UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
CIDE Editorial
www.cidepro.org

ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE LAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA EDUCACIÓN EN EL SECTOR AGRARIO

Martha Bucaram Leverone de Jorgge
Jacobo Juan Bosco Bucaram Ortiz
Francisco Javier Del Cioppo Morstadt
Néstor Eduardo Vera Lucio

Martha Bucaram Leverone de Jorgge
Jacobo Juan Bosco Bucaram Ortiz
Francisco Javier Del Cioppo Morstadt
Néstor Eduardo Vera Lucio

ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE LAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA EDUCACIÓN EN EL SECTOR AGRARIO

ANALYSIS OF THE IMPORTANCE OF TECHNOLOGIES APPLIED TO EDUCATION IN THE AGRICULTURAL SECTOR

Martha Bucaram Leverone de Jorgge
Jacobo Juan Bosco Bucaram Ortiz
Francisco Javier Del Cioppo Morstadt
Néstor Eduardo Vera Lucio

Análisis de la importancia de las Tecnologías Aplicadas a la Educación en el Sector Agrario

Analysis of the importance of Technologies Applied to Education in the Agricultural Sector

CIDE Editorial

Autores:

Martha Bucaram Leverone de Jorgge
Rectorado Universidad
Agraria del Ecuador
Universidad Agraria del Ecuador
mbucaram@uagraria.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-5779-3852

Jacobo Juan Bosco Bucaram Ortiz
Voluntariado
Universidad Agraria del Ecuador
jbucaram@uagraria.edu.ec

Francisco Javier Del Cioppo Morstadt
Vice Rectorado
Universidad Agraria del Ecuador
jdelcioppo@uagraria.edu.ec
https://orcid.org/0000-0001-5689-5884

Néstor Eduardo Vera Lucio
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Agraria del Ecuador
nvera@uagraria.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-1006-1566

Advertencia: Está prohibido, bajo las sanciones penales vigentes que ninguna parte de este libro puede ser reproducida, grabada en sistemas de almacenamiento o transmitida en forma alguna ni por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro sin autorización previa y por escrito del Centro de Investigación y Desarrollo Profesional (CIDEPRO).

Primera Edición, enero 2022
Análisis de la importancia de las Tecnologías Aplicadas a la Educación en el Sector Agrario

ISBN: 978-9942-607-01-0 (eBook)
ISSN: 2600-5719 (electronic)
https://doi.org/10.29018/978-9942-607-01-0

Editado por:
Centro de Investigación y Desarrollo Profesional
© CIDEPRO Editorial 2022
Babahoyo, Ecuador
Móvil - (WhatsApp): (+593) 9 8 52-92-824
www.cidepro.org
E-mail: editorial@cidepro.org

Este texto ha sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base en la normativa editorial de CIDEPRO.

Diseño y diagramación:
CIDEPRO Editorial

Diseño, montaje y producción editorial:
CIDEPRO Editorial

Hecho en Ecuador
Made in Ecuador

ÍNDICE

PREFACIO XV
PREFACE.....XVI
INTRODUCCIÓN.....XVII

CAPÍTULO 1

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS 21
Análisis de herramientas interactivas para la
visualización de datos en la web 22
Aplicación 24
Dato 24
Información 24
Visualización de datos 25
Metodología aplicada 26
Conclusiones 27
Recomendaciones 28
Bibliografía 30
Desarrollo de un simulador para calcular el
valor del dinero en el tiempo 33
Marco Teórico referencial de los sectores productivos
del Ecuador y la relación de las variables de estudio 35
Influencia de las Tics en los sectores productivos del Ecuador 37
Tecnologías aplicadas a los sectores productivos 38
Uso de Python en el desarrollo de simuladores agrícolas 40

Marco legal 43
Sistema y política económicos 45
Democratización de los factores de producción 46
Productividad 47
Metodología aplicada 48
Métodos 49
Técnicas 49
Población y Muestra 50
Conclusiones 51
Bibliografía 53
Aplicación para el registro de voto electrónico y elección de representantes estudiantiles 58
Marco Teórico referencial de los sectores productivos del Ecuador y la relación de las variables de estudio 60
Proceso electoral 60
Voto electrónico 61
Elecciones universitarias 62
E-democracia 62
Ciudadanos digitales 63
Vulnerabilidades en el voto electrónico 63
Seguridad en el voto electrónico 63
Metodología 64
Métodos 65

Desarrollo de una aplicación que permita el registro de
voto electrónico y la elección de representantes estudiantiles 66
Técnicas 72
Resultados 73
Conclusiones y Recomendaciones 74
Bibliografía 76

CAPÍTULO 2
TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN 81
Análisis de la lógica matemática basada en
expresiones comunes 82
Bases teóricas 83
Determinar la aplicación, los métodos y
técnicas de las Matemáticas 84
Describir los procesos de aprendizaje a través
de materiales didácticos la intuición creativa y
el pensamiento lógico 85
Tipo de Investigación 86
Metodología 86
Bibliografía 89
Desarrollador de un software generador de tablas de verdad 92
Bases teóricas 94
Metodología de desarrollo del software 108
Bibliografía 114

Desarrollo de software de apoyo a la
estimulación del lenguaje en niños con autismo.....118
Bases teóricas 120
El lenguaje y la comunicación en niños con autismo 121
Etiología.....121
Los tres grados del trastorno del espectro del autismo 122
Integramos los pictogramas de ARASAAC.....126
7 apps para niños con autismo 127
Jugando y aprendiendo. Material didáctico
para niños con autismo.....127
JABULIN.....133
SPEAK4ME.....133
WHIZKIDGAMES.....134
BIBLIOGRAFÍA.....137
Desarrollo de software web para aprender
y desarollar los contenidos de la asignatura Estadística 140
Bases Teóricas.....144
Aprendizaje de Estadística.....144
Software Educativo.....146
Desarrollo del Software 147
Python 148
Django 149
Metodología DRA.....149
Bibliografía 156

CAPÍTULO 3

TECNOLOGÍAS EN LA AGRICULTURA 163
Análisis de conectividad para sistemas de riego
aplicando Teoría de Grafos 164
Tipos de Riego 168
Diseño de sistemas de riego 170
Teoría de Grafos 172
Características de los grafos y dígrafos 175
Representación matricial de grafos 178
Grafos aplicables a sistemas de riego 181
Optimización de sistemas de riego 184
Tipo de investigación 186
Métodos 186
Técnicas 187
Bibliografía 190
Uso de la inteligencia artificial en la agricultura 194
Bibliografía 203

CAPÍTULO 4

TECNOLOGÍAS EN LAS EMPRESAS 206
Tecnologías y herramientas de programación
actuales para desarrollar sistemas de información 207
Bases Teóricas 209
Tipo de investigación 214

Metodología 214
Bibliografía 218
“Desarrollo de sistema de gestión de pedidos de
un local de comidas rápidas” 221
Estado del arte 221
Bases teóricas 223
Automatización de los procesos 225
Sistema Gestor de Base de Datos 227
Prueba de caja negra y caja blanca 228
My SQL 228
Marco Contextual 229
Marco Legal 230
Metodología 232
Métodos 233
Técnicas 234
Discusión 234
Recomendaciones 235
Bibliografía 237
Estado del Arte 240
Bases teóricas 242
Generación de conocimiento al interior de las empresas 242
La gestión del conocimiento y su relación con
el éxito empresarial 243
Aplicación de las TIC s para crear y transferir

conocimientos 244
Metodología de Desarrollo de Software 249
Métodos.....250
Técnicas 250
Bibliografía 253
Sistema web para pedidos y ventas con facturación
de un local de productos tecnológicos 256
Bases teóricas.....261
Segmentación de mercados 262
Modelo de negocio 263
Gestión de inventarios 263
Distribución de productos 264
Sistemas de información 264
Desarrollo de sistemas web.....266
Importancia de las tecnologías en la empresa.....267
Ley del sistema Nacional de registro de datos públicos 269
Tipo de investigación.....270
Metodología 270
Recomendaciones 273
Bibliografía 275
Desarrollo de un sistema de venta de artículos en línea,
con emulación de modalidades de pago.....278
Estado del Arte.....278
Sistemas de pago online.....279

Protocolos para pagos seguro.....280
Tipo de investigación.....281
Modelo de desarrollo 281
Fase de concepción 282
Fase de elaboración.....282
Fase de construcción.....283
Fase de transición 283
Análisis de resultados 285

BIBLIOGRAFÍA.....289
ACERCA DE LOS AUTORES 290

PREFACIO

Este libro ha sido considerado como una herramienta, pensando cuanto ha cambiado el mundo con la tecnología; misma que ha logrado evolucionar para ayudar a mejorar en todos los campos. La tecnología se encuentra presente también en la agricultura y aquí te damos un pequeño vistazo de las herramientas y aplicaciones que se podría utilizar para lograr los objetivos.

Se contempla el desarrollo de un software que revolucione los materiales didácticos, en el aprendizaje, en la administración de materiales, en la educación, en la agricultura y en otras áreas, abre un abanico de posibilidades con las cuales se daría paso a nuevas fuentes de trabajo.

El uso de un software que programe los periodos de riego, la factibilidad de reducir los costos, mejorando la producción y minimizar el impacto ambiental, como el uso de vectores y simulaciones pueden predecir posibles cambios en las cosechas son parte de los temas contemplados. Usted encontrará la información más actualizada, además contará con una guía que le ayudara a resolver todas sus dudas acerca de cuál es la herramienta más adecuada, en respuesta a las demandas del mercado actual.

PREFACE

This book has been considered as a tool, thinking about how much the world has changed with technology; same that has managed to evolve to help improve in all fields. Technology is also present in agriculture and here we give you a small glimpse of the tools and applications that could be used to achieve the objectives.

It is contemplated the development of a software that revolutionizes the didactic materials, in learning, in the administration of materials, in education, in agriculture and in other areas, it opens a range of possibilities with which it would give way to new sources of job.

The use of software that schedules irrigation periods, the feasibility of reducing costs, improving production and minimizing environmental impact, such as the use of vectors and simulations can predict possible changes in crops are part of the issues considered. You will find the most up-to-date information, and you will also have a guide to help you resolve all your doubts about which is the most appropriate tool, in response to the demands of the current market.

INTRODUCCIÓN

El uso de las herramientas tecnológicas ha permitido que la sociedad de un giro en torno a la forma de vida que se lleva, la automatización de procesos es una tarea que se maneja a nivel general en casi todos los ámbitos de la sociedad, la web ha generado múltiples cambios en los negocios, en la educación, en la agricultura, y otras áreas donde el uso de herramientas interactivas ha generado un gran impacto con la finalidad de mejorar y avanzar hasta situaciones impensadas.

El presente libro es la recopilación de un trabajo detallado en lo referente a investigaciones relacionadas con el uso de las herramientas interactivas para poder encontrar datos en la web, estas herramientas permiten el análisis de información con la finalidad de manejar una búsqueda óptima que permita a los usuarios encontrar documentos que contengan datos relevantes para la utilización de las mismas, otro de los temas de gran relevancia es el análisis de la lógica matemática y su importancia en la programación, el uso del razonamiento lógico tiene un papel relevante en el desarrollo de problemas en los que se requiere la aplicación del razonamiento lógico, en este trabajo además se encontrará información acerca de las tecnologías utilizadas en el agro así como también en las empresas.

Es importante determinar que para la utilización de las herramientas para visualizar datos en la web, se debe seleccionar la que mejor se ajuste para las necesidades del usuario, lo cual permitirá obtener varios enlaces en los que se puede explorar varias páginas que están

disponibles para un sin número de temas de interés. Otro de los capítulos del presente libro contiene información relacionada con el análisis de la lógica matemática que tiene como base las expresiones comunes, en este apartado se encontrará información acerca de la importancia en este tema y como ayuda en gran medida al razonamiento de las personas, se incluye el estudio de los operadores matemáticos y lógicos, que son fundamentales para desarrollar un razonamiento apropiado para la construcción de algoritmos informáticos.

Esta investigación se la realizó con la finalidad de encontrar soluciones que ayuden a mejorar el razonamiento lógico y que permitan al estudiante incluir el análisis matemático para desarrollar capacidades que permitan resolver problemas enfocados a la programación, y logren elevar el nivel académico en el área de las matemáticas.

El tercer capítulo incluye una investigación relacionada con las tecnologías que se utilizan en la agricultura, el sector agrícola en los últimos años ha incursionado en innovaciones tecnológicas de una forma importante, lo fundamental de incluir herramientas de programación para automatizar el agro, permite que la agricultura se maneje de manera ordenada, sistemática y rápida, con la finalidad de tener datos exactos en cuanto a la producción de los cultivos que se cosechan en el campo.

Finalmente el último capítulo contiene información de las tecnologías que se utilizan en las empresas, los negocios han insertado no sólo

dispositivos tecnológicos sino también sistemas informáticos que han permitido un alto grado de competitividad con miras a mejorar su atención al cliente, el mercado que siempre está cambiante y dinámico, ha hecho posible que pequeñas, medianas y grandes empresas se interesen en incorporar programas para automatizar sus procesos, no sólo en la parte administrativa, sino además en la innovación y modernización a la hora de entregar un mejor servicio. Se espera que el presente trabajo sea una guía útil para los lectores que estén interesados en mejorar sus conocimientos en cuanto a tecnologías innovadoras se refiere, y lograr interesarse en otros campos de interés relacionados a la informática.

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Capítulo 1

Autores

Ing. Wilson Molina

Ing. Andrea Sinche

Ing. Néstor Vera

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Existen una gran variedad de recursos educativos que ahora están al alcance de la comunidad educativa, estas herramientas y recursos buscan facilitar el aprendizaje a través de la experiencia, realizando una formación integral de los alumnos; es así como, por ejemplo, disponemos de herramientas interactivas para visualizar datos en la web de manera gráfica que facilitan la interpretación de estos y que se pueden aplicar en diferentes ciencias.

Además, se dispone de aplicaciones ya desarrolladas, que permiten gestionar, editar y fusionar datos como Google Fusión Tables, que se utilizan para el manejo de gráficos estadísticos sencillos, Tableau Public para el uso de tablas interactivas, Carto DB aplicación online para mapas data viz, Qlicksense, Power BI, etc.

La nueva tendencia tecnológica es el desarrollo de aplicaciones Web rápidas, ligeras y robustas que permitan ofrecer un mejor servicio a los usuarios, para ello se cuenta con lenguajes de programación como Go, Python, Java, C#, PHP, Javascript, Ruby, HTML5, etc., cada uno con sus ventajas y desventajas, la elección del lenguaje se la realiza de acuerdo con las necesidades y a los usuarios, en general se prioriza aspectos como el costo, portabilidad, tecnología y seguridad.

Análisis de herramientas interactivas para la visualización de datos en la web

Planteamiento del Estado

Cairo (Cairo 2017) afirma: “el cerebro humano no está bien preparado para manejar con soltura símbolos arbitrarios y abstractos, como los números“. Muchas veces a los seres humanos se nos dificulta guardar una cantidad y luego utilizarla para realizar alguna comparación, por esta razón es mejor utilizar gráficos para representar cantidades.

“La visualización de datos se convierte en una herramienta poderosa para el análisis e interpretación de datos grandes y complejos, volviéndose un medio eficiente en la transmisión de conceptos en un formato universal” Schab-Esteban, Rivera-Ramiro, Bracco-Luciano, Coto-Facundo, Cristaldo-Patricia, Ramos-Lautaro, Rapesta-Natalia, Núñez-Juan Pablo, Retamar-Soledad, Casanova-Carlos y Battista-Anabella (Schab et al., 2018). Los histogramas nos permiten entender más fácilmente el comportamiento de algún fenómeno que deseamos interpretar o modelar, en un momento determinado.

La visualización de datos representa información en alguna forma sistemática que incluye propiedades y variables para una unidad de información. El descubrimiento de datos basado en la visualización en la cual se aplican métodos que permiten a los usuarios empresariales a combinar datos de diferentes fuentes para crear vistas analíticas personalizadas. “Con respecto al avance en el ámbito analítico se

aplican métodos para soportar la creación de gráficos interactivos y animados en escritorios, computadoras portátiles o dispositivos móviles como tabletas y teléfonos inteligentes". (Eldin, Hassanien, and Hassanien 2020)

De acuerdo a Minguillón Alfonso (Minguillón Alfonso 2016) "La visualización de datos es un ámbito de conocimiento en constante evolución que últimamente se ha impulsado debido a la gran cantidad de datos disponibles, los cuales esperan a ser analizados, interpretados y contextualizados." La visualización permite generar diferentes esquemas, mapas y modalidades cognitivas, con las cuales podemos tomar diversas decisiones.

Marco Teórico

Los proyectos integradores de saberes son una propuesta teórica, metodológica y práctica que se basa en abordar principios complejos de determinados temas. El importante avance que la tecnología ha tenido a medida que la sociedad evoluciona es de gran utilidad llevando la búsqueda de información manual a sistemas innovadores, pensando en la eficiencia se plantea el diseño de una aplicación web que le permita a los docentes poder administrar, controlar, verificar y dejar un registro de los avances de los proyectos integradores realizados por los estudiantes, este software creará recordatorios que permiten generar un mejor manejo de tiempo y de recursos teniendo como meta principal un mejoramiento continuo.

Aplicación

González Hernández (2016) afirma que: La aplicación desarrolla capacidades que deben posibilitar al alumno el poder aprovechar ahora y posteriormente sus conocimientos en el trabajo productivo.

Visualización

Existen autores que se refieren a la visualización como "un conjunto de interacciones a partir de las cuales el usuario explorará el conjunto de datos con una mínima carga cognitiva". (Castro et al., 2018)

Para algunos autores la tecnología computacional permite la exploración de grandes cantidades de información; mucha de la cual se encuentran datos estructurados y no estructurados, esto genera una gran sobrecarga cognitiva que puede llegar a un punto de ansiedad (Castro et al., 2018)

Dato

El dato represente la menor cantidad de bis dentro de un sistema informática, indica algún valor que por sí sólo no aporta información alguna. (Prada, 2008)

El dato forma parte de un archivo y este representa una característica un objeto real (SCHÖCH CHRISTOF 2015).

Información

Se la define como un conjunto de datos, los cuales se encuentra organizados de cierta forma, estos integran un mensaje que sirven para adquirir conocimientos y poder tomar decisiones. (Prada, 2008).

Visualización de datos

Los datos se los codifica para mostrarlos de forma visual, con esto se logra representar de mejor manera la información, esta información sirve para tomar decisiones precisas y eficientes. (Attardi, 2016)

La visualización de datos transforma a los datos crudos y de difícil entendimiento en información fácil de entenderla, comprenderla y manejarla, para esto se utiliza las diversas representaciones gráficas. (Casanova, 2017).

La representación gráfica que es utilizada en la visualización permite interpretar de forma más fácil y clara un conjunto de datos que guardan un significado para los usuarios del sistema informático que genera el gráfico. (GOBIERNO DE ESPAÑA 2016)

Visualización: explotación de datos

La visualización de los datos ha ganado una relevancia importante en esta era digital, ya que los datos son procesados en gran cantidad y a una velocidad impresionante (Graham, 2017).

La visualización de datos suministra a los beneficiarios una herramienta a través de la cual, puede captar de forma automática el contenido de los datos, con lo cual le permita generar nuevos conceptos (Bikakis and Sellis 2016).

La visualización de datos no solo se circunscribe e datos para empresas, la actualidad se utiliza esta visualización para manejar datos personales y poder ejecutar diversos estudios relacionados con el comportamiento humano (Choe et al., 2017).

Metodología aplicada

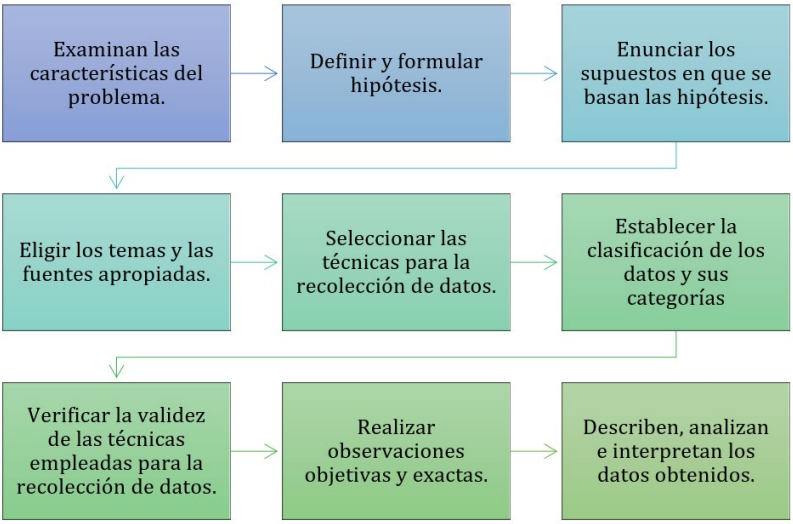
Tipo de Investigación

Descriptiva: Para poder obtener información relevante para el presente proyecto de utilizó la investigación descriptiva la misma que nos permite narrar fenómenos, situaciones y sucesos relacionados con la lógica matemática basadas en expresiones comunes (Hernández, Fernández, and Baptista, 2014).

Metodología

Para evaluar cómo se relaciona la lógica matemática con las expresiones comunes se puede utilizar tres métodos distintos, los cuales son: la observación, la observación cuantitativa y la observación cualitativa (Guevara, Verdesoto, and Castro 2020).

Las etapas son las siguientes:



Conclusiones

Las herramientas para la visualización de datos en la web poseen múltiples aplicaciones que va desde simples sitios geográficos, enfermedades, ecosistemas, la ciencia y las matemáticas, la información no numérica como los archivos y líneas de código en los sistemas de software, las redes de relaciones en Internet, bases de datos bibliográficas, entre otras. En la cual reúne, caracteriza y clasifica los aspectos más relevantes del área que han sido y siguen siendo productivos.

Estas herramientas fueron creadas debido una necesidad (ordenar y clasificar datos), se observará que con el pasar del tiempo se crearán más herramientas haciendo una variedad de selección mayor y por ende se encontrará herramientas que se adapten a la necesidad requerida por el usuario.

Debido al aumento de datos año tras año muchos de los usuarios han optado por el uso de las diferentes herramientas de visualización de datos para facilitar el manejo de la gran cantidad de información que existe en la web, en las cuales pueden aplicar dependiendo al área al que vaya dirigido. Algunas de las herramientas más populares y usadas por los usuarios al momento de visualizar los datos son las siguientes: Google Fusion Tables, Tableau Public, CartoDB, Qlik sense, Tableau, Power BI.

Se pudo concluir que uno de los aspectos más positivos del uso de herramientas interactivas es que reducen considerablemente el tiempo que implica elaborar gráficos manualmente o mediante herramientas ofimáticas comunes. y que en cuanto a la parte negativa la mayoría de las herramientas no brindan al usuario una guía bien documentada que permita usar las características de la plataforma con relativa facilidad.

La presencia de asignaturas relacionadas con las herramientas interactivas para la visualización de datos para la web permite vincular los conocimientos de varias materias y aplicarlas en el ámbito de las visualizaciones de datos, por ejempló, en la biología, que posibilita a los investigadores elaborar gráficos a partir de datos obtenidos en investigaciones de campo. De igual manera en la física permite la elaboración de modelos por medio de un ordenador de sistemas. Y en fundamentos de programación donde se aplica el lenguaje de programación, de esta forma logra que el usuario obtenga una competencia completa resolviendo una problemática en específico.

Recomendaciones

Para la aplicación de las herramientas de visualización de datos en la web se debe seleccionar la herramienta que se ajuste a lo que el usuario requiere en donde se va a proveer un conjunto de interacciones a partir de las cuales el usuario explorará el conjunto de datos con una mínima carga cognitiva, dichos conjuntos se hacen disponibles cada día a través de diferentes sistemas de información. Por un lado, esta situación es extremadamente útil y excitante, pero la creciente cantidad

de información. Mantener actualizadas las herramientas interactivas que se usan, cada actualización implica mejoras en seguridad y corrección de errores lo cual nos garantiza una mayor productividad y eficiencia en las actividades a realizarse. La elaboración de este tipo de aplicaciones no es una inversión barata, sin embargo, es una inversión con mucha ganancia.

El usuario debe identificar y analizar las características de las diferentes herramientas de visualización de datos con el propósito de que la herramienta se ajuste a las necesidades que él requiera. Se aconseja usar las herramientas de visualización de datos con licencia ya que una de sus características es brindar acceso a todas las funcionalidades y mejorar el funcionamiento de la herramienta.

Se recomienda que antes de lanzar al mercado una herramienta de visualización de datos, realizar una documentación detallada de todas las funcionalidades, de tal forma que el usuario pueda entender cómo funciona.

Es necesario elaborar más herramientas disponibles en la web para reducir el tiempo que emplean los especialistas en graficar de forma manual y decidir cuáles son las visualizaciones que se ajustan mejor a sus datos. La visualización de datos es, por tanto, una herramienta muy poderosa para transmitir información y extraer conclusiones. Por este motivo, es muy importante desarrollar este aspecto y encontrar la fórmula para sacarle el máximo partido a los datos.

Bibliografía

- Attardi, Mauro. 2016. “Análisis Del Diseño de Visualización Interactiva de Información.” Universidad Politécnica de Valencia.
- Bikakis, Nikos, and Timos Sellis. 2016. “Exploration and Visualization in the Web of Big Linked Data: A Survey of the State of the Art.” CEUR Workshop Proceedings 1558.
- Cairo, Alberto. 2017. “Visualización de Datos: Una Imagen Puede Valer Más Que Mil Números, Pero No Siempre Más Que Mil Palabras.” Profesional De La Información, 1025–28.
- Casanova, H. 2017. “Graficación Estadística y Visualización de Datos.” Ingeniería 21(3):54–75.
- Castro, Silvia, Martín Larrea, Dana Urribarri, Luján Ganuza, and Sebastián Escarza. 2018. “XX Workshop de Investigadores En Ciencias de La Computación 721.” 361–65.
- Choe, Eun Kyoung, Bongshin Lee, Haining Zhu, and Nathalie Henry Riche. 2017. “Understanding Self-Reflection: How People Reflect on Personal Data through Visual Data Exploration.” ACM International Conference Proceeding Series 173–82. doi: 10.1145/3154862.3154881.
- Eldin, Doaa Mohey, Aboul Ella Hassanien, and Ehab E. Hassanien. 2020. “Challenges of Big Data Visualization in Internet-of-Things Environments.” Advances in Intelligent Systems and Computing 1087:873–85. doi: 10.1007/978-981-15-1286-5_76.

- GOBIERNO DE ESPAÑA. 2016. “Visualización de Datos: Definición, Tecnologías y Herramientas.” MINISTERIO DE INDUSTRIA ENERGÍA Y TURISMO 51.
- González Hernández, Walfredo. 2016. “Propuesta Metodológica Para El Tratamiento De Conceptos Y Definiciones Informáticos .” Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa. 45–62.
- Graham, Elyse. 2017. “Introduction: Data Visualisation and the Humanities.” English Studies 98(5):449–58. doi: 10.1080/0013838X.2017.1332021.
- Guevara, Gladys, Alexis Verdesoto, and Nelly Castro. 2020. “Revista Científica Mundo de La Investigación y El Conocimiento.” RECIMUNDO (3):163–73. doi: 10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173.
- Hernández, R., C. Fernández, and P. Baptista. 2014. “Definición Del Alcance de La Investigación Que Se Realizará: Exploratorio, Descriptivo, Correlacional o Explicativo.” Metodología de La Investigación. 6:88–101.
- Minguillón Alfonso, Julia. 2016. “Introducción a La Visualización de Datos.” Pp. 1–38 in.
- Prada, Ennio. 2008. “Los Insumos Invisibles de La Ducumentacion: Datos, Informacion y Conocimiento.” Anales de Docuemntacion 11:PÁGS. 183-196.
- Schab, Esteban, Ramiro Rivera, Luciano Bracco, Facundo Coto, Patricia Cristaldo, Lautaro Ramos, Natalia Rapesta,

Juan Pablo Núñez, Soledad Retamar, Carlos Casanova, and Anabella De Battista. 2018. “Minería de Datos y Visualización de Información.” XX Workshop de Investigadores En Ciencias de La Computaci´on 0(0):325–29.

- SCHÖCH CHRISTOF. 2015. “Journal of Digital Humanities.” Journal of Digital Humanities 2(3):1–7.

Desarrollo de un simulador para calcular el valor del dinero en el tiempo

Planteamiento del estado del arte tecnológico

La simulación es utilizada en algunas ciencias para el estudio y análisis de sistemas complejos, en donde se establecen modelos que se resuelven de manera analítica, con el objetivo de establecer soluciones óptimas, por la complejidad de los casos, no siempre se puede incorporar apropiadamente el modelo, ya que estos modelos son creados en base a varias hipótesis, esto genera que el modelo planteado sea inadecuado para una posible solución.

Sin embargo, el desarrollo o el uso de simuladores permiten que los estudiantes puedan alcanzar un aprendizaje significativo, donde puedan aplicar los conceptos teóricos aprendidos en las aulas, el cual sirve como un medio de trasferencia de conocimiento y los estudiantes de la carrera de ciencias en computación puedan desarrollar simuladores los cuales les permita encontrar soluciones creativas, innovadoras y generando su base de conocimientos.

En el proyecto de Simulador en Python para el cálculo de la intensidad de campo de la onda ionosférica según la Rec. ITU-R P.1147 (Pérez, 2019), proyecto en el cual emplearon la recomendación ITU-R P.1147 para el desarrollo de un simulador en Python que permita de determinar la intensidad de campo para el rango de frecuencias comprendido de 150 a 1700 kHz.

Simulador para prácticas de laboratorio en la modalidad de biotecnología para la producción de material vegetal, proyecto que se centra en el desarrollo de una alternativa de aprendizaje y enseñanza de los conocimientos concernientes a la producción biotecnológica de material vegetal por medio de una modelación virtual de un entorno seguro de clase basado en programación gráfica en tres dimensiones. (Medina, 2019)

IICA, en el documento Modelos de simulación y herramientas de modelaje, consta de dos secciones. La primera presenta conceptos y aspectos esenciales de la modelación. Y la segunda muestra una selección de modelos y herramientas de apoyo al modelaje de impactos del cambio climático en la agricultura. Estos constituyen recursos técnicos relevantes en el estudio de los impactos que puede ocasionar el cambio y la variabilidad climáticos en los sistemas agrícolas. (IICA, 2015)

El simulador de tractor agrícola e-Tech es una herramienta para el entrenamiento de operadores que brinda la posibilidad de practicar el manejo este equipo de una forma segura para el operador y para la maquina real.

Utilizando el simulador en el entrenamiento el futuro operador tiene la posibilidad de llevar un proceso pedagógico gradual que lo inicia en los conocimientos más básicos de la máquina y su operación hasta llevarlo a las tareas más complejas que realiza esta máquina en la

realidad. Así como también puede ser utilizado para perfeccionar la operación de los operadores experimentados. (e-Tech Simulation, 2019).

Con los proyectos descritos, tres de ellos han sido desarrollados en Python y todos los proyectos citados están enfocados a la agricultura, sector productivo del Ecuador, por lo cual el desarrollo de simuladores orientados a la agricultura, agronomía, los cuales están orientados al estudio de variables edafoclimáticas y los simuladores que se desarrolle pueden servir como modelos para gestionar una base de conocimiento en la carrera de ciencias de la computación.

Marco Teórico referencial de los sectores productivos del Ecuador y la relación de las variables de estudio

Sectores Productivos del Ecuador

En el Ecuador se identifica 5 industrias y 14 sectores estratégicos para el cambio de matriz productiva según la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, esta identificación lo hace sin un apoyo técnico matemático que permita evaluar el impacto en el crecimiento económico.

En la investigación realizada por (Flores Tapia & Flores Cevallos, 2017) contribuye para evaluar y desarrollar escenarios económicos con diferentes alternativas de priorización de los sectores productivos en función de la matriz óptima con el fin de escoger la mejor solución, en beneficio de la ciudadanía y de los inversionistas públicos y privados.

Incluyendo la simulación con métodos cuantitativos con el fin de comparar y lograr las alternativas de matriz productiva.

Los sectores productivos consideran que de los 14 sectores estratégicos priorizados por el gobierno nacional para el cambio de la matriz productiva se tiene que apoyar particularmente: alimentos frescos y procesados, energías renovables, turismo, tecnología, biotecnología (biomedicina), industria farmacéutica, vehículos-automotores-carrocerías y partes, confecciones y calzado, servicios ambientales; adicionalmente es necesario impulsar otros sectores no priorizados como son: agricultura, ganadería, comercio, emprendimientos, artesanía, minería, floricultura.

En cuanto a las 5 industrias priorizadas por el gobierno nacional para el cambio de la matriz productiva, los sectores productivos jerarquizan la importancia en este orden: refinería, petroquímica, siderurgia, metalurgia, astillero. (Altamirano Gladys Elizabeth, Ortiz Santiago Jhonnatan, & Altamirano Gladys Elizabeth Pérez Ortiz Santiago Jhonnatan, 2019, p. 4)

Tomando como antecedente a los modelos económicos como presentación para organizar la actividad económica de un país, se está examinando a los sistemas económicos, los cuales constituyen la producción de bienes y servicios, para que sea intercambiada a todos los segmentos de una economía. Un sistema económico es el agregado de relaciones estructurales básicas, de índole técnica e institucional que caracterizan la organización económica total de una sociedad y

que determinan el sentido de sus decisiones fundamentales, así como los cauces predominantes de su actividad. (Morales Noriega, Chamba Bastidas, Moreno Lara, & Morales Noriega, 2020)

Influencia de las Tics en los sectores productivos del Ecuador

Para tener un desarrollo productivo este debe ir emparejado con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Si se desea progresar, restructurar o reencauzar cualquier sector productivo, no se puede negar la influencia de las nuevas tecnologías en los distintos sectores productivos. (Gallegos Erazo & Buenaño, 2016) realizan un análisis sobre el cambio en la implementación del cambio de la matriz productiva tomando como apoyo estratégico las nuevas tecnologías.

Aunque el uso de la Tecnologías de la Información y la Comunicación es un factor clave en la productividad, su uso no está generalizado entre las medianas empresas y las PYMES. Las Pequeñas y Medianas empresas (PYMES) necesitan incorporar tecnología a sus estrategias de negocio para poder ser más productivas y aumentar su grado de eficiencia. (Parraga-zambrano, Zambrano-alcivar, & Reyes-trejo, 2018, p. 3)

La tecnología cumple un rol importante y decisivo en el desarrollo de nuevos sectores productivos, implementando las nuevas tecnologías, como herramientas para mejorar los resultados en los sectores productivos.

Tecnologías aplicadas a los sectores productivos

Dentro los procesos de producción, está el proceso de entrega de productos, el envasado en la presentación final de la materia prima procesada, estos procesos forman de la automatización. De la velocidad y eficacia con que se realicen los procesos dependen la sostenibilidad de los productores y empresas (González-Filgueira & Permuy, 2018).

Esto ayuda a mejorar los tiempos de respuestas y toma de decisiones a través del control de sistemas distribuidos resulta adecuado para plantas industriales tanto en el sector de servicios, como en el de producción.

Gracias a la ingeniería, hoy en día, existen diversas clases de estudios o modelos de automatización capaces de hacer que una empresa se desenvuelva de una manera eficiente para que la industria pueda trabajar de manera correcta; y a su vez optimizar el tiempo y acelerar un proceso productivo (Mite & Salvatierra, 2020, p. 9).

Actualmente, la variedad de tecnologías disponibles ha abierto nuevas oportunidades para la transformación del sector agropecuario. Es posible agrupar a las nuevas tecnologías digitales en cinco categorías:

1. Plataformas de gestión de agricultura de precisión.
2. Sensores + software + actuadores + TIC.
3. Desarrollos integrados a la maquinaria agrícola.
4. Sistemas (software) de gestión.

5. Transparencia de mercados y coordinación de cadenas (Fernández Díez & Fernandini Puga, 2018).

Las ventajas de aplicar nuevas tecnologías digitales en el sector agropecuario son:

- Disminuir los riesgos naturales que enfrenta la agricultura.
- Mejorar la gestión de los recursos.
- Reducir los costos.
- Reducir las pérdidas.
- Vender los productos de mejor manera.

El monitoreo ambiental, está basado en redes de sensores inalámbricos (WSN) El sistema se compone de nodos inteligentes, coordinador y algunos Nindd presentan una realidad basada en Zigbee sistema de monitoreo que transfiere el entorno de información a una computadora personal. En la agricultura nos permite realizar el monitoreo de invernadero basado en la nube agrícola por medio de los sensores de seguimiento para parámetros ambientales.

