Based on an Artificial Neural Network, Sai Hong Tang, Chun Kit Ang, Mohd Khairol Anuar Bin Mohd Ariffin and Syamsiah Binti Mashohor, Septiembre del 2014

Russell S. and Norving P., "Inteligencia artificial: Un enfoque moderno". Prentice Hall. México. 1996. p. 2.

Ramos, L. (2014). *Psicología cognitiva e inteligencia artificial: mitos y verdades*. *Avances en Psicología*, 22(1), 21-27. Recuperado de: <http://revistas.unife.edu.pe/index.php/avancesen-psicologia/article/view/270>

Rao, A. (2018). Una nueva etapa de globalización. *Integración & comercio*, 44, 50-60. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6551931>.

Stone, P., Brooks, R., Brynjolfsson, E., Calo, R., Etzioni, O., Hager, G., & Leyton-Brown, K. (2016). *Artificial intelligence and life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: Report of the 2015-2016 Study Panel*. Recuperado de: https://ai100.stanford.edu/sites/default/files/ai_100_report_0831fnl.pdf.

Sistema de identificación y seguridad para estudiantes mediante RFID

Identification and security system for students through RFID

MARTINEZ-AGUILAR, Gloria M. †*, MORALES-IBARRA, Vanessa M., SALAZAR-VALLE, Eduardo y VALENCIA-GARCIA, Julieta

Universidad Tecnológica de Torreón

ID 1^{er} Autor: *Gloria M., Martinez-Aguilar* / ORC ID: 0000-0003-3834-4880, Researcher ID Thomson: G-3878-2018, CVU CONACYT ID: 213558

ID 1^{er} Coautor: *Vanessa M., Morales-Ibarra* / ORC ID: 0000-0003-3764-8858, Researcher ID Thomson: F-5287-2018, CVU CONACYT ID: 387893

ID 2^{do} Coautor: *Eduardo, Salazar-Valle* / ORC ID: 0000-0003-3815-6599, Researcher ID Thomson: F-7861-2018, CVU CONACYT ID: 179384

ID 3^{er} Coautor: *Julieta, Valencia-García* / ORC ID: 0000-0002-3751-5847, CVU CONACYT ID: 998116

DOI: 10.35429/JCT.2019.9.3.35.42

Recibido 30 de Abril, 2019, Aceptado, 05 de Junio, 2019

Resumen

La identificación por radio frecuencia (RFID por sus siglas en inglés) es una de las tecnologías nuevas más prometedoras perteneciente a los sistemas para adquisición de datos e identificación automática (AIDC). Consta de tres elementos básicos: una etiqueta electrónica o tag, un lector de tags y una base de datos. Lo cual lo hace un sistema versátil y con múltiples aplicaciones en industria, domótica e inmótica. En este documento se presenta la implementación de un sistema de identificación y seguridad para estudiantes mediante RFID. El sistema utiliza tags pasivos, un lector RFID con tarjeta Arduino y tiene conectividad a una base de datos creada en MySQL con programación visual C++. El objetivo principal es almacenar los datos de acceso y ubicación de estudiantes, de esta manera se pueden realizar reportes de asistencia a clase, uso y/o acceso a laboratorios además de tener el monitoreo en tiempo real de la ubicación de los alumnos. En comparación con algunas otras tecnologías similares el RFID no requiere contacto visual con el lector, es asequible y de fácil implementación.

RFID, Arduino, Visual Studio, MySQL

Abstract

Radio frequency identification (RFID) is one of the most promising new technologies belonging to the systems of data acquisition and automatic identification (AIDC). It consists of three basic elements: an electronic tag, a tag reader and a database. Which makes it a versatile system with multiple applications for the industry, home and building automation. This document presents the implementation of an identification and security system for students through RFID. The system uses passive tags, an RFID reader with Arduino card and has connectivity to a database created in MySQL with C ++ visual programming. The main objective is to store student access and location data, this way you can make reports of class attendance, use and / or access to laboratories in addition to having real time monitoring of the students' location. Compared to some other similar technologies, RFID does not require visual contact with the reader, is affordable and easy to implement.

RFID, Arduino, Visual Studio, MySQL

Citación: MARTINEZ-AGUILAR, Gloria M., MORALES-IBARRA, Vanessa M., SALAZAR-VALLE, Eduardo y VALENCIA-GARCIA, Julieta. Sistema de identificación y seguridad para estudiantes mediante RFID. Revista de Tecnología Informática. 2019 3-9: 35-42

* Correspondencia del Autor (Correo electrónico: gmartinez@utt.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

RFID es el acrónimo de Radio Frequency Identification por sus siglas en inglés, o Identificación por Radio Frecuencia. Pertenece a una amplia gama de tecnologías para adquisición de datos e identificación automática (AIDC). Es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remotos que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID.