Este sistema proporciona más servicios, consultas en línea, retroalimentación instantánea en el trabajo futuro. Asimismo, con la tecnología de sensores y la nube servicios, la agricultura puede obtener muchos más beneficios que antes como el bajo costo, tamaño, potencia y flexibilidad, es fácil de usar (Cao-hoang & Duy, 2017). Otro de sus beneficios es que puede monitorear varios parámetros ambientales como temperatura, humedad, luminosidad y barométrica.

Recopilando la información del entorno

La (AP) agricultura de precisión nació en Estados Unidos como un ciclo de realimentación anual donde se obtenían resultados relacionados con aplicación de insumos en función de las necesidades del terreno.

Con el paso del tiempo, se empezaron a utilizar las TIC para mejorar el manejo de suelos y cultivos; como resultado, la agricultura de precisión se extendió y adaptaron a diferentes labranzas, productos y países (Orozco & Llano Ramírez, 2016). La agricultura de precisión se define como un conjunto de procedimientos y procesos que buscan optimizar espacial y temporalmente el ciclo de vida de diferentes cultivos a través de tecnologías, elementos y estudios de manera amigable con el medio ambiente. Existe un consenso general acerca de las tecnologías y elementos que se utilizan en la agricultura de precisión, los cuales se encuentran abarcados por la geomática o disciplina de reunir, analizar, interpretar, distribuir y utilizar información geográfica.

Uso de Python en el desarrollo de simuladores agrícolas

El Sistema Operativo Robótico (ROS) constituye un avance en la tecnología robótica, utiliza en la actualidad la construcción algorítmica C++ y Phyton para la programación con drones. (Cuevas Castañeda, 2016) Se prevea que los campos para la utilización de drones sean variados una de ellas es construir soluciones que ayuden a los agricultores a medir sus cultivos e inspeccionar la vegetación, dentro de la llamada agricultura de precisión.

La simulación mediante Script de Python recurre a las librerías: numpy, de esta forma el facilita el uso de vectores y matrices; matplotlib, se usa en gráficos en dos dimensiones; math, principalmente en operaciones matemáticas; SYS y SO, en el uso del sistema operativo. Los ensayos que se usaron para simular en el programa son: generación trayectorias rectas, uniformes con una caída libre formando una parábola.

Definiendo los parámetros físicos y matemáticos necesarios para la generación de los algoritmos (Arias Hernández, Jiménez López, & Porras Castro, 2016).

El uso de técnicas de Sistemas de Información Geográfica, nos permite comparar dos técnicas de rodalización: una de foto interpretación y otra bajo semiautomatizada, basándose en el análisis geo morfométrico de generación de cuencas hidrológicas, a partir de tres Modelos Digitales de Elevación (Inegi,ASTERySRTM) softwareArcGIS10.0(Meléndez-Soto et al., 2017). Comparando estadísticamente los valores de zona generados a través de foto interpretación, y los obtenidos de forma semiautomática.

- **Modelos de simulación en los sectores productivos del Ecuador**

Los modelos de simulación para el desarrollo y el análisis del suelo de acuerdo con el entorno del cultivo son herramientas importantes para la investigación agrícola moderna.

Un modelo de cultivos representa de manera sencilla y sintética los procesos fisiológicos y ecológicos más importantes que gobiernan e crecimiento, utilizando ecuaciones matemáticas. La comprensión del funcionamiento y evolución de los principales factores responsables de estas condiciones es adquirida comparando resultados de la simulación con observaciones experimentales. Estas observaciones se pueden diseñar para validar el modelo, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas, edáficas y de manejo del cultivo, según el lugar de implantación (Córdova et al., 2016, p. 79).

Dando como resultado la reducción de costos de operación y mejorando el rendimiento generando más alimentos con menor cantidad insumos, haciendo frente a la creciente demanda de la población mundial.

La simulación de rendimiento de cultivos permite realizar un análisis más preciso del modelo. Primero, identificó un enfoque de modelado útil y práctico para determinar, valores óptimos. Estos modelos de crecimiento de cultivos no tendrán el impacto deseado si no se realiza el ajuste de los parámetros correctamente. Es importante para encontrar el conjunto de todas las soluciones no dominadas (Tatsumi, 2016).

El modelo debe proporcionar una manera de optimizar los parámetros, dentro del procesos de desarrollo, se pueda mitigar el ancho de la banda de incertidumbre y reducirlos errores espaciotemporales entre el simulado y el reportado rendimiento, utilizando el modelo de cultivo en la escala de condiciones que se da en el campo. El modelo

representa los procesos de crecimiento de los cultivos y aborda algunas de las alternativas, pero si se requiere una simulación de cultivo más confiable se debe investigar la variabilidad climática y el medio ambiente de los suelos sobre el rendimiento de los cultivos, y así poder cuantificar el impacto del cambio en la agricultura.

Al utilizar el algoritmo MOCOM-UA contribuye a la reducción del ancho de la banda de incertidumbre y mejora del patrón espacial y la temperatura variabilidad del rendimiento del cultivo.

Marco legal

Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad el cumplimiento de los derechos de la naturaleza.

Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado

y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado (Nacional, 2008, p. 33).

Uno de los puntos importantes de la Constitución de 2008 es el reconocimiento de la naturaleza como sujeto de derecho, lo que implica respetar integralmente su existencia, el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales y su restauración en caso de degradación o contaminación.

Sistema y política económicos

Art. 283.- El sistema económico es social y solidario; reconoce al ser humano como sujeto y fin; propende a una relación dinámica y equilibrada entre sociedad, Estado y mercado, en armonía con la naturaleza; y tiene por objetivo garantizar la producción y reproducción de las condiciones materiales e inmateriales que posibiliten el buen vivir. El sistema económico se integrará por las formas de organización económica pública, privada, mixta, popular y solidaria, y las demás que la Constitución determine. La economía popular y solidaria se regulará de acuerdo con la ley e incluirá a los sectores cooperativistas, asociativos y comunitarios.

Art. 284.- La política económica tendrá los siguientes objetivos: 1. Asegurar una adecuada distribución del ingreso y de la riqueza nacional. 2. Incentivar la producción nacional, la productividad y competitividad sistémicas, la acumulación del conocimiento científico y tecnológico, la inserción estratégica en la economía mundial y las actividades productivas complementarias en la integración regional. 3. Asegurar la soberanía alimentaria y energética. 4. Promocionar la incorporación del valor agregado con máxima eficiencia, dentro de los límites biofísicos de la naturaleza y el respeto a la vida y a las culturas. 5. Lograr un desarrollo equilibrado del territorio nacional, la integración entre regiones, en el campo, entre el campo y la ciudad, en lo económico, social y cultural. 6. Impulsar el pleno empleo y valorar todas las formas de trabajo, con respeto a los derechos

laborales. 7. Mantener la estabilidad económica, entendida como el máximo nivel de producción y empleo sostenibles en el tiempo. 8. Propiciar el intercambio justo y complementario de bienes y servicios en mercados transparentes y eficientes. 9. Impulsar un consumo social y ambientalmente responsable (Nacional, 2008, p. 92).

El sistema económico del Ecuador es social y solidario por definición constitucional ya que propende a una relación dinámica y equilibrada entre sociedad, Estado y mercado, en armonía con la naturaleza. A partir de esta definición, se busca garantizar la producción y reproducción de las condiciones materiales e inmateriales que posibiliten el Buen Vivir, en el cual interactúan los subsistemas de economía pública, privada, popular y solidaria.

Democratización de los factores de producción

Art. 334.- El Estado promoverá el acceso equitativo a los factores de producción, para lo cual le corresponderá: 1. Evitar la concentración o acaparamiento de factores y recursos productivos, promover su redistribución y eliminar privilegios o desigualdades en el acceso a ellos. 2. Desarrollar políticas específicas para erradicar la desigualdad y discriminación hacia las mujeres productoras, en el acceso a los factores de producción. 3. Impulsar y apoyar el desarrollo y la difusión de conocimientos y tecnologías orientados a los procesos de producción. 4. Desarrollar políticas de fomento a la producción nacional en todos los sectores, en especial para garantizar la soberanía

alimentaria y la soberanía energética, generar empleo y valor agregado. 5. Promover los servicios financieros públicos y la democratización del crédito (Nacional, 2008, p. 104).

La infraestructura productiva, la tecnología y el conocimiento son elementos fundamentales para fortalecer los circuitos comerciales solidarios, los encadenamientos productivos y las economías de escala capaces de dinamizar la competitividad sistémica del territorio nacional. Actualmente, los recursos naturales constituyen la base de la economía nacional, esto implica que la explotación de recursos no renovables debe realizarse con criterios de responsabilidad social y ambiental.

Productividad

Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria 5.6 Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017, p. 83).

En este sentido, el reto más significativo se encuentra en el cambio de la matriz productiva del país, acompañada de un cambio cultural que incentive la confianza propia (Secretaría Nacional de Planificación

y Desarrollo, 2017). Además, este cambio debe estar guiado por la responsabilidad ambiental e inclusión social, lo que permitirá que el desarrollo industrial se convierta en un poderoso impulsor de crecimiento económico para la satisfacción de derechos.

Metodología aplicada

Tipo de Investigación

En cuanto al tipo de investigación, se aplica las siguientes:

- **Investigación documental:** Es la mejor manera para poder describir, de manera documental sobre la influencia de las Tic's con los sectores productivos en el Ecuador, ya que permite un punto de partida epistemológico, teniendo en cuenta el paradigma que permita la búsqueda, la comprensión y explicación. El aporte de esta investigación se encuentra en las fuentes bibliografías primarias revisadas para obtener información que valida la fundamentación teórica utilizada.
- **Investigación Descriptiva:** La investigación descriptiva responde a las características principales del suceso en estudio, se preocupa por conocer el ¿Qué?, mas no el ¿Por qué?; no describe las razones por las que se sucede el acontecimiento. Esta investigación complementa la descripción del proceso para el desarrollo de un simulador, describe puntualmente como se elabora cada función del simulador.

- **Investigación Explicativa:** La investigación explicativa enfatiza en el estudio del fenómeno de forma específica con la finalidad de obtener información detallada de un pequeño grupo de datos que sirva como base para ser ampliada por el investigador.

En la construcción del simulador permitirá analizar de manera puntualizada cada una de las funciones que luego fueron integradas como resultado final del proyecto.

Métodos

- **Métodos Teóricos.-** El método teórico permite descubrir el objeto de investigación las relaciones esenciales y las cualidades fundamentales del fenómeno, se apoya básicamente en los procesos de abstracción, análisis, síntesis, inducción y deducción. Este método permite desarrollar el análisis del proceso de construcción del proyecto, organizando la información desde lo particular a lo general de acuerdo con la práctica de la inducción.
- **Método Analítico.-** Este método complementa al teórico, analiza las concepciones de la construcción del simulador desde los conocimientos empíricos hasta llegar a lo más complejo de su elaboración.

Técnicas

La técnica de investigación a utilizar en este proyecto es la encuesta.

La encuesta.- La encuesta se formó de un cuestuario de 7 preguntas cerradas de opciones múltiples direccionada a conocer los beneficios

del uso para realizar consultas acerca del valor del dinero en el tiempo.

Población y Muestra

Población.- La población definida para el estudio corresponde a los 300 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ciencia de la Computación de la Universidad Agraria del Ecuador.

Muestra.- El muestreo es el Probabilístico, con la aplicación de la fórmula para poblaciones finitas. La fórmula para calcular muestras finitas responde a la descrita a continuación:

$$n=N(z)2p\ q\ (N-1)e^{2}+\ Z2\ p\ qn=Nz2p\ q\ (N-1)e^{2}+\ Z2\ p\ q$$

N= Universo

n = Tamaño de la muestra

z = 1.96 nivel de confianza

p = 5 % probabilidad a favor

q = 95% probabilidad en contra

e = 5% error de la muestra

Según los resultados obtenidos de la aplicación de la forma la muestra corresponde a:

n=300

$$n=300\ (1,96)^{2}(0,05)(0,95)(300-1)(0,05)^{2}+\ (1.96)2(0,05)(0,95)$$

$$n=300\ 1,96^{2}(0,05)(0,95)300-1(0,05)^{2}+\ 1.9620,05(0,95)$$

$$n=54,74280,7475+\ 0,182476 \quad n=54,74280,7475+\ 0,182476$$

$$n=54,74280,929976=58,86=59 \quad n=54,74280,929976=58,86=59$$

La muestra calculada para el presente estudio está comprendida por 59 estudiantes la carrera de Ingeniería en Ciencia de la Computación de la Universidad Agraria del Ecuador.

Conclusiones

Los llamados modelos de simulación, mediante el uso de computadoras, constituyen un elemento importante para tomar decisiones en la agricultura al cuantificar, interpretar y predecir las necesidades hídricas de los cultivos y el desarrollo de estos y sus rendimientos.

Los modelos de cultivo han sido usados como herramientas de investigación, que permiten la integración del conocimiento del funcionamiento de los cultivos, en el análisis de experimentos a campo y en la evaluación del impacto en la selección de características particulares de las plantas. También ha sido probada su utilidad como herramienta de enseñanza en agronomía y fisiología de plantas, para mostrar cómo estas reaccionan a los factores ambientales y las prácticas culturales

Recomendaciones y trabajo futuros

El desarrollo de la industria de la tecnología de la información y las comunicaciones no ha beneficiado a sectores económicos específicos, ha beneficiado a todos los sectores económicos, por la oferta de productos y servicios Las tecnologías disponibles a nivel local hacen posible las cadenas de producción modernas. Esto por supuesto, creando políticas proactivas en un entorno inadecuado. Durante el análisis, es posible determinar que el uso de las TIC se ha desarrollado

gradualmente, debido al alto costo de las implementaciones, las actividades de innovación las empresas deben recurrir a la tecnología adaptativa, es necesario considerar políticas públicas que apoyan la modernización empresarial, especialmente para las empresas pequeñas y medianas empresas, que están decididas a invertir en tecnología.

Trabajos futuros

Desde el punto de vista económico, estos modelos son herramientas muy útiles para el desarrollo de una agricultura eficiente, pero considerando la protección de los recursos naturales, es igualmente importante poder utilizar los recursos naturales de manera racional.

El medio ambiente, especialmente los recursos del suelo, se ha degradado en gran medida en Ecuador. En los próximos cuatro años se debe realizar una investigación en la que se utilicen modelos matemáticos para determinar la mejor forma de gestionar un grupo de cultivos y, teniendo en cuenta los cambios climáticos que se producen en todo el mundo, sugerir el lugar más adecuado para su desarrollo y que permita mejor los sectores productivos en el Ecuador.

BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano Gladys Elizabeth, P., Ortiz Santiago Jhonnatan, P., & Altamirano Gladys Elizabeth Pérez Ortiz Santiago Jhonnatan, P. (2019). ACIERTOS Y DESACIERTOS DE LA MATRIZ PRODUCTIVA EN EL ECUADOR SUCCESSES AND UNSUCCESSES OF THE PRODUCTIVE MATRIX IN ECUADOR Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato. Revista Observatorio de La Economía Latinoamericana. Retrieved from https://www.eumed.net/rev/oel/2019/06/matriz-productiva-ecuador.html
- Arias Hernández, J. D., Jiménez López, A. F., & Porras Castro, H. O. (2016). Desarrollo de aplicaciones en python para el aprendizaje de física computacional (Development of Python applications for learning computational physics). Ingeniería Investigación y Desarrollo, 16(1), 72. https://doi.org/10.19053/1900771X.5122
- Cao-hoang, T., & Duy, C. N. (2017). Environment monitoring system for agricultural application based on wireless sensor network. In 2017 Seventh International Conference on Information Science and Technology (ICIST) (pp. 99–102). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICIST.2017.7926499
- Córdova, N. H., Carreño, F. S., Bacallao, R. F., Llerena, R. P., Núñez, A. C., López, L. A. M., … Vantour, A. (2016). Utilización De Un Modelo De Simulación Para La Predicción

Del Comportamiento De Algunos Cereales En Las Condiciones De Cuba. Cultivos Tropicales, 37(1), 78–84.

- Cuevas Castañeda, C. C. (2016). Ros-gazebo. una valiosa Herramienta de Vanguardia para el Desarrollo de la Robótica. Publicaciones e Investigación, 10, 145. https://doi.org/10.22490/25394088.1593
- e-Tech Simulation. (2019). Simulador de tractor agricola. Retrieved from http://www.etechsimulation.com/index.php/industrias/simulador-tractor-agricola
- Fernández Díez, M. C., & Fernandini Puga, M. (2018). Financiamiento de nuevas tecnologías digitales en el sector agropecuario en América Latina y el Caribe: Una guía para los bancos públicos de desarrollo. Washington D.C. https://doi.org/10.18235/0001298
- Flores Tapia, C. E., & Flores Cevallos, K. L. (2017). Herramientas para simulación de matrices productivas óptimas del Ecuador. Economía y Administración (E&A), 7(2). https://doi.org/10.5377/eya.v7i2.4297
- Gallegos Erazo, F., & Buenaño, G. M. (2016). El cambio de la matriz productiva y las nuevas tecnologías. YACHANA Revista Científica, 6(2), 48–60. https://doi.org/https://doi.org/10.1234/ych.v0i0.444
- González-Filgueira, G., & Permuy, F. J. R. (2018). Automatización de una planta industrial de alimentación mediante control

distribuido. RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, 27, 1–17. https://doi.org/10.17013/risti.27.1-17

- IICA, (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). (2015). Modelos de simulación y herramientas de modelaje. (C. Commons, Ed.) ((IICA)). Retrieved from https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/3045/BVE17068957e.onid=2552B0FF5ACEB6E34EB660140F65FEEE?sequence=1
- Medina, J. F. G. (2019). Simulador para prácticas de laboratorio en la modalidad de biotecnología para la producción de material vegetal. E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana, 4(3), 1–21. Retrieved from https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/23849/JuanFelipeGamaMedina2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Meléndez-Soto, A., López-Sánchez, C. A. , López-Serrano, P. M., Montiel-Antuna, E. , Solís-Moreno, R. , & Corral-Rivas, J. J. (2017). Comparación de técnicas de rodalización en masas forestales de la Sierra Madre Occidental en el estado de Durango. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, 8(41). https://doi.org/10.29298/rmcf.v8i41.26
- Mite, L. B., & Salvatierra, D. M. (2020). Análisis de los niveles de automatización de los procesos de producción de cacao *. Journal of Businesses and Entrepreneurial Studies, 4, 8–23. https://doi.org/https://doi.org/10.37956/jbes.v4i2.70

- Morales Noriega, A. M., Chamba Bastidas, L. A., Moreno Lara, J. L., & Morales Noriega, G. V. (2020). El nuevo modelo económico establecido en el Ecuador. Visionario Digital, 4(1), 95–115. https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v4i1.1107
- Nacional, A. (2008). Constitución de la republica del Ecuador 2008. Registro Ofcial 449 de 20 Oct. 2008, 1–136. Retrieved from www.lexis.com.ec
- Orozco, Ó. A., & Llano Ramírez, G. (2016). Sistemas de Información enfocados en tecnologías de agricultura de precisión y aplicables a la caña de azúcar, una revisión. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 15(28), 103–124. https://doi.org/10.22395/rium.v15n28a6
- Párraga-zambrano, L. A., Zambrano-Alcivar, K. G., & Reyes-Trejo, M. A. (2018). Ciencias económicas y empresariales Artículo de investigación. Revista Dominio de Las Ciencias, 4, 224–238. https://doi.org/http://doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.224-238
- Pérez, J. M. P. (2019). Simulador en Python para el cálculo de la intensidad de campo de la onda ionosférica según la Rec. ITU-R P.1147. Retrieved from https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/94220/TFG-2574-PELAEZ
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida, 84. Retrieved from http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/

downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf

- Tatsumi, K. (2016). Effects of automatic multi-objective optimization of crop models on corn yield reproducibility in the U.S.A. Ecological Modelling, 322, 124–137. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2015.11.006

Aplicación para el registro de voto electrónico y elección de representantes estudiantiles

Planteamiento del Estado del arte tecnológico

Los sectores educativo y productivo en el Ecuador se encuentran directamente relacionados, hoy en día varias Instituciones generan oferta educativa técnica que permite formar profesionales que puedan incorporarse al mundo laboral. En este ámbito la Universidad Agraria del Ecuador es precursora en la creación de programas de tercer nivel enfocados a los sectores productivos del Ecuador. Cabe mencionar que entre los sectores productivos de la economía Ecuatoria se encuentra la enseñanza y según indica Gómez (2016) la Enseñanza y Servicios sociales y de salud forma parte de los servicios productivos que generan más ingresos en el Ecuador, ya sea de manera directa o indirecta.

Con este antecedente se establece que todos los procesos que se automaticen a nivel educativo aportan al desarrollo de este sector, destacando que una aplicación de voto electrónico ofrece beneficios, en relación con distintas metodologías de votación. Estas herramientas tecnológicas pueden estar ofrecer ventajas como automatización de la recolección y cálculo de las papeletas, así como la disminución de gastos administrativos, respetando principios universales como imparcialidad y anonimato.

Enfatizan Giraldo, Barbosa y Gamboa (2020) en que la forma habitual de voto usando tarjetas o cartillas, como un componente

de la participación electoral, es criticada por la falta de transparencia y complejidad para verificar los votos emitidos. Se suma a esto, la desconfianza de los electores, por lo que los autores realizaron una aplicación de votación electrónica utilizando blockchain y SmartContracts, la cual se diseñó con 2 patrones arquitectónicos, el modelo (MVVM) y el usado por la red Blockchain. Para validar los resultados de esta investigación los autores utilizaron una prueba de concepto, la cual se utiliza para verificar la viabilidad de una idea o concepto sin necesidad de implementarla en su totalidad, otra investigación publicada por Mustafa, y Waheed (2021) destaca que el progreso de la tecnología Blockchain con técnicas criptográficas avanzadas, ha ayudado a solucionar los inconvenientes existentes del Sistema de votación electrónica.

La aplicación Gen-Vote realizada por Marella, Milojkovic, Mohler y Dagher (2019), es un sistema distribuido cuyo objetivo es elaborar contratos inteligentes y cifrado homomórfico logrando un proceso de votación transparente con recuento, la aplicación es hoy en día una solución viable para elecciones a escala universitaria, para la evaluación de su viabilidad y usabilidad se ha implementado Ethereum Ropsten. La herramienta Ethereum es una plataforma basada en software libre, cuando se utiliza esta herramienta existe la posibilidad de usar Public testnet, para emular la funcionalidad del desarrollo generado.

Los autores Faisal, Hossain y Bhuiyen, (2014) presentaron un sistema de votación electrónica (E-Voting) para ser aplicado al cuerpo electoral

de estudiantes de la Universidad de Muni, en esta herramienta se integraron diversas medidas de seguridad para conseguir un desempeño rápido y preciso. En el desarrollo se utilizó MYSQL (My Structural Query Language) y el lenguaje de programación PHP (procesador de hipertexto) simplificando la captación del voto de los estudiantes, lo cual permite destacar que este tipo de aplicativos mejora la transparencia de la información y el acceso de los participantes a los reportes en tiempo real de los resultados.

Las soluciones propuestas y los trabajos antes mencionados también son adecuados para la votación en línea de pequeñas y medianas empresas, la elección de representantes de estudiantes en universidades o la realización de elecciones para órganos profesionales.

Marco Teórico referencial de los sectores productivos del Ecuador y la relación de las variables de estudio

Bases teóricas

Proceso electoral

El proceso electoral según el organismo donde se genere la votación debe darse con total transparencia, seguridad y confiabilidad, se define como el conjunto de leyes, reglamentos y normativas que permiten ejercer los mecanismos pertinentes.

Según Andrade (2018) el proceso electoral está profundamente enlazado a las prácticas humanas; y se compone como el acumulado

de principios básicos y medidas procesales que se aprovechan para interponer una acción y, por lo tanto garantizar un derecho.

Voto electrónico

El voto electrónico es un mecanismo que permite establecer el criterio de un grupo de personas a través de software o sistema informático que realiza el conteo de manera automatizada.

Existen dos procesos en los cuales se puede aplicar el voto electrónico, en el primero los representantes del órgano electoral pueden estar supervisando físicamente como se generan los votos en un dispositivo electrónico pero el proceso se realiza con la asistencia física del ciudadano y el segundo es online, el votante ya no precisa moverse a una casilla electoral dado que se puede asignar su criterio utilizando la tecnología de telefonía celular o por internet(Sapién, Gutiérrez, & Piñón, 2017).

- Características del voto electrónico

De acuerdo con lo analizado en diferentes investigaciones el voto electrónico debe mantener las siguientes características:

  - El voto debe ser único, por ningún concepto se puede repetir.
  - Los datos personales de los ciudadanos deben ser protegidos.
  - Nadie debería tener acceso a conocer el voto del ciudadano, por lo que debería estar encriptado.
  - El sistema que utilice este tipo de proceso debe garantizar

ser auditable.

- El sistema debe contar con una base de datos basada en un censo de personas habilitadas para ejercer el voto electrónico (Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 2021).

Elecciones universitarias

La expresión del voto por parte de la ciudadanía y en este caso la voluntad del colegiado universitario es muy importante, en esta investigación se realiza un especial énfasis en lo que se ha denominado voto electrónico.

Se resalta que los cambios tecnológicos propiciados por la Industria 4.0, ayuda a representar una correspondencia entre la automatización y el derecho político-electoral del voto, este proceso con seguridad constituye el nuevo horizonte tecnológico en materia electoral.

E-democracia

La E-democracia también ha sido denominada democracia digital y es una teoría que se viene utilizando yo la llegada del gobierno electrónico o también llamado e-gobierno, este surge aproximadamente en 1990 con la presencia de las tecnologías digitales.

Este término se relaciona con orientar la tecnología al servicio de la ciudadanía manteniendo un fin colectivo que favorezca en el fortalecimiento del sistema democrático (Deza, 2015).

Ciudadanos digitales

La ciudadanía digital se caracteriza por la capacidad de participar en los servicios digitales de un determinado grupo social o entorno.

Según los autores Mossberger, Tolbert y McNeal (2021) internet tiene el potencial de beneficiar a la sociedad en su conjunto y en este caso la ciudadanía digital, promueve la inclusión social. Sin embargo, resaltan en su investigación que las estadísticas muestran que segmentos significativos de la población todavía están excluidos de la ciudadanía digital.

Vulnerabilidades en el voto electrónico

Un procedimiento de voto electrónico debería considerar vulnerabilidades que afecten a los procedimientos críticos del proceso de elección se vean afectado.

El voto electrónico debe salvaguardar la participación individual y directa, no colectiva en un proceso electoral. (Hernández, 2019)

La seguridad de un sistema de voto electrónico es un factor relevante por lo cual se resalta que "Al incorporar software y hardware en el proceso electoral, la probabilidad de que cada votante sea capaz de comprender y fiscalizar su correcto desarrollo se ve reducida considerablemente"(Viollier Bonvin & Riveros, 2018).

Seguridad en el voto electrónico

Los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de voto electrónico como parte de la seguridad son, en primer lugar, la neutralidad dado que los votos deben permanecer en secreto hasta que no haya terminado

su jornada electoral (Places Chungat, Portilla López, León Granizo, & Botto-Tobar, 2017).

En segundo lugar, se puede referenciar a la verificación, resaltando que es importante que cada votante se pueda asegurar de que su voto si se ha registrado, inclusive recibiendo algún tipo de notificación (Basin, Gersbach, Mamageishvili, Schmid, & Tejada, 2017).

Para finalizar en un proceso electoral en una Institución de Educación Superior se debería considerar la imposibilidad de coacción ya que estableciendo esta limitante se imposibilita la obtención masiva de votos y la presión sobre los electores (Bennett Moses, Goré, Levy, Pattinson, & Tiwari, 2017).

Los estándares de seguridad que sugieren analizar como parte de la implementación de un sistema de voto electrónico son los siguientes:

- ISO/IEC 31000 Gestión de Riesgos
- ISO/IEC 27001/27002
- ITIL Buenas Prácticas
- COBIT Un adecuado marco de referencia
- Framework del NIST para entornos críticos

Metodología

Tipo de investigación

Se conoce que existen diferentes tipos de investigación, tales como Investigación aplicada, Investigación documental, Investigación de

campo y laboratorio e Investigación experimental entre otros, de los cuales se hizo recurso de:

Investigación documental, que consiste en la revisión de documentos que permitan referenciar a las fuentes consultadas a través de citas con la finalidad que sean de aporte a la investigación y que permiten validarla.

Investigación aplicada, la cual consiste en la búsqueda de la resolución a problemas en un contexto ya determinado, es decir busca la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos con la finalidad de implementarlos de manera práctica brindando soluciones a problemáticas sociales o productivas.

Métodos

En este punto es donde se especifica el tipo de metodología que fue utilizada durante la realización de la investigación, según las fuentes investigadas más el material de apoyo que fue entregado por la Universidad Agraria del Ecuador, los métodos utilizados fueron los siguientes:

Se hizo uso del método analítico con la finalidad de desglosar la información teórica referente a la producción arrocera del cantón Daule, para así lograr una mayor comprensión del tema investigado.
Una vez realizado el respectivo análisis de la información recabada, se tuvo la necesidad de recurrir al método sintético el cual consiste en sintetizar la información desglosada con la finalidad de obtener

una comprensión total acerca de cómo un sistema informático puede automatizar la elección de representantes estudiantiles en la Universidad Agraria del Ecuador.

Los métodos mencionados anteriormente se efectuaron con el fin de que los lectores consigan una mayor comprensión de todo el procedimiento documental que fue realizado y como este fue de utilidad para el cumplimento de los objetivos que fueron planteados al inicio de la investigación.

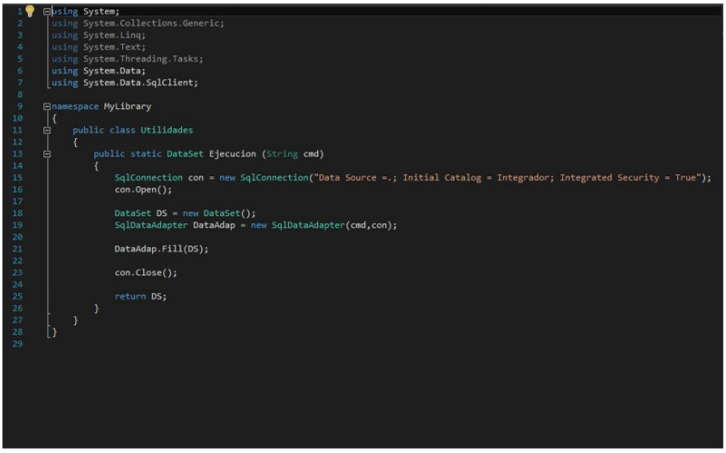
Desarrollo de una aplicación que permita el registro de voto electrónico y la elección de representantes estudiantiles

Con la finalidad de dar al sistema un nivel de seguridad, se creó una ventana de inicio de sesión o login ver Figura 1, esta ventana permitirá acceso al sistema una vez presentadas las credenciales requeridas que en este caso el usuario y su contraseña.

Figura 1. Ventana de inicio de sesión

Elaborado por: Los autores

Cabe recalcar que en el sistema existen dos tipos de usuarios, el usuario Administrador que posee control sobre el sistema, y el usuario User el cual cumple con la función de habilitar a los votantes para registrar su voto en una base de datos la cual esta estructura de manera relacional como se demuestra en el DER ver , para validar el acceso al sistema desde esta ventana se usó de la herramienta de c# conocida como Dataset esto claro después de haber realizado la debida conexión con gestor de base de datos en este caso se realizó a través de un DLL que contiene el código que permite dicha conexión ver figura 2.



```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Data;
using System.Data.SqlClient;

namespace MyLibrary
{
    public class Utilidades
    {
        public static DataSet Ejecucion (String cmd)
        {
            SqlConnection con = new SqlConnection("Data Source =.; Initial Catalog = Integrador; Integrated Security = True");
            con.Open();

            DataSet DS = new DataSet();
            SqlDataAdapter DataAdap = new SqlDataAdapter(cmd,con);

            DataAdap.Fill(DS);

            con.Close();

            return DS;
        }
    }
}
```

Figura 2. Código de Conexión a la base de datos

Elaborado por: Los autores

Estos Dataset permiten tomar determinada información de la base de datos y guardarla de forma temporal en una matriz interna del sistema, para el botón acceder se llamó al Dataset y se le consultó sobre todo los elementos de la tabla usuario tomando únicamente los datos de usuario

y contraseña, como se mencionó anteriormente en este sistema existen dos tipos de usuario, para determinar que usuario es Administrador y cual es usuario estándar en la tabla Usuarios existe un campo que se llama Tip_Users el cual almacena datos de tipo bit, o booleanos, es decir 0 y 1.

Después de haber tomado los datos necesarios de la base de datos se relaza una comparación a través de la estructura if, diciendo que si el textBox de usuario es Igual al valor tomado de la base y de igual manera con la contraseña, se realice una segunda comparación que tome los datos del campo Tip_Users y los comparte para ver si son 1 o 0 con la finalidad de saber si es Usuario estándar o Administrador, dependiendo del resultado de estas consultas se dará acceso al sistema dependiendo del usuario, y para el botón salir solo se le indico al sistema cerrar el formulario a través del comando this.close().

Si la persona que ingreso está registrada como usuario se le direccionara la ventana de usuario ver Figura 3 la cual tendrá dos botones , uno que direcciona a la ventana Identificar Sufragante ver Figura 4 y un botón de cerrar sesión el cual direcciona de regreso a la ventana de login, en la ventana identificar Sufragante encontraremos un texbox en el cual se deberá ingresar el número de cedula del votante el cual debe estar registrado en el padrón electoral para poder ejercer su derecho al voto, una vez se haya validado que si consta en el padrón se le direccionara a la ventana sufragio ver Figura 5 en la cual podrá escoger la lista de su elección y una vez realizada dicha elección podrá registrara su voto

con el botón sufragar, el cual registrara el voto en la base de datos. Ahora pasamos al caso en el que usuario sea un administrador se le direccionará la ventana administrador ver Figura 6, este tendrá un mayor acceso al sistema sin embargo este no habilita a los votantes, este usuario permite hacer alteraciones en la base de datos del sistema tales como ingresar usuarios ver Figura 9, candidatos ver Figura 8 y visualizar mas no alterar los datos de los resultados de los comicios electorales Figura 7.

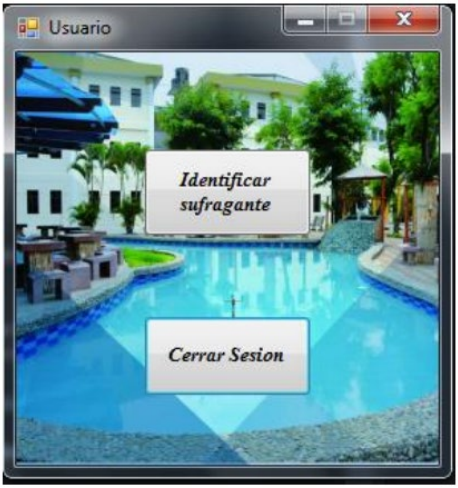


Figura 3. Ventana de Usuario

Elaborado por: Los autores

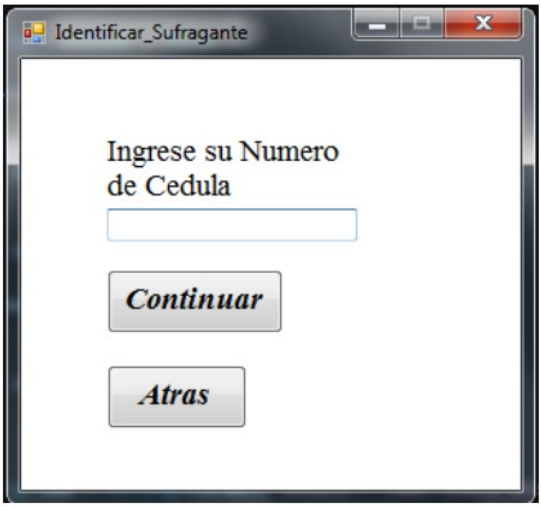


Figura 4. Ventana Identificar Sufragante

Elaborado por: Los autores

Figura 5. Ventana Sufragio

Elaborado por: Los autores

Figura 6. Ventana Administrador
Elaborado por: Los autores

Figura 7. Ventana Mostrar resultados
Elaborado por: Los autores

Figura 8. Ventana Registrar Candidatos

Elaborado por: Los autores

Figura 9. Ventana Registrar Usuarios

Elaborado por: Los autores

Técnicas

Se especifican en esta sección las técnicas que se aplicaron durante la realización de esta propuesta de investigación, una de los recursos aplicados fue la técnica de lectura comprensiva, la cual nos invita

a tomar un texto con la finalidad de poder extraer nuestras propias conclusiones acerca de mismo, la técnica de paráfrasis también conocida como técnica de parafraseo, la cual consiste en plasmar con nuestras propias palabras lo que el autor al que se está haciendo referencia o quiso plantear en su texto.

Se recurrió a resúmenes con el fin de que el lector puede tener una mejor interpretación del texto tomando en cuenta los puntos clave apoyándonos con tablas y figuras, se vio en la necesidad de recurrir a fuentes bibliográficas, con la finalidad de poder otorgar a los autores el mérito respectivo por la información proporcionada y finalmente se hizo uso de la técnica gramatical la cual nos ayuda a evitar la presencia de errores ortográficos en el texto.

Resultados

Se determinó que el desarrollo de aplicación para el registro de voto electrónico y elección de representantes estudiantiles tiene tipos, características y funcionalidades que han sido de gran utilidad para automatizar el registro de voto electrónico en representantes estudiantiles. Además, este tipo de tecnología puede acelerar los procesos de conteo de votos y brindar mayor accesibilidad a los votantes.

Se determina que las seguridades que proporciona son muy numerosas, incluso más que las falencias que se le atribuye solo por ser una herramienta informática, además que este tipo de tecnologías continúa en constante proceso, es necesario tratar de acoplarse a estos cambios.

Se determina que el sistema desarrollado en comparación con otros sistemas similares presenta un diseño intuitivo. Esta investigación aplicada ha sido realizada en conjunto con los estudiantes, determinando que se puede implementar a nivel local y en diferentes Instituciones Universitarias, para registrar la elección de representantes estudiantiles.

Conclusiones y Recomendaciones

Una vez finalizado el proceso de investigación se puede de notar que el desarrollo de aplicación para el registro de voto electrónico y elección de representantes estudiantiles han sido de gran utilidad los tipos, características y funcionalidad de este voto electrónico. Además, es un sistema de votación en el que los datos electorales se registran, almacenan y procesan principalmente como información digital. Más específicamente, los objetivos más comunes de un sistema de voto electrónico es proporcionar el conjunto completo de servicios necesarios para la organización y llevar a cabo un proceso de votación. Las aplicaciones de voto electrónico ,indispensablemente deben tener un control en el ingreso de datos y en todos los demás parámetros, ya que de esa manera nuestra aplicación web controlara los ingresos específicos y generara resultados efectivos y eficientes a la hora de realizar el conteo respectivo en cada campo ingresado, también de esa manera tendremos la seguridad requerida por la entidad generando resultados efectivos en un corto tiempo sin realizar cálculos innecesarios ,es necesario garantizar la adaptabilidad de los sistemas para que se pueda comprobar y verificar que son seguros, confiables y

funcionan como se supone que deberían hacerlo. Una vez terminado el proceso de desarrollo del sistema podemos denotar que los sistemas informáticos son una herramienta que influyen en gran medida a la realización de actividades en este caso en automatización de proceso de recepción registro y escrutinio de votos, sin embargo, se mantiene la incertidumbre por parte de la comunidad en general a la aplicación de estos sistemas a pesar de que son más fiables y eficaces que los métodos tradicionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, U. F. (2018). El sistema electoral ecuatoriano en un Estado garantista. Revista de
- Derecho Electoral, (26), 161–191. Retrieved from
- https://www.uaem.mx/votoelectronico/
- Basin, D., Gersbach, H., Mamageishvili, A., Schmid, L., & Tejada, O. (2017). Election
- security and economics: It's all about eve. Lecture Notes in Computer Science
- (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in
- Bioinformatics), 10615 LNCS, 1–20. Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-
- 319-68687-5_1
- Bennett Moses, L., Goré, R., Levy, R., Pattinson, D., & Tiwari, M. (2017). No more excuses:
- Automated synthesis of practical and verifiable vote-counting programs for complex
- voting schemes. Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes
- in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 10615 LNCS, 66–83.
- Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68687-5_5
- Deza, E. F. (2015). Los alcances de la democracia digital.

Retrieved from

- http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/01705B9CD720BEAE05
- 257F42007757D1/$FILE/fordelan.pdf
- Faisal, M., Hossain, M. D., & Bhuiyen, M. R. B. (2014). Design and Implementation of
- Electronic Voting System (EVS). IOSR Journal of Electrical and Electronics
- Engineering, 9(5), 56–63. https://doi.org/10.9790/1676-09515663
- Giraldo, D., Barbosa, M. C., & Gamboa, C. E. (2020). Electronic Voting Using Blockchain
- And Smart Contracts : Proof Of Concept. XX(Xx), 1–9.
- Gomez Jurado Jarrin, M. (2016). Sectores de la economía ecuatoriana desde una perspectiva
- empresarial: aplicación de la Matriz Boston Consulting Group (BCG). Revista
- Publicando, 3(8), 266–294.
- Hernández, T. N. (2019). El voto electrónico en la construcción de un modelo de democracia
- electrónica Electronic voting in the construction of a model of electronic democracy.
- Retrieved from http://www.scielo.org.mx/pdf/ep/n47/0185-1616-ep-47-61.pdf

- Marella, P. B., Milojkovic, M., Mohler, J., & Dagher, G. G. (2019). GenVote: BlockchainBased Customizable and Secure Voting Platform. Communications in Computer and
- Information Science, 977, 152–171. Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-
- 030-25109-3_8
- Mossberger, K., Tolbert, C., & McNeal, R. S. (2021). Digital Citizenship | The MIT Press.
- Cambridge. Retrieved from https://mitpress.mit.edu/books/digital-citizenship
- Mustafa, M. K., & Waheed, S. (2021). An E-Voting Framework with Enterprise Blockchain.
- In Lecture Notes in Networks and Systems (Vol. 127, pp. 135–145). Springer.
- https://doi.org/10.1007/978-981-15-4218-3_14
- Places Chungat, J. T., Portilla López, E. R., León Granizo, O. D., & Botto-Tobar, M. (2017).
- Confiabilidad y consideraciones del voto electrónico, una visión global. Journal of
- Science and Research: Revista Ciencia e Investigación, 2(5), 26–38.
- https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol2iss5.2017pp26-38
- Sapién, A., Gutiérrez, D., & Piñón, H. (2017). Electronic voting : reliability and

- implementation of technology. 77–83.
- Universidad Autónoma del Estado de Morelos. (2021). Votación Electrónica UAEM.
- Retrieved March 3, 2021, from https://www.uaem.mx/votoelectronico/
- Viollier Bonvin, P. A., & Riveros, B. (2018). Voto electrónico en Chile: una evaluación desde una perspectiva técnica, jurídica y política. CUHSO · Cultura - Hombre - Sociedad, 28(2), 12. https://doi.org/10.7770/0719-2789.2018.cuhso.06.a02

TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN

Capítulo 2

Autores

Ing. Wilson Molina

Lcdo. Guillemin Rojas

Ing. Elke Yerovi

Ing. Vanessa Vergara

TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN

En los últimos años los educadores han tenido que lidiar con la tecnología y sobre todo hacer uso del internet, con esto han tenido que reemplazar la comunicación que antes se realizaba de manera directa, por el video llamadas y video conferencias, la escritura y la lectura en papel por la lectura de libros virtuales. Se ha cambiado la forma de evaluar al estudiante por sus actividades académicas, la búsqueda de información en bibliotecas virtuales y digitales, el uso de correo electrónico hoy en día es primordial, es decir el uso de la tecnología es imprescindible en la vida estudiantil y docente.

El proceso de involucramiento de las TICS en las instituciones educativas lleva muchos años en nuestro país y había avanzado en algunas instituciones educativas a mayor ritmo que otras, sin embargo, en la actualidad podemos afirmar que tanto instituciones educativas públicas como privadas se han visto en la obligación de implementar nuevas tecnologías para el desarrollo de sus actividades educativas.

El uso de las Tics se ha transformado en un indicador valioso para medir el grado de la calidad y satisfacción con el que las instituciones educativas desarrollan sus actividades docentes y estudiantiles, es así como en aras de continuar con los procesos de mejoras educativas las instituciones académicas continúan en su esfuerzo de mejorar la inclusión tecnológica como soporte primordial en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Análisis de la lógica matemática basada en expresiones comunes

1. Planteamiento del estado del arte

De acuerdo a Falcón-Alén, González-Cosme y Duany-Solán (Falcón Alén et. al., 2015) la lógica matemática utiliza varios métodos de razonamiento, para determinar si un argumento es válido o no. El razonamiento lógico se emplea en matemáticas para demostrar teoremas. En ciencias de la computación para verificar si son o no correctos los programas en las ciencias física y naturales, para sacar conclusiones de experimentos. Y en las ciencias sociales y en la vida cotidiana, para resolver una multitud de problemas. Ciertamente se usa en forma constante el razonamiento lógico para realizar cualquier actividad.

El origen del contexto de la lógica matemática de acuerdo a Radim-Bělohlávek y Joseph-Dauben (Radim Bělohlávek, Joseph W. Dauben, 2017) es matemática en un doble sentido. Se trata, en primer lugar, de entender la lógica que tiene su origen en un contexto matemático, en segundo lugar, es matemática también por el empleo de herramientas para el análisis del razonamiento.

“La lógica estudia la forma del razonamiento, es una disciplina que por medio de reglas y técnicas determina si un argumento es válido”(Medina Hidalgo, 2018). La lógica nos permite capturar las principales características del lenguaje natural, para luego ser representadas por medio de composiciones matemáticas formales, las

mismas que pueden ser sujetas a demostraciones.

De acuerdo con (Alfonso-robaina & Antelo-González, 2015) “La Lógica Difusa Compensatoria garantiza la combinación efectiva de elementos intangibles aportando valores de verdad a través de predicados definidos convenientemente a partir de tal información”. Esto hace que miremos a la lógica matemática como una herramienta capaz de permitir desarrollar diferentes soluciones a distintos problemas que se presentan en las organizaciones.

2. Marco Teórico

Bases teóricas

Operadores aritméticos

El papel de los operadores aritméticos es muy importante, ya que por medio de ellos se pude conectar el enunciado del problema con el argumento del mismo (Avalos Latorre et. al., 2016).

Los símbolos que utilizamos para expresar las operaciones matemáticas básicas toman el nombre de operadores aritméticos (Ojeda, 2016).

Operadores lógicos

Los operadores lógicos permiten la búsqueda y localización de la información, para lo cual la relacionan las coincidencias con los campos o datos ingresados (GUADALAJARA, 2021).

A los operadores lógicos también se los conoce como conectores lógicos y construyen expresiones lógicas (Ojeda, 2016).

Los operadores lógicos también son denominados booleanos es

utilizados por la lógica proposicional para admitir o rechazar proposiciones. En programación de ordenadores se utilizan para combinar valores lógicos (Verdadero/Falso) y obtenerse resultados igual a alguno de estos dos valores (Duque et. al., 2017).

Determinar la aplicación, los métodos y técnicas de las Matemáticas

Métodos de demostración

Debemos establecer que las matemáticas son consideradas como una producción social, esto se debe a que un grupo de expertos determinan las normas que se deben seguir. (Fiallo et. al., 2014).

La demostración matemática nos permite validar el pensamiento, puesto que la misma esta relaciona con la lógica, la cuál nos indica procesos de validación. (Fiallo et. al., 2014)

Poder decir que demostrar es volver a mostrar que un resultado sea verdadero o falso con los fundamentos adecuados. Un sinónimo de demostrar es comprobar, este último es lo mismo que decir que volver a probar. Demostrar es volver a indicar, señalar, probar algo de nuevo, es un proceso que puede repetirse cuantas veces sea necesario según las circunstancias. (Fiallo et. al., 2014)

Demostración por contradicción

El procedimiento de la demostración por contradicción es semejante a la que se realizó por el método directo con la diferencia de que las líneas iniciales de dicha demostración no son únicamente las hipótesis es decir son creadas para después de una investigación saber si son verdaderas. (Hervás, 2013) Además, se incluye en la demostración una

línea con la negación de la conclusión. Por otro lado, el objetivo de la demostración es llegar a una contradicción lo dado antes del resultado. Análisis y demostración por contradicción, o reducción al absurdo, es una forma de demostración equivalente a la que se hace regularmente. Se usa preferentemente cuando la propiedad a demostrar resulta tan intuitivamente cierta, que la mejor forma de probarla es mostrando la inconveniencia de no resultar cierta (Armella Moreno, 1996). La demostración por contradicción equivale a colocarse en el mal caso, es decir: suponiendo que se hace la hipótesis, pero no se tiene la tesis tenían las hipótesis, se llega a una contradicción, con base en lo anterior.

Describir los procesos de aprendizaje a través de materiales didácticos la intuición creativa y el pensamiento lógico

Los materiales didácticos

Los materiales didácticos son considerados como ingredientes esenciales para la educación, los mismos que son utilizados por los docentes para suministrar y trasferir el conocimiento a los estudiantes (Estrada, 2015).

Los materiales didácticos deben ser el sustento para el perfeccionamiento del proceso educativo, con lo cual se pretende alcanzar los propósitos educativos planteados para cada participante (Mendoza, 2017).

Los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas

Los materiales didácticos según (González, 2010) "se dividen en dos grandes grupos: Los manipulativos y los Virtuales", esto ayuda a los alumnos a desarrollar esquemas mentales, los que luego les permiten captar, interiorizar y aprender los conceptos matemáticos trabajados en el aula.

El desarrollo del pensamiento lógico a través del proceso enseñanza-aprendizaje

El desarrollo del pensamiento lógico-matemático se lo consigue a través de la resolución de problemas cotidianos, para lo cual se deben utilizar los números de manera efectiva a través de un razonamiento adecuado. (Medina, 2018)

3. Metodología aplicada

Tipo de Investigación

- Descriptiva

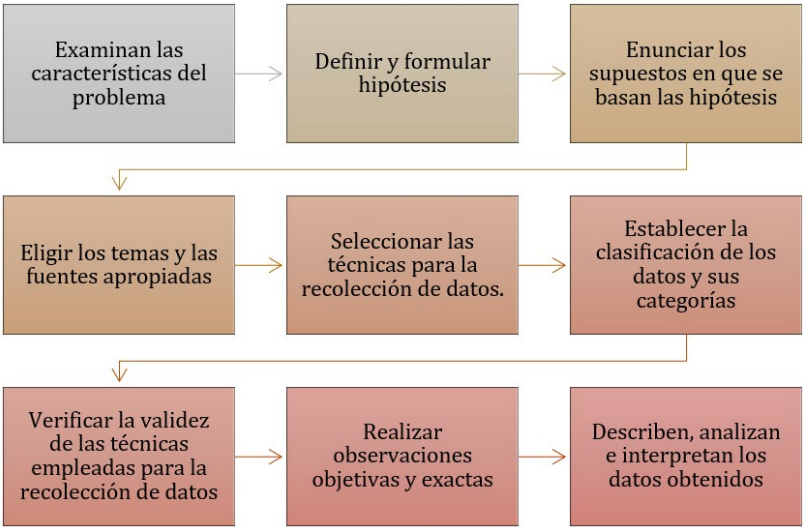
Para poder obtener información relevante para el presente proyecto de utilizó la investigación descriptiva la misma que nos permite narrar fenómenos, situaciones y sucesos relacionados con la lógica matemática basadas en expresiones comunes (Hernández et al., 2014).

Metodología

Para evaluar cómo se relaciona la lógica matemática con las expresiones comunes se puede utilizar tres métodos distintos, los cuales son: la

observación, la observación cuantitativa y la observación cualitativa (Guevara et al., 2020).

Las etapas son las siguientes:



4. Conclusiones

- La investigación se realizó con el propósito de mejorar el razonamiento y aprendizaje del estudiante, este objetivo se puede lograr junto con la investigación y el análisis realizado.
- La lógica es una habilidad para desarrollar problemas matemáticos que mejora el entendimiento, usando lo métodos y técnicas matemáticas el estudiante puede llegar a un buen nivel de aprendizaje.

- Hoy en día se pueden realizar nuevos procesos de enseñanzas mediante materiales didácticos y muy recreativos para mejorar el desarrollo cognitivo del estudiante.

5. Recomendaciones

- Intensificar la práctica de las actividades que conlleven al desarrollo de las competencias de razonamiento y argumentación en los estudiantes; proponiendo dichas actividades desde los planes de mejoramiento académico que maneje la Institución.
- Debería haber mayor control en cuanto a los conocimientos que adquieren los estudiantes, pues estos pasan de año con muchos vacíos y esto se reflejó en las pruebas que se desarrollan.
- Implementar desde las directivas de la Institución, un proceso sistemático de capacitación con talleres para conocer nuevas técnicas, ejercicios y estrategias que faciliten el desarrollo del pensamiento lógico matemático en sus estudiantes.

.*Bibliografía*

- Alfonso-robaina, D., & Antelo-González, Y. Y. (2015). Análisis de la Responsabilidad Social Empresarial basado en un modelo de Lógica Difusa Compensatoria. Ingeniería Industrial, 36(1), 58–69.
- Armella Moreno, L. (1996). Una perspectiva sobre la demostración. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 1(1), 123–136. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14000109
- Avalos Latorre, M., Oropeza Tena, R., & Colunga Rodríguez, C. (2016). Palabras cotidianas equivalentes a operadores aritméticos relacionadascon la solución de problemas. Tesis Psicológica: Revista de La Facultad de Psicología, 9(2), 110–125.
- Duque, F., Saint-Priest Velásquez, Y., Segovia, P., & Loaiza, D. F. (2017). Algoritmos Y Programación En Pseudocódigo. www.editorialtecnologica.tec.ac.cr
- Estrada,M.(2015).USODEMATERIALESEDUCATIVOSQUE PERMITA LOGRAR APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN EL DOMINIO DE NÚMEROS Y OPERACIONES EN ESTUDIANTES DEL 3ER. GRADO "B" DE LA I.E. "NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES" DE ABANCAY, REGIÓN DE APURÍMAC, 2013. http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4856/EDespam.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Falcón Alén, H. M., González Cosme, Y., & DuanySolán, S.

(2015). Una aproximación al estudio de la Lógica Matemática. Revista Pedagógica Maestro y Sociedad, 12(2), 22–31.

- Fiallo, J., Camargo, L., & Gutiérrez, Á. (2014). Acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la demostración en matemáticas. Revista Integración, 31(2), 181–205.
- González, J. (2010). Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales. Didáctica de la matemática, UMA. Revista de Didáctica de Las Matemáticas, 66(0212–3096), 1–24. https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=162111
- GUADALAJARA, U. DE. (2021). Biblioteca Virtual de la la Universidad de Guadalajara. 2019. http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/portal/operadores-para-busquedas-de-informacion
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. RECIMUNDO, 3, 163–173. https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Definición del alcance de la investigación que se realizará: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. Metodología de La Investigación., 6, 88–101.
- Hervás., J. (2013). Demostración por contradicción aplicando tablas de verdad. Repositorio Institucional. https://riunet.upv.es/handle/10251/30744

- Medina Hidalgo, M. I. (2018). ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO. Didáctica y Educación, 9(1), 125–132.
- Medina, M. (2018). ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO. Didáctica y Educación, 9(1), 125–132. http://victoryepes.blogs.upv.es/files/2012/10/Yepes-et-al-2009.pdf
- Mendoza, M. (2017). LOS MATERIALES DE APOYO DIDACTICO EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN LOS NIÑOS DE 3 AÑOS DE LA I.E.I. N°338 SAYAN [UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINOSÁNCHEZ CARRIÓN HUACHO]. http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/2289/MENDOZA ESPADA MARIELENA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ojeda, L. R. (2016). Programación Python.
- Radim Bělohlávek, Joseph W. Dauben, G. J. K. (2017). Fuzzy Logic and Mathematics: A Historical Perspective.

Desarrollador de un software generador de tablas de verdad

1. Planteamiento del Estado del arte

Siendo las matemáticas una asignatura de suma importancia en el plan de estudios universitario, la mayoría de los estudiantes presentan dificultades al momento de estudiar Matemáticas Discretas, especialmente en entender las reglas de inferencia que le permitirán posteriormente comprender ciertos conceptos de la lógica proposicional. A esto se suma, los inconvenientes a la hora de programar, en cualquier lenguaje de programación, si no tienen una buena base de la lógica computacional. Para ayudar a los estudiantes a aplicar los conceptos de la lógica matemática, se ha desarrollado un software llamado LogicalPy, el mismo que les permite resolver ejercicios utilizando las reglas de inferencia básicas. Adicionalmente, en el desarrollo de esta herramienta didáctica, se lograron relacionar tanto la lógica proposicional como la lógica de programación (Buitrago et. al., 2019).

De igual manera, en Matemáticas Discretas, no solo se estudia la lógica formal, también hace énfasis al Algebra de Boole, que permite a los estudiantes utilizar tablas de verdad para trabajar con proposiciones simples y compuestas. Una de las herramientas didácticas que ha sido utilizada por docentes para el estudio de la lógica proposicional y Algebra de Boole es el programa de cálculo simbólico conocido como Mathematica, el cual presenta una serie de comandos y funciones

booleanas que ayudan a los estudiantes a formular tablas de verdad de una manera simplificada y que fue modificado para construir funciones booleanas extendidas para una mejor comprensión del Álgebra de Boole (Nieto & Ramos, 2016).

En el trabajo realizado por Villacrés, Sampedro y Andrade (2020), se hace referencia a la robótica educativa, que les permitió construir un pequeño robot llamado Sphero Mini para que los estudiantes lo pudieran programar y entender su comportamiento utilizando la lógica proposicional. Así esta investigación concluye que:

La robótica educativa como una propuesta innovadora dentro de las aulas, genera mucha expectativa en diferentes áreas del conocimiento, en el caso particular de la presente investigación, se consigue articular las matemáticas con la robótica y la programación para alcanzar la comprensión de la lógica proposicional, apoyados en los conocimientos previos de cada estudiante, que serán condición necesaria y suficiente para la generación de los nuevos aprendizajes significativos (p. 19).

Es importante recalcar, que la lógica proposicional está presente en un sin número de sistemas expertos desarrollados para diferentes áreas. Estos sistemas se basan en la lógica proposicional, para dar respuesta a un determinado problema. En el trabajo de investigación realizada por Delgado (2018), se hace referencia a:

“la creación de un sistema experto que brindará un diagnóstico preventivo de la diabetes tipo 2, basado en el uso de la lógica

proposicional para la definición de reglas que permitirán al sistema determinar la potencial existencia de la enfermedad. De esa manera, las personas podrán conocer el grado de propensión a ser diabéticos y –a su vez– orientar a las personas a llevar un estilo de vida más saludable y controlado; ya que la mayoría de los casos de diabetes es causada por los malos hábitos diarios" (p. 5).

2. Marco Teórico referencial de los sectores productivos del Ecuador y la relación de las variables de estudio

Bases teóricas

En ámbito de la educación, se utilizan herramientas digitales para facilitar la enseñanza-aprendizaje en materias como matemáticas y programación.

En este sentido se incorporó un simulador digital de circuitos y un generador automático de tablas de verdad para proveer ejemplos interactivos de las compuertas lógicas y sus respectivas tablas de verdad, y también un asistente que construye de manera automática la tabla de verdad a medida que el estudiante diseña un circuito con las compuertas lógicas. Se evaluó analizar el impacto en el aprendizaje y el nivel de satisfacción de la experiencia (Estrebou et al., 2017, p. 361).

Las Compuertas Lógicas son circuitos electrónicos que internamente están conformados por transistores y que trabajan con estados lógicos tanto en sus entradas como es sus salidas. Cada compuerta está ligada

a una tabla de verdad las mismas que permiten obtener una salida booleana de acuerdo con una combinación de diferentes estados en sus entradas. Las compuertas trabajan con dos estados: 1 y 0. Entre las compuertas lógicas se tiene: AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR, YES.

Un estudio orientado a la comprensión de las compuertas lógicas como objeto de aprendizaje, fue el realizado por Salazar, Sanz y Estrebou, César (2017), quienes buscaron "ccorrelacionar la valoración obtenida sobre las actividades del OA de Compuertas Lógicas con los estilos de aprendizaje de los estudiantes, a fin obtener información que permitirá reconocer de qué manera se puede enriquecer el OA para que sea mejor aprovechado por estos estudiantes" (p. 1173).

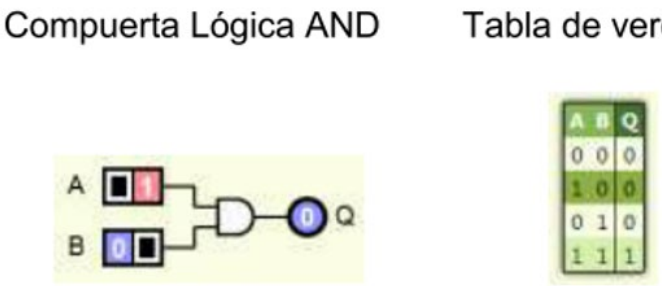


Figura 1. Ejemplo de interacción de compuerta AND y su tabla de verdad

Fuente: (Estrebou et al., 2017)

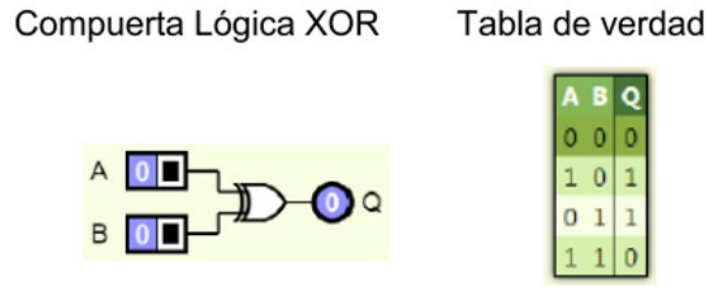


Figura 2. Ejemplo de interacción de compuerta XOR y su tabla de verdad
Fuente: (Estrebou et al., 2017)

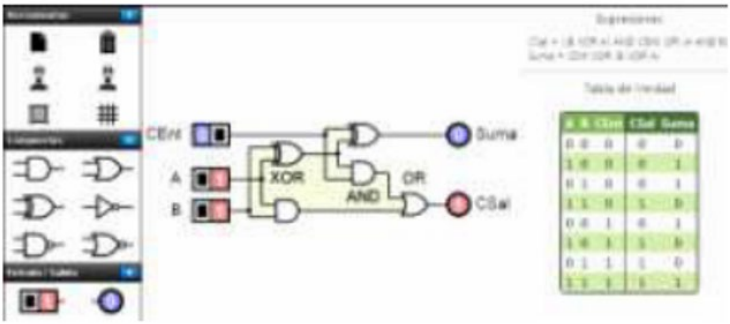


Figura 3. Editor de Circuitos con Asistente Generador de Tablas de Verdad
Fuente: (Estrebou et al., 2017)

"La lógica proposicional, también conocida como lógica de enunciados, es un sistema formal cuyos elementos representan proposiciones o enunciados" (Pons et al., 2017, p. 16).

Los enunciados en la lógica proposicional están formados por variables que toman el valor de verdadero o falso. Un enunciado compuesto está formado por enunciados simples y la forma como se conectan. Para interpretarlos se utilizan las tablas de verdad. Los operadores lógicos o conectores que se utilizan son: ¬, ∨, ∧, →, ↔.

En caso de que se tenga el enunciado A, la tabla de verdad para el conector de negación sería:

A	¬ A
V	F
F	F

Figura 4. Tabla de verdad para el conector de negación
Fuente: (Guillemin Rojas, 2021)

Para la conjunción, utilizando los enunciados A y B, la tabla de verdad sería la siguiente:

A	B	A ^ B
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Figura 5. Tabla de verdad para el conector de conjunción
Fuente: (Guillemin Rojas, 2021)

Para la disyunción, utilizando los enunciados A y B, la tabla de verdad sería la siguiente:

A	B	A ˅ B
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Figura 6. Tabla de verdad para el conector de disyunción
Fuente: (Guillemin Rojas, 2021)

Para la disyunción, utilizando los enunciados A y B, la tabla de verdad sería la siguiente:

A	B	A ˅ B
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Figura 6. Tabla de verdad para el conector de disyunción
Fuente: (Guillemin Rojas, 2021)

Para la condicional, utilizando los enunciados A y B, la tabla de verdad sería la siguiente:

A	B	A → B
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	F

Figura 7. Tabla de verdad para el conector condicional
Fuente: (Guillemin Rojas, 2021)

Para el bicondicional, utilizando los enunciados A y B, la tabla de verdad sería la siguiente:

A	B	A ↔ B
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Figura 8. Tabla de verdad para el conector bicondicional
Fuente: (Guillemin Rojas, 2021)

En la investigación realizada por Gómez (2019), la creatividad fue utilizada para resolver proposiciones lógicas sin necesidad de tablas de verdad. El autor considera su trabajo como una innovación pedagógica en el ámbito de la educación, pues considera el desafío de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Así concluye que:

Este trabajo es una muestra que la educación en la creatividad es posible también en el proceso de enseñanza y aprendizaje de objetos matemáticos. En el caso particular de la innovación que aquí proponemos, no se trata de dejar de lado modos tradicionales de enseñanza, como el uso de tablas de verdad, sino de brindar una forma alternativa de escribir y evaluar proposiciones, sin perder de vista los aspectos semánticos y sintácticos correspondientes (p. 245).

Por otro lado, los autores Valderrama y González (2019), indican la importancia de la Lógica Matemática en formación del Ingeniero Informático, debido a la relación que existe con la Informática, pues es la base para disciplinas como Base de Datos, Programación, Ingeniería de Software, Arquitectura de Computadoras e Inteligencia Artificial. Su investigación concluye en la base de los contenidos de lógica matemática que reciben los estudiantes, como, las temáticas de equivalencia lógica, reducción mediante equivalencias de unas operaciones a otras y aplicación de las leyes fundamentales y derivadas a la simplificación de expresiones lógicas, desarrollan el razonamiento deductivo y lógico, y comienzan a descubrir métodos formales para la verificación de software, simultáneamente potencian sus pensamientos

mediante procesos, habilidades que le garantizan poder expresar, interpretar y demostrar diversas situaciones relacionadas con las actividades y aplicaciones a desarrollar en su profesión de Ingeniero Informático. Además, debe conocer y entender cómo los elementos de la Lógica Matemática intervienen en las principales disciplinas de su carrera, de manera que pueda establecer relaciones y aplicarlas. Por la importancia e impacto de la Lógica Matemática en la Informática en general, se debe tener en cuenta como requisito fundamental en la formación del ingeniero informático el vínculo de estas ciencias (p.47).

En el estudio realizado por Estupiñán y Telot (2017), afirman que la Matemática Discreta es la base fundamental de la computación ya que los temas que abarcan son: Lógica Matemática, Teoría combinatoria y de números, Grafos, Autómatas, Teoría de Conjuntos, Recurrencias y Diseño y análisis de algoritmos; los mismos que vienen a ser la base en el perfil de todo estudiante informático. Adicional, la relación de la Matemática Discreta con asignaturas propias de la Ingeniería de Software. El conocimiento recibido en estas asignaturas permitirá que el estudiante proponga y desarrolle aplicaciones informáticas que respondan a problemas en diferentes áreas del conocimiento.

Cuando se habla de desarrollo de programas o software, la Ingeniería de Software toma un papel muy importante, debido a que estos productos son desarrollados con base a una planificación de un proyecto con todo el proceso y recursos que este implica. Los métodos de desarrollo

de software van desde el predictivo hasta los adaptativos o ágiles. En la actualidad, para el desarrollo de software se utiliza el método ágil SCRUM. Esta metodología permite entregas parciales y regulares del producto final de acuerdo con las prioridades del cliente.
Toda esta relación que existe entre la lógica proposicional y la programación ha permitido que se desarrolle programas informáticos en diversas áreas, sobre todo en el educativo, creando herramientas didácticas para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el trabajo presentado por Sobrevilla, Hernández, Velasco y Soriano (2017), los autores desarrollan un sistema utilizando el método Scrum y las prácticas de Ingeniería de Software con el objetivo de compartir experiencia en desarrollo del mismo. Se enfrentaron a problemas propias dele método ágil y cómo las buenas prácticas de la Ingeniería de Software, les ayudó a solucionarlos.
En el trabajo presentado por los autores Molina, Vite y Dávila (2018), se realiza una comparación entre las metodologías ágiles y tradicionales, concluyendo en que:

Se puede determinar que no existe una metodología universal para hacer frente a cualquier proyecto de desarrollo de software; toda metodología debe aplicada de acuerdo con el contexto tales como recurso humano, documentación necesaria, tiempo, disponibilidad del usuario. Todas las metodologías tienen ventajas que se pueden aprovechar, así como también tienen desventajas, lo importante es saber escoger una metodología apropiada en el desarrollo de software.

Las metodologías de desarrollo ágil van destinadas para equipos de trabajo donde sus integrantes sean menores a diez. Para usar una metodología de desarrollo ágil es necesario la disponibilidad del cliente, ya que se necesita su la retroalimentación de manera continua. Las metodologías tradicionales presentan cierta resistencia a los cambios. Muy independiente de la metodología que se emplee, hay que tener en cuenta que el producto final de un desarrollo debe de ser un software de calidad (p. 120).

En la actualidad, para el desarrollo de software, se está utilizando Python, que es uno de los lenguajes de programación de alto nivel, de propósito general, orientado a objetos y que ha sido creado tomando características de otros lenguajes como Fortran, Pascal, Modula y Java. Es un lenguaje de código abierto aprobado por OSI (Open Source Initiative), es decir que se lo puede usar y distribuir libremente. Python, es uno de los lenguajes utilizados para la enseñanza de la programación, perfilando a los estudiantes a desarrollar software necesario para diversas áreas, especialmente en el educativo; donde la implementación de aplicaciones didácticas, ayuden a otros estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por lo anterior, (García, 2017) en su estudio, indica a importancia de incluir Programación en el currículo pre universitario orientado a las Ciencias de la Computación, y la propuesta metodológica que presenta para que el estudiante desde muy temprano utilice la creatividad para la solución de problemas.

Hoy en día, a nivel educativo, se desarrollan aplicaciones cuyos esfuerzos están encaminados a entregar productos que ayuden a los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.
Buitrago, Castaño y Giraldo (2019), en su artículo muestran:

Una herramienta que permite establecer una relación entre la lógica proposicional y la lógica de programación mediante un software elaborado en Python. El usuario puede solucionar de manera didáctica ejercicios relacionados con las reglas de inferencia y por lo tanto se logra facilitar la comprensión de algunos conceptos de la lógica proposicional (p. 53).

En el trabajo presentado por Nieto y Ramos (2016) se ha:
Desarrollado un procedimiento que presenta unas mayores posibilidades didácticas usando los comandos y conectores lógicos y el lenguaje de programación propio del Mathematica. Este procedimiento nos permite obtener expresiones "extendidas" de una función booleana dada, antes de realizar ninguna simplificación y de una manera más cercana a como se realiza en el aula de Matemática Discreta. Creemos que esta propuesta puede servir de guía a los estudiantes de Ingeniería Informática para el aprendizaje autónomo y para comprobar sus progresos en el manejo de las funciones booleanas y en la adquisición de los principales conceptos asociados al Álgebra de Boole (p. 102).

En el trabajo de Altamirano, Albarracín y Ponce (2020) se desarrolló un "Sistema inteligente para el reconocimiento de figuras geométricas

basado en Python con Raspberry PI", en el cual concluyen:

Como resultado de esta implementación se percibe un gran impulso a la creatividad e iniciativa a los estudiantes que han tenido interrelación con el mismo en sus escenarios educativos. Lo antes mencionado conduce a afirmar que el empleo e interrelación de las metodologías informáticas y de la investigación científica con un propósito transformador, posibilita elaborar complejos sistemas basados en la inteligencia artificial en función de la educación de los estudiantes. (p. 26)

3. Marco legal

LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR (LOES) (LEY ORGANICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR, LOES, 2010)

> **Art. 32.-** *Programas informáticos.- Las empresas que distribuyan programas informáticos tienen la obligación de conceder tarifas preferenciales para el uso de las licencias obligatorias de los respectivos programas, a favor de las instituciones de educación superior, para fines académicos. Las instituciones de educación superior particulares estarán exentas del uso obligatorio de programas informáticos con software libre. En el caso de las instituciones de educación superior públicas para acceder a software con licencia deberán justificar y sustentar la adquisición ante el órgano colegiado superior de cada IES, quien aprobará el uso del mismo (p. 20).*

CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN.