El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. Es una tecnología basada en la utilización de un pequeño chip adherido a un producto, y a través del cual es posible mantener un rastreo de su localización.

La distancia de rastreo varía mucho, dependiendo del tamaño, tipo y antena del chip, pero podría ser desde 2cm. a 13 metros en los sencillos, hasta incluso varios kilómetros en los más complejos. Son realmente pequeños y tal y como van los avances, en poco tiempo podrían ser considerados virtualmente invisibles.

Para que la tecnología RFID funcione, son necesarios tres elementos básicos:

- Una etiqueta electrónica o tag,
- Un lector de tags y
- Una base de datos.

Las etiquetas electrónicas llevan un microchip incorporado que almacena el código único identificativo del objeto al que están adheridas. El lector envía una serie de ondas de radiofrecuencia al tag, que éste capta a través de una pequeña antena. Estas ondas activan el microchip, que, mediante la microantena y la radiofrecuencia, transmite al lector cual es el código único del artículo.

Existen dos clasificaciones de RFID, por su frecuencia de trabajo: Low frequency (LF), high frequency (HF / NFC) y ultra-high frequency (UHF). Por su tipo de alimentación: pasivo y activo.

La frecuencia hace referencia al tamaño de onda usado para comunicarse entre los componentes. Por ejemplo, un RFID de baja frecuencia, tiene menos capacidad de transmisión de datos, pero aumenta la capacidad de ser leído cerca del metal o líquidos.

Si un sistema opera en una frecuencia más alta, generalmente transmiten datos de manera más rápida y a más distancia de detección, las últimas innovaciones tecnológicas en los últimos años permiten que los RFID UHF sea posible utilizarlos en entornos con líquidos y con metales.

En cuanto a tipo de alimentación del RFID los tags pasivos no poseen alimentación eléctrica. La señal que les llega de los lectores induce una corriente eléctrica pequeña y suficiente para operar el circuito integrado de la etiqueta, de forma que puede generar y transmitir una respuesta. Por otro lado, las activas poseen su propia fuente autónoma de energía, que utilizan para dar corriente a sus circuitos integrados y propagar su señal al lector.

La base de datos de los sistemas RFID por lo general se elige de acuerdo con su aplicación y al número de tags que se manejarán, ya depende del desarrollador la elección de esta como del sistema para su administración.

En este trabajo se presenta la implementación de un sistema de identificación y seguridad para estudiantes mediante RFID. En la actualidad no existe a la venta en el mercado algún tipo de sistema el cual permita el monitoreo de alumnos con el uso del RFID. Algunos trabajos presentados [1, 2, 3 y 4] utilizan la tecnología RFID con sistemas de diseño propio, para dar solución a problemáticas muy específicas. En la tabla 1 se pueden ver una comparativa de las características y ventajas que se tiene con el uso del RFID con respecto a otras tecnologías de identificación.

Característica	Código de Barras	Memorias de Contacto	Bio-metría	Tarjetas Magnéticas	Tarjetas Inteligentes	RFID Pasiva	RFID Activa
Modificación datos	No	Si	No	Parcial	Si	Si	Si
Seguridad datos	Mínima	Alta	Alta	Media	Alta	Bajo a Alta	Alta
Cantidad datos (byte)	1 a 100	>8Mb	-	16 a 64k	1 Mb	64kb	8mb
Costo	Bajo	Alto	-	Medio	Medio	Medio	Alto
Estándares	Estable	Sin estándar	-	Estable	Estable	Fase de implementación	Abiertos
Distancia lectura	Pocos cms	Contacto	Contacto	Contacto	Contacto	< 1 m	< 100 m
Interfaz	Lectura óptica directa	Contacto	Contacto	Contacto	Contacto	Sin barreras	Sin barreras
Suciedad / líquidos	Alto	Alto	-	Posible	Posible	-	-

Tabla 1 Comparativa de las principales tecnologías de identificación

Fuente: *Elaboración Propia*

En este trabajo el sistema utiliza tags pasivos, un lector RFID con tarjeta Arduino y se tiene conectividad a una base de datos creada en MySQL con programación visual C++. En la sección de metodología se describe el diseño y los materiales utilizados para este proyecto y como la implementación del sistema. En la sección de resultados se resaltan los productos obtenidos en cada una de las partes del sistema desarrollado.

Metodología

El objetivo principal del sistema de identificación y seguridad para estudiantes mediante RFID es almacenar los datos de acceso y ubicación de estudiantes, y de esta manera se puedan realizar reportes de asistencia a clase, uso y/o acceso a laboratorios además de tener el monitoreo en tiempo real de la ubicación de los alumnos. Para la implementación de este sistema realizo la siguiente metodología.

1 Diseño y materiales del sistema

El sistema se diseñó de manera modular como se puede apreciar en la Figura 1.



Figura 1 Diagrama modular del sistema.

Fuente: *Elaboración Propia.*

Se eligió la tarjeta Arduino como el administrador del lector de tags y también como le responsable de hacer la verificación y mapeo de los de los tags en la base de datos. Al ser un sistema pensado para un alumnado de alrededor de 4 mil estudiantes se pensó en una base de datos SQL y una plataforma en Visual Studio para gestionar los reportes de la base de datos.

Arduino Uno

Arduino (Figura 2) es una herramienta y plataforma electrónica de código abierto, flexible y sencillo de utilizar.

Con ella es posible crear objetos o entornos interactivos. Esta plataforma puede detectar o afectar el entorno recibiendo entradas de diversos sensores y activando algunos actuadores respectivamente.

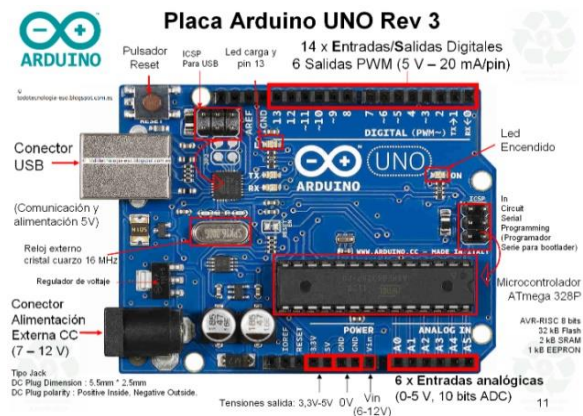


Figura 2 Tarjeta Arduino Uno

Fuente: https://4.bp.blogspot.com/-Zz9m9Hjsgs/WYtMWSEgaOI/AAAAAAAAACRs/3aNyqdm1e9c-hg5RzvD8QuOU6p6DkEVyACPCBGAYYCw/s1600/placa_uno.png

La tarjeta Arduino posee un microcontrolador el cual se programa mediante el lenguaje de programación Arduino y el entorno de desarrollo Arduino. Posee un software open source, los ficheros de diseño de referencia pueden ser adaptables a las necesidades del usuario puesto que se encuentran disponibles bajo una licencia abierta.

Otros microcontroladores ofrecen características similares al Arduino, pero éste lleva ventaja en cuanto a asequibilidad, multiplataforma trabajando con Windows, Mac y Linux; entorno de programación simple; software y sobre todo hardware ampliable. Para empezar a trabajar con la placa solo es necesario conectarla mediante USB a la computadora y abrir el programa, escribir el código con el cual se trabajará y cargarlo a la placa.

Lector RFID Mifare MFRC522

Mifare es una tecnología de tarjetas inalámbricas propiedad de NXP Semiconductores. Es uno de los estándares más implantados como tarjetas inteligentes sin contacto (TSIC).

El Mifare MFRC522 (Figura 3) es un lector de tarjetas RFID que incorpora comunicación por bus SPI, bus I2C y UART, por lo que es sencillo de conectar con Arduino.

Opera en la frecuencia de 13.56Mhz, una distancia de lectura de 0 a 60 cm, consumo de 13-26 mA durante la escritura, 10-13mA en modo espera, e inferior a 80uA en suspensión. Su tensión de alimentación es de 3.3V.

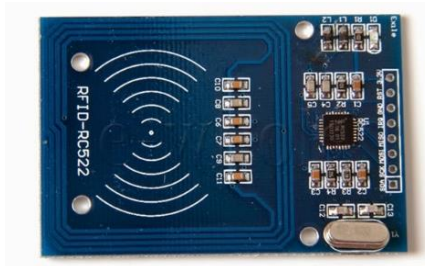


Figura 3 Lector RFID-RC522

Fuente: <http://3.bp.blogspot.com/-D9TB1HpsywY/VDrRcW0vtxI/AAAAAAAAADjg/GBym-7nVFHU/s1600/A901-2.jpg>

Trabaja con tags tarjetas o llaveros Mifare Classic 1K. Estas tarjetas son, un sistema de almacenamiento donde la memoria está dividida en bloques, con mecanismos simple para el acceso a la información. Dispone de 1024 bytes de memoria divididos en 16 sectores de 64 bytes, cada uno protegido por dos claves. La memoria EEPROM de las tarjetas soporta más de 100.000 ciclos de escritura, y pueden mantener la memoria durante más de 10 años sin recibir alimentación.