(Código Orgánico de La Economía Social de Los Conocimientos, Creatividad e Innovación, 2016)

> **Artículo 142.-** *Tecnologías libres. - Se entiende por tecnologías libres al software de código abierto, los estándares abiertos, los contenidos libres y el hardware libre. Los tres primeros son considerados como Tecnologías Digitales Libres.*

Se entiende por software de código abierto al software en cuya licencia el titular garantiza al usuario el acceso al código fuente y lo faculta a usar dicho software con cualquier propósito. Especialmente otorga a los usuarios, entre otras, las siguientes libertades esenciales:

- La libertad de ejecutar el software para cualquier propósito;
- La libertad de estudiar cómo funciona el software, y modificarlo para adaptarlo a cualquier necesidad. El acceso al código fuente es una condición imprescindible para ello;
- La libertad de redistribuir copias; y,
- La libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros.

Se entiende por código fuente, al conjunto de instrucciones escritas en algún lenguaje de programación, diseñadas con el fin de ser leídas y transformadas por alguna herramienta de software en lenguaje de máquina o instrucciones ejecutables en la máquina.

Los estándares abiertos son formas de manejo y almacenamiento de los datos en los que se conoce su estructura y se permite su modificación y acceso no imponiéndose ninguna restricción para su uso. Los datos almacenados en formatos de estándares abiertos no requieren de software propietario para ser utilizados. Estos formatos estándares podrían o no ser aprobados por una entidad internacional de certificación de estándares.

Contenido Libre es el acceso a toda la información asociada al software, incluyendo documentación y demás elementos técnicos diseñados para la entrega necesarios para realizar la configuración, instalación y operación del programa, mismos que deberán presentarse en estándares abiertos (p. 30).

CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN.

(Código Orgánico de La Economía Social de Los Conocimientos, Creatividad e Innovación, 2016)

> **Artículo 144.-** *Uso de tecnologías digitales libres en los sistemas de educación. - Las instituciones del sistema nacional de educación y del sistema de educación superior, únicamente para su funcionamiento administrativo, deberán usar software siguiendo el esquema de prelación y criterios establecidos en el artículo 148.*

No obstante, las instituciones del Sistema de Educación Superior no estarán obligadas a usar exclusivamente tecnologías digitales libres en el ejercicio de la libertad de cátedra y de investigación, pero deberá garantizarse una enseñanza holística de soluciones informáticas independientemente de su tipo de licenciamiento.

4. Metodología

Para el presente trabajo se aplicó la investigación aplicada. Se realizó una búsqueda de información sobre temas realizados en los últimos cinco años respecto al desarrollo de software, encaminado a generar herramientas didácticas utilizadas para el proceso enseñanza-aprendizaje.

Se hace un compendio de los principales conceptos de la lógica matemática, tablas de verdad y la relación que existe con asignaturas de la Ingeniería de Software, pues son la base para el desarrollo de productos en proyectos de software.

De igual manera se hace referencia a artículos donde se presentan productos desarrollados en lenguaje de programación Python, como herramientas didácticas, útiles tanto para docentes y estudiantes.

Finalmente, los estudiantes del tercer semestre de la carrera de Ingeniería en Ciencias de la Computación de la Universidad Agraria del Ecuador desarrollaron el software “Generador de Tablas de Verdad”, utilizando el lenguaje de programación Python 3.7.4. Esta herramienta didáctica digital, tiene la finalidad de ayudar a los estudiantes de Matemática

Discreta y Electrónica Digital a comprender el uso de los operadores lógicos para resolver tablas de verdad de dos o tres variables.
Antes del desarrollo del software, como técnica de recopilación de información, se aplicó la entrevista, la misma que fue realizada a algunos docentes que imparten clases en segundo y tercer semestre, así como a estudiantes del segundo semestre de la carrera Ingeniería en Ciencias de la Computación.

Metodología de desarrollo del software

El software "Generador de Tablas de Verdad" desarrollado, se centra simplemente en el uso de una estructura compuesta estática como el arreglo bidimensional, el cual almacena valores booleanos (true, false).

A nivel de programación, se utilizaron bucles anidados (sentencia For) y los operadores lógicos (disyunción, conjunción, negación), para el proceso del arreglo. La función print(), permitió presentar los resultados generados, como Tablas de Verdad a nivel de pantalla. La versión 3 de Python y un IDE como Pycharm o un editor de código como Sublime Text, permitieron generar las tablas de verdad.

5. Discusión de resultados

Las preguntas que se hicieron en la entrevista con sus respectivas respuestas se presentan a continuación:

1. ¿Cree usted que es importante comprender las tablas de verdad dentro de la Carrera de Computación?

Respuesta 1:

Sí, porque ayuda tanto en el campo lógico como del razonamiento, necesarios para un futuro ingeniero computacional.

Respuesta 2:

Si, debido a que nos ayuda mucho a entender la Lógica Computacional, especialmente cuando empleamos directa e indirectamente una tabla con código binario, ya sea en orden ascendente o descendente, dependiendo de cuál valor de verdad (1 o 0) decidan usar primero.

Respuesta 3:

Si, ya que podemos entender de mejor manera el desarrollo de ciertos valores de verdad vistos en ejercicios de Matemáticas Discretas y Lógica Computacional.

2. ¿Qué beneficios puede brindar un Software Generador de Tablas de Verdad desarrollado en Python?

Respuesta 1:

El beneficio que puede brindar este Software es obtener un método de comprobación, ya que la idea de hacer las tablas de verdad es incentivar a comprender conceptos de la lógica computacional y matemática. Pero quien aplica la lógica, es el desarrollador del programa.

Respuesta 2:

En primer lugar, nos ayuda a entender el uso de los operadores lógicos dentro de Python y la Lógica Computacional, y en segundo lugar,

tenemos una mejor comprensión al simular los valores de verdad, con el uso de los valores booleanos (False y True) dentro de Python.

Respuesta 3:

Teniendo un conocimiento previo con los operadores lógicos, y entendiendo la sintaxis de Python, podríamos desarrollar ejercicios que manualmente nos pueden confundir, por lo tanto, el Software nos ayudaría mucho en el aprendizaje de diversas asignaturas.

3. ¿Con el conocimiento actual del lenguaje de programación Python, podría desarrollar un software que genere tablas de verdad?

Tabla 1. Conocimiento de las tablas de verdad en Python.

Opciones	Respuestas	Porcentaje
SI	1	25%
NO	3	75%
Total	4	100%

Fuente: Elaborado por Tomalá Wilmar, estudiante del tercer semestre paralelo A, período 2019-2020 – sede Milagro.

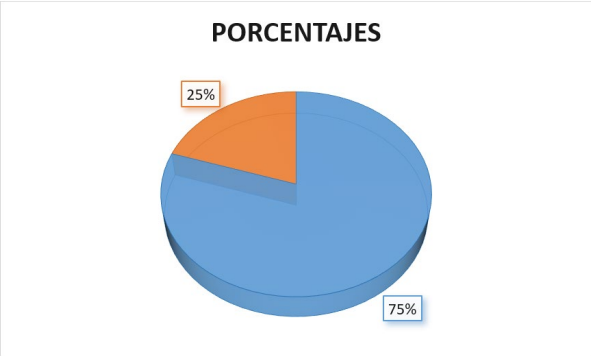


Figura 9. Porcentaje de conocimiento

Fuente: Elaborado por Azu Julio, estudiante del tercer semestre paralelo A, período 2019-2020 – sede Milagro.

Análisis pregunta 3: Esta pregunta se la realizó a los alumnos de segundo semestre de Ingeniería en Ciencias de la Computación. El 25% de los estudiantes de dicho curso, con el conocimiento adquirido en aula, podrían desarrollar el software "Generador de tablas de verdad".

Una vez aplicada la entrevista tanto a docentes como a estudiantes, se presenta el siguiente cuadro con las preguntas realizadas y la interpretación del resultado a las mismas.

Tabla 2. Resultado de encuestas a docentes y alumnos de segundo y tercer semestre de la carrera Ingeniería en Ciencias de la Computación.

Preguntas	Resultados
1. ¿Cree usted que es importante comprender las tablas de verdad dentro de la Carrera de Computación?	El 100% de los entrevistados consideran muy importante el conocimiento de las tablas de verdad ya que ayudan a entender contenidos de asignaturas relacionadas con la lógica proposicional.
2. ¿Qué beneficios puede brindar un Software Generador de Tablas de Verdad desarrollado en Python?	El 100% de los entrevistados consideran que el proceso de aprender-haciendo, permitiría a los estudiantes que desarrollen el software, no solo a generar nuevo conocimiento del que tienen, sino que beneficiarían a otros estudiantes con una herramienta didáctica que les permita entender las tablas de verdad.
3. ¿Con el conocimiento actual del lenguaje de programación Python, podría desarrollar un software que genere tablas de Verdad?	El 75% de los encuestados, coincidieron que pueden generar tablas de verdad manualmente usando el razonamiento y la lógica, pero realizarlo en un lenguaje de programación, solo lo ven factible el 25% de los estudiantes.

Fuente: Elaborado por Farías José y Acosta Eduardo, estudiantes del tercer semestre paralelo A, período 2019-2020 – sede Milagro.

Con lo anterior, se puede determinar, la necesidad de generar herramientas didácticas a nivel educativo, las mismas que sean desarrolladas por estudiantes para ayudar a otros, a entender conceptos complejos en ciertas asignaturas como la Matemática Discreta y que por temas tal como la lógica proposicional, se relaciona con materias como la programación que muchas veces son difíciles de entender por los estudiantes.

La lógica proposicional de la cual se derivan las tablas de verdad puede ser difíciles de comprender y aún más para los estudiantes que

se dedican a programar. Los artículos investigados hacen referencia a la importancia de que los estudiantes aprendan haciendo y a su vez entreguen productos que puedan ser herramientas didácticas para los docentes y apoyo para el aprendizaje por parte de los estudiantes.

La difícil comprensión de ciertos temas de estudio, sobre todo en el ámbito de la computación, ha dado la pauta para que se escriban artículos orientados a la importancia del desarrollo de software como solución a problemas que se originan en diferentes áreas del conocimiento, especialmente en el educativo.

Para crear software, hoy en día se hace uso de Python, que es un lenguaje de alto nivel, de código abierto, fácil de entender. Este lenguaje, se lo está recomendando a las universidades para que pueda ser enseñando a los estudiantes que van a ingresar a las mismas y que su perfil esté orientado a la computación.

6. Recomendaciones de trabajos futuros

- Desarrollar herramientas tecnológicas novedosas que ayuden tanto al docente y estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Desarrollar software que permita dar solución a las diferentes áreas del conocimiento, para lo cual los estudiantes deberían reforzar sus conocimientos en la disciplina de la Ingeniería de Sistemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano, C., Albarracín, L., & Ponce, D. (2020). Sistema inteligente para el reconocimiento de figuras geométricas basado en Python con Raspberry PI. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5(2), 29. https://doi.org/10.35381/r.k.v5i2.872
- Buitrago, I., Castaño, J., & Giraldo, S. (2019). Herramienta didáctica con Python para el aprendizaje de la lógica proposicional: LogicalPy. Ingenierías USBMed, 10(1), 53–57. https://doi.org/10.21500/20275846.3877
- Delgado, D. (2018). Sistema Experto y uso de Lógica Proposicional para el diagnóstico preventivo de la diabetes tipo 2 para determinar la potencial existencia de la enfermedad. REVISTA UTEPSA INVESTIGA. https://www.utepsa.edu/v2/Descargas/Investigacion/Sistema Experto y uso de Lógica Proposicional para el diagnóstico preventivo de la diabetes tipo 2 para determinar la potencial existencia de la enfermedad.pdf
- Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, 1 (2016) (testimony of Asamblea Nacional de la República Ecuador). https://lotaip.ikiam.edu.ec/ikiam2019/abril/anexos/Mat A2-Base_Legal/codigo_organico_de_la_economia social_de_los_conocimientos_creatividad_e_innovacion.pdf
- LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES, 1 (2010) (testimony of Presidencia de la República Ecuador).

https://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf

- Estopiñán, M., & Telot, J. (2017). Contribución de la matemática discreta a la formación del ingeniero informático. Revista Científico Pedagógica, 3(39), 18–30. http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/308/569
- Estrebou, C., Mesía, S., & Sanz, C. (2017). OBJETO DE APRENDIZAJE PARA LA ENSEÑANZA DE COMPUERTAS LÓGICAS. EXPERIENCIA Y EVALUACIÓN. https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/8602/11746_8602.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, J. (2017). Python como primer lenguaje de programación textual en la Enseñanza Secundaria. 18(2), 147–162. https://doi.org/10.14201/eks2017182147162
- Gómez José. (2019, October). UN CASO DE EDUCACIÓN EN LA CREATIVIDAD: NUEVA NOTACIÓN Y FORMA DE OPERAR EN LÓGICA PROPOSICIONAL. XXVI Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines. https://jnm.eventos.fce.unam.edu.ar/wp-content/uploads/sites/5/2019/11/Anales-de-las-XXXIV-Jornadas-Nacionales-de-Matematica.pdf
- Molina, B., Vite, H., & Dávila, J. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación, 2(17). http://revistaespirales.com/index.php/es/article/view/269

- Nieto, S., & Ramos, H. (2016, September). Construcción de funciones booleanas extendidas a partir de tablas de verdad utilizando el programa Mathematica. XVIII Simposio Internacional de Informática Educativa, SIIE 2016. https://www.researchgate.net/profile/Francisco-Garcia-Penalvo/publication/308063235_XVIII_Simposio_Internacional_de_Informatica_Educativa_SIIE_2016/links/57d8873508ae6399a3992c76/XVIII-Simposio-Internacional-de-Informatica-Educativa-SIIE-2016.pdf#page=97
- Pons, C., Rosenfeld, R., & Smith, C. (2017). Lógica para informática. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). http://repositorio.uai.edu.ar:8080/bitstream/123456789/1458/1/libro logica para informatica 2017.pdf
- Salazar, M., Sanz, C., & Estrebou, C. (2017, October). Incidencia de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de informática en la valoración de un objeto de aprendizaje sobre compuertas lógicas. XXIII Congreso Argentino de Ciencias de La Computación (La Plata, 2017). http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/63920/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sobrevilla, G., Hernández, J., Velasco, P., & Soriano, S. (2017). Aplicando Scrum y Prácticas de Ingeniería de Software

para la Mejora Continua del Desarrollo de un Sistema Ciber-Físico. Revista Electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica, 6(1), 1–15. https://www.redalyc.org/pdf/5122/512254534001.pdf

- Valderrama, Y., & González, W. (2019, July 19). LA LÓGICA MATEMÁTICA DESDE LAS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS DE INFORMÁTICA. REVISTA INGENIERÍA, MATEMÁTICAS Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN, 37–48. http://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/493/467
- Villacrés, J., Sampedro, M., & Andrade, C. (2020, February 3). Robótica educativa aplicada a la comprensión de la lógica proposicional. Polo Del Conocimiento. chrome-extension://dagcmkpagjlhakfdhnbomgmjdpkdklff/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F7435305.pdf

Desarrollo de software de apoyo a la estimulación del lenguaje en niños con autismo

1. Planteamiento del Estado del arte

Para la estimulación del lenguaje en niños con trastornos de espectro autista(TEA), se tomó como apoyo el desarrollo de software en diferentes lenguajes de programación y plataformas ya sea a nivel web o app. En esta investigación se resalta algunos sistemas de información que se han generado en esta área con excelentes resultados.

En primer lugar, se analizó el sistema web desarrollado en Colombia por Suárez-Pico, Bonelo-Cuellar y Utria, (2019) el cual comprende tres dimensiones: comprensión y reconocimiento emocional, así como comprensión de creencias; según indica la investigación referenciada cada una de las dimensiones cuenta con distintos niveles de complejidad, los cuales son alta, media y baja. El software se desarrolló con un diseño instrumental donde las unidades de análisis fueron validadas por un juez especialista en ingeniería y desarrollo de software, 8 expertos en neuropsicología e intervención en autismo. De lo que se puede resaltar que las pruebas se validaron utilizando el coeficiente de razón de validez de contenido (RVC), estos resultados ayudaron a concluir que la herramienta tecnológica implementada cuenta con un contenido efectivo para la estimulación del componente emocional y social en niños con TEA.

En segundo lugar, cabe recalcar que los familiares más cercanos del niño son el eje principal en el desarrollo íntegro del menor, ellos pueden participar como elemento clave pues conocen las características de los niños y esto favorece positivamente al desarrollo social del niño de su día a día en multitud de espacios, se muestran plataformas webs a las familias para el desarrollo de la comunicación y el lenguaje que fueron desarrollados por Gallardo-Carmen, Causel-Maria y Capperucci-Davide (2020), a los que se puede acceder de manera online, es muy sencilla, rápida y fáciles de integrar en la terapia, abriendo las posibilidades de ayuda y apoyo a familias de personas con autismo principalmente destinado a favorecer habilidades comunicativas y lingüísticas.

En tercer lugar se va analizar el software que fue desarrollado en Chile por la autora Palma Constanza (2011) el cual fue creado para estimular el aprendizaje del lenguaje en niños con autismo, siendo la motivación principal captar la atención del niño y estimularlo a seguir aprendiendo más palabras del lenguaje español/chileno, a través de la integración de imágenes, color y por ende explayarse en temáticas que le son más atractivas como es la música, para generar una educación significativa en los niños con deficiencias de aprendizaje y centrado en los Trastornos del Espectro Autista (TEA) y que ha logrado resultados significativos en el comportamiento de niños con estas características. Por último, el autor diseño e implemento una aplicación móvil utilizando la herramienta tecnológica denominada APP INVENTOR

para facilitar la comunicación alternativa de personas con TEA (trastorno con el espectro autista), los cuales a los niños se les entrego un dispositivo móvil donde se encontraba en ejecución la aplicación y empezó a realizar cada una de las opciones del menú para su aprendizaje.

Se pudo determinar que el TEA es un grupo de trastorno del desarrollo cerebral aparece en la infancia y que en global diagnósticos relacionados con déficit en la comunicación, dificultades para integrarse socialmente, por lo tanto para implementar la solución con el APP INVENTOR se debe capacitar a un niño autista y realizarle una serie de seguimientos juntos con las psicopedagogas para determinar los avances que el niño presenta en el transcurso de su proceso de aprendizaje (Larrea, 2016, p. 8).

2. Marco Teórico referencial de los sectores productivos del Ecuador y la relación de las variables de estudio

Bases teóricas

Trastorno Espectro Autista

En la actualidad existen diversas enfermedades que preocupan al ser humano tal es el caso del autismo ya que 1 de 59 personas sufren de este trastorno que afecta al desarrollo del cerebro y perduran toda la vida afectando a la interacción y comunicación con los demás a este se conoce como trastorno espectro autista se puede diagnosticar durante los primeros dos años de vida y que son un grupo de trastornos

que afectan el comportamiento y la comunicación. Según el Manual diagnóstico y estadístico de trastornos mentales (DSM-5), una guía creada por la Asociación Americana de Psiquiatría que se utiliza para diagnosticar trastornos mentales, las personas con trastornos del espectro autista tienen:

- Dificultad para comunicarse e interactuar con otras personas
- Intereses limitados y comportamientos repetitivos
- Síntomas que afectan la capacidad de esa persona para desempeñarse en la escuela, el trabajo y otras áreas de la vida (NIH, 2018, p. 1).

El lenguaje y la comunicación en niños con autismo

De acuerdo al autor Daniel Comín (2016) el desarrollo del lenguaje verbal y la comunicación es uno de los grandes problemas en el autismo, la conducta de ellos produce frustración familiar, el déficit en la comunicación afecta absolutamente el estado anímico no solo del niño, también de sus familiares.

Etiología

Según Bonilla-María y Chaskel-Roberto (2018) de acuerdo a todos los avances en genética y en neurociencias, aún no se ha podido establecer un patrón que explique la fisiopatología y la etiología de los TEA, aunque en otros estudios se han evidenciado alteraciones genética y neurobiológicas asociadas, así como factores ambientales y epigenéticos involucrados. Necesariamente por esto, y por tratarse de

una cadena de trastornos crónicos, han surgido en ocasiones distintas iniciativas que, no teniendo bases en métodos científicamente comprobados, acontece en efectos positivos. Anormalidades en el trazado electroencefalográfico y trastornos convulsivos se han observado entre un 20% a 25% de los pacientes con autismo. La epilepsia tiene un alto índice en los factores neurobiológicos en la génesis del autismo.

Los tres grados del trastorno del espectro del autismo

Los niveles o grados del autismo están definidos por los niveles de ayuda que necesitará una persona dentro del espectro para desempeñarse en el hogar, en la escuela y demás contextos vitales.

Es por eso por lo que trastorno espectro autista varia en los síntomas por ello existen niveles que dependiendo del grado y de la ayuda que se le puede dar a niños para el desempeño en áreas vitales de la sociedad como la escuela. Según Redacción Titi:

Nivel 1 (necesita ayuda): Se denomina autismo leve. Personas con habilidades para la comunicación verbal y motivadas por interactuar con otros, pero que sus intentos de acercamiento pueden resultar peculiares a los demás.

Nivel 2 (necesita ayuda notable): Las personas en el grado 2 interactúan habitualmente siempre que el tema entra dentro de sus intereses. Las frases suelen ser muy sencillas y la expresión extraverbal resulta muy llamativa, incluso para un observador casual.

Nivel 3 (necesita ayuda muy notable): Tienen la comunicación verbal limitada a pocas palabras y su respuesta a la iniciativa de los demás para interactuar es escasa en la mayoría de los casos, su conducta resulta extrema (TITI, 2019, p. 1).

Los distintos tipos de trastorno del espectro autista (TEA): características y formas de intervención en el aula

En el aula lo que hay que tener en cuenta es que el autismo no tiene cura, por lo tanto, acompañará al niño durante toda su travesía vital. Lo que sí tiene es tratamiento, que de realizarse apropiadamente contribuyendo eficazmente a su bienestar y desarrollo. El grado de integración social y mejoría de un alumno con autismo no depende de la educación que reciba exclusivamente, puesto que influyen nuevos factores como: tipo de autismo, grado de afectación y entorno familiar y social, los cuales existen 5 tipos de grados de autismo los cuales son:

- Autismo, Síndrome de Rett
- Síndrome de Asperger
- Trastorno desintegrado infantil o síndrome de héller
- Trastorno generalizado del desarrollo no especificado

Sin embargo, está demostrado que una educación de calidad, donde se utilicen métodos y terapias adecuadas y estimulantes, y siempre que sea posible en el aula ordinaria, es fundamental en el desarrollo de estos niños. La intervención educativa de un niño autista debe realizarse siempre bajo la supervisión y apoyo de personal

especializado o con formación específica. Es muy importante que tenga un enfoque que abarque las siguientes dimensiones básicas Identidad y auto reconocimiento. Capacidades de relación social. Autocontrol. Competencias de anticipación. Procesos de utilización adecuada de conductas aprendidas. (Valencia, 2018, p. 1)

Uso de las TIC en el Trastorno de Espectro Autista: aplicaciones
Use of ICT in Autism Spectrum Disorder: APPS

Los autores García-Susana, Garrote-Daniel y Jiménez-Sara (2016) (García et al., 2016)(García et al., 2016)(García et al., 2016)(García et al., 2016)(García et.al., 2016)indican que existen programas informáticos que ayudan a los usuarios a realizar determinadas tareas ya sea de carácter profesional, entretenimiento y/o de ocio, estas aplicaciones vienen con programas específicos que pueden descargarse en ordenadores, móviles, Tablet los cuales pueden ser el App Store, Google play, Android o iTunes. Una vez descargada la aplicación se pueden acceder a ella todas las veces que queramos sin necesidad de estar conectados a Internet. Existen una serie de aplicaciones dirigidas a niños TEA clasificadas de la siguiente manera:

a. Aplicaciones para la comunicación y el lenguaje.

b. Aplicaciones para las emociones, la interacción/comportamiento social.

c. Aplicaciones para el juego y el ocio.

d. Aplicaciones de herramientas de apoyo. Considerando que a

través de estas aplicaciones se pueden mejorar esas deficiencias de una manera lúdica y atractiva por medio de las TIC.

ACCESS-EU–Estudio del Acceso a Servicios para el Autismo

De acuerdo con el Autismo Diario. (2020) indica que el estudio ACCESS-EU están pendientes de las personas con autismo, sus cuidadores y sus familias quieren que se unan a la red de servicios que existen en Europa y en otras partes del mundo y saber cómo valoran su experiencia, los descubrimientos de este estudio servirán para realizar una guía que ayude a mejorar la accesibilidad y disponibilidad de los servicios para las personas europeas con autismo a través de encuesta a las personas con autismo de más de 16 años, así como sus cuidadores familiares.

EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN POR EL INTERCAMBIO DE IMÁGENES (PECS)

Los autores Bond- Andy y Frost- Lori (2020) indica que el sistema del PECS fue desarrollado en USA como un sistema alternativo/ aumentativo de la comunicación único, se inició con alumnos de preescolar diagnosticados con Autismo, desde allí el PECS está implementado alrededor de todo el mundo, obteniendo excelentes resultados positivos con la mayoría de alumnos de diferentes edades con varios retos físicos, cognitivos y de la comunicación, este ayudan a promover la comunicación independiente utilizando estrategias únicas.

Integramos los pictogramas de ARASAAC

Este Proyecto ARASAAC fue elaborado en España para facilitar la comunicación de personas con dificultades en este ámbito. Ofrece recursos gráficos y programas para facilitar la comunicación de aquellas personas con dificultades en las habilidades de comunicación Las siglas del proyecto es un juego de palabras con el nombre de la comunidad autónoma que impulsa el proyecto, ARAgón, y SAAC, que significa Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC). Tal como se explica en la página de este proyecto, estos sistemas son formas de expresión distintas al lenguaje hablado, que tienen como objetivo aumentar (aumentativos) y/o compensar (alternativos) las dificultades de comunicación y lenguaje de personas con diversos tipos de discapacidad cognitiva, entre los que se incluye la discapacidad intelectual y los trastornos del espectro del autismo (TEA) (2018, p. 1).

Habla Fácil Autismo

Esta aplicación fue desarrollada por (HablaFácil Autismo | Familia y Salud, 2011) el cual está diseñada para niños con autista para mejorar su comunicación, relación y su comportamiento con otras personas de diferentes maneras, esta APP se implementa para niños que oscila entre 2 a 6 años de edad, permitiéndole la comunicación lingüística verbal, mediante gráficos, sonidos y videos estimulando los diferentes niveles de grado en relación al trastorno espectro autista (TEA)

7 apps para niños con autismo

La Red Cenit (2018) debido al avance tecnológico han desarrollado diferentes APP enfocados a niños con TEA que han sido aceptadas por medio de la Fundación Orange.

Las apps para niños con autismo su contenido es muy interesante donde la descarga es gratuita y se adaptan tanto a PC, como a tableta o teléfono móvil que les pueden ayudar a organizar y planificar sus actividades, a trabajar las emociones, a anticipar la visita al médico, seleccionar un calendario día a día, pasar la información de voz a imágenes de forma inmediata, usan sistemas pictográficos para mejorar su comunicación, reconocimientos de emociones, potenciar la atención visual, vídeo, imagen, dibujo, pictograma y juegos, que van desde la estimulación basal a la adquisición de significado a partir de vídeos, fotografías, dibujos y pictogramas.

Jugando y aprendiendo. Material didáctico para niños con autismo

La autora Bojali-Daniela (2020) elaboró en México su material didáctico como una herramienta de aprendizaje para los niños, el cual es manejada en casa y en todo tipo de instituciones de manera llamativa y creativa, activando el cerebro para que pueda trabajar y aprender, hoy en día, existe un sinnúmero de materiales que ayudan al aprendizaje, enfocado hacia diferentes categorías y personas a nivel nacional en la ciudad de México.

Actualmente no hay mucho apoyo para el autismo, debido a que no existe las herramientas necesarias y esto produce trastorno a las

personas que no saben con detalle lo complejo que es el uso de este material didáctico.

3. Marco legal

El libro se ampara en los siguientes artículos descritos a continuación:

> **Art. 28**. *Los programas de ordenador se consideran obras literarias y se protegen como tales. Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados, ya sea en forma legible por el hombre (código fuente) o en forma legible por máquina (código objeto), ya sean programas operativos y programas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencia y organización del programa (Intelectual, 2015, p. 13).*

Este artículo describe sobre los programas de ordenar el mismo que se realiza en este proyecto ya que este es incorporado en el ordenador y se encuentra de manera legible.

El artículo 8 del reglamento académico expresa lo siguiente:

> **Articulo 8.-** *Formación de Nivel Tecnológico Superior y sus equivalentes. - Este nivel de formación educa profesionales capaces de diseñar, ejecutar, evaluar, modificar o adaptar funciones y procesos relacionados con la producción de bienes*

y servicios, incluyendo proyectos de aplicación, adaptación e innovación tecnológica.

Explica sobre la formación educa profesionales en la que tendrá la capacidad de diseñar y ejecutar sus conocimientos en la inclusión de proyectos.

Se trata sobre el aprendizaje según corresponda el nivel de formación de la educación superior por medio de procesos investigativos en los que se adquiere conocimientos que servirá de ayuda en la formación universitaria.

Que RRA en el TÍTULO V INVESTIGACIÓN, en el artículo 71.- Investigación para el aprendizaje.- La organización de los aprendizajes en cada nivel de formación de la educación superior se sustentará en el proceso de investigación correspondiente y propenderá al desarrollo de conocimientos y actitudes para la innovación científica, tecnológica, humanística y artística conforme a lo siguiente:

Numeral 1. Investigación en educación superior técnica y tecnológica, o sus equivalentes.- se desarrollará en el campo formativo de creación, adaptación e innovación tecnológica, mediante el dominio técnicas investigativas de carácter exploratorio (2016, p. 2).

Es decir, la investigación será para incentivar a innovación aplicada tan en el ámbito tecnológico en este caso científico las cuales se desarrollar en el campo formativo e investigativo tipo exploratorio.

4. Metodología

Tipo de Investigación

- **Investigación exploratoria:** Esta misma se basó en la búsqueda de artículos, revista, desarrollo del software en diferentes plataformas todos aplicados al Autismo.
- **Investigación de campo y laboratorio:** En algunos artículos utilizaron sus laboratorios para probar los sistemas, los investigadores realizaban entrevistas en otro casos fue observar a niños con autismo ya que fue un gran desafío puesto que en los centros de autismo resguardan mucho el contacto con personas externas a las de trabajo, sobre todo en aquellos centros que son privados, el ingreso de un agente externo podía provocar un desajuste de la realidad de los niños e incomodarlos impidiendo el desarrollo de las clases de manera normal.

Métodos

Los investigadores utilizaron como Metodología el de desarrollo de software: ya que es muy importante durante la elaboración del programa se lleva a cabo una serie de pasos que permite estructurar, planificar y controlar luego de la información recopilada.

- **Método inductivo:** Gracias a la información recopilada de varios tipos de fuentes se lograron varias comparaciones en relación con el software para que estas funciones de manera factible.

- **Método deductivo:** Luego de haber analizado cada una de las fuentes investigativas se puede llegar a una conclusión para mejor entendimiento del proyecto y así desarrollarlo con mayor factibilidad.
- **Método documental:** Mediante la compilación de información de artículos de revistas, sitios web, artículos científicos y libros basados en el estudio del programa para mejor entendimiento al momento de realizar el desarrollo del software.
- **Método investigativo:** El proyecto se basó en este método porque se realizaron varios tipos de investigaciones y técnicas es decir la fusión de todas estas informaciones sirvieron de ayuda para llegar a la compresión y desarrollo efectivo del software.

A nivel de enseñanza comunicativa, ya sea en centros especializados o la impartida por los padres en el hogar, se relaciona directamente con dos métodos que pueden ser absolutamente complementarios, la Comunicación Aumentativa y Alternativa, y el método TEACCH24. Para casos específicos de esta investigación se centrará en el primer método debido a la concordancia con el producto de diseño que se intenta generar.

Técnicas

La mayoría de los artículos investigados se basó en entrevista a expertos que está enfocado a obtener el punto de vista de los expertos frente al posible desarrollo de un proyecto como él que se plantea realizar. De acuerdo con esto, fue necesario recurrir a diferentes profesionales

relacionados con el tema para ampliar la gama de conocimientos y concordar con las temáticas que se abordan en la investigación del proyecto.

5. Discusión

Los investigadores en los diferentes artículos realizaron su discusión por ejemplo en Estados Unidos se han desarrollado la mayor cantidad de proyectos dirigidos hacia niños autistas, puesto que durante los últimos 20 años el porcentaje de este trastorno ha aumentado 1.500%. Si bien el interés por motivar a niños autistas ha proliferado en este país, la mayoría de los programas desarrollados son difíciles de integrar en Chile pues el lenguaje que utilizan no es adecuado para niños chilenos y estos programas no poseen versión español/inglés por lo tanto es imposible utilizarlos como método de enseñanza en los centros autistas ya que se está llegando a niños que de partida no saben interactuar tanto con el entorno y además no logran reconocer ni siquiera las palabras natales de su idioma. A pesar de esto hay elementos que son muy rescatables de estos programas, como por ejemplo la utilización de las imágenes, o el recurrir a juegos específicos para lograr una mejor asimilación de la información por parte de los niños. Para explicar de mejor manera lo planteado anteriormente es necesario referirse a algunos ejemplos visuales existentes, a continuación, se presentan algunos proyectos que han demostrado obtener buenos resultados en niños estadounidenses.

JABULIN

En base a lo que plantean los propios creadores en su página web, Jabulín es una compañía formada por padres de un niño autista (Javier). En esta misma página se ofrecen una serie de programas que desarrollaron para su hijo, y que lo ayudaron a incrementar su vocabulario. Por lo tanto, dejan estos programas a disposición del público para probar resultados con otros niños. La idea básica de los programas es que los niños con autismo aprenden a través de la asociación/repetición, y a través de fuertes estímulos visuales, por lo tanto, atraen su atención presentando imágenes de una manera "estimulante" y asociando sonidos a estas, ya sea una onomatopeya o el nombre mismo de la imagen.

SPEAK4ME

Es un programa desarrollado por Steven Lodge, padre de un niño con autismo severo. La idea nace frente a la necesidad de encontrar un sistema de comunicación con su hijo, pues este no habla. Speaks4me consiste en una interfaz de pantalla táctil que reproduce frases creadas por el niño a través de un stock de imágenes prediseñadas que posee, así el arrastra hasta la parte superior las acciones que quiere desarrollar o expresar, luego hace click en Speack y el computador reproduce con una voz programada una frase. Las imágenes están divididas en categorías para formar frases como: animales, atributos, arrancadores de frase, favoritos, etc.

WHIZKIDGAMES

Dentro de la gran diversidad de páginas de juegos que existen en la web está Whiz Kidgames.com la cual está dedicada al incentivo del aprendizaje de niños con Autismo a través de juegos de animación cercanos a la realidad. En ésta página se expone una colección de éstos cuya motivación central es acercar a los niños al mundo real y entregarles los conocimientos necesarios adecuados para su edad que le permitan desenvolverse en el entorno próximo, como por ejemplo como escoger la ropa según las estaciones del año, como deben dirigirse a la escuela, cruzar la calle, entre otras actividades.

EN CHILE

A diferencia de Estados Unidos, Chile no ha sido un país muy prolífero en el desarrollo de programas tecnológicos o de comunicación visual que ayude a niños autistas a mejorar su lenguaje, pero esto no quiere decir que su existencia sea nula. Aquí el aumento del autismo también ha sido significativo, y se estima que 1 de cada 250 niños posee este trastorno, lo que completa un total de 1.000 niños cada año.

6. Recomendaciones para trabajos futuros

Es recomendable que un desarrollador de software se ilustre el tema a tratar en este caso del autismo para una correcta elaboración ya que para este tipo de trastorno se debe tener en cuenta el más mínimo detalle que este presenta (color, grado o nivel de autismo y terapias).
El tener conocimiento del autismo y cuáles son los tipos de terapias

que conllevan permitiendo el poder diseñar mediante la obtención o creación de material digital como lo es los pictogramas a las bases de datos.

Se necesita abarcar conocimiento de lenguaje en programación C# entre esta la gran variedad de diversas herramientas, propiedades y eventos que visual studio 2010 ofrece, siendo la conexión con su gestor de base de datos una parte fundamental. Otro punto que se debe recalcar es la implementación de una posible versión para Smartphone.

Se recomienda que la aplicación instalada debe brindarle el respectivo soporte técnico y ampliar más opciones de acuerdo con las nuevas necesidades o cambiando los pictogramas según el requerimiento del terapista. Por esta razón los terapistas deben actualizarse y conocer herramientas tecnológicas como App Inventor. Se debe realizar una evaluación previa a los niños autistas del Centro Psicoedutivo Isaac que no se encuentren utilizando la aplicación para determinar sino padecen de algún tipo de trastorno mínimo de desarrollo con los colores que se encuentran en la aplicación, y de esta forma podemos observar el proceso de desarrollo sensorial de cada niño autista. Se debe considerar la participación de nuevos tesistas que manejen la herramienta utilizadas App Inventor, para que puedan actualizar la aplicación con nuevas opciones en el menú para que los niños autistas puedan desarrollar mejor su retentiva y su capacidad de desarrollo. Esta aplicación se la puede instalar en otros centros o fundaciones que trabajen con niños autista TEA, para ayudarlos en sus diferentes

actividades de desarrollo junto con sus terapias. El Centro Psicoedutivo Isaac adquiera tecnología a nivel de hardware para que tengan de planta un computador, Tablet y dispositivo móvil para el uso exclusivo de los niños autistas, ya sea por medio de donaciones o adquisiciones propia.

Los trabajos futuros permiten y ayudan a la continuidad del proyecto con nuevas mejoras en las diferentes opciones del menú de la aplicación y a la utilización de nuevos programas para desarrollar nuevas aplicaciones con interfaces amigables para ayudar a los niños autistas a incrementar su nivel de concentración y mejor la manera como se relacionan en su entorno sea familiar o social. Se creará nuevos cuestionarios más extensos y con estos cuestionarios podemos evaluar el nivel de desarrollo de cada niño autista.

Existen actualizaciones de App Inventor compatibles con Windows, Apple y podrán implementarlo en los laboratorios de cómputo de los diferentes Centros o Fundaciones de niños con autismo TEA (Trastorno De Espectro Autista). Otra sugerencia del trabajo futuro es la puesta a prueba de otras aplicaciones distintas a App Inventor que contengan mayor capacidad de almacenamiento evitando que la nueva aplicación se sature y puedan ser realizadas por futuros tesistas de la Universidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Altner, D. S., Rojas, A. C., & Servi, L. D. (2018). A two-stage stochastic program for multi-shift, multi-analyst, workforce optimization with multiple on-call options. Journal of Scheduling, 21(5), 517–531. https://doi.org/10.1007/s10951-017-0554-9
- Bondy, A., & Frost, L. (2020). El Sistema de Comunicación por el Intercambio de Imágenes (PECS) | Pyramid Educational Consultants. Pyramid Educational Consultants. https://www.pecs-spain.com/el-sistema-de-comunicacion-por-el-intercambio-de-imagenes-pecs/
- Daniel, C. (2016). El lenguaje y la comunicación en niños con autismo - Autismo Diario. https://autismodiario.com/2016/08/29/el-lenguaje-y-la-comunicacion-en-ninos-con-autismo/
- Daniela, B. (2020). "Jugando y aprendiendo". Material didáctico para niños con autismo. http://repositorio.iberopuebla.mx
- Diario, A. (2020). ACCESS-EU - Estudio del Acceso a Servicios para el Autismo - Autismo Diario. https://autismodiario.com/2020/09/07/access-eu-estudio-del-acceso-a-servicios-para-el-autismo/
- Ecuador, U. A. del. (2016). REGLAMENTO_DEL_FINANCIAMIENTO_DE_PROYECTOS_DE_INVESTIGACION.pdf.
- Gallardo Montes, C. del P., Caucel Cara, M. J., & Capperucci, D. (2020). Plataformas webs y recursos online centrados

en habilidades comunicativo-lingüísticas para familias de personas con autismo. Revista RETOS XXI, 4(1). https://doi.org/10.33412/retosxxi.v4.1.2787

- García, S., Garrote, D., & Jiménez, S. (2016). Uso de las TIC en el Trastorno de Espectro Autista: aplicaciones Use of ICT in Autism Spectrum Disorder: APPS. EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC, X(X), 134–157.
- HablaFácil Autismo | Familia y Salud. (2011). https://www.familiaysalud.es/recursos/aplicaciones/problemas-del-desarrollo-y-aprendizaje/hablafacil-autismo
- Intelectual, P. (2015). Registro Oficial No 320 Ley de Propiedad Intelectual. In Editorial Nacional (Issue 320). https://www.correosdelecuador.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/05/LEY_DE_PROPIEDAD_INTELECTUAL.pdf
- Larrea, E. (2016). Análisis y diseño e implementación de una aplicación móvil para facilitar la comunicación alternativa de personas con TEA (trastorno con el espectro autista). In Mycological Research. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12304/1/UPS-GT001634.pdf
- NIH. (2018). NIMH » Trastornos del espectro autista. https://www.nimh.nih.gov/health/publications/espanol/trastornos-del-espectro-autista/index.shtml#pub10
- Palma Fuentes, C. A. (2011). Software de Apoyo al Desarrollo

del Lenguaje en Niños con Autismo. 183. http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/aq-palma_c/pdfAmont/aq-palma_c.pdf

- Red Cenit. (2018). 7 interesantes apps para niños con autismo. https://www.redcenit.com/7-apps-para-ninos-con-autismo/
- Suárez-Pico, P., Bonelo-Cuellar, G., & Utria, O. (2019). Diseño de un software para estimulación del componente socio-emocional en niños con trastorno del espectro autista. Psychologia, 13(1), 111–124. https://doi.org/10.21500/19002386.4080
- Thinking, B. (2018). Integramos los pictogramas de ARASAAC. http://bluethinking.es/blog/integramos-pictogramas-arasaac/
- TITI. (2019). Los tres grados del trastorno del espectro del autismo. https://infotiti.com/2018/03/grados-del-autismo-niveles/
- Valencia, U. I. de. (2018). Los distintos tipos de trastorno del espectro autista (TEA): características y formas de intervención en el aula | VIU. https://www.universidadviu.com/int/actualidad/nuestros-expertos/los-distintos-tipos-de-trastorno-del-espectro-autista-tea

Desarrollo de software web para aprender y desarollar los contenidos de la asignatura Estadística

1. Planteamiento del Estado del arte

En la Universidad Agraria del Ecuador el poco uso de herramientas informáticas y aplicaciones web es evidente, cuando estas deberían constituir un invalorable recurso didáctico que debe ser explotado y bien orientado tanto por los docentes y los estudiantes, porque la no utilización de estas herramientas afecta los procesos de enseñanza aprendizaje. La guía en el aprendizaje requiere mayor destreza por parte del docente, ya que tiene que desarrollar las habilidades de aprendizaje que el estudiante encuentra valiosas al abordar la aplicación web y ayudarle a transferirlas a otros contextos.

En la educación existen deficiencias en el aprendizaje de la matemática, los estudiantes tienen dificultad al adquirir contenidos explícitos que desarrollen el pensamiento lógico, motivo por el cual también se producen desfases en cuanto a la educación que reciben los alumnos, los maestros utilizan para la enseñanza el método tradicional que emplea el pizarrón y marcadores; a pesar de que la Institución Educativa Superior cuenta con equipos tecnológicos así como con un laboratorio de computación y acceso al Internet, por lo que a estos equipos no se les está la dando utilidad necesaria para la enseñanza y aprendizaje.

La aplicación web aporta en la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de la catedra de estadística porque permite una interactividad de los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido, además, reduce el tiempo que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo eficiente e introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados. En la actualidad pocos son los docentes que pueden tener un software educativo como herramienta de apoyo en su trabajo diario. El aporte de este trabajo permitirá que los estudiantes aprendan de una manera dinámica y divertida.

Este proyecto permite motivar el aprendizaje de una forma planificada mediante el análisis y el desarrollo de actividades que permitan mejorar el aprendizaje. Esta investigación es factible porque cuenta con bibliografía especializada en contenidos actualizados a ello hay que añadir la colaboración de las autoridades y docentes aportando conocimiento sobre la problemática.

2. Marco Teórico

El uso de la Estadística es de relevante importancia durante la vida estudiantil y luego dentro de la vida profesional, es por ello que es necesario entender y aplicar los conocimientos estadísticos.
La estadística puede ser considerada, en el currículo de ingeniería, como una etapa de transición entre los conocimientos de matemáticas y ciencias de la ingeniería, y en la práctica profesional como

la ciencia de los datos, siendo importante las aplicaciones del razonamiento estadístico (Martínez, Illanes, & Pérez, 2018, p. 1).

Estos razonamientos estadísticos pueden darse en innumerables situaciones tales como: Elección correcta de un software conociendo las estadísticas de su uso y funcionalidad, identificar diferentes procesos y conocer los posibles fallos en ellos, etc.

De acuerdo con Espinoza & Fernández (2014) afirma que:

En la actualidad, es común en la enseñanza y el aprendizaje de la estadística el trabajo con grandes volúmenes de datos, los cuales permiten a los alumnos la utilización de software estadísticos, con el propósito de que en situaciones de incertidumbre le permita realizar inferencias y efectuar decisiones a partir de esos datos (p. 2).

Lo que conlleva a que el alumno se convierta en un desarrollador de competencias, razonamientos y sobre todo del pensamiento estadístico. Para ello es indispensable que dentro de los softwares estadísticos desarrollados exista el aspecto conceptual y procedimental. "Los conceptos son necesarios para adquirir conocimientos y el procedimiento lleva al estudiante a conocer la metodología que se debe aplicar al desarrollar un ejercicio específico" (Silva Vargas & dany.silvav@campusucc.edu.co, 2019, p. 11).

El software desarrollado debe contemplar sobre todo la aplicabilidad desde el momento que se recolecte los datos hasta llegar a obtener el resultado del método estadístico seleccionado que será dado por el

estudiante dentro de la carrera de Ingeniería. Los diferentes conceptos y metodologías estadísticas vistas en clases deberían agruparse por temas vistos dentro de la asignatura dentro del Software Desarrollado y en ellos enlistar un compendio de ejercicios que permitan la retroalimentación y el tratamiento individual de los estudiantes.

Los SE pueden facilitar el aprendizaje de conceptos y materias, ayudar a resolver problemas, contribuir a alcanzar las habilidades cognitivas y pueden ser un factor que ayude a construir y desarrollar un modelo de enseñanza donde prevalezca más la actividad y la construcción del conocimiento por parte del alumnado (Jesús et al., n.d., p. 4).

Por lo que las tecnologías no sólo van a arraigadas a la sistematización de procesos de una empresa en particular, sino que ellas también nos ayudan dentro del proceso educativo enseñanza-aprendizaje y más aún dentro de una asignatura que es tan útil en la vida profesional y en todas las ramas de la ingeniería. Hermosa (2018) afirma:

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se ha convertido cada vez más en icono de la educación en los países desarrollados y en transición, identificando las competencias, los conocimientos y las habilidades que se requieren para atender las nuevas demandas de una sociedad más informatizada, necesarias para enfrentar un incierto mercado laboral. (p. 130).

Las nuevas tecnologías han venido a cambiar por completo el panorama tradicional de cómo se hacían, se veían y se enseñaban las matemáticas,

sobre todo en los países desarrollados y en pos de desarrollo, y la estadística es un claro ejemplo de ello, ya que actualmente existen un sinnúmero de software que se utilizan dentro de esta rama de las matemáticas.

Bases Teóricas

La enseñanza de Estadística dentro de la vida universitaria es importante ya que diariamente podemos conocer de diversos fenómenos en todas las áreas de ingeniería y no ingeniería que necesitan de un análisis ya sea cualitativo o cuantitativo y es ahí donde entra en escena los conocimientos que los profesionales han obtenido dentro de las aulas para poder tomar decisiones acerca de ellos, pero la Estadística sin el uso de la Tecnología no sería de mucha ayuda ya que se maneja una cantidad gigantesca de datos que no se podría manejar sin el uso de un computador. Para el desarrollo de un software que permita optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de la Asignatura de Estadística, se evalúa diversas bases teóricas importantes para este fin.

Aprendizaje de Estadística

La enseñanza en las diferentes carreras universitarias están orientadas en el desarrollo de competencias, las que son de vital importancia para enlazar las ciencias básicas y las ciencias de la Ingeniería, lo que conlleva a, un cambio profundo en la readecuación del contenido disciplinario en las ciencias básicas y en la evaluación formativa orientada hacia los resultados de aprendizaje (Martínez, Illanes, & Pérez, 2018).

La primera fase de la exploración de los datos es la Estadística Descriptiva que no es más que el proceso metodológico que va desde la recolección de datos hasta la tabulación y presentación de los mismos a través de tablas y gráficas. Así la estadística se ha convertido en el método óptimo para describir tanto datos cuantitativos como cualitativos (Eduardo Gutiérrez González, 2016).

Luego de obtener la tabulación y presentación de los datos es importante realizar análisis de la variabilidad y determinar relaciones entre las variables estadísticas, que en muchos casos para los estudiantes es un poco abstracto identificar. Así esta parte de la estadística es un tópico que relaciona conceptos, tipos de lenguaje y representaciones, propiedades, procedimientos y argumentos (Martínez et al., 2018).

Una comprensión de las relaciones de las variables conlleva a la construcción de modelos matemáticos que ayudan a la inferencia entre las variables. Así, una perspicacia entre los tipos de relaciones entre las variables y la regresión lineal requiere del dominio de diversas ideas y conceptos, tales como la estructura de una relación Bivariada (Inzunza, 2016). Esta comprensión de conceptos llevará al alumno a identificar cual es el mejor modelo para aplicar sus datos.

Lo anterior se lo puede aplicar en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Estadística a través de la ayuda de las TICS en este caso desarrollando un sistema que emule la enseñanza de las estadísticas, utilizando modelos de aprendizajes como el SRLE

(Ambiente de Aprendizaje de Razonamiento Estadístico), este modelo favorece el desarrollo de una comprensión significativa de la estadística, y promueve demandas cognitivas altas con el fin de razonar estadísticamente haciendo estadística (Salcedo, Vásquez, Pérez, & Castillo Vallejo, 2017). Es decir, el estudiante aplicará los conceptos vistos en clases a través de ejercicios de casos que pueden suceder en un entorno real.

Software Educativo

Existen dos tipos de Software Educativo (SE), los que se encuentran diseñados para diversos propósitos educativos y los que se ajustan a los temas vistos dentro de las asignaturas. Bergolla (2019) afirma que: "Se asume que una aplicación informática se considera SE, si ha sido creada con la expresa finalidad o intencionalidad didáctica de apoyar el PEA".

Además, los SE deben contener tres entornos por un lado la parte semántica, sintáctica y práctica.

"La dimensión semántica se refiere a los contenidos, informaciones y mensajes del mismo. La sintáctica incluye el modo en que se estructura, organiza y simboliza la información. Mientras la práctica hace referencia al cómo y para qué será empleado el medio"(Bergolla et al., 2019).

El SE para la asignatura de Estadística debe contener cada uno de los capítulos vistos en el PEA divididos por ejercicios de casos, donde el estudiante pueda entender y analizar cada concepto visto.

Dentro de la enseñanza de asignaturas prácticas como la estadística, es importante y necesario realizar trabajos colaborativos entre los estudiantes es decir que se asigna talleres de ejercicios de casos que luego ellos en grupos deberán desarrollar de acuerdo con el tema visto en las aulas, y estas actividades deberán ser terminadas en un tiempo estipulado. La Co-creación participativa de conocimientos de acuerdo a Romero (2018) es el nivel relativo del uso de las Tics donde el estudiante y sus compañeros a investigar y resolver problemas de la comunidad a fin de aplicar los conocimientos vistos en las aulas.

"Se trata entonces de ayudar al estudiante a resolver situaciones ambiguas y poco claras, tal cual se presentan en el ejercicio profesional. Esto significa ofrecer al alumno oportunidades de realizar actividades, de manera que pueda hacer "cosas" y dialogar sobre lo que surja en el curso de sus acciones"(Colén Riau, Jarauta Borrasca, & Castro González, 2016, p. 3).

Esto ayudará a que el estudiante sea más activo y comprometido con su aprendizaje y sobre todo además desarrollará nuevas competencias en su vida profesional.

Desarrollo del Software

Producción del Software

Para el desarrollo del software es importante tomar en cuenta dos piezas diferenciadas en este proceso: la parte interactiva de medios digitales y la programación y unificación de los mismos. Así Lozada,

Anilema, & Jaime (2016) confirman que la producción de medios está compuesta por el tipo de media (texto, gráficos, animación, audio, video, etc.) y los formatos y aplicaciones que lo soportan; mientras que la unificación de los medios y procesos nos lleva a la programación e integración de los mismos y es donde se determina que lenguaje es que se va a utilizar para el proyecto en concreto.

Para la construcción del software se seleccionó como lenguaje de programación Python, haciendo uso de HTML5 y CSS3 para las interfaces. El Framework utilizado fue Django. La metodología utilizada es la DRA (Desarrollo Rápido de Aplicaciones).

Python

Python es un lenguaje de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en la legibilidad de su código. Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma, ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa y en menor medida programación funcional. Es un lenguaje interpretado, dinámico y multiplataforma. A esto hacen referencia los autores Troyano, Cruz, González, Vallejo, & Toro (2018) manifiestan que es un lenguaje de programación interpretado en el que prima, fundamentalmente, la legibilidad del código. Tanto es así, que en la comunidad de desarrolladores se usa el término pi tónico para denominar a aquellos programas Python que por su claridad y elegancia encarnan la filosofía del lenguaje. Python cuenta con una amplia biblioteca estándar con herramientas para resolver muchas tareas de utilidad como, por ejemplo, la lectura de ficheros en distintos

formatos (JSON, XML, CSV...), el desarrollo simple de interfaces gráficas, la conexión con bases de datos, etc.

Django

Django es un framework de aplicaciones web gratuito y de código abierto (open source) escrito en Python. Un framework web es un conjunto de componentes que te ayudan a desarrollar sitios web más fácil y rápidamente.

Cuando construyes un sitio web, siempre necesitas un conjunto de componentes similares: una manera de manejar la autenticación de usuarios (registrarse, iniciar sesión, cerrar sesión), un panel de administración para tu sitio web, formularios, una forma de subir archivos, etc. De acuerdo a los autores (Vera, Córdova, Ricaurte, & Pacheco (2019) este framework promueve el desarrollo rápido, se construyen aplicaciones en cuestión de días y con el conocimiento suficiente esos días se pueden reducir a horas.

Metodología DRA

De acuerdo con las características del proyecto finalmente se decidió utilizar la metodología DRA que permitió el desarrollo rápido utilizando un enfoque de construcción basado en componentes.

Esto significa que es un proceso para el desarrollo de un proyecto de software que define claramente quien, como, cuando y qué debe hacerse en el proyecto, además tiene tres características esenciales, tales como: está dirigido por los casos de uso: que orienta el proyecto a la importancia para el usuario y lo que este quiere, está centrado en

la arquitectura: que relaciona la toma de decisiones que indican cómo tiene que ser construido el sistema, y es iterativo e incremental (Arias & Londoño, n.d., p. 7).

Esta metodología se la utilizó debido a que se contaba con poco tiempo para el desarrollo y además es iterativa haciendo procesos flexibles y eficientes. (Gómez Zea, 2016) afirma:

Rad es un marco de trabajo ágil que propone un conjunto de prácticas y roles para: elaborar software de calidad, obtener resultados anticipados, dar flexibilidad y adaptación, permitir el retorno de inversión, promover la productividad y entregar con frecuencia software que funcione (p. 1).

3. Metodología

Tipo de Investigación

Se utilizaron tres tipos de investigaciones dentro del proyecto; la primera es la investigación aplicada debido al simple hecho de centrarse en la resolución de problemas en un contexto determinado, en este caso la resolución de problemas estadísticos, gracias a este tipo de investigación podemos aplicar todo el conocimiento adquirido en el trascurso de nuestro aprendizaje con el cual proporcionaremos ayuda a los estudiantes.

Por otra parte, se utilizó también la investigación documental por el simple hecho de brindarnos la ayuda necesaria al momento de redactar el proyecto basándonos en documentos referente al tema, citando fuentes de información como libros, tesis, o sitios web confiables,

dándonos un soporte muy importante al momento de desarrollar el software educativo.

Finalmente, la investigación de campo y laboratorio ya que al ser usadas las herramientas tecnológicas necesarias se podrá describir los resultados basados en hechos, mediante el laboratorio se obtuvo códigos de referencias para la funcionalidad del software.

Métodos

En el proyecto se utilizaron dos métodos; el primero para conocer de manera más detallada y profunda acerca de la metodología estadística aplicada en el software educativo y el segundo método es la metodología aplicada para el desarrollo del sistema.

En la investigación se empleó el método analítico de modo que permitió conocer de manera precisa las diferentes actividades dentro del proceso de enseñanza de la metodología estadística que se implementó en el software educativo, realizando un análisis por partes del mismo, esto ayudó al momento de ponerlo en práctica para la resolución de problemas estadísticos.

También se utilizó: La metodología de Desarrollo Rápido de Aplicaciones (DRA) para la creación del software, el mismo que consta de 5 fases:

Modelo de gestión: La información que conduce el proceso de gestión fue en el Lenguaje de programación Python ya que está preparado para realizar cualquier tipo de programa de manera rápida y sencilla.

Modelado de Datos: Aquí se definió las características (llamadas atributos) de cada uno de los objetos y las relaciones entre estos objetos.

Las medidas estadísticas que se obtienen en el software fueron a través de creaciones de variables que tienen funciones específicas al momento de iniciar el programa como por ejemplo identificar cual es la moda, la mediana, etc.

Modelado de Procesos: Se utilizó para que el programa arroje el resultado correcto lo que se hizo es utilizar las librerías que ayuda con diferentes símbolos matemático para resolución de los problemas estadístico, además de utilizar la Django para la construcción del sitio web.

Generación de Aplicaciones: El DRA asume la utilización de técnicas de cuarta generación. En lugar de crear software con lenguajes de programación de tercera generación, el proceso DRA trabaja para volver a utilizar componentes de programas ya existentes (cuando es posible) o a crear componentes reutilizables (cuando sea necesario).

Se hicieron comparaciones con otro software ya que existen diferentes librerías y herramientas en lenguaje Python con las cuales se pudo obtener un resultado óptimo.

Pruebas de Entrega: Como el proceso DRA enfatiza la reutilización, ya se han comprobado muchos de los componentes de los programas. Esto redujo el tiempo de pruebas. Sin embargo, se probaron todos los componentes nuevos y se ejercitaron todas las interfaces a fondo. Para

probar la eficacia del programa se realizaron distintas pruebas en el software web enfocado a los contenidos estadísticos desarrollados en Python con la librería Django. Para verificar si el resultado arrojado por nuestro software es correcto o fiable se realizó el mismo problema estadístico en papel y también se ingresaron los mismos datos en otros softwares.

Técnicas

En primer lugar, se utilizó la observación participativa ya que permitió a cada uno de los integrantes estudiar el tema y conocer acerca de las características que lleva a cabo la investigación; se analizó lo recolectado estructurando de una manera más eficiente la redacción del proyecto utilizando la información más relevante ya sea de libros, tesis y sitio web confiable. Gracias a esto cada integrante colaboró y dió su opinión sobre el tema de investigación, además de saber la viabilidad del software.

Por último, se utiliza la encuesta una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales son de mucho interés en la investigación, para esto se utilizó una lista de preguntas que fue entregada a distintas personas las cuales son anónimas con el fin de recoger información que será gran ayuda y relevantes para el proyecto, en el cuestionario se realizaran preguntas abiertas, y de opinión. La encuesta se realizó a los estudiantes que se encuentran cursando desde primero a quinto semestre de la carrera de computación tomando como muestra a dos estudiantes por cada curso.

4. Discusión de Resultados

La aplicación web que se creó tiene como objetivo beneficiar a los estudiantes de la Universidad Agraria del Ecuador por ello se llevó a cabo una comparativa con otras aplicaciones que se encuentran en la web obteniendo resultados acertados en cada una de las pruebas realizadas.

De esta manera se cumple el objetivo principal, que es de identificar que actualmente el aprendizaje en las aulas debe de responder a las necesidades educativas actuales de innovar, utilizando las TIC's como herramienta educativa donde el estudiante se convierte en el centro del proceso de enseñanza aprendizaje (Martínez Abad & Hernández Ramos, 2016).

De acuerdo a la entrevista realizada a los alumnos, refiere que el 80% de los encuestados manifestaron que si creen necesaria una página web en el cual se pueden ayudar con su aprendizaje y el 70% mencionó que aprenden más rápidos con ejemplos, según mencionan que la práctica es mejor, obteniendo más conocimiento al resolver ejemplos sencillos y claros como también los más complicados y finalmente el 100% mencionó que será de gran ayuda un software web para aprender y desarrollar los contenidos de la asignatura estadística mencionando que le podría facilitar información que los libros no podrían tener, además de brindarle una base necesaria para guiarse en su aprendizaje El desarrollo del software ayudará a los usuarios ya que facilitará

información relevante sobre la asignatura estadística y también generará formas para realizar ejercicios básicos sobre la misma.

5. Recomendación para trabajos futuros

Se recomienda que la aplicación debe seguir innovándose con ejemplos y casos actualizados dentro de su ámbito profesional para así mejorar el aprendizaje de estadística, basándose en fuentes bibliográficas confiables; así como también realizar unas comparaciones con otros tipos de aplicaciones que brindan información sobre estadística para poder recalcar su eficacia en los resultados, para que en un futuro el software ayude a los estudiantes en su desarrollo académico.

Seria de mucha ayuda tener más aplicaciones web que nos otorguen información relevante sobre las materias y así poder reforzar nuestro conocimiento.

Es recomendable que se realice más investigación, con el cual se podrá encontrar más información para poder relacionarlas con diferentes materias.

Bibliografía

- Agudo, S. (15 de Enero de 2017). Genbeta. Obtenido de Genbeta: https://www.genbeta.com/a-fondo/sistemas-operativos-de-32-y-64-bits-cual-es-la-diferencia
- Arteta, Ñ., & Germán, R. (2018, marzo 3). PUCP. Retrieved from http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/11618
- Bermeo, O. (2020, Enero 10). Desarrollo de software de apoyo a la estimulación del lenguaje en niños con autismo. (J. Puma, Interviewer)
- Bondy, A., & Frost, L. (2 de Noviembre de 2017). Pyramid Educational Consultant. Obtenido de Pyramid Educational Consultant: https://www.pecs-spain.com/el-sistema-de-comunicacion-por-el-intercambio-de-imagenes-pecs/
- Bonilla, M. F., & Chaskel, R. (2016, 04 2). SCP Sociedad Colombiana de pediatria . Retrieved from SCP Sociedad Colombiana de pediatria : https://scp.com.co/wp-content/uploads/2016/04/2.-Trastorno-espectro.pdf
- campusMVP. (16 de Mayo de 2017). campusMVP. Obtenido de campusMVP: https://www.campusmvp.es/recursos/post/que-es-la-plataforma-net-y-cuales-son-sus-principales-partes.aspx
- Comin, D. (2016, Agosto 29). Autismo Diario . Retrieved from Autismo Diario : https://autismodiario.org/2016/08/29/el-lenguaje-y-la-comunicacion-en-ninos-con-autismo/
- Delgado, A. (2019, 09 04). EMPRENDEDORES. Retrieved

from EMPRENDEDORES: https://www.emprendedores.es/crear-una-empresa/a14998/programas-de-bases-de-datos/

- Delgado, D. O. (9 de Marzo de 2017). OpenWebinars. Obtenido de OpenWebinars: https://openwebinars.net/blog/que-es-c-introduccion/
- EDUCACIÓN. (2018, 03 21). Universidad internacional de Valencia. Retrieved from Universidad internacional de Valencia: https://www.universidadviu.com/los-distintos-tipos-de-trastorno-del-espectro-autista-tea-caracteristicas-y-formas-de-intervencion-en-el-aula/
- fisterra. (2015). fisterra.com - Atención Primaria en la Red. Obtenido de fisterra.com - Atención Primaria en la Red: https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/calculo-probabilidades-nociones-basicas/
- González, J. (2015). Obtenido de REQUISITOS PARA LA EJECUCIÓN DE APLICACIONES EN UN COMPUTADOR: http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/pluginfile.php/6497/mod_resource/content/0/REQUISITOS_PARA_LA_EJECUCION_DE_APLICACIONES_EN_UN_COMPUTADOR.pdf
- Groussard, T. (2015). C# 4: Los fundamentos del lenguaje - Desarrollar con Visual Studio 2010. Ediciones ENI. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=Qo2p28iCYjgC&printsec=frontcover&dq=visual+studio&hl=es-

419&sa=X&ved=0ahUKEwiWgaX3i-HlAhWLxVkKHcQxAKUQ6AEIOTAH#v=onepage&q=Herramientas%20&f=false

- Guérin, B.-A. (2018). ASP.NET con C# en Visual Studio 2017 Diseño y desarrollo de aplicaciones Web. Ediciones ENI. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=y361soCvNvsC&pg=PA23&dq=cuadro+de+propiedades+en+microsoft+visual+studio&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjXgZP7neTlAhXRmVkKHVzUCY8Q6AEIKTAA#v=onepage&q=cuadro%20de%20propiedades%20en%20microsoft%20visual%20studio&f=false
- Guillén, S. G., Rojas, D. G., & Fernández, S. J. (18 de 09 de 2016). edmotic. Obtenido de edmotic: https://www.uco.es/servicios/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/5780/5409
- Ley de Propiedad Intelectual Registro Oficial 320. (2015, mayo 5). correosdelecuador.gob. Retrieved from correosdelecuador.gob: https://www.correosdelecuador.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/05/LEY_DE_PROPIEDAD_INTELECTUAL.pdf
- Microsoft. (19 de 7 de 2015). Obtenido de https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/programming-guide/concepts/object-oriented-programming
- Microsoft. (2017, 03 29). Microsoft.net. Retrieved 11 10, 2019, from Microsoft.net: https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/framework/winforms/windows-forms-overview?fbclid=IwAR1

KeHlXtFh5DyeEU4BFiKRB6BRx6WyYcHgeKnLZnp5VJpmbOXN6T-MrF10

- Microsoft. (18 de 03 de 2019). Microsoft. Obtenido de https://docs.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2019
- MicrosoftDocs. (2017, mayo 9). Microsoft.com. Obtenido de Microsoft.com: https://docs.microsoft.com/es-es/visualstudio/data-tools/installing-database-systems-tools-and-samples?view=vs-2019
- Montero, G. (2020, Enero 10). Desarrollo de software de apoyo a la estimulación del lenguaje en niños con autismo. (J. Puma, Interviewer)
- National Institutes of Health. (2018). NIH. Retrieved from NIH: https://www.nimh.nih.gov/health/publications/espanol/trastornos-del-espectro-autista/index.shtml#pub10
- Ocaña, L. (2017, octubre 8). Slideshare. Retrieved from Slideshare: https://es.slideshare.net/LisbethOcaaBueno/espacio-de-nombres-systemdatasqlclient-80569282
- Raya, A. S., Gual, E. M., Elvira, J. A., Salas, B. L., & Cívico, F. A. (junio). ScienceDirect. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1135755X15000081
- RED CENIT. (2018, junio 29). Centros de desarrollo cognitivo. Retrieved from Centros de desarrollo cognitivo: https://www.redcenit.com/7-apps-para-ninos-con-autismo/

- Redacción TiTi. (2018, 03 05). Titi. Retrieved from Titi: https://infotiti.com/2018/03/grados-del-autismo-niveles/
- Reglamento de Regimen Academico. (2016, marzo 22). ces.gob.ec. Retrieved from ces.gob.ec: http://www.ces.gob.ec/doc/Reglamentos/2017/Abril/reglamento%20de%20regimen%20academico%20codificacion.pdf
- Reglamento del Financiamineto de proyectos de Investigacion. (2016, Enero 28). uagraria.edu.ec. Retrieved from uagraria.edu.ec: http://www.uagraria.edu.ec/documentos/reglamentos/2017/REGLAMENTO_DEL_FINANCIAMIENTO_DE_PROYECTOS_DE_INVESTIGACION.pdf
- Rivera, J. J. (06 de 08 de 2018). n + e Business School. Obtenido de https://negociosyestrategia.com/blog/que-es-csharp/
- Rodríguez, C. B. (2019, 09 17). Familia y salud. Retrieved from Familia y salud: http://www.familiaysalud.es/recursos/aplicaciones/problemas-del-desarrollo-y-aprendizaje/hablafacil-autismo
- Solòrzano, E. O., & Briones, J. P. (2016). ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL. Obtenido de https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/21620/2/Tesis%20Autismo.pdf
- thinking, b. (2018, Julio 1). bluethinking.es. Retrieved from bluethinking.es: http://bluethinking.es/blog/integramos-pictogramas-arasaac/

- Torres, A. (2017, Octubre 7). Interpolados. Retrieved from Interpolados: https://interpolados.wordpress.com/2017/10/07/caracteristicas-principales-de-visual-2010-express/
- Torres, V. J. (15 de 05 de 2015). Obtenido de https://www.lifeder.com/probabilidad-clasica/
- Vera, E. R. (2016). UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE GUAYAQUIL. Obtenido de "ANALISIS Y DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA FACILITAR LA COMUNICACIÓN ALTERNATIVA DE PERSONAS CON TEA (TRASTORNO CON EL ESPECTRO AUTISTA).: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12304/1/UPS-GT001634.pdf
- Zita, A. (2018, Noviembre 21). todaMateria. Retrieved 11 9, 2019, from todaMateria: https://www.todamateria.com/que-es-software/

TECNOLOGÍAS EN LA AGRICULTURA

Capítulo 3

Autores

Ing. Roberto Cabezas

Ing. Karina Real

TECNOLOGÍAS EN LA AGRICULTURA

La importancia que posee el campo en el desarrollo cotidiano del ser humano, al ser el mayor proveedor de alimentos para el diario vivir, lo sitúa dentro de las primeras áreas a ser beneficiadas con los nuevos desarrollos registrados por parte de la tecnología en vías de alcanzar el máximo provecho en las etapas relacionadas con su camino a la mesa de los consumidores.

Es por ello por lo que la tecnología permite optimar los procesos relacionados con el agro, desde la obtención de semillas, pasando por su siembra, control y cosecha; permitiendo que estas fases generen la menor pérdida tanto de insumos como de producto generando una mayor utilidad a quienes se dedican al trabajo cotidiano de la agricultura.

Podemos referirnos por citar casos, al control de sistemas de riego por medio de grafos, los cuales permitirán aprovechar al máximo el uso de agua para cubrir mayores extensiones de plantaciones reduciendo el desperdicio generado por un sistema convencional de irrigación, provocando mayores ingresos a los propietarios de los terrenos, perfeccionando su forma de vida, puesto que podrían usar esos rubros adicionales para proyectos de índole familiar que mejoren su día a día. Adicionalmente podemos hacer referencia al uso de la inteligencia artificial para tomar decisiones “in situ” de los sembríos que se están trabajando, permitiendo controlar variables que solo se podían

verificar de forma personal, realizando estas actividades de forma remota, lo que permite reducir algún accidente laboral, al controlar los procesos por medio de equipos que ayudan a la decisión en función de su capacidad de decisión desarrollada con anterioridad.

Análisis de conectividad para sistemas de riego aplicando Teoría de Grafos

1. Planteamiento del estado del arte

Los sistemas de riego en los cultivos normalmente generan un consumo excesivo de agua, debido a la falta de optimización en su diseño, la aplicación de sistemas de riego basados en grafos permite mejorarlos, además de cubrir grandes parcelas y obtener un mejor rendimiento de los recursos tanto en los materiales de construcción del sistema como en el ahorro de agua, nutrientes y fertilizantes que se aplican a las plantas a través de este sistema.