Llavero tag RFID S50

Este tipo de tag RFID (Figura 4) es ideal para sistemas donde se requiera un de tamaño reducido o portátil y cuenta con las siguientes características:

- IC: S50.
- Capacidad de almacenamiento: 8KBits.
- Frecuencia: 13.56Mhz.
- Distancia de lectura: 0 a 5cm.
- Tiempo de lectura: 1 a 2ms.
- Temperatura de trabajo: -20 a 55°C.
- Retención de datos: 10 años.
- 4 Bits de identificación.



Figura 4 Tag RFID S50

Fuente: https://nfcstock.com/145-home_default/nfc-keyfob-mifare-classic-1k-llavero.jpg

MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual: Licencia pública general/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base de datos de código abierto más popular del mundo, y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web.

MySQL fue inicialmente desarrollado por MySQL AB. MySQL AB fue adquirida por Sun Microsystems en 2008, y ésta a su vez fue comprada por Oracle Corporation en 2010, la cual ya era dueña desde 2005 de Innobase Oy, empresa finlandesa desarrolladora del motor InnoDB para MySQL.

La base de datos se distribuye en varias versiones, una Community, distribuida bajo la Licencia pública general de GNU, y varias versiones Enterprise, para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos. MySQL es usado por muchos sitios web grandes y populares, como Wikipedia, Google, Facebook, Twitter, Flickr y YouTube.

MySQL Workbench

Es una herramienta visual de diseño de bases de datos que integra desarrollo de software, administración de bases de datos, diseño de bases de datos, gestión y mantenimiento para el sistema de base de datos MySQL.

Microsoft Visual Studio

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para Windows, Linux y macOS. Es compatible con múltiples lenguajes de programación, tales como C++, C#, Visual Basic .NET, F#, Java, Python, Ruby y PHP, al igual que entornos de desarrollo web, como ASP.NET MVC, Django, etc., a lo cual hay que sumarle las nuevas capacidades en línea bajo Windows Azure en forma del editor Mónaco.

Visual Studio permite a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno compatible con la plataforma .NET. Así, se pueden crear aplicaciones que se comuniquen entre estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles, dispositivos embebidos y videoconsolas, entre otros.

MARTINEZ-AGUILAR, Gloria M., MORALES-IBARRA, Vanessa M., SALAZAR-VALLE, Eduardo y VALENCIA-GARCIA, Julieta. Sistema de identificación y seguridad para estudiantes mediante RFID. Revista de Tecnología Informática.

2 Implementación del sistema

La implementación se llevó a cabo de acuerdo con la Figura 1. Cada uno de los módulos del sistema se detalla a continuación.

Lector RFID

Para que la lectora RFID funcione de manera adecuada se debe de conectar a la tarjeta Arduino que funge como administrador de RFID en el sistema, de acuerdo con la Tabla 2 y Figura 5.

MFRC522		Arduino Uno
Signal	Pin	Pin
RST/Reset	RST	9
SPI SS	SDA(SS)	10
SPI MOSI	MOSI	11 / ICSP-4
SPI MISO	MISO	12 / ICSP-1
SPI SCK	SCK	13 / ICSP-3

Tabla 2 Pines de conexión lector MFRC522 a tarjeta Arduino uno

Fuente: *Elaboración Propia*

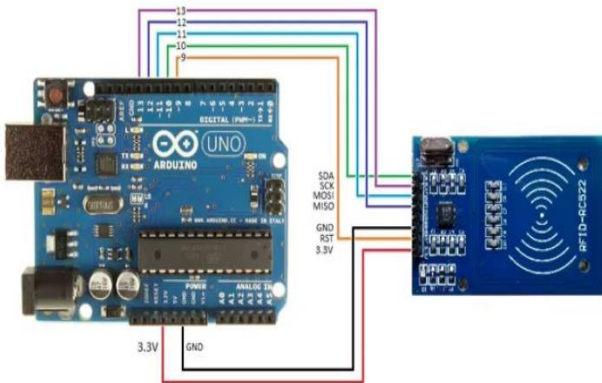


Figura 5 Conexión MFRC522 a tarjeta Arduino uno

Fuente: <https://i.ytimg.com/vi/23aMjLjCLZI/maxresdefault.jpg>

Administrador RFID

La administración de los tags RFID se divide en dos partes.

La primera es dar de alta a los usuarios con su ID en la base de datos de usuarios.

La segunda es la lectura de los tags y él envió de sus ID a la base de datos de localización para su posterior gestión.

Para esto se realizó la siguiente programación en el IDE de Arduino:

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#define RST_PIN 9
#define SS_PIN 10
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
MFRC522::MIFARE_Key key;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();
  mfrc522.PCD_Init();
}
void loop() {
  if (!mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
    return;
  if (!mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
    return;
  dump_byte_array(mfrc522.uid.uidByte, mfrc522.uid.size);
  mfrc522.PICC_HaltA();
  mfrc522.PCD_StopCrypto1();
}
void dump_byte_array(byte *buffer, byte bufferSize) {
  for (byte i = 0; i < bufferSize; i++) {
    Serial.print(buffer[i] < 0x10 ? "0" : "");
    Serial.print(buffer[i], HEX);
  }
  Serial.println();
}
```

Figura 6 Programación de Arduino para administración RFID

Fuente: *Elaboración Propia*

Se utilizó la librería MFRC522.h para el control del lector RFID el cual nos permite diferentes comandos para lectura y escritura de los tags, en el caso del sistema solo se adquieren los ID de los tags que se aproximan al lector, los cuales son enviados a la base de datos de localización en donde son agregados con su registro de ubicación y hora de tagueo. La identificación de ubicación de los tags se hace mediante el acceso de los lectores, cada lector también tiene su propio ID, un esquemático representativo de esto se puede apreciar en la Figura 7.

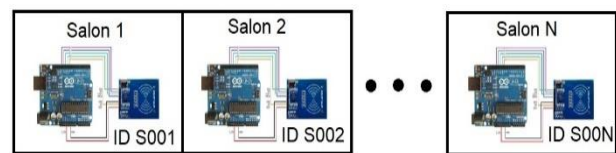


Figura 7 Esquema representativo de ID de ubicación de lectores RFID

Fuente: *Elaboración Propia*

Base de datos

El sistema cuenta con dos bases de datos: la de usuarios y la de localización. Ambas fueron creadas y definidas en MySQL Workbench. La de usuarios cuenta con los siguientes registros:

- Matrícula
- Nombre estudiante
- Tag ID
- Carrera
- Cuatrimestre

Y la de localización tiene los registros:

- Tag ID
- Fecha
- Hora
- Ubicación

Como se puede apreciar la base de datos de usuario nos provee información de identificación de los alumnos mientras que la de localización es para almacenar los datos de ubicación de los alumnos.

Gestión de bases de datos

La gestión de las bases de datos se realizó de acuerdo con el esquema de la Figura 8, y se programó en Visual Studio 2017 en lenguaje C++. Ambas bases tienen un logeo como administrador y como usuario.

El administrador es el único que puede realizar altas, bajas y modificaciones a los registros del sistema. Tanto el administrador como el usuario pueden realizar reportes de las bases de datos tomando en cuenta todas las combinaciones posibles de los registros. Cada inicio de periodo se realiza una limpieza a la base de datos de ubicación.

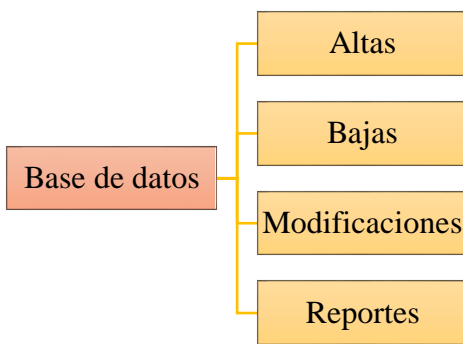


Figura 8 Esquema gestión de bases de datos Fuente: Elaboración Propia

Resultados

Los resultados de cada una de las partes del Sistema de identificación y seguridad para estudiantes mediante RFID se describen a continuación.