En una red de riego por goteo como lo explica Castellanos, Jiménez & Ji-(2020), aplicada a un monocultivo se propuso un modelo basado en grafos acíclicos dirigidos como lo explica Martínez (2018) y un algoritmo de optimización que permitió encontrar la distribución de una programación de riego-fertirriego, para lo cual se recurrió a los conceptos teóricos sobre grafos como son los nodos, aristas y caminos, que permitieron describir el sistema hidráulico a través de la matriz de adyacencia y los parámetros de la red, como caudal de las válvulas diámetro de la tubería, velocidad del líquido en la tubería,

transformándose en una matriz de nodos y tiempos, que representa la red de hidráulica de riego. Se programaron dos funciones que utilizaron el modelo del algoritmo metaheurístico de búsqueda Cuckoo Search que cómo lo indica Mareli & Twala (2018) que debido a su simplicidad, permitió encontrar la forma de distribución óptima, el mismo que se comparó con la distribución realizada de forma empírica, resultando un modelo eficiente que brindó una solución a la problemática planteada (Cadavid-Gómez et al., 2015).

El sistema de riego por goteo establecido sobre la teoría de grafos, se adaptó a las condiciones y parámetros del camino que debe recorrer el agua para el riego, siendo el mayor problema la distribución del agua y del fertilizante a través del sistema, siendo la solución, utilizar el mismo camino para realizar ambas acciones al mismo tiempo, observándose claramente la aplicabilidad de los grafos en el análisis de redes hidráulicas, considerando que funcionará una sola válvula dependiendo de las variables de caudal y el volumen del riego.

La modernización y sistematización de los sistemas de regadío han permitido disminuir el volumen del agua de riego por hectárea mientras que la energía consumida en el mismo ámbito se ha visto incrementada, poniendo de manifiesto la necesidad de llevar a cabo un riego eficiente considerando las necesidades agronómicas, hidrológicas y energéticas de los sectores de cultivo, convirtiéndose en un problema complejo de resolver, como lo expone García et al. (2015) en su artículo titulado “Algoritmos y herramientas para la aplicación

de estrategias de reducción de costes energéticos en sistemas de riego a presión", donde a través del uso de algoritmos genéticos que según Fernández, Pantano, Godoy, Serrano, & Scaglia (2018), consisten en una técnica evolutiva de optimización y entre ellos se encuentran los ACO (Ant Colony Optimization), conocidos como algoritmos de colonia de hormigas (Adolfo et al., 2017), que permiten abordar este tipo de problema y que debido a su flexibilidad para la formulación del modelo de optimización, se representa cada nodo por una hormiga que escoge diferentes horas de comienzo de riego para cada petición, siendo las trayectorias de los grafos el segmento de riego que hay que programar; de cada periodo de riego (nodo) parten tantos trayectos posibles (aristas) como horas de comienzo de riego factibles que hay hacia el siguiente nodo, finalizando el grafo en el último periodo de riego a optimizar, para esto, cada hormiga, recorre el grafo de manera que al final de este habrá generado una programación de riego, la misma que será valorada mediante su coste energético y se penalizará con los incumplimientos de las restricciones de las variables hidráulicas y energéticas.

Una solución que permita gestionar el control de cualquier tipo de cultivo, se desarrolló un software que brinda las herramientas necesarias para optimizar la producción, costos y el impacto ambiental que se produce normalmente, este proyecto se llevó a cabo en Colombia permitiendo a los agricultores obtener una herramienta tecnológica a bajo costo, llamado "Plataforma Integral de Gestión de Sistemas de

Riego", que genera reportes y estadísticas, con una interfaz sencilla y amigable, facilitando el manejo a los diferentes tipos de usuario. Para el desarrollo de este software se utilizó Bases de Datos no relacionales (NoSQL) en la cual, la información se representa como nodos y sus relaciones como aristas, haciendo uso de la teoría de grafos para recorrerla (Antonio et al., 2016).

En la localidad de Portachuelos, Ica, se presentan largas temporadas de escasez de agua lo cual dificulta y muchas veces imposibilita el riego de los cultivos, para lo cual se planteó el diseño de un sistema de riego por goteo que permitirá optimizar el consumo de agua por cultivo, para lo cual se recurrió a los modelos de optimización de redes que se fundamentan en la teoría de grafos, que tras realizar un mapeo inicial de los tres sectores cuya fuente de agua es el Río Santa Cruz, se consideraron las áreas de cada sembrío, su perímetro, y las distribuciones de estas, ilustrando la distribución del riego en un grafo, representando como nodos a los puntos en los que se colocará las tuberías principales que abastecerán a las tuberías menores dentro de cada campo de cultivo y aristas representan la distancia entre dichas tuberías principales de un cultivo a otro, obteniéndose como resultado la optimización de extensión de mangueras a los puntos de distribución de cultivos utilizando el concepto de árbol de expansión mínima y con el algoritmo de Prim se seleccionaron las rutas de trayectoria del riego (Segundo et al., 2016).

2. Marco teórico

El análisis de la conectividad de sistemas de riego basado en la teoría de grafos permite establecer diseños que permitan optimizar los recursos de instalación, así como la distribución del agua en los diferentes tipos de cultivo según su necesidad, para lo cual es necesario considerar algunos conceptos relacionado con los sistemas de riego y la teoría de grafos.

Tipos de Riego

ANECACAO Ecuador (2015) expone los tipos de riego, entre ellos se menciona el riego por gravedad o inundación, donde el agua es transportada desde la superficie más alta del terreno dejándose caer por la gravedad distribuyéndose por canales, de esta manera permite que el cultivo se humedezca.

Para el riego presurizado es necesario una determinada presión para operar, obteniendo el agua por una diferencia de cota entre la fuente de agua y el sector a regar, o mediante un equipo de bombeo, mientras que, en el riego por goteo, el agua es transferida a presión por tuberías y luego por mangueras de riego que recorren las hileras del cultivo.
En el riego por aspersión persigue simular que el agua caiga en forma de lluvia, para lo cual distribuye el agua por tuberías a presión aplicándola a través de aspersores en forma de lluvia, lo que se trata es de aplicar una lámina que sea capaz de infiltrarse en el suelo sin producir escorrentía, es importante indicar que existe una variante de

este tipo sistema llamado “Microaspersión”, que es el mismo sistema de aspersión, pero a menor distancia. En la tabla 1 se resumen las ventajas y desventajas de estos sistemas de riego.

Tabla 1. Ventajas y desventajas de los tipos de sistemas de riego

Sistema de Riego	Ventaja	Desventaja
Gravedad (Ministerio de Agricultura y Pesca, 2021)	• Simplicidad de instalaciones e infraestructura y de fácil mantenimiento • El empleo de energía gravitatoria conlleva necesidades energéticas escasas o nulas	• Menor eficiencia de aplicación que los riegos por aspersión y goteo. • Tienden a estar afectados por inundación y salinidad si no se ha previsto un adecuado drenaje. • Presenta dificultades para la automatización y el telecontrol
Presurizado (Liotta, 2015)	• Ahorro de agua • Uniformidad de aplicación • Intensivo en el uso de Tecnología • Aumento de la superficie bajo riego • Menor presencia de malezas	• Costo elevado de adquisición e instalación. • Consumo de energía y dependencia de electricidad. • Necesidad de un sistema filtrado. • Necesidad de limpieza y mantenimiento del sistema por la acumulación de sales. • Necesidad de mano de obra especializada. • Necesidad de un buen diseño.
Aspersión (Salazar Morera, 2019)	• Ahorro de agua y de energía. • Posibilidad de efectuar riego durante las 24 horas. • Alta eficiencia de riego de hasta 90%. • Control del microclima para protección en caso de heladas, altas temperaturas y humedad relativa baja. • Alta gama de conexiones y combinaciones de adaptación que le dan gran versatilidad	• Alto costo • Funcionamiento se ve afectado por la presencia de hierbas no deseadas. • Sensibilidad al viento, especialmente en áreas desprotegidas o en plantaciones jóvenes. • Susceptible al robo. • Requiere tratamiento de filtrado de las aguas.

Diseño de sistemas de riego

Para el diseño de un sistema de riego, es necesario determinar algunos parámetros importantes como es la dosis de riego (D) que se debe suministrar para un intervalo entre riegos determinado a partir de las necesidades diarias (N) del cultivo en cuestión, ambos conceptos vienen relacionados por el intervalo entre riegos (I), en la figura 1 se presentan los pasos para el cálculo de la necesidad real de riego con sus respectivas fórmulas (Martínez Cortijo, 2014).

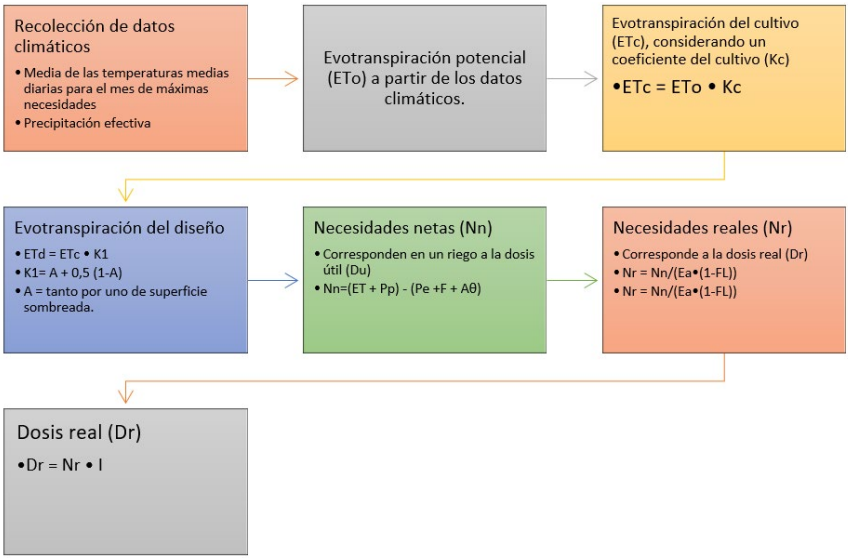


Figura 1: Pasos para el cálculo de la necesidad de riego de un cultivo

Fuente: Martinez Cortijo, 2014

Una red de riego requiere de elementos que permita cubrir las necesidades hídricas del cultivo, considerando el orden de aparición, en el sentido del agua, como se presenta en la figura 2 (Martínez Cortijo, 2014).

El diseño de la red de riego debe iniciar en el punto donde se produce la captación de agua, esta puede ser una tubería, canal o acequia o una captación subterránea, luego se debe establecer la estación de bombeo que se compone de una bomba(s) y un motor diésel o eléctrico, que permite que la bomba pueda funcionar y extraer el agua del pozo a través de la tubería de aspiración que impulsa el agua a la presión necesaria hacia la red o ascenderá a través de la tubería de impulsión a un depósito regulador que puede ser metálico o de hormigón cuya finalidad es proporcionar una altura de agua elevada que permita que la red trabaje por gravedad a las presiones necesarias.

A la salida de este depósito se encuentra el cabezal de la red y que constituye el elemento central de toda la red, aquí irán las válvulas y dispositivos que regulan la salida de agua del depósito y su distribución, para el caso de redes automatizadas es aquí donde se concentran los instrumentos de programación, también es importante la red de distribución que a partir del cabezal transporta el agua hasta todas las parcelas a regar, por medio de un sistema de tuberías (principales, secundarias y terciarias), arquetas y válvulas.

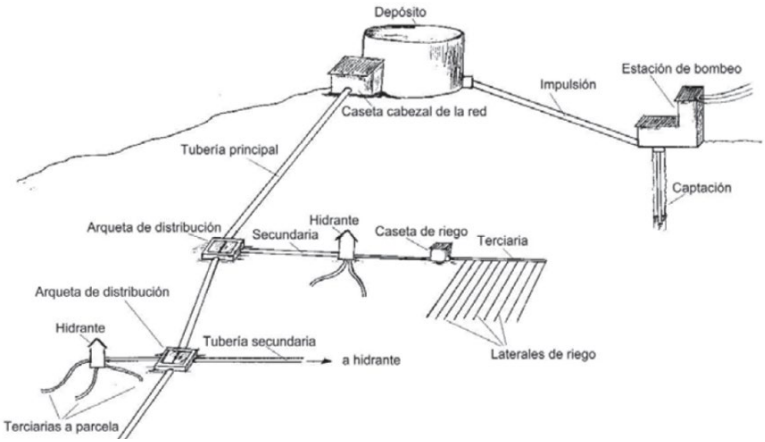


Figura 2: Esquema típico de una red comunitaria de riego

Fuente: Martinez Cortijo, 2014

Teoría de Grafos

En el diseño de sistemas de riego para los diferentes tipos de cultivos es de mucha utilidad la aplicación de la teoría de grafos, para lo cual se analizan algunos de sus conceptos importantes y necesarios que permiten establecer diseños óptimos de los tipos de sistemas de riego expuestos anteriormente.

Como lo indican Menéndez Domínguez et al (2020), en su investigación que cita a Sallán, Suñé, Fernández y Fonollosa (2002), expone que en las ciencias de la computación, un grafo es una abstracción matemática formada por un conjunto de vértices (V) y conjunto de aristas (E) que permiten modelar relaciones entre elementos y resolver problemas asociados al contexto en el que se encuentren, y requieran un proceso menos costoso (p. 7).

Los grafos son representaciones gráficas formadas por vértices y aristas los cuales conectan todos sus vértices entre sí o representan una conexión independiente de cada uno de los vértices de forma personalizada.

A continuación se presentan algunos conceptos importantes de la teoría de grafos, que fueron tomados de la referencia (Acosta Carvajal & Montoya Conde, 2018):

Grafo Simple.- Un grafo G = (V, E) es simple si para cualquiera a, b ∈ V siendo a ≠ b, existe solo una única arista u = {a, b} ∈ E (p. 9). Se concluye que un grafo es simple cuando su conjunto de aristas forma pares no ordenados distintos, por lo tanto, un grafo no simple es el que tiene aristas múltiples o forman lazos, como se presenta en la figura 3, donde el grafo G es de tipo simple ya que entre cada par de vértices existe solo una arista, a diferencia del grafo H, en el cual se observa que las aristas f y g tienen los mismos vértices, es decir se trata de múltiples aristas, además en el grafo H existe la arista e que es de tipo lazo, porque se concentra en único vértice.

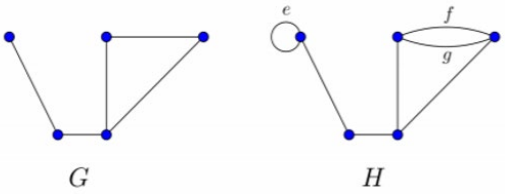


Figura 3: Ejemplo de Grafo simple y Grafo no simple

Fuente: Acosta Carvajal & Montoya Conde (2018)

Grafo Dirigido.- También llamado dígrafo debido a que las aristas tienen una dirección, a las que se las denomina aristas dirigidas (p. 10). En la figura 4 se puede ver la diferencia entre un grafo no dirigido y un dígrafo, ésta radica en que los dígrafos, sus aristas están representadas con flechas que indican la dirección del vértice que sale y el vértice al que llega.

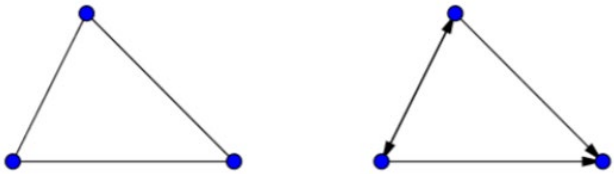


Figura 4: Ejemplo de grafo no dirigido y de dígrafo o grafo dirigido

Fuente: Acosta Carvajal & Montoya Conde (2018)

- **Subgrafo.-** Es un grafo que está incluido o es parte de otro grafo, donde el grafo G y H tienen cada uno sus propios vértices y aristas, G = (VG, EG) y H = (VH, EH), si H es un subgrafo de G, entonces el conjunto de vértices de H debe ser un subconjunto del conjunto de vértices de G (VH □ VG) y EH contiene todas las aristas de G que unen los vértices de H, como se puede observar en la figura 5 (P. 14).

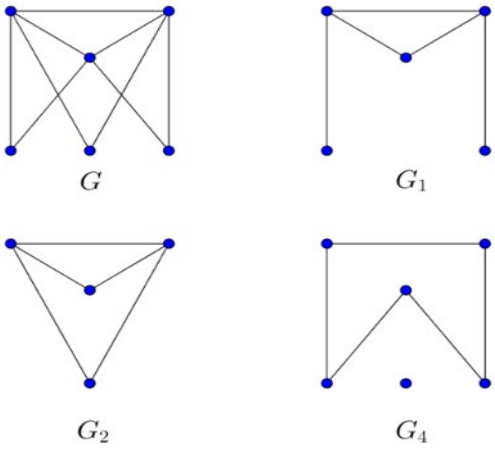


Figura 5: Ejemplos de Subgrafos
Fuente: Acosta Carvajal & Montoya Conde (2018)

Características de los grafos y dígrafos

Otras características importantes sobre grafos y dígrafos se detallan a continuación, referencias que han sido tomadas de (Villalpando Becerra & García Sandoval, 2014).

Orden y tamaño.- El orden de un grafo es el número de vértices que tiene G (V, E) y se denota como n = |V|, mientras que el número de lados de G representa el tamaño del grafo y se representa con m = |E| (p. 191).

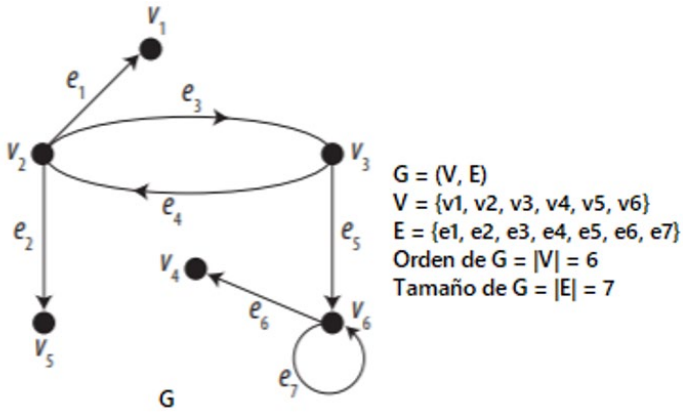


Figura 6: Orden y tamaño de un grafo

Fuente: Villalpando Becerra & García Sandoval, 2014

- **Incidencia y Adyacencia.-** En un grafo dirigido G (V, E), para cualquier arista "e" que une a los vértices i con j se representa como "e (i, j)" y se dice que e incide en los vértices i y además, i es adyacente hacia j, mientras que j es adyacente desde i (p. 192).

La figura 7(a) presenta un grafo G, en el cual se puede observar que la arista e5 incide en los vértices v2 y v3, por lo tanto, el vértice v2 es adyacente al vértice v3 y viceversa. En la figura 7(b) se observa el dígrafo H, en el cual la arista e1 incide en los vértices v1 y v2, donde v2 es el vértice origen y v1 el vértice terminal, esto indica que la arista e1 va desde v1 hacia v2. En cualquiera de los casos, se concluye que dos vértices son adyacentes si están unidos por una misma arista.

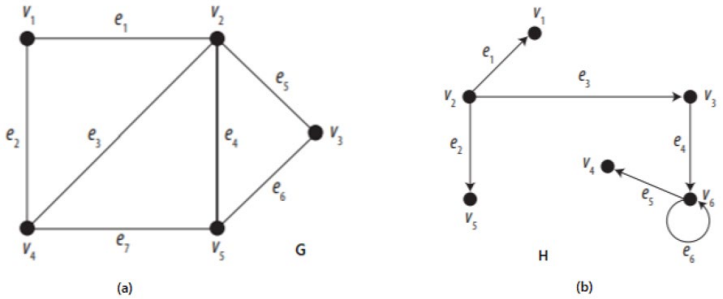


Figura 7. Incidencia y adyacencia en un grafo y en un dígrafo
Fuente: Villalpando Becerra & García Sandoval, 2014

- **Aristas paralelas y lazos.-** Si dos o más aristas diferentes inciden en el mismo par de vértices se dice que son aristas paralelas. Cuando una arista inicia y termina en el mismo vértice se la conoce como lazo; es decir, el vértice es adyacente consigo mismo (p. 193). En la figura 8, las aristas e1 y e2 son paralelas, ya que tienen los mismos vértices (v1 y v2), en cambio la arista e3 corresponde a un lazo, debido a que el vértice v1 incide consigo mismo.

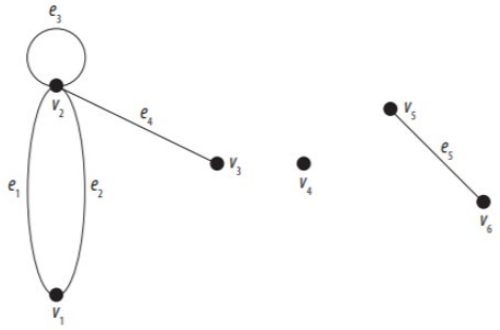


Figura 8: Ejemplo de aristas paralelas y lazos
Fuente: Villalpando Becerra & García Sandoval, 2014

Grado o valencia de un vértice.- El grado o valencia de un vértice en un grafo corresponde al número de aristas que inciden en el vértice, y se denota como δ (v), si un vértice es adyacente consigo mismo, solo se considerará una vez, además, la suma de las valencias de todos los vértices de un grafo es igual al doble del número de aristas, $(\sum \delta(vi) = 2|E|)$ siempre y cuando en el grafo no contenga lazos (p. 194).

Representación matricial de grafos

Los grafos pueden ser representados en forma de matriz, a continuación se explican los tipos de matrices aplicables a la teoría de grafos que son la matriz de adyacencia y matriz de incidencia, información tomada de (Ruiz Ruiz, 2014):

- **Matriz de adyacencia.-** Es una matriz binaria en la cual el elemento (aij), en el caso de un grafo no dirigido tendrá el valor de 1, si vi y vj son adyacentes y el valor de 0 en caso contrario, obteniendo una matriz simétrica cuya diagonal se forma únicamente de ceros (p. 208), como se indica en la figura 9(a).

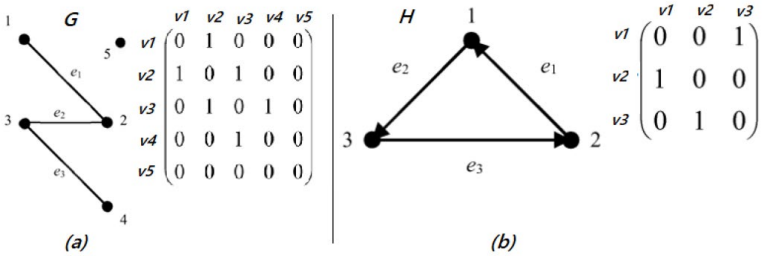


Figura 9: Matriz de adyacencia de un grafo y de un dígrafo

Fuente: Ruiz Ruiz, 2014

En el caso de un dígrafo, la diagonal principal está formada absolutamente por ceros y por cada 1 en la posición (i, j)-ésima se tendrá un 0 en la posición (j, i)-ésima, ya que en la matriz se pondrá un 1 si (vi, vj) pertenece al conjunto de aristas (E) y 0 en cualquier otro caso, ya que no se consideran los multigrafos en los cuales la matriz de adyacencia no es binaria (p. 209), como se indica en la figura 9(b).

- **Matriz de incidencia.-** Los grafos no dirigidos pueden ser representados a través de una matriz de incidencia (matriz binaria), en la que cada columna tendrá dos unos y el resto ceros porque los grafos son simples. Se pondrá un 1 si la arista ei incide con el vértice vi, y 0 en cualquier otro caso. Para el caso de los dígrafos, estos no pueden ser representados con una matriz de incidencia (p. 219).

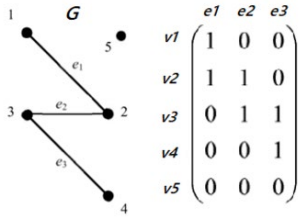


Figura 10: Matriz de incidencia de un grafo no dirigido

Fuente: Ruiz Ruiz, 2014

- **Caminos y circuitos.-** Una de las aplicaciones de los grafos es que estos permiten determinar si existe un camino o circuito entre dos de sus vértices, lo que se define como una sucesión de

aristas que se representa como {(v0, v1), (v1, v2) …, (vn-1, vn)} = {v0, v1, v2, …, vn}, existen diferentes tipos de sucesiones de aristas, tales como el camino que es una sucesión de aristas distintas entre el vértice i y el vértice j; mientras que un circuito es un camino que inicia y termina en el mismo vértice donde todas sus aristas son distintas, es decir que un circuito es un camino cerrado (Villalpando Becerra & García Sandoval, 2014).

En la figura 11 se determinan algunos caminos y circuitos, por ejemplo, un camino desde el vértice v1 al v3, se define como {v1, v2, v3} o {v1, v2, v4, v3}, así como un circuito en v2, que se define como {v2, v5, v6, v2}.

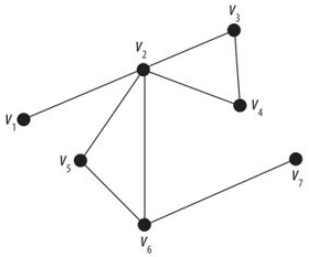


Figura 11: Caminos y circuitos en un grafo no dirigido
Fuente: Villalpando Becerra & García Sandoval, 2014

En un dígrafo se trabaja con trayectorias, que se definen como el conjunto de direcciones desde el vértice de partida hasta el vértice de llegada considerando sus direcciones, y se calcula como n+1 vértices.

Grafos aplicables a sistemas de riego

Los sistemas de riego tecnificados están diseñados con diferentes tipos de teorías y herramientas, estas teorías sirven para conocer el mejor camino que un sistema de riego debe usar con el fin de tener el resultado más eficiente en el cultivo y ser más eficaces en el resultado de la producción, para lo cual es necesario realizar un estudio previo que considere los aspectos agronómico e hídrico.

Sin embargo, no todos los sistemas de riego resultan ser tan eficaces, o por lo menos unos más que otros. En este caso se tomarán en cuenta los tipos de sistemas de riego que se basan en la teoría de los grafos y cómo estos han tenido un buen desempeño en la agricultura.

Los sistemas de riego por goteo se utilizan para el riego y el fertirriego, para lo cual es importante indicar que el termino riego se refiere a la transportación únicamente de agua y fertirriego es la transportación de agua y fertilizante.

Cadavid-Gómez et al. (2015) en su artículo “Modelo a partir de grafos de una red de riego por goteo y su aplicación a la distribución del riego mediante un algoritmo de optimización”, en su análisis indican que para esta aplicación se necesita de una red prediseñada que cumpla con los requerimientos de presión en todo el circuito hidráulico, cada válvula tiene un regulador que permite ajustar la presión a la cual trabajan los goteros.

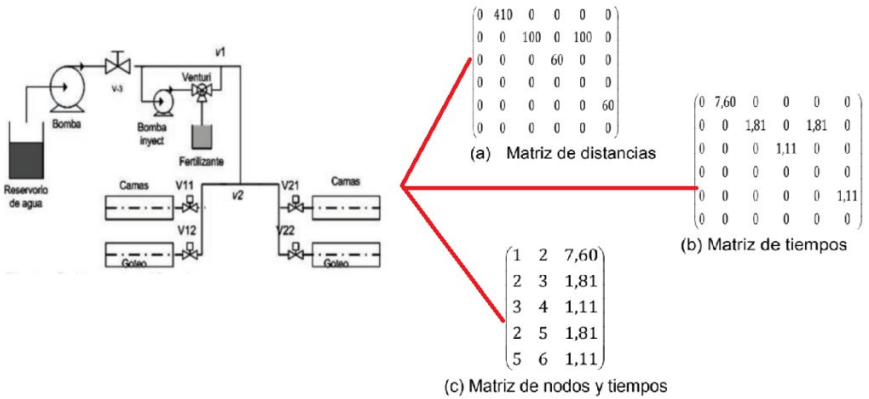


Figura 12: Representación de la red de riego en grafo y sus respectivas matrices
Fuente: Cavid-Gómez et al., 2015

En el grafo de la figura 12 se pueden observar el vértice que representan, el punto de inyección de fertilizante (v1) a la red principal, la bifurcación de la tubería (v2), las cuatro válvulas de campo (v21, v22, v11, v12) que se conectan a los vértices v3, v4, v5 y v6, respectivamente, para lo cual es necesario determinar el conjunto de aristas E que representan la distancia que existe entre cada par de nodos, para este diseño no se considera dentro del grafo las tuberías que se conectan después de las válvulas debido a que su longitud es muy pequeña, lo que sería insignificante para el modelo.

La figura 12(a), los valores no nulos representan a las aristas del grafo en función de las distancias entre los vértices, la matriz de tiempos representa la velocidad del líquido en las tuberías (aristas) como se observa en la figura 12(b), combinando estas dos matrices se obtienen los tiempos que tardaría una unidad de volumen en desplazarse de un

nodo al siguiente representado en la figura 12(c). Este diseño de la red de riego utilizando grafos puede ser controlado a través de un software en el cual se puede programar la forma óptima de la distribución del líquido (agua o fertilizante) hacia el cultivo.

Todos los diseños de sistemas de riego basados en la teoría de grafos son dígrafos debido a que el agua se transporta por las tuberías en una sola dirección, las estructuras de estos diseños conforman caminos en donde el agua no retorna al punto donde empezó, sino que la parte final de la manguera o tubería es cubierta con tapones, lo cual finaliza el diseño, como se observa en la figura 13.

Figura 13: Sistema de riego presurizado-goteo en cultivo
Fuente: MAGAP, 2015

Optimización de sistemas de riego

Para el diseño de la distribución de riego, se hace uso de la teoría grafos en el cual se representan con nodos a los puntos en los que se colocará las tuberías principales que abastecerán a las tuberías menores dentro de cada campo de cultivo y las aristas representan la distancia entre las tuberías principales; uno de los nodos representa la fuente de agua para el resto de los campos ubicados en el área de aplicación, la figura 14 representa el área de aplicación con los respectivos nodos y el diseño del grafo que permite establecer el modelo matemático para luego llevarlo a la programación lineal y establecer las reglas de optimización para el sistema de riego (Segundo et al., 2016).

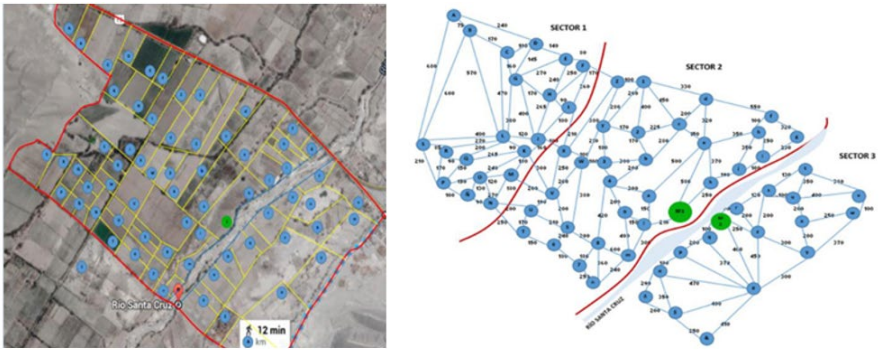
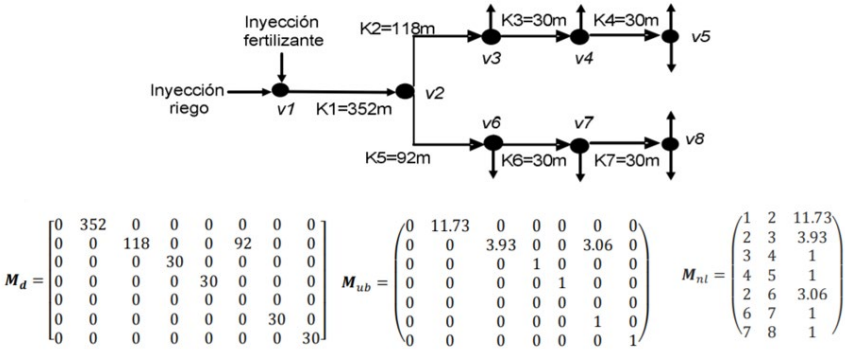


Figura 14: Optimización de un sistema de riego representado por grafos.
Fuente: Segundo et al., 2016

Los sistemas de riego también pueden hacer uso de la inteligencia artificial a través de los algoritmos evolutivos que se fundamenten en grafos y permiten la optimización para encontrar la mejor distribución mediante herramientas metaheurísticas.

Para esto se debe representar el sistema de riego mediante un grafo acíclico dirigido en forma gráfica, simbólica y matricial, así como la construcción de una función de aptitud que permitiera optimizar la operación de la distribución del riego y el fertirriego basada en algoritmos evolutivos. La representación gráfica describe mediante vértices y aristas dirigidas, las bifurcaciones de la tubería, las válvulas, el punto de inyección de agua y de fertilizante; las aristas con la distancia de las tuberías entre los nodos, esto permite observar globalmente la relación entre los componentes. La representación simbólica expresa conceptualmente mediante pares ordenados la relación existente entre los vértices y las aristas. La representación matricial permite expresar el sistema típico con los parámetros de la red en forma matemática (Cadavid, 2016).



$$M_d = \begin{bmatrix} 0 & 352 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 118 & 0 & 0 & 92 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 30 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 30 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 30 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 30 \end{bmatrix} \quad M_{ub} = \begin{pmatrix} 0 & 11.73 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3.93 & 0 & 0 & 3.06 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad M_{nl} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 11.73 \\ 2 & 3 & 3.93 \\ 3 & 4 & 1 \\ 4 & 5 & 1 \\ 2 & 6 & 3.06 \\ 6 & 7 & 1 \\ 7 & 8 & 1 \end{pmatrix}$$

Figura 15: Representación gráfica y matricial de un grafo de un sistema de riego
Fuente: Cadavid, 2016

3. Metodología aplicada

Tipo de investigación

Para este trabajo se recurrió a la investigación documental que permitió seleccionar información que fue organizada y analizada respecto a la teoría de grafos y a los sistemas de riegos más utilizados en los cultivos a partir de fuentes documentales, recurriendo a la consulta de libros y artículos científicos relacionados con el tema, permitiendo conocer los fundamentos teóricos de los grafos y relacionarlo con los sistemas de riego.

Métodos

En función con el tipo de investigación utilizada, se recurrió a los métodos de análisis, síntesis y deductivo, que permitieron la revisión de documentos de diferentes autores y hacer las interpretaciones correspondientes para identificar los tipos de grafos que se acoplan a los sistemas de riego más utilizados.

La combinación de estos métodos brindó en primer lugar, establecer una interpretación clara del problema al identificar y diferenciar los tipos de grafos y dígrafos, así como la representación del modelo matemático en sus diferentes formas, y acoplarlos a los sistemas de riego a través de las matrices de incidencia y adyacencia que establecen la conexiones de los puntos y componentes de los sistemas de riego, citando ejemplos y casos manejados con teoría de grafos.

Técnicas

En la investigación documental se aplican técnicas de carácter práctico y racional en el uso y manejo de los recursos documentales relacionados con la problemática, en este caso lo referente a la teoría de grafos y sistemas de riego.

Se utilizó la técnica de fichas de referencias bibliográficas basadas en las normas APA, para lo cual se recurrió a la aplicación de Mendeley que es un gestor de referencias, en el cual se manejó una librería con las fuentes de información consultadas en bases científicas y bibliotecas virtuales.

Se aplicó también la técnica de lectura exploratoria, selectiva y crítica de los documentos identificados anteriormente, comprobando las fuentes útiles para la investigación y distinguiendo lo esencial de lo secundario o complementario para realizar juicios de valor que aportaron al desarrollo del tema.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según los documentos consultados, se pudo acoplar los conceptos básicos de los grafos para definir la trayectoria de ciclos y circuitos obteniendo mejoras considerables en el diseño de los sistemas de riego, como se expone en los artículos “Modelo a partir de grafos de una red de riego por goteo y su aplicación a la distribución del riego mediante un algoritmo de optimización”, (Cadavid-Gómez et al., 2015) y en “Distribución del riego y el fertirriego por goteo para

un monocultivo en un terreno plano con red hidráulica de lazo abierto aplicando algoritmos evolutivos", (Cadavid, 2016), en los que se puede ver claramente el uso de los modelos basados en grafos y las matrices de adyacencia e incidencia representando con vértices los elementos de riego y con aristas las distancias entre cada uno de los componentes conectados entre sí, dando como resultado la combinación de nuevas técnicas de conexión en los procesos de implementación de un modelo de riego tecnificado, consiguiendo ahorro de tiempo en cada recorrido y cubriendo cada espacio con mayor eficiencia en el sistema de riego.