Lector RFID

La conexión del lector (Figura 5) hacia la tarjeta Arduino fue correcta y fue probada mediante un sketch default de la librería del lector, en el cual se lee y despliega en el monitor serial el ID tag que se acerca al lector.

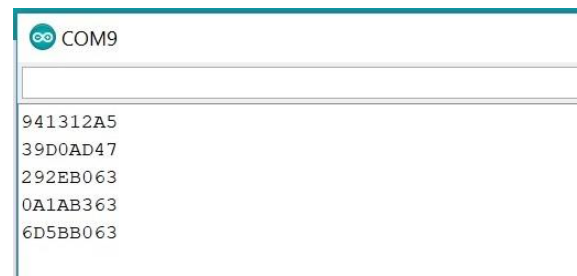


Figura 9 Lectura correcta del ID tag Fuente: Elaboración Propia

Administrador RFID

La administración de los datos RFID cumple con su objetivo, obteniendo los datos de los ID de los tags y enviándolos al gestor de base de datos.

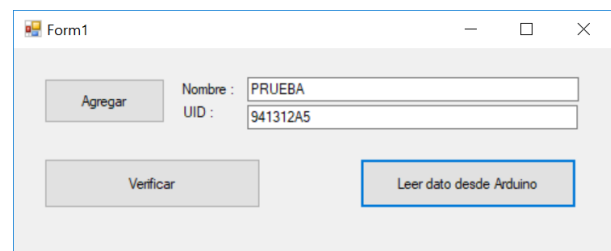


Figura 10 Lectura ID tag mediante prueba de gestor de base de datos Fuente: Elaboración Propia

Base de datos

Las bases de datos fueron creadas correctamente mediante MySQL Workbench donde se estableció el puerto de enlace con el gestor de base de datos de manera adecuada.

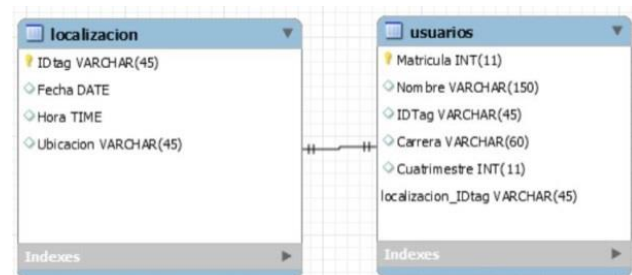


Figura 11 Bases de datos creadas en MySQL Workbench Fuente: Elaboración Propia

Gestión de bases de datos

El gestor de base de datos que se creó contiene una ventana principal (Figura 12) con una barra menú en la cual se habilitan o deshabilitan comando dependiendo de cómo se inicia sesión en el sistema. La barra de menú cuenta con los siguientes apartados: Sesión, Registro, Reporte e información.

El apartado de sesión (Figura 12) permite iniciar o cambiar de sesión, así como salir del gestor.

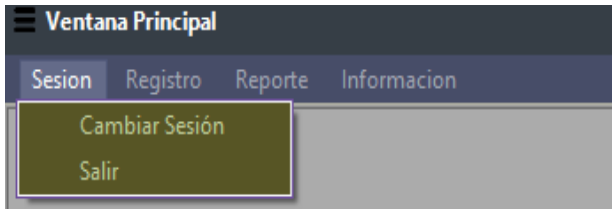


Figura 12 Ventana principal Fuente: Elaboración Propia

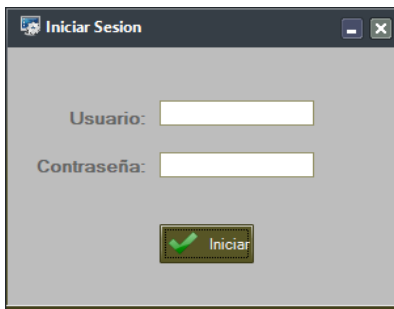


Figura 13 Ventana de inicio de sesión Fuente: Elaboración Propia

El apartado de Registro permite hacer altas, bajas y modificaciones a la base de datos de usuario y cuenta con dos ventanas: alta y edición.

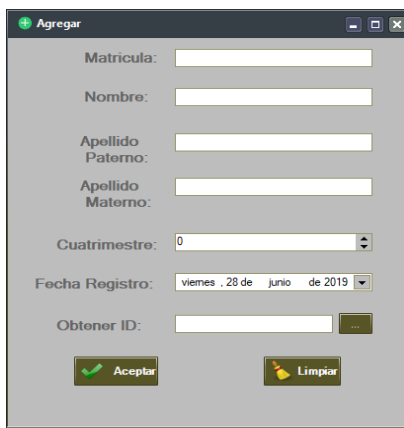


Figura 14 Ventana de alta de registro Fuente: Elaboración Propia

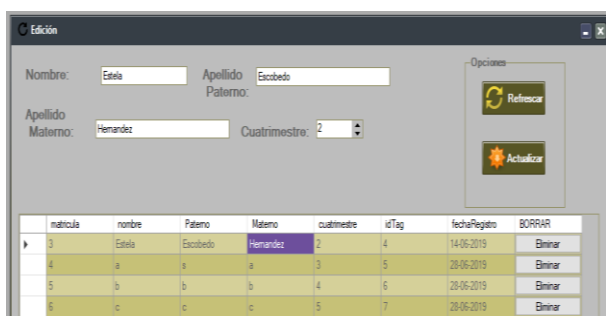


Figura 15 Ventana de edición de registro Fuente: Elaboración Propia

El apartado de reportes nos permite seleccionar que tipo de reporte se requiere: por nombre, por ubicación, por materia o personalizado.

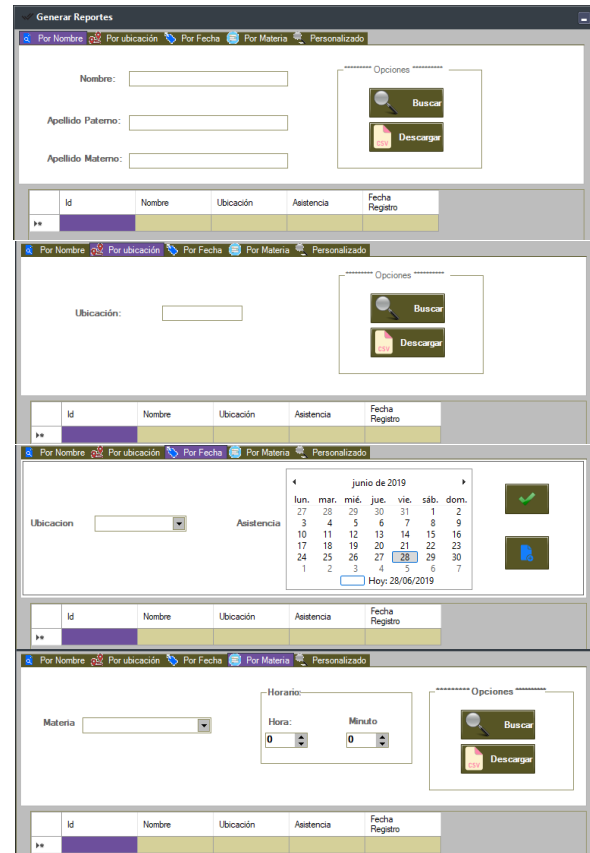


Figura 16 Ventana de reporte por nombre, ventana de reporte por ubicación, ventana de reporte por materia Fuente: Elaboración Propia

Cabe destacar que cada uno de los reportes generados se pueden descargar en dos formatos: .pdf y .cvs para su posterior modificación o impresión. El apartado de información brinda datos generales del sistema.

Agradecimiento

Se agradece a la Universidad Tecnológica de Torreón por el apoyo brindado para el desarrollo de este trabajo y al cuerpo académico de innovación, integración y desarrollo de tecnologías.

Conclusiones

El sistema provee información de la ubicación de los alumnos de manera oportuna, es asequible y por su arquitectura modular se pueden agregar los lectores necesarios de acuerdo con las áreas de la institución educativa.

Los reportes que se pueden obtener del sistema son variados de acuerdo con las necesidades del administrador: asistencia a clase, uso y/o acceso a laboratorios además de tener el monitoreo en de la ubicación de los alumnos siendo así una herramienta muy útil para el docente y personal de la institución educativa.

Un área de oportunidad del sistema es la creación de subsistemas de automatización por ejemplo el ahorro de energía en las aulas y/o laboratorios con el tagueo de ID de docentes o prefectos. Así como la integración de los lectores a un sistema embebido en un Raspberry pi para poder crear un servidor que nos permita acceder al sistema de manera remota.

Referencias

- [1] Eudoro, B. T. (2017). Diseño de un sistema de registro y alerta aplicando tecnología RFID a los alumnos de educación inicial de la escuela de educación básica particular Republica de Belgica” Guayaquil: Universidad de Guayaquil facultad de ingeniería industrial.
- [2] Fierro Mascorro, L. C., & Montes Adame, J. L. (2011). Prototipo de un sistema de seguridad para la estancia infantil del IIT integrando tecnología RFID y camaras IP. juarez: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ.
- [3] MOTTA BUSTOS , A. F., & PORRAS FAJARDO, L. (2018). Sistema de Control de asistencia a clases en los laboratorios de la universidad Agustiniiana Sede Tagaste por medio de tecnología RFID. Bogota: Universitaria Agustiniiana, Facultad de Ingeniería.
- [4] Rodríguez Nava, J. D. (2013). Diseño de un sistema de control y monitoreo de alumnos de un preescolar por medio de RFID. Caracas: Universidad católica, Andres Bello.
- Fernández, S. A., Rodríguez-Morcillo García, C., & Muñoz Frías, J. D. (2006). RFID: La tecnología de identificación por radiofrecuencia. *anales de mecánica y electricidad*, 47-52.
- Letkowski , J. (2015). Doing database design with MySQL. *Journal of Technology Research* , 1-15.
- Arduino. (10 de Diciembre de 2017). Arduino. Obtenido de Arduino: <https://www.arduino.cc/en/pmwiki.php?n=Main/ArduinoBoardFio>.
- Arias, A. (2015). Bases de datos con MySQL. Mexico: IT Campus Academy.
- Auer, D., Vandenberg, S., & Yoder, R. (2017). DATABASE PROCESSING, fundamentals, design and implementation. New York: Pearson.
- BCN. (s.f.). BCN (plataforma tecnológica interactiva). Recuperado el 15 de 06 de 2011, de http://bcn.gob.ni/estadisticas/sic_em50a/
- Carrasco, E. G. (2009). Estado del Arte en Tecnologías RFID . Madrid: Universidad Politécnica de Madrid .
- Mishra, Y., Gaganpreet Kaur Marwah, & Verma, S. (enero de 2015). Arduino Based Smart RFID Security and Attendance System with Audio Acknowledgement. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 4(01), 363-367.
- Nava Díaz, S. W., Hervás Lucas, R., Chavira Juárez, G., & Bravo Rodríguez, J. (Febrero de 2009). Adaptabilidad de las tecnologías RFID y NFC aun contexto educativo: Una experiencia en trabajo cooperativo. *IEEE-RITA*, 4(1), 17-24.
- Torrente. (2015). Arduino. Curso práctico de formación,. México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