Cada sistema de riego está diseñado para cada tipo de cultivo y tipo de suelo, según sus necesidades, tomando en cuenta el tipo de terreno, siendo finalmente el sistema de riego por aspersión el más usado debido al mecanismo del sistema es el que mejor se ajusta al diseño de grafos, además debido a la facilidad de uso y versatilidad de su diseño, puede ser aplicado en la mayoría de cultivos ya sean en campos grandes o pequeños, pudiendo ser automatizados e inclusive de forma telemática con conexión a internet desde cualquier dispositivo electrónico.

5. TRABAJOS FUTUROS

A partir de lo expuesto en este trabajo de investigación, es posible hacer uso de la teoría de grafos para la automatización de sistemas de riego, cambiando un modelo de riego artesanal por un sistema de riego tecnificado en los campos de cultivo, y desarrollando aplicaciones web y móviles que combinadas con tecnología de sensores den como resultado un aumento y mejora de producción.

Se sugiere profundizar más el conocimiento sobre la teoría de los grafos para lograr una mejor aplicación en otros tipos de sistemas de riego, ya que lo que se ha encontrado en la literatura, solo se aplica a sistemas de riego por aspersión o goteo.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Carvajal, B., & Montoya Conde, L. M. (2018). Elementos de la teoría de grafos y la conjetura de evasividad.
- Adolfo, J., Guerra, M., Martin, J., Valadez, C., José, H., Soberanes, P., & De Montserrat Ortiz-Aguilar, L. (2017). "Un Acercamiento a los Algoritmos AS y ACO resolviendo el TSP." Portales.Sabes.Edu.Mx, 14, 2017. http://portales.sabes.edu.mx/redi/anteriores/14/pdfs/6_un-acercamiento-a-los-algoritmos-as-y-aco-en-la-solucion-del-tsp.pdf
- ANECACO-ECUADOR. (2015). Riego y drenaje. http://www.anecacao.com/index.php/es/servicios/articulos-tecnicos/riego-y-drenaje.html
- Antonio, D., Orduz, M., Fabian, D., & Peña, M. (2016). Implementación de Software para Plataforma Integral de Gestión de Sistemas de Riego. Ingeniería Electrónica. https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/5203
- Cadavid-Gómez, B. E., Jaramillo-Garzón, J. A., & Hernández-Riveros, J. A. (2015). Modelo a partir de grafos de una red de riego por goteo y su aplicación a la distribución del riego mediante un algoritmo de optimización. Año, 11, 67–75. https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/article/view/490/516
- Cadavid, B. E. (2016). Distribución del riego y el fertirriego por goteo para un monocultivo en un terreno plano con red hidráulica de lazo abierto aplicando algoritmos

evolutivos. https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/47/CadavidGomezBayardoEmilio2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y

- Castellanos, J., Jiménez, A., & Ji-, F. (2020). variable en riego por goteo con conceptos de agricultura de precisión. 1–4. http://cici.unillanos.edu.co/media2020/memorias/CICI_2020_paper_65.pdf
- Fernández, C., Pantano, N., Godoy, S., Serrano, E., & Scaglia, G. (2018). Optimización de Parámetros Utilizando los Métodos de Monte Carlo y Algoritmos Evolutivos. Aplicación a un Controlador de Seguimiento de Trayectoria en Sistemas no Lineales. Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial, 16(1), 89. https://doi.org/10.4995/riai.2018.8796
- García, S., Faci, E., Aliod, R., Paño, J., Seral, P., & García, A. (2015). Algoritmos y herramientas para la aplicación de estrategias de reducción de costes energéticos en sistemas de riego a presión. Actas de Las IV Jornadas de Ingeniería Del Agua, 411–420.
- Liotta, M. (2015). Guía para la asistencia Técnica Agrícola de Nayarit. Inta, 15. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_manual_riego_por_goteo.pdf%0Afile:///C:/Users/SURI/OneDrive/Documentos/inta_manual_riego_por_goteo.pdf
- Mareli, M., & Twala, B. (2018). An adaptive Cuckoo search algorithm for optimisation. Applied Computing and Informatics,

14(2), 107–115. https://doi.org/10.1016/j.aci.2017.09.001

- Martínez, A. V. (2018). Generación de grafos dirigidos acíclicos mediante métodos aleatorios. ConCiencia Tecnológica, 55, 5–13. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6839147
- Martínez Cortijo, F. J. (2014). Introduccion al riego. Editorial de la Universidad Politecnica de Valencia. https://elibro.net/es/lc/uguayaquil/titulos/57382
- Menéndez Domínguez, V. H., Guerrero Sosa, J. D. T., Castellanos Bolaños, M. E., & Zurita Gallegos, E. (2020). Análisis de la producción de cuerpos académicos basado en teoría de grafos. RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo, 10(20), 7–8. https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.603
- Ministerio de Agricultura y Pesca, E. (2021). Riego por gravedad. Material de Riego. https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/material-de-riego/riego-gravedad.aspx
- Ruiz Ruiz, J. F. (2014). Metodos computacionales en algebra: matematica discreta: grupos y grafos (2a. ed.). Universidad de Jaen. https://elibro.net/es/lc/uguayaquil/titulos/54998
- Salazar Morera, R. (2019). Diseño de un sistema de riego por aspersión aplicado al modelo productivo de Agrícola Industrial SUKIA S.A. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/

handle/2238/11285/diseno_sistema_riego_aspersion_aplicado.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Segundo, J., Gutiérrez, R., Cansaya, A. C., Edward, J., Polo, R., Luis, J., Pariona, C., Alonso, A., Rodríguez, M., Segundo, J., Gutiérrez, R., Cansaya, A. C., Edward, J., Polo, R., & Castro, J. L. (2016). Design and Optimization of a Network of Drip Irrigation Pipes in the Town of Protachuelos , Ica . Diseño y optimización de una red de tuberías de riego por goteo en la localidad de Portachuelos , Ica . 20–22.
- Villalpando Becerra, J. F., & García Sandoval, A. (2014). Matemáticas discretas : aplicaciones y ejercicios.

Uso de la inteligencia artificial en la agricultura

1. Planteamiento del estado del arte

En los últimos años el avance de la tecnología en la Agricultura de Precisión (AP) ha sido exponencial, no solo aplicada a la mejora del cultivo, sino en las herramientas de trabajo con el fin de lograr más y mejores rindes. Por ejemplo, aplicados a maquinaria para el monitoreo de siembra o con un sistema de navegación autónomo en un tractor.
A esto se le sumó la utilización de diferentes tipos de plataformas robóticas móviles, ya sean éstas aéreas o terrestres. En ese aspecto se encuentran diferentes desarrollos tanto en el ámbito universitario como en la empresa. Entre las universidades se destaca el Centro Australiano de Robots a Campo de la Universidad de Sydney que es una de las pioneras, con plataformas terrestres de censado y control del cultivo entre otras, al igual que el Instituto de Robótica de la Universidad de Carnegie Mellón (Russo, et al., 2018, p. 2).

El cambio con el avance de la tecnología han sido muchos y a su vez muy gratificantes, ya que de eso se han visto beneficiados los del sector agropecuario, ya que la IA está incursionando mucho con el pasar del tiempo, y esto ha hecho de que cada día sean más los agricultores que opten por tener este servicio.

Zitelia (2019) nos dice que con la ayuda de las nuevas tecnologías y de la inteligencia artificial los agricultores consiguen tener un control total sobre toda la plantación. Un software que analice correctamente

los datos puede llegar a avisar sobre problemas en tiempo real y tomar las decisiones necesarias y adecuadas para que los cultivos sean lo más rentables. Los softwares de inteligencia artificial pueden llegar a predecir las condiciones meteorológicas de una forma muy eficaz gracias al análisis de datos. Un ejemplo práctico de esta herramienta es la creación de un sistema de riego en función de las precipitaciones. Las predicciones de la inteligencia artificial en la agricultura también pueden ayudar a decidir el mejor día para cosechar.

Para los agricultores resulta de mucha ayuda, ya que para ellos tener el control y a su vez minimizar tiempo y recurso es algo muy importante. El tener un software que les permita analizar correctamente los datos y puedan llegar a avisar sobre problemas en tiempo real, les ayuda mucho a tomar las decisiones necesarias y adecuadas para que los cultivos sean lo más rentables.

La inteligencia artificial toma un papel importante en estos días para los agricultores, aunque no sólo para ellos, también para el planeta, para todo ser humano y uno de los recursos naturales que más se consumen pero que menos se cuidan y se preservan, el agua (Galindo, 2019).

Hablar de IA es hablar de objetivos que ayuden en la recolección de información para poder tomar buenas decisiones que ayuden al agricultor a cumplir con cada fase propuesta y así lograr excelentes plantaciones y cosechas.

Solís (2017) dice que la inteligencia artificial en la agricultura es una nueva herramienta que se está poniendo en práctica para el beneficio de los productores de todo el mundo, especialmente para aquellos que trabajan en la agricultura de precisión, que consiste en un conjunto de tecnologías aplicadas al campo con el objetivo de reunir la información necesaria para la toma de decisiones que el agricultor debe anticipar (Solís, 2017, p. 1).

La IA es una herramienta de mucha ayuda para el agricultor ya que les ayuda a beneficiarse de los productores, especialmente para aquellos que trabajan en la agricultura de precisión que consiste en el conjunto de tecnologías que ayuden a cumplir con el objetivo para reunir toda la información que ayuden en la toma de decisiones.

El machine learning y la visión artificial aplicadas en los mejores equipos agrícolas, está permitiendo tener nuevos conocimientos, mejor toma de decisiones y mejora de la eficiencia. Estos avances van a tener un poder transformador en la agricultura en términos de coste para los productores. La tecnología del startup interpreta los datos visuales para realizar aplicaciones precisas y medidas de pesticidas químicos planta por planta (en lugar de campo de cultivo por campo de cultivo). De acuerdo con Blue River, la tecnología para la agricultura de precisión mejora los campos de cultivo, reduce el uso de pesticidas y minimiza la resistencia de las malas hierbas a los herbicidas, mientras que ahorra un 90-95% de spray comparado con los métodos tradicionales de rociar el campo por completo con estos productos.

Esto además puede ayudar a los agricultores a satisfacer las preferencias de los consumidores al reducir el uso de pesticidas, lo cual es beneficioso para la salud y además mitiga el impacto sobre el medio ambiente. Además de los rociadores de cultivos, Blue River cuenta con drones que utilizan sensores para sobrevolar los campos y recoger datos que sirven para gestionar mejor los cultivos y la producción (Deere, 2017).

La IA está permitiendo tomar mejores decisiones y tener nuevos conocimientos al sector agrícola para obtener mejores resultados. Ahora es denominada como el método tradicional en el área del campo ya que al momento de rociar todos los productos se les hace más fácil adquiriendo un software que es de mucha ayuda para el agricultor porque es beneficioso, ya que los químicos y fertilizantes afectan su salud.

La inteligencia artificial traerá cambios en que se practicaran en la agricultura aproximadamente en 5 años la agricultura de precisión está siendo de la industria para procesar su desarrollo en la producción de alimento (Rodríguez, 2017).

Ellos comentan que la agricultura con los avances tecnológicos será una forma de agilizar los trabajos que hoy en día son muy laboriosos y los cambios que ocurrirá en las próximas décadas para clasificar y extraer datos de la distribución de cultivos a nivel mundial.

2. Metodología

La investigación es de tipo descriptiva ya que se detallan diferentes aspectos relacionados a la temática, aplicando además los conocimientos adquiridos en el programa académico complementado con bibliografía actualizada y pensamiento críticos de autores y expertos en el área; explicativa, ya que es necesario identificar causas y posibles estrategias que se pueden aplicar para promover el desarrollo de la inteligencia artificial en beneficio de la agricultura.

Las técnicas e instrumentos para utilizar son la entrevista y la observación directa de sucesos, esto permitirá contrastar la información obtenida en la revisión documental, con pensamientos y criterios de personas relacionadas a la temática expuesta.

Los métodos de investigación utilizados son empírico, teórico y analíticos; el método empírico se enfoca en la experimentación que junto con la observación son los más usados en el campo de robótica e inteligencia artificial. El método teórico permite estudiar la esencia de la inteligencia artificial y los escenarios en los que puede ser aplicada a la agricultura basándose en procesos de abstracción, análisis y síntesis. Por último, el método analítico permite inferir sobre los datos recolectados, separando un todo en partes permitiendo una mejor absorción de resultados.

Como metodología de desarrollo y con la finalidad de estructurar el proceso de usa el método ágil XP (Xtremme Programation), es una

metodología flexible que permite gestionar eficientemente el desarrollo de proyectos de software y mantener un seguimiento adecuado de cada una de sus etapas, las mismas que son:

Planificación: Se establece la recopilación de la información necesaria para delimitar el alcance del sistema, esto a través de las técnicas de encuesta y entrevistas que estarán dirigidas tanto al propietario como a los empleados.

Diseño: Se desarrollan los diagramas UML para especificar el funcionamiento y comportamiento de cada interfaz, además se estructura la base de datos.

Codificación: Se codifica el sistema, se utilizan herramientas libres como Python y Django.

Pruebas: Se realizan pruebas de caja negra para corregir errores del sistema, una vez que el sistema esté totalmente completo se evaluará el ingreso y la salida de los requerimientos del sistema, en este caso se observará si efectúa con las especificaciones que en un principio solicito el propietario para su labor correcta en sus procesos operantes y se evaluará el nivel de satisfacción de los usuarios.

Lanzamiento: Se configura el servidor para poder desplegar la aplicación y se verifica el adecuado funcionamiento en producción (Calvo, 2018).

3. DISCUSIÓN

Se utilizó la entrevista Inteligencia artificial para controlar al detalle la industria y la agricultura donde el autor:

Gómez (2018) Nos hable de un sistema que se puede aplicar a todo tipo de industrias: empresas de producción de energía, cementeras, minas, farmacéuticas o cualquier empresa de producción por lotes.

> *"Conseguimos importantes ahorros económicos, mejorando la eficiencia de producción, controlando paradas no deseadas por necesidades productivas y efectuando un potente control del presente en tiempo real", señalan. "Tu empresa está lista para producir para cuando haya un aumento de demanda".*

Están enfocados en que el proyecto ayude a detectar las enfermedades antes de que ocurran y empiecen los indicadores a dar la alarma durante el proceso de producción, ya que están consiente de que es un alto riesgo el que corren.

También se utilizó la observación directa como herramientas para la recopilación de los datos, además de eso se la escogió como objeto de investigación ya que nos permite saber cuál es la situación de la compañía en cuanto a la gestión de sus procesos, esto se lo realizó mediante el uso de preguntas abiertas que sirvieron para utilizar las medidas adecuados que nos ayudarían en la definición de los requisitos, para la implementación del sistema.

(Kendall, 2018) Nos dice que “El ciclo de vida de vida del desarrollo de sistemas (SDLC, Systems Development life cycle) es un enfoque por fases para el análisis y el diseño cuya premisa principal consiste en que los sistemas se desarrollan mejor utilizando un ciclo específico de actividades del analista y el usuario.”

(Gabriel, 2015) Nos dice que las metodologías de ingeniería de software pueden considerarse como una base necesaria para la ejecución de cualquier proyecto de desarrollo de software que se considere serio, y que necesite sustentarse en algo más que la experiencia y capacidades de sus programadores y equipo. Estas metodologías son necesarias para poder realizar un proyecto profesional, tanto para poder desarrollar efectiva y eficientemente el software, como para que sirvan de documentación y se puedan rendir cuentas de los resultados obtenidos.

4. Recomendación

En el uso de la tecnología seria eficaz en el análisis de hectáreas para así poder tener el resultado pronto y mejor informado, sería bueno usar más las tecnologías en todas partes ya que hay agrónomos que prefieren mantenerse alejado de la tecnología, si se logra convencer a todos los agrónomos se podrá tener mejor resultado de trabajo. Se trata de trabajar en tres herramientas: la formación profesional, que ahora está adaptada en muchos países y deberá tomarse más importancia.

El desarrollo de formas de atender las preocupaciones éticas, legales y morales durante el proceso de investigación, desarrollo y difusión de tecnologías convergentes. Esto requerirá nuevos mecanismos para asegurar la representación del interés público en todos los proyectos de la IA importantes, incorporar e invirtiendo en facilidades de producción basadas en principios y materiales, instrumentos y sistemas enteramente nuevos.

La comunidad científica debe crear nuevas formas de entrenamiento interdisciplinario y comunicación, reducir las barreras que inhiben a los individuos de trabajar a lo largo de las disciplinas, resaltar agresivamente las oportunidades de convergencia en sus conferencias, desarrollar lazos a una variedad de otras organizaciones técnicas y tratar cuestiones éticas relacionadas a desarrollos tecnológicos. A través de mecanismos como conferencias y publicaciones, agencias de financiamiento y la sociedad en su conjunto.

Bibliografía

- Gómez Abajo, C. (2018). Inteligencia artificial para controlar al detalle la industria y la agricultura. Innovación Tecnológica. Retrieved from https://www.tendencias21.es/Inteligencia-artificial-para-controlar-al-detalle-la-industria-y-la-agricultura_a42383.html
- Calvo, D. (2018, Abril 7). Metodología XP Programación Extrema (Metodología ágil). Retrieved from Metodología XP Programación Extrema (Metodología ágil): https://www.diegocalvo.es/metodologia-xp-programacion-extrema-metodologia-agil/
- Deere, J. (2017, Marzo 28). John Deere y la Inteligencia Artificial en la agricultura. Retrieved from John Deere y la Inteligencia Artificial en la agricultura: https://www.aecoc.es/innovation-hub-noticias/john-deere-y-la-inteligencia-artificial-en-la-agricultura/
- Gabriel, E. (2015, 06 23). Metodologías de desarrollo de software. Retrieved from Metodologías de desarrollo de software: https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf
- Galindo, J. C. (2019, Enero 25). Muy interesante. Retrieved from Muy interesante: https://www.muyinteresante.es/tecnologia/inteligencia-artificial/articulo/agricultura-e-inteligencia-artificial-seran-inseparables-541547979901
- Kendall, K. y. (2018, 10 19). Metodologías de Diseño De Sistemas. Retrieved from Metodologías de Diseño De Sistemas:

http://metodologiasds.blogspot.com/2015/10/metodologiade-kendall-y-kendall-segun.html

- Rodriguez, M. (2017, agosto 10). Agricultura de precision / como la intelifencia artificial. Retrieved from Agricultura de precision / como la intelifencia artificial: https://observatorio-ia.com/agricultura-de-precision-i-a
- Russo, C., Ramón, H., Serafino, S., Cicerchia, B., Sarobe, M., Balmer, A., . . . Faroppa, M. (2018). Visión artificial aplicada en Agricultura de Precisión. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computaci´on, 5. Retrieved from https://core.ac.uk/download/pdf/296403594.pdf
- Solís, J. (2017). Inteligencia artificial en la agricultura, la nueva era de la productividad. Conacyt, 2.
- Zitelia. (2019, Febrero 15). La inteligencia artificial y la agricultura. Retrieved from La inteligencia artificial y la agricultura: https://www.zitelia.com/la-inteligencia-artificial-y-la-agricultura/

TECNOLOGÍAS EN LAS EMPRESAS

Capítulo 4

Autores

Ing. Mario Cárdenas

Ing. Óscar Bermeo

Ing. Enrique Ferruzola

Ing. William Bazán

Ing. Paola Grijalva

TECNOLOGÍAS EN LAS EMPRESAS

El desempeño laboral es un tema que constantemente ha sido foco de atención por parte de los propietarios de empresas que ven en muchas ocasiones el talón de Aquiles de su desarrollo comercial, debido entre otros factores a, deficiente control de actividades desarrolladas por parte de los colaboradores, mínimo conocimiento de actividades a realizar, poca sinergia para cumplir con las metas proyectadas por las compañías, por nombrar algunos.

No ajeno a esta realidad, la tecnología ofrece reducir e incluso eliminar estos problemas por medio de su inclusión en las actividades cotidianas a ejecutarse, poniendo su grano de arena con el fin de prestar mejores servicios, refiriéndose a sectores públicos, y aumentando los márgenes de ganancias al referirse a sectores privados, en vías de la naturaleza de cada tipo de negocio.

Controlar el acceso oportuno de colaboradores, establecer deberes a desarrollar, medir el avance de actividades puestas a cargo, incentivar el trabajo bien hecho son actividades que pueden ser regularizadas con el apoyo de la tecnología, permitiendo sistematizar de forma correcta los procesos relacionados con la naturaleza de una empresa, todo esto, dará lugar a utilizar ese excedente de tiempo en otras asignaciones que potencialicen el desempeño de los empleados permitiendo mejorar el ambiente laboral lo que genera al final del día mayor provecho de los recursos con que se cuenta para cumplir con los objetivos planteados

y permitirá incentivar a los colaboradores tanto económica como intelectualmente.

Por ello se considera de gran importancia enlazar las actividades empresariales con la tecnología, aprovechando las facilidades que puede otorgar el uso de sistemas de gestión administrativa u operativa adaptados a la necesidad de un negocio o desarrollados específicamente para el mismo, por parte de los mismos dependientes de la empresa.

Tecnologías y herramientas de programación actuales para desarrollar sistemas de información

1. Planteamiento del estado del arte

El modelo computacional para el desarrollo de sistemas para recuperación de información, integra las variables: arquitectura de hardware, algoritmos para el cálculo de relevancia, recursos humanos, mecanismo de apoyo a la toma de decisiones e integración de los componentes que permita mejorar la calidad de los resultados brindados a los usuarios (Rodríguez et al., 2018, p. 186). Los autores analizan que para el cálculo de la relevancia de documentos, se brindan resultados a los usuarios acordes a sus necesidades de búsquedas y preferencias. La selección de técnicas permite el procesamiento de la información almacenada que sirve de base para el conocimiento sobre la Web.

Un sistema de información es un sistema, automatizado o manual, que engloba a personas, máquinas y/o métodos organizados para

recopilar, procesar, transmitir datos que representan información. En las empresas el uso de sistemas de información computarizados se ha vuelto una práctica común, y por ende los riesgos en los mismos se han multiplicado volviéndose necesaria la auditoría de estos sistemas tecnológicos, proceso que es efectuado por auditores especializados. (Proaño Escalante et al., 2017, p. 149). Los autores interpretan que lo primero que se debe hacer para construir un sistema de información es averiguar qué es exactamente lo que tiene que hacer el sistema. La etapa de análisis en el ciclo de vida del software corresponde al proceso mediante el cual se intenta descubrir qué es lo que realmente se necesita y se llega a una comprensión adecuada de los requerimientos del sistema.

Una de las situaciones que más se destacan en la sociedad actual es la relevancia que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han asumido, siendo elementos de discriminación y exclusión en muchos casos en determinados contextos sociales. Para solventar esa realidad, los esfuerzos de las instituciones han ido encaminados a desarrollar planes formativos y realizar grandes inversiones en fomentar el empleo de las TIC, no habiéndose obtenido los resultados esperados (Cabero & Ruiz, 2018, p. 1). En esta línea surge el término de la tan conocida brecha digital, que hace referencia a la generada por el no acceso a las tecnologías de información y comunicación, hasta aquella que provoca el desconocimiento por el uso de la informática.
El autor Silva (2017) determina que: La búsqueda de eficiencia se ha

convertido en una carrera por transferir actividades transaccionales a máquinas que pueden realizarse de manera rápida y con un mínimo de errores, lo que permitirá liberar el tiempo de las personas para que se puedan enfocar en actividades de índole estratégico, para aprovechar la creatividad con miras a mejorar los negocios, en vez de ocuparlos en actividades repetitivas. La nueva era digital ha permitido que las máquinas se vuelvan indispensables en los negocios y a medida que estas se inserten en los mismos las empresas serán más eficientes, la automatización de los procesos ha permitido mejorar en varios aspectos la forma de manejar actividades de una empresa.

Bases Teóricas

Las tecnologías y herramientas de programación representan en la actualidad un mecanismo importante para el desarrollo de los sistemas de información, con el paso del tiempo se han incorporado múltiples instrumentos tecnológicos para mejorar el proceso en lo referente a la automatización de actividades que usualmente se volvían rutinarias.

La programación es un mecanismo que ha logrado introducir de manera importante la automatización de actividades como lo manifiestan los autores Callejas, Alarcón y Álvarez (2017) el software es una de las herramientas de mayor utilidad para optimizar procesos en las organizaciones, con la finalidad de contar y ofrecer optimización, eficiencia y satisfacción de necesidades, razón por la cual los programas informáticos deben contar con criterios que garanticen su calidad. Como lo determinan los autores esa calidad depende de la versatilidad

que se le debe dar a un software. Existe una gran demanda de tecnologías y herramientas para desarrollar programas, pero en cierto modo en las empresas aún existe el riesgo a dar ese salto de calidad, los autores Castro, Herrera y Villalobos (2020) afirman que una de las razones más comunes para el uso de programas informáticos, es que las organizaciones son jóvenes o inmaduras, es decir, recién están comenzando a desarrollar software, pero en definitiva se debe sentir la necesidad de mejorar y abrir las puertas a los retos tecnológicos.

El mundo digital en el que vivimos genera que el conocimiento avance a pasos agigantados, las personas tienen inevitablemente que familiarizarse con los nuevos recurso del mundo informático, "Conocer y comprender los fenómenos que rodean nuestro mundo y los artefactos humanos producto de la actividad científico-tecnológica también enriquece nuestro mundo personal y nuestra cultura" (López et al., 2020, p. 3). Como lo expresan los autores la sociedad debe interesarse en conocer mejor los fenómenos informáticos que nos rodean para enriquecérsenos intelectualmente y adentrarnos de una manera responsable en una cultura tecnológica.

Los entornos de programación en línea han permitido mejorar la creación de programas en varios contextos educativos, así lo afirman los autores Monjelat, Cenacchi y San Martín (2018) manifestando que para garantizar a los alumnos el derecho de acceso a contenidos novedosos en igualdad de condiciones, sería bueno identificar la adecuación de espacios virtuales para poder acceder a la web. Los

resultados del trabajo que realizaron los autores permitieron verificar que la web de creación de proyectos existen problemas para acceder a múltiples colectivos de personas, por lo cual se requiere contar con tecnologías que permitan aprender a programar desde un enfoque sencillo y no complejo.

Las tecnologías de programación como estrategia de enseñanza-aprendizaje han permitido darle un giro a la forma de educarse, las herramientas de tecnología y programación ofrecen que tanto docentes como estudiantes en el área de informática se transformen en entes participes de entornos formativos, lo que facilitaría la adquisición de conocimientos(Vizcaino & Becerra, 2019), indudablemente de esta forma se aumenta la construcción de un aprendizaje significativo en el área de programación.

La ingeniería del software ha permitido establecer diferentes procesos para la implementación de productos de calidad, con la finalidad de reducir tiempo, costos y esfuerzos con la elaboración de programas. No obstante, con todo el potencial que se tiene en lo referente a programas informáticos, se logra determinar que es necesario contar con varios elementos que permitan generar una producción automática de software (Hernández, 2019, p. 2), de tal manera que la diversidad en tecnología se adquiera de manera rápida y con un esfuerzo menor para el desarrollo de sistemas de información.

Es evidente que en la actualidad una gran cantidad de empresas empiezan a confiar totalmente en los sistemas de información

con la finalidad de llevar a cabo el manejo de sus actividades, las organizaciones interactúan con proveedores y clientes para competir en el mercado de una forma más eficiente y que les permita obtener mayor rentabilidad (Proaño et al., 2018, p. 1). Los sistemas de información cumplen con el objetivo de automatizar los procesos en una empresa, logrando una integración tecnológica para que todas las actividades administrativas cumplan con un papel fundamental que garantice el buen funcionamiento de la misma y poder tomar mejores decisiones.

Es importante determinar que un buen sistema de información debe ser capaz de recibir y procesar información de una manera eficaz y sin errores, Quintero (2020), refiere que un buen sistema sebe suministrar los datos en el momento preciso, debe evaluar la calidad de información de entrada, eliminar datos que son de poca utilidad y almacenar registros de manera que estén disponibles cuando sean requeridos. Además, un buen sistema debe proporcionar seguridad para evitar la pérdida de información o la intromisión de personas no autorizadas.

Además de las tecnologías y herramientas de programación, también se incluyen otros mecanismos de sistemas denominados de recuperación de información, que son herramientas estructuradas que emplean varios algoritmos y metodologías para satisfacer las necesidades de información que son planteadas por usuarios en una consulta específica por medio de un conjunto de palabras claves, estos sistemas funcionan en modelos de recuperación que se los maneja

para responder necesidades de búsqueda (Rodríguez et al., 2018, p. 174). Estos programas permiten generar los mecanismos de búsqueda apropiados para que un software sea completo y que logre satisfacer las necesidades de los usuarios.

Los nuevos retos que se persiguen en la sociedad demandan a las Universidades un cambio importante en la forma de hacer educación. Los formatos basados en la inteligencia artificial son herramientas de programación que prometen una sustancial mejora en la formación de los estudiantes, para proporcionar un aprendizaje a la medida de los requerimientos modernos (Ocaña et al., 2019, p. 537). Con la finalidad de integrar la programación en la interacción humana y las tecnologías de información y comunicación.

El avance de la tecnología y la evolución de internet han dejado en evidencia que la informática y programación son parte de nuestras vidas. La sociedad de la información se refiere al grado de importancia que la tecnología ha adquirido en la sociedad, así como se habló de la sociedad industrial, de la medieval o de la esclavista (Ayala & Gonzales, 2015, p. 17). Es evidente que las sociedades modernas a partir del siglo XVIII han tenido una presencia decisiva y determinante para la historia actual, desde la revolución industrial, el telégrafo, y posteriormente el teléfono, luego la radio y la televisión, lograron que la información y comunicación sean parte de nuestras vidas.

Vale la pena destacar que en la inclusión de tecnologías y herramientas de programación para el desarrollo de sistemas tiene mucho que

ver internet, como parte del mundo es la otra visión, se destaca con frecuencia que internet es una herramienta y un espacio digital que las personas utilizan para extender sus conocimientos hasta fines impensados y además extender sus relaciones sociales (Rivoir & Morales, 2019, p. 22). No cabe duda de que, sin el internet, no fuera posible haber alcanzado el nivel en cuanto a programación se refiere de varios expertos en la materia.

2. Metodología aplicada

Tipo de investigación

Descriptiva: El tipo se investigación seleccionado para el presente trabajo es el descriptivo, ya que se encarga de puntualizar la característica que tiene la población objeto de estudio, esta metodología se basa en el qué se va a investigar, ya que son las tecnologías y herramientas de programación que se utilizarán para el desarrollo de los sistemas de información. El método que se utilizará es el de observación, para analizar que tecnologías se pueden manejar en la programación.

Metodología

La metodología para utilizar para el desarrollo de sistemas de información es la denominada Scrum, es la más idónea, debido a que se caracteriza por trabajar en equipo y entrega mejores resultados para proyectos informáticos, la metodología Scrum, entrega un producto de manera parcial y de forma regular, con la finalidad que se revise el resultado obtenido, de manera que se pueda evaluar eficientemente.

Este permite que al entregar un sistema de información se mida la innovación del mismo, así como su competitividad, además de la flexibilidad del producto.

Cuando un sistema entregado no es de la entera satisfacción del cliente, esta metodología es importante, ya que permite identificar los problemas y darle las soluciones necesarias con la finalidad de satisfacer la entrega del producto terminado.

3. Discusión

Las tecnologías y herramientas de programación en la actualidad representan una forma de manejar las empresas de manera óptima y ordenada, el desarrollo de sistemas de información ha permitido la innovación en diferentes áreas, las instituciones, organizaciones, y empresas en general, con la inserción de sistemas informáticos, han logrado alcanzar competitividad para hacer frente a los desafíos del futuro.

Es inconcebible que un negocio no se maneje con una plataforma informática, la automatización de procesos ha llevado a las empresas a transitar por un camino más organizado y exacto, lo que ha permitido obtener resultados altamente satisfactorios para mejorar la toma de decisiones de los altos directivos, El núcleo de un sistema experto es la base de conocimientos, la cual debe ser cuidadosamente diseñada y construida para que refleje el dominio del problema a analizar, considerando conceptos claves e identificando relaciones entre estos

(Proaño Escalante et al., 2017). El diseño de un sistema debe cumplir con los parámetros que necesita un negocio, por lo cual debe ser elaborado con mucho cuidado y certeza.

Es ineludible no hablar en la actualidad de la importancia de los sistemas de información, una sociedad industrial se organiza alrededor de la energía y su utilización para producir bienes, una sociedad posindustrial se encuentra organizada alrededor de la información y el uso que se le de a la información, sobre la base de organizar el flujo del conocimiento (Ayala & Gonzáles, 2015). Nuestra sociedad actualmente está ligada a las tecnologías de la información, la programación ha hecho posible que los programas informáticos mejores la producción de los negocios en una empresa.

La programación debería despertar un interés considerable principalmente en los jóvenes que desean insertarse en este campo, para eso depende de los docentes inculcar una motivación que les permita atraer el gusto por esta rama de la computación, los entornos en líneas de programación con bloques han introducido la programación en varios niveles educativos. Sin embargo, para garantizar a los alumnos el derecho de acceso a estos contenidos innovadores en igualdad de condiciones, es importante que se tenga un acceso seguro a la web (Monjelat et al., 2018). De nada sirve si se tiene el interés, pero no hay los recursos, en esto se debe trabajar en conjunto, entre el sector educativo, el sector público y privado, para que la sociedad de nuestro país se interese por la programación.

4. Recomendaciones

Es importante el uso de las tecnologías y herramientas de programación para el desarrollo y el manejo de sistemas de información, se recomiendan algunos aspectos con la finalidad de incorporar estos mecanismos tanto a la educación como a las empresas:

- Revisar planes de estudios tanto en el nivel medio de educación como en el nivel superior, para motivar a los estudiantes a insertarse en el mundo de la programación, de esta forma nuestra sociedad se verá beneficiada con desarrolladores propios de programas y no depender de importación de sistemas.
- Dejar de lado revisar el mercado, realizando un estudio para analizar las necesidades de negocios y empresas, para incursionar en el desarrollo de los sistemas de información.
- Es recomendable que el sector educativo con las autoridades estatales, incluyan un proyecto para mejorar la preparación en lo relacionado a programación, descubrir talentos para programar desde temprana edad, será la base del futuro.
- Dar facilidades para conseguir tanto tecnología y herramientas de programación para abaratar costos en el desarrollo de softwares informáticos, esto permitirá abrir más oportunidades para construir sistemas que automaticen procesos.

Bibliografía

- Ayala, E., & Gonzáles, S. (2015). T E C N O Lo G Í a S. 76. http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1189/Libro TIC %282%29-1-76 %281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cabero, J., & Ruiz, J. (2018). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation, 0(9), 16–30.
- Callejas Cuervo, M., Alarcón Aldan, A., & Álvarez Carreño, A. M. (2017). Software quality models, a state of the art. Entramado, 13(1), 236–250. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032017000100236
- Castro, V., Herrera, R., & Villalobos, M. (2020). Development of a web software to generate management plans of software risks. Informacion Tecnologica, 31(3), 135–148. https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000300135
- Hernández, J. (2019). Panorama general de la Programación Generativa. 26. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10456899013
- López, V., Couso, D., & Simarro, C. (2020). Educación STEM en y para un mundo digital: el papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. 20.