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 Tecnología Informática. Año 1-1: 1-11 (Times New Roman No. 10)

* Correspondencia del Autor (ejemplo@ejemplo.org)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

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]

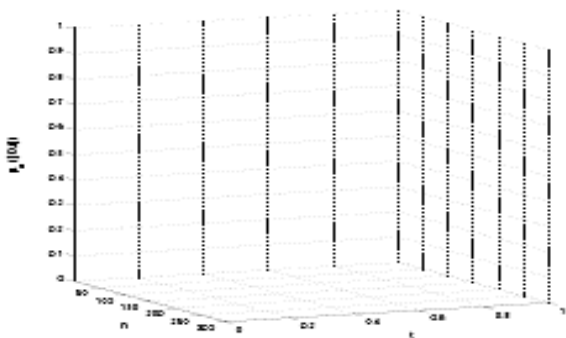


Gráfico 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.

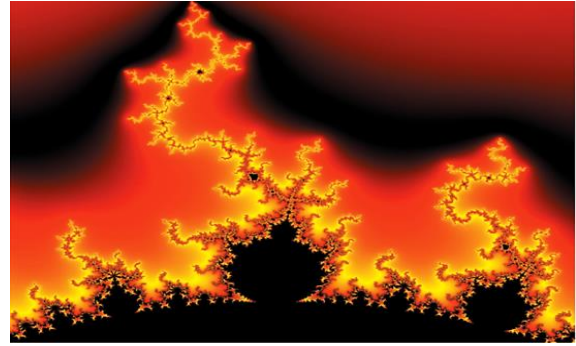


Figura 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

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 Tecnología Informática 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 Tecnología Informática emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadas 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 Tecnología Informática, 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 que 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

38 Matacerquillas, CP-28411. Moralarzal –Madrid-España. Tel: +52 1 55 6159 2296, +52 1 55 1260 0355, +52 1 55 6034 9181; Correo electrónico: contact@ecorfan.org www.ecorfan.org

ECORFAN®

Editor en Jefe

JALIRI-CASTELLON, María Carla Konradis. PhD

Directora Ejecutiva

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Diseñador Web

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

Diagramador Web

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Asistente Editorial

Rosales-Borbor, Eleana. BsC

Traductor

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

Filóloga

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

Publicidad y Patrocinio

(ECORFAN® Spain), 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

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

Revista de Tecnología Informática

“Desarrollo de un Sistema de información para Evaluación de la Confiabilidad de Cuestionarios mediante el coeficiente de Cronbach”

JUÁREZ-SANTIAGO, Brenda, ROJAS-HERNÁNDEZ, Sergio Alejandro, SILVA-RIVERA, Manuel Eduardo y LANDAVERDE-NERI, Juan Pablo

Universidad Tecnológica de San Juan del Rio

“Uso de dispositivos móviles para la enseñanza y aprendizaje en estudiantes de ingeniería: Hacia el uso de tecnología 5G”

ALCANTARA-ROSALES, Rodolfo, RENDÓN-ROSAS, Juan Carlos, MORENO-REYES, Hugo y CASTEÑADA-BRAVO, Juan Alfonso

Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec

Tecnológico Nacional de México en el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica

“La inteligencia artificial al rescate de las pequeñas y medianas empresas”

RAMÍREZ-SOLANO, Nestor de Jesús, NIETO-ROSALES, Ana Laura, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, Ana Stephany y VIDAL-HERNÁNDEZ, Cecilia

Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio

“Sistema de identificación y seguridad para estudiantes mediante RFID”

MARTINEZ-AGUILAR, Gloria M., MORALES-IBARRA, Vanessa M., SALAZAR-VALLE, Eduardo y VALENCIA-GARCIA, Julieta

Universidad Tecnológica de Torreón