- Monjelat, N. G., Cenacchi, M. A., & San Martín, P. S. (2018). ¿Programación para Todos? Herramientas y Accesibilidad: Un Estudio de Caso. Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva, 12(1), 213–227. https://doi.org/10.4067/s0718-73782018000100213
- Ocaña, Y., Valenzuela, L., & Garro, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. Propósitos y Representaciones, 7(2), 536–552. https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274
- Proaño Escalante, R. A., Saguay Chafla, C. N., Jácome Canchig, S. B., & Sandoval Zambrano, F. (2017). Sistemas basados en conocimiento como herramienta de ayuda en la auditoría de sistemas de información. Enfoque UTE, 8(1), 148–159. https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v8n1.122
- Proaño, M., Orellana, S., & Martillo, I. (2018). Los sistemas de información y su importancia en la transformación digital de la empresa actual. Espacios, 39(45), 1–4. https://www.revistaespacios.com/a18v39n45/a18v39n45p03.pdf
- Quintero, J. (2020). Information and Communication Technologies To Support in-. 366–373. https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1463/1480
- Rivoir, A., & Morales, M. (2019). Tecnologías digitales. Miradas críticas de la apropiación en América Latina. https://www.clacso.org.ar/libreria-latinoamericana/libro_detalle.php?orden=&id_

libro=1797&pageNum_rs_libros=1&totalRows_rs_libros=1375

- Rodríguez, P., Delgado, Y., Viltres, H., Estradaí, V., & Febles, J. P. (2018). Modelo computacional para el desarrollo de sistemas de recuperación de información. Revista Cubana de Ciencias Informáticas, 12(1), 173–188. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992018000100013
- Silva, F. (2017). Automatización Robótica de Procesos (RPA). Consulting, 15.
- Vizcaino, A. M., & Becerra, G. A. (2019). Uso de un software contable como estrategia en el proceso de enseñanza de la asignatura de contabilidad. Revista Espacios, 40(36), 17. https://www.revistaespacios.com/a19v40n36/a19v40n36p01.pdf

“DESARROLLO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE PEDIDOS DE UN LOCAL DE COMIDAS RÁPIDAS”

Estado del arte

Todos los recursos, programas y herramientas que son utilizadas para el procesamiento, administración y poder compartir la información es entendido por las tecnologías de la información y comunicación, así lo describen: (Terrientes, Francisco; Mayo , Miguel; Ulloa, Eric; Roa, Reina; Santamaria, Iritzel; Stanziola, Felix; Contreras, 2016 p.15)“Las tecnologías de la información y comunicación (TIC´s), son el conjunto de servicios, redes, software y dispositivos desarrollados para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio”. Estas tecnologías se desarrollan partiendo de los avances científicos producidos en los ámbitos de la telecomunicación y la informática, estas nos permiten el acceso, creación, tratamiento y comunicación de información.

Tomando en cuenta que los sistemas de información sirven de herramientas de apoyo para diferentes giros de negocios, la preparación y comercialización de comidas rápidas necesita por la celeridad de sus actividades, de aplicaciones que ayuden a registrar la información de sus operaciones.

Estos sistemas permiten que la información este siempre disponible para que logre satisfacer las necesidades de una organización, este por lo general necesita el uso de un computador o dispositivo, así lo

afirma: (Hernández, 2016 p.14) “En las instituciones de gobierno el desarrollo de sistemas de información que apoyen a la planeación y gestión de la estrategia, se enfocan a necesidades específicas de cada una de las distintas áreas que las integran”. Los usuarios de los sistemas informáticos tienen diferentes grados de uso dentro de un sistema y son elemento principal que lo integra, así se puede definir usuarios primarios quienes se encargan de alimentar el sistema.

Con la ayuda del sistema web, se logró automatizar los procesos de producción de la empresa, llevando un control ordenado y asegurando los productos. También se ha optimizado los tiempos de producción lo que permite el incremento de las utilidades esto lo afirma: (Gordón, 2019) quién diseñó el sistema web para la sistematización de los procesos de producción de industrias metálicas para la empresa industrial. Los empleados tienen una positiva aceptación del sistema ya que esto les ayuda a obtener información en tiempo real, tanto de los productos como de la materia prima. Mejorando actividades productivas y el crecimiento empresarial.

Hasler (2016) deduce:

El sistema fue diseñado con la finalidad de eliminar los registros manuales cada vez que se visita un negocio y se anota una nueva venta, con el fin de evitar perdida de información o la perdida de la misma en caso de que se extravié una de las hojas donde se toma el pedido en terreno, además de disminuir el tiempo que tarde el registro de la venta (pág. 85).

Como lo indica el autor en el párrafo anterior, como finalidad del sistema es de eliminar el mecanismo de ingresar los datos de manera manual, ya que cada vez que se genera una transacción, también ayuda a evitar que la información se pierda ya que estos eran llevados en hojas que con facilidad se pueden extraviar, pero mediante la incorporación de este sistema al establecimiento, el control de las actividades ahora es mucho más fácil.

Al utilizar sistemas en ambiente web, se evita instalar en una computadora del local de comidas rápidas, bases de datos, herramientas de desarrollo u otras herramientas para poner a funcionar el sistema, solo basta con tener Internet y mostrar el sistema en un navegador.

Bases teóricas

Importancia del uso de las TIC´s

El software, el internet y los celulares, por mencionar algunos han hecho fáciles tareas cotidianas y creado una sociedad interconectada y global como nunca se había visto. “Actualmente, el mundo ha sido completamente transformado por las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Desde los años cincuenta, con la creación delas primeras computadoras a base de transistores, este sector se ha convertido en un motor de crecimiento económico a nivel mundial y un eje rector en la vida de las personas” (Gallegos, Grandet, & Ramirez, 2014). Dentro de este contexto han surgido varios emprendedores que apuestan por prestar nuevos bienes y servicios aprovechando el uso de

internet y las TIC. La marcha de un establecimiento o empresa, incluye beneficios ya sea para sus empleados, clientes y demás personas con quien se tiene tratos, como lo define (Contreras, 2012 p.1): Los sistemas de información tienen su aplicación en casi todas las áreas de una empresa y están relacionados con todos los problemas de la misma. Hoy día estas organizaciones necesitan de estos sistemas para el apoyo de sus actividades medulares. En vista de las grandes ventajas que presentan los sistemas de información, se han convertido en una de las ramas más implementadas y estudiadas dentro de las organizaciones, ya que mediante estos se suelen lograr ahorro considerado en la mano de obra.

Con la creciente demanda por optar las tecnologías de la información y comunicación, con la finalidad de usar para minimizar los trabajos, la implementación de los sistemas se ven continuamente, así lo especifican (Orellana, Palacios, Tobar, & Vásquez, 2013 p.11). “El uso de Sistemas Informáticos en las empresas ha venido creciendo grandemente en los últimos años ya que los beneficios que tiene la implementación de dichos sistemas ayudan enormemente en el procesamiento de datos”. Ya sea esta para la toma de decisiones, como para el control estratégico o bien sea para la puesta en práctica de las decisiones adoptadas.

Mediante el uso del internet los sistemas están comunicados entre sí, para poder acceder desde cualquier punto. Según la literatura de teoría de la organización, se puede dividir la empresa en los siguientes

sistemas: comercial, de operaciones, financiero, de personal, y de información. El sistema de la información se relaciona con el resto de sistemas y con el entorno (Rodríguez et. al., 2011).

Un sistema de información para la empresa es necesario para captar la información que este necesite y ponerla con las transformaciones necesarias, en manos de aquellos miembros de la entidad que la soliciten.

Automatización de los procesos

En la actualidad en el mundo de los negocios, como lo es los negocios de venta de comida y las cadenas de comida rápida, surgen mejoras continuas en lo que, a capacidad de cambios, almacenamiento y consulta de datos se refiere el control de los procesos y la gestión de los mismos se ha convertido en una de las herramientas importantes para que las entidades puedan obtener servicios con una eficiencia relevante define (Pérez, 2015 p.2) "La parte más visible de la automatización actual puede ser la robótica industrial. Algunas ventajas son repetitividad, control de calidad más estrecho, mayor eficiencia, integración con sistemas empresariales, incremento de productividad y reducción de trabajo". Gracias a los avances tecnológicos que podemos contar hoy en día, optamos por herramientas que aportan en el desarrollo de actividades.

La automatización de procesos se relaciona con el control del almacén e inventario, atribuye (UNED, Departamento de Ingeniería Eléctrica, 2011 p.3): "La automatización de un proceso consiste en la sustitución

de aquellas tareas tradicionalmente manuales por las mismas realizadas de manera automática por maquinas, robots o cualquier otro tipo de automatismo". Que aporten ventajas competitivas respecto a la seguridad, integridad y eficiencia, al compararse con labores de control no sistematizadas. Ya que estos con mayor frecuencia necesitan el uso de estos sistemas, dada la importancia a nivel de costos y nivel operativo que de manera directa están relacionadas a ellas.

Considerado como un canal en el que la tecnología tiene un rol muy importante pero no puede ser esta, la que condicione de manera exclusiva las decisiones que se van a tomar, así lo atribuye (Arriola Navarrete & Montes de Oca Aguilar, 2014 p.6): "Cabe señalar que al hablar de un sistema de automatización de bibliotecas y de un sistema integral de automatización de bibliotecas, este último queda inmerso en el primero y la diferencia que puede haber entre ambos conceptos". Es por esto que fue creada la nueva economía E-Commerce, para poder analizar cómo usar internet para mejorar áreas de ventas, compras y objetos de servicio al consumidor.

Con el pasar de los tiempos se ha logrado incorporar en la mentalidad de los administradores o gerentes de las empresas que para alcanzar la optimización de los recursos hay que recurrir a la tecnología. "La automatización de procesos de robótica es una forma de procesar automáticamente actividades que típicamente son repetitivas y basadas en reglas de operación" (Deloitte, 2016). Todo esto hace que sea muy necesario el acceso a los sistemas para automatizar los procesos, ya

que estos permites a las organizaciones manejar cantidades elevadas de información.

Las organizaciones como las de cadena de comidas rápida invierten recursos en lo que respecta a maquinaria, utensilios y últimamente en lo que respecta a la incorporación de recursos tecnológicos, ya que desde que el uso de las TIC empezó a esta involucrada con la estrategia de negocios, como lo difieren (Camacho, Vásquez, & Ramos, 2014 p.67): La innovación de las tecnologías está cambiando la manera de hacer negocios, una vez más como siempre lo ha hecho, cuando sus influencias alcanzan los medios de transmisión de la información y la comunicación. Si bien podemos darnos cuenta que gracias a estas tecnologías el mundo de los negocios ha mejorado notablemente, es por esto que se hace importante la incorporación de los mismos.

Sistema Gestor de Base de Datos

En otras palabras una base de datos se asemeja a un gabinete electrónico de archivos muy organizado así concluye: "Un sistema gestor de base de datos (SGBD) es una aplicación que permite a los usuarios definir, crear y mantener una base de datos, y proporciona acceso controlado a la misma"(Vélez, 2019 p.13). Donde un poderoso sistema, conocido como sistema de administración de base de datos, ayuda a manejar el contenido del mismo. Los sistemas de información para ser llamados así deben contar un bases de datos, se utiliza un sistema gestor de bases de datos que use lenguaje de consultas para bases de datos relacionales, para las bases de datos de locales de comidas al

utilizar entidades que pueden relacionarse entre sí para registrar las operaciones de preparación, compra de insumos y venta de comidas se utiliza una base de datos relacional.

Prueba de caja negra y caja blanca

Entendemos por prueba de caja blanca la cual consiste en lograr verificar la estructura interna de un programa, es decir realizar un análisis desde una visión interna, como lo deduce (Sánchez, 2015 p.31) "La técnica de caja blanca, a veces definida como prueba de caja de "caja de cristal" o "caja transparente", es una técnica de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control para obtener los casos de prueba". Se puede entender que esta técnica permite revisar las condiciones lógicas, las estructuras de datos y garantiza que todas las rutas del código sean revisadas al menos una vez. Después de empezar a utilizar el sistema para el local de comidas rápidas se hacen pruebas de caja negra y pruebas de caja blanca para probar la funcionalidad y algunos factores de calidad de software.

My SQL

Su libre distribución en internet bajo licencia GPL, otorga como beneficios adicionales poder contar con un grado alto de estabilidad y un desarrollo rápido lo deduce (Chingo, 2016 p.5): "MySQL es un sistema gestor de bases de datos (SGBD, DBMS por sus siglas en inglés) muy conocido y ampliamente usado por su simplicidad y notable rendimiento.

Aunque carece de algunas características avanzadas disponibles en otros SGBD". Este es un gestor de bases de datos el cual proporciona varios beneficios, lo cual lo hace muy accedido. Se ha optado para el local de comidas rápidas una base de datos en este gestor de bases de datos por ser más económico y factible a la hora de subir a un servidor web.

Marco Contextual

Este proyecto está relacionado directamente con varias materias donde tenemos Ingeniería del software 1, logramos entender de qué manera debe estar estructurado el sistema, es decir con que módulos deberá contar la aplicación con la finalidad de que se almacene la información necesaria, mediante la materia Organización y arquitectura de computadoras lograremos reconocer cuales son los requerimientos principales que debe tener el computador para que se pueda ejecutar la aplicación y que no presente ningún tipo de error, Probabilidad ayudará al entendimiento de los procesos que se podrán ejecutar en la aplicación como los cálculos de ganancia, gastos de producción y demás, Leguaje de programación III, permite entender como está estructurado el sistema para la gestión de los pedidos en el local de comidas rápidas, el mismo que hace uso de lenguaje de programación C#, Base de datos nos ayuda a entender de qué manera se almacenará la información en las diferentes tablas que contendrá la base de datos dentro del sistema.

Marco Legal

Utilización de software libre en la administración pública

Art. 1.- *Establecer como política pública para las entidades de la Administración Pública Central la utilización de software libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.*

Art. 2.- *Se entiende por software libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permitan su acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones puedan ser mejoradas. Estos programas de computación tienen las siguientes libertades: a) Utilización del programa con cualquier propósito de uso común; b) Distribución de copias sin restricción alguna; c) Estudio y modificación del programa (Requisito: código fuente disponible); y, d) Publicación del programa mejorado (Requisito: código fuente disponible).*

Art. 3.- *Las entidades de la Administración Pública Central previa a la instalación del software libre en sus equipos, deberán verificar la existencia de capacidad técnica que brinde el soporte necesario para el uso de este tipo de software.*

Art. 4.- *Se faculta la utilización de software propietario (no libre) únicamente cuando no exista una solución de software libre que supla las necesidades requeridas, o cuando esté en riesgo la seguridad nacional, o cuando el proyecto informático*

se encuentre en un punto de no retorno. Para efectos de este decreto se comprende como seguridad nacional, las garantías para la supervivencia de la colectividad y la defensa de patrimonio nacional. Para efectos de este decreto se entiende por un punto de no retorno, cuando el sistema o proyecto informático se encuentre en cualquiera de estas condiciones: a) Sistema en producción funcionando satisfactoriamente y que un análisis de costo beneficio muestre que no es razonable ni conveniente una migración a software libre; y, b) Proyecto en estado de desarrollo y que un análisis de costo - beneficio muestre que no es conveniente modificar el proyecto y utilizar software libre. Periódicamente se evaluarán los sistemas informáticos que utilizan software propietario con la finalidad de migrarlos a software libre (República, 2011 p.2).

Software libre son los programas que se pueden copiar, reproducir o modificar sin restricción alguna, en el Ecuador muchas personas no conocen que también existe una ley que faculta la utilización del software libre y que constantemente está en evaluación con la finalidad de regular los sistemas informáticos, por tal motivo se emplean herramientas que están libres de licencia, tanto para el desarrollo como para la gestión de la base de datos, de esa forma se evita problemas al poner en producción un sistema de información en un local de comidas rápidas, ya que al estar abierto al público, a través

de Internet, puede estar violando alguna le de propiedad intelectual si se usa herramientas con licencia para su puesta en marcha. De acuerdo con Ley de Propiedad Intelectual el Art. 7, Capítulo 1, Sección 1, sobre los derechos de autor nos manifiesta que el siguiente título tendrá este significado.

Metodología

El presente proyecto para desarrollar un sistema para un local de comidas rápidas está bajo la metodología investigativa demostrada mediante bibliografía, pues a partir del tema Desarrollo de sistema de gestión de pedidos de un local de comidas rápidas, se analiza y redacta una presentación descriptiva y critica de la información que existe al respecto.

Método de desarrollo en cascada

El modelo que se va utilizar para el desarrollo del sistema de gestión de los pedidos en un local de comidas rápidas es la metodología en cascada, la misma que hace referencia al ciclo de vida de un proyecto de software en el cual se van hacer las pruebas necesarias para detectar los errores que puedan existir en el sistema al momento de ejecutarlo.

Análisis

El análisis es la parte de la aplicación a desarrollar como por ejemplo su estructura, diseño y funciones con las que va contar el sistema de gestión de pedidos.

Diseño

En esta fase se crea la parte visual (interfaz del sistema), diseños simples y sencillos con el objetivo de hacer todo lo menos complicado para el uso del usuario.

Desarrollo

Dentro de esta fase se da paso a la programación (codificación en Visual Studio C#), se debe programar de una manera sencilla cumpliendo los módulos de la aplicación. Hay que tomar en cuenta que el usuario y el desarrollador del proyecto deben de estar en comunicación para que los programadores puedan codificar todo lo necesario para el proyecto.

Pruebas

En esta fase se realizan las debidas pruebas con la finalidad de verificar que el sistema se encuentra operativo y que no presenta algún tipo de error.

Métodos

Analítico

A partir del método analítico; es muy amena la comprensión de la aplicación (software) realizada a través del lenguaje de programación C# ya que es un lenguaje completo con un funcionamiento y características sencillas de utilizar.

Deductivo

El método deductivo permite que se analice la información, partiendo de lo general a lo particular, con lo que se parte en la interfaz de la

aplicación ya que debe contar con un diseño amigable y fácil de utilizar para el usuario o cliente.

Inductivo

Por medio del método inductivo se toma la información obtenida mediante la aplicación de investigación, para con dichos resultados realizar las conclusiones de estudio.

Técnicas

Con la finalidad de analizar el objeto de estudio para acceder al conocimiento el presente proyecto utiliza la técnica de observación, ya que esta técnica nos permite conocer el origen, ventaja y característica de los sistemas de gestión de pedidos de un local de comidas rápidas, mediante el uso de libros especializados sobre el tema, artículos científicos, revistas y otros trabajos investigativos que traten acerca de la misma temática.

Discusión

Para mantener un modelo de negocio de venta de comidas rápidas es necesario la implementación de una herramienta web debido a que las actividades del día a día afectan no sólo a corto plazo, sino también al largo plazo. La herramienta proporciona a los usuarios opciones para hacer pedidos de comida a domicilio y el pago respectivo a través de canales de cobro de los servicios lo que comparado con el sistema informático para la gestión estratégica de la subgerencia de informática de la empresa municipal de telecomunicaciones, agua potable, alcantarillado y saneamiento etapa EP. Ha permitido que

los directivos podrán tomar decisiones claras con la ayuda de esta herramienta, consiguiendo así alinear a las personas con la estrategia y a los objetivos corporativos, comprometiendo al recurso humano a optimizar su tiempo (Sigüenza, 2015).

La sistematización de los procesos en las empresas ha mejorado significativamente en los diferentes sectores estratégicos por lo que, (Gallardo & Tupiza, 2016), se establecen procesos de reclutamiento, selección e inducción de la empresa, entre estos fueron: los puestos o manuales de funciones, delimitación de los cargos y organización del mismo, formándose el organigrama de la empresa cumplido a su totalidad por estos investigadores. Por lo que se aplicó un test psicométrico para el reclutamiento y selección del personal, el cual dio como resultado la medición psicológica de las personas que ingresan a la empresa. De igual manera la herramienta para la gestión de datos del local de comidas rápidas incluye opciones para la gestión de la información del personal que labora en este tipo de giro de negocios.

Recomendaciones

Para obtener un correcto funcionamiento del sistema, se considera tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se recomienda finalmente realizar una capacitación a la persona que va a utilizar el aplicativo para lograr así operarlo de manera correcta y aprovechar al cien por ciento las funcionalidades del mismo, ya que si los usuarios que van a manipular el sistema no tiene los conocimientos adecuados, en vez de ser considerada como una ventaja competitiva,

esta se transformaría en un problema, ya que el no saber manipular no podrá generar los procesos de manera fácil y continuos provocando molestia en los clientes.

Se debe continuar haciendo un seguimiento del sistema con la finalidad de comprobar si existen errores en el aplicativo que se implementó en el local de comidas rápidas, y también en el caso de que el administrador quiera incorporar nuevas opciones para continuar con el óptimo funcionamiento en la empresa.

Se recomienda realizar una evaluación integral del sistema después de 4 meses para comprobar el grado de aceptación y satisfacción por parte de los clientes y si existe alguna función para cumplir las necesidades del sistema, ya que de todo esto depende la existencia de toda empresa dentro del mundo competitivo, y la satisfacción de los clientes no es la excepción, es por esto que se debe cumplir con esas metas.

Se recomienda realizar un monitoreo periódico de la base de datos y las tablas además de realizar una copia de seguridad de la base cada tres meses, para así asegurar la seguridad de la información, todos estos respaldos deben realizarse en medios de almacenamiento externos.

Bibliografía

- Arriola Navarrete, Ó., & Montes de Oca Aguilar, E. (2014). Sistemas Integrales de Automatización de Bibliotecas : una descripción suscinta. Bibliotecas y Archivos, 1(3), 47–76.
- Camacho, G. E. V., Vasquez, N. P., & Ramos, L. T. (2014). Tecnologías De Información Aplicadas En La Gestión Logística En Gamarra Information Technology Applied To Logistics Management in Gamarra. 19(2), 65–72. Retrieved from http://www.unife.edu.pe/centro-investigacion/revista/N19_Vol2/Artu00EDculo 5.pdf
- Chingo, W. (2016). Herramienta ORM para mejorar la productividad de las empresa Inferfases Software Group. UNIANDES(Tesis),1–10.Retrievedfromhttp://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/5258/1/PIUASIS005-2016.pdf
- Contreras, S. (2012). Desarrollo de un sistema de información para la adecuación de los procesos del departamento de almacén y logística en la empresa venezolana de construcción y mantenimiento Vechaa C.A., Maturín estado Monagas. Universidad de Oriente núcleo de Monagas.
- Deloitte. (2016). La era de la Automatización: Implementación de Robotics en los Centros de Servicios Compartidos. 20. Retrieved from https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/strategy/pov_robotics.pdf
- Gallardo, A. E., & Tupiza, R. L. (2016). Gallardo Aguirre

Paulina Elizabeth. 90.

- Gallegos, R., Grandet, C., & Ramirez, P. (2014). Los Emprendedores de TIC en México: recomendaciones de política pública para su nacimiento, crecimiento y consolidación. 122.
- Gordón, P. J. (2019). Carrera De Análisis De Sistemas. Retrieved from http://www.dspace.cordillera.edu.ec:8080/xmlui/handle/123456789/5059
- Hernández,E.(2016).EHO_MDETIC_2017.INFOTEC,1(Tesis), 159. Retrieved from https://infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1027/151/1/EHO_MDETIC_2017.pdf
- Orellana, S., Palacios, C., Tobar, E., & Vásquez, O. (2013). SISTEMA INFORMÁTICO PARA CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE LA DIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO FORESTAL , CUENCAS Y RIEGO. 146.
- Pérez, E. (2015). personal hygiene in Costa Rica. 16(July), 1–2. Retrieved from http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66643073003
- República, C. de la. (2011). Utilizacion de software libre en la administracion publica. Decreto Ejecutivo 1014, 25-abr.20, 1–2. Retrieved from http://www.controlhidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/MARCO-LEGAL-2016/Registro-Oficial-322-Decreto-Ejecutivo-1014.pdf
- Rodríguez, J., Daureo, M., Martínez, J., Marqués, M., Lapiedra, R., Devece, C., & Guiral, J. (2011). Escuela Neijing. In

Laudon & Laudon (Vol. 53). Retrieved from http://www.ieec.uned.es/investigacion/Dipseil/PAC/archivos/Informacion_de_referencia_ISE2_1_1.pdf

- Sánchez, J. M. (2015). Pruebas de Software. Fundamentos y Técnicas. Tesis, 130. Retrieved from http://oa.upm.es/40012/1/PFC_JOSE_MANUEL_SANCHEZ_PENO_3.pdf
- Sigüenza, C. (2015). Autora : Autora : 83.
- Terrientes, Francisco; Mayo , Miguel; Ulloa, Eric; Roa, Reina; Santamaria, Iritzel; Stanziola, Felix; Contreras, J. (2016). MINISTERIO DE SALUD DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Normas para el Sistema de Información de Salud. Retrieved from http://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/normatividad/normas_del_si_dasts_2015_-_16.pdf
- UNED, Departamento de Ingeniería Eléctrica, E. y de control. (2011). MASTER DEGREE : Industrial Systems Engineering. Madrid.
- Vélez, L. (2019). Gestión de Bases de Datos. 1(Libro Gestión de base de datos), 277. Retrieved from https://media.readthedocs.org/pdf/gestionbasesdatos/latest/gestionbasesdatos.pdf

Desarrollo de un sistema de gestión de conocimiento de información para generar producción en la empresa M.J.M.

1. Planteamiento del Estado del arte

Estado del Arte

Las empresas hoy en día están envueltas en un mercado amplio y bastante competitivo por lo que deben buscar formas de mejorar su productividad y rentabilidad en pro de satisfacer con mayor rapidez las necesidades de sus clientes, es así que la gestión del conocimiento aparece como un concepto innovador que básicamente se centra en desarrollar el conocimiento en las siguientes fases: adquisición, almacenamiento, transformación, distribución y utilización, con el objeto de lograr ventajas competitivas (López et al., 2015).

A través del tiempo se han identificado dos elementos importantes en la sociedad: la información y el conocimiento utilizados como ventaja competitiva por las personas, empresas y organizaciones. Básicamente vivimos un momento denominado "economía del conocimiento" que involucra conceptos como globalización, las TIC e Internet y el uso del conocimiento en la producción de bienes y servicios (Gonzáles & Rodríguez, 2017, p. 2).

(Arjona, 2014) en el blog de Calidad y Tecnología clasifica en tres grandes grupos a las empresas que hacen de la gestión del conocimiento parte de sus objetivos estratégicos, las empresas cuyo principal activo es el capital humano en este grupo se encuentran las

de servicios profesionales, consultoras, las especializadas en proveer recursos humanos, las empresas cuyo principal activo es el Capital Intelectual en este grupo se encuentran principalmente las empresas de tecnología, y las empresas que buscan optimizar los costes de producción, mantenimiento o reparación. En este último grupo se enfoca el presente trabajo en el que la gestión del conocimiento se puede usar principalmente para hacer un análisis causa y efecto de los problemas y un registro de las mejores prácticas para darles solución, además es importante la transferencia de conocimientos entre las áreas o unidades y de los individuos de la empresa.

Valero Matos, López Molina, & Pirela Morillo (2017) plantea en su trabajo un portal web que gestione el conocimiento dentro de una comunidad académica intercambiando nuevos conocimientos, utilizan una metodología de Deeme y el Lenguaje unificado de Modelado UML, dando como resultado un portal web que facilita la organización, difusión interna y externa de todo el conocimiento producido.

En base a las fuentes consultadas vemos que la Gestión del Conocimiento (GC) es un concepto nuevo para las empresas en busca de una ventaja competitiva que les permita satisfacer de mejor manera a sus clientes y mejorar procesos de producción, en el área que más se ha implementado la GC es en la educación en donde se la ha tomado como una herramienta muy útil para generar nuevo conocimiento a partir del ya existente, partiendo de la socialización del mismo ya sea como se hacía tradicionalmente a través de reuniones de trabajo

o de compartir la experiencia de colegas, hoy en día ya se utilizan herramientas tecnológicas para este fin, intranets, video conferencias, datamining, datawarehouse, inteligencia artificial, mensajería instantánea, correo electrónico, etc.

Bases teóricas

Concepto de conocimiento

La definición de conocimiento parte de entender los conceptos de datos e información y su proceso hasta convertirse en conocimiento, es así que los datos por sí solos tienen poco significado de forma aislada pero si se los procesa e interpreta dentro de un contexto estos datos llegan a convertirse en información útil para la toma de decisiones luego de lo cual se les da valor y se les llama conocimientos y es el resultado de la experiencia (Panizo et al., 2019, p. 3)

Las organizaciones hoy en día entienden la importancia del conocimiento y del aprendizaje es por eso que busca constantemente formas de realizar una adecuada Gestión de Conocimientos que les permita alcanzar altos estándares de calidad a fin de convertirse en empresas productivas y competitivas.

Generación de conocimiento al interior de las empresas

Existen diversidad de conceptos para definir a la Gestión del Conocimiento, sin embargo asentándola al entorno empresarial podemos decir que "es la relación empleado-empresa orientada a gestionar la información; es decir, identificarla, seleccionarla, organizarla y darle un uso" (Ceballos & Arias, 2018, p. 2) En la

actualidad existen múltiples herramientas que involucran a las tecnologías de la información y que permiten compartir información entre los empleados dentro y fuera de la empresa.

Internet es una fuente muy importante de información con sus millones de páginas web de donde se puede extraer información para la toma de decisiones, desarrollar una investigación, realizar un estudio de mercado, entre otras, utilizado también para comunicación (el correo electrónico, el teléfono) y como primera herramienta para realizar compras y transacciones vía electrónica con el surgimiento de los bancos y el comercio electrónicos.

Otra herramienta importante es el empleo de las intranets para manejar distintos tipos de información, como de ventas, de recursos humanos, de finanzas, normas y procedimientos a implementar en la organización, información financiera interna, anuncios, proyectos, etcétera. A nivel empresarial es usada también las video conferencias, datamining, datawarehouse, inteligencia artificial, gestión documental, mapas de conocimiento, etc.

La gestión del conocimiento y su relación con el éxito empresarial

De la recopilación de diferentes autores que hace Calvo(2018) nos permite conceptualizar la gestión del conocimiento como un proceso que permite transformar la información y los activos intelectuales en valores perdurables. También reconoce que gestionar el conocimiento permite obtener y mantener una ventaja competitiva en las organizaciones.

La gestión del conocimiento es actualmente una herramienta que permite identificar falencias dentro de la empresa y tomar medidas para incrementar y desarrollar el capital intelectual permitiendo tener organizaciones más sólidas y que generen un mayor valor al mejorar la comunicación dentro de ellas, las competencias de los empleados y teniendo una visión estratégica del negocio.

Existen dos tipos de conocimiento el conocimiento tácito y explicito. Topete Barrera, Bustos Farías, & Bustillos Ramos (2012) definen estos dos tipos de conocimiento como:

El conocimiento tácito es el conocimiento personal y se desarrolla en un contexto específico, por lo que es difícil de comunicar y formalizar; en esta categoría se encuentran las experiencias de trabajo, vivenciales, emocionales; las habilidades y las creencias, el know how.

El conocimiento explícito es el que está codificado y se puede transmitir de manera formal y sistemática y, por ser transmisible, se puede extender a la organización en forma de documentos, reportes, presentaciones, diseños, reglas, políticas y procedimientos (p. 4).

Aplicación de las TIC s para crear y transferir conocimientos

Existen empresas que utilizan Sistemas de Gestión de conocimientos (SGC) que les permite tomar mejores decisiones de negocio y que constan de varios módulos de software vinculados a una interfaz de usuario central. Entre los tipos de SGC se encuentran: los sistemas de gestión de contenidos, redes semánticas, sistemas de groupware y KM 2.0, Herramientas de simulación, la intranet y extranet, herramientas

de inteligencia artificial, almacenamiento de datos, minería de datos y OLAP, sistemas de gestión documental y sistemas de soporte para la toma de decisiones(Albarrán-Trujillo et al., 2020).

Complementando la información citada en el párrafo anterior Hernández (2020) refiere que hay 8 áreas de desarrollo e implementación, agrupadas en 4 etapas para la gestión tecnológica del conocimiento: primero debe existir un marco de gestión tecnológica, se debe hacer una investigación general y establecer políticas que permitan realizar una valoración del proyecto, del desarrollo y haga una evaluación de la tecnología, segundo se plantea desarrollar e implementar sistemas de información y contar con herramientas de sistemas de información y comunicaciones que permitan dar soporte a la gestión del conocimientos dentro de las organizaciones, tercero utilizar la minería de datos, inteligencia artificial y sistemas expertos para lograr operaciones eficientes y gestionar el conocimiento, finalmente tenemos el modelamiento y las bases de datos que se usan como parte de una reingeniería de procesos y un refinamiento de conocimiento.

Si hablamos de SGC que ya se encuentran en el mercado y están disponibles de manera abierta, estos tienen funciones genéricas y que pueden ser adaptadas a las necesidades de cada organización pero que deben considerar algunos aspectos básicos al respecto. Albarrán Trujillo, Salgado Gallegos, & Pérez Merlos (2020) enumera algunos tipos de estos SGC:

Litmos LMS, Zendesk, SABIO Knowledge Management, Zoho Desk, Confluence, Answer Hub, Galisto Live Action, Bitriz24, entre otras. Para su elección se sugiere que estos sistemas consideren herramientas para: catalogación/categorización, colaboración/ intercambio de información, gestión de contenido/taxonomía para clasificación de contenido, buscador/herramientas de búsqueda, gestión de conocimiento base, posibilidad de agregar contenidos de fuentes internas y externas, ubicación de la experiencia/directorios, vistas/cuadros de mando/informes, accesibilidad/permisos de acceso, portal de autoservicio y escalabilidad (p. 9).

2. Marco legal

La legislación aplicable en el desarrollo del presente trabajo abarca:
Decreto 1014: Utilización del Software Libre en la Administración Publica

> **Art. 2.-** *Se entiende por software libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permitan su acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones puedan ser mejoradas. Estos programas de computación tienen las siguientes libertades:*
> *a) Utilización del programa con cualquier propósito de uso común*
> *b) Distribución de copias sin restricción alguna*

c) Estudio y modificación del programa (Requisito: código fuente disponible)
d) Publicación del programa mejorado (Requisito: código fuente disponible).

Art. 3.- *Las entidades de la Administración Pública Central previa a la instalación del software libre en sus equipos, deberán verificar la existencia de capacidad técnica que brinde el soporte necesario para el uso de este tipo de software. (Decreto 1014: Utilización de Software Libre En La Administración Publica, 2011)*
Ley de Propiedad Intelectual
En este cuerpo legal los artículos 4, 7 y 8 son los relacionados a la propiedad intelectual de los programas de ordenador.

Art. 4. *Se reconocen y garantizan los derechos de los autores y los derechos de los demás titulares sobre sus obras.*

Art. 7. *Para los efectos de este Título los términos señalados a continuación tendrán los siguientes significados:*
Programa de ordenador (software): Toda secuencia de instrucciones o indicaciones destinadas a ser utilizadas, directa o indirectamente, en un dispositivo de lectura automatizada, ordenador, o aparato electrónico o similar con capacidad de procesar información, para la realización de una función o tarea, u obtención de un resultado determinado, cualquiera

que fuere su forma de expresión o fijación. El programa de ordenador comprende también la documentación preparatoria, planes y diseños, la documentación técnica, y los manuales de uso.

Art. 8. *La protección del derecho de autor recae sobre todas las obras del ingenio, en el ámbito literario o artístico, cualquiera que sea su género, forma de expresión, mérito o finalidad. Los derechos reconocidos por el presente Título son independientes de la propiedad del objeto material en el cual está incorporada la obra y su goce o ejercicio no están supeditados al requisito del registro o al cumplimiento de cualquier otra formalidad.*

3. Metodología

Para Guevara, Verdezoto y Castro (2020) la investigación descriptiva se encarga de "puntualizar las características de la población que se está estudiando" y pone de manifiesto que una característica importante es que debe ser verídica, precisa y sistemática. Acompañando a este tipo de investigación deben ir métodos como la observación y las encuestas de investigación.

Este proyecto utilizó investigación descriptiva, obteniendo información de los directivos de la empresa que pertenece al sector industrial para lo cual se aplicó un cuestionario orientado a obtener información relevante que permita dar solución a la forma en que se puede gestionar el conocimiento al interior de la organización.

Para realizar el análisis de datos se utilizó estadística descriptiva a través de la estimación de la media y de la desviación estándar y luego haciendo una interpretación de los resultados obtenidos.

Metodología de Desarrollo de Software

El método que se utilizó para desarrollar el sistema de gestión es el método en cascada, el cual permitió identificar las necesidades y evaluar el sistema cuando se esté desarrollando. Zumba & León (2018) afirman que el modelo de desarrollo de software es una representación simplificada del proceso, por otro lado la metodología para desarrollarlo se da de una forma estructurada que incluye modelo de sistemas, notaciones, reglas, sugerencias de diseño y guías de proceso; el método en cascada tiene un enfoque secuencial, disciplinado basado en análisis, diseño, pruebas y mantenimiento, luego de terminar las etapas se revisan para garantizar el cumplimiento de los requisitos previos y de esa forma continuar. Este método fue realizado avanzando por fases, mismas que estarán estructuradas de la siguiente forma: requisitos, diseño del sistema, codificación, pruebas, verificación.

Requisitos

En esta fase se analizaron los requisitos que debía cumplir el sistema de gestión de la empresa, se estableció el objetivo que debe cumplir el desarrollo del programa y el proceso que se seguirá para cumplirlo.

Diseño del Programa

Esta fase sirvió para describir cómo y con qué se desarrollará el sistema, además los procesos que se tendrán que seguir antes de codificar el

sistema para cumplir con la solución de la problemática del proyecto.

Codificación

En la fase de codificación se utilizó el lenguaje de programación Visual C# en conjunto con SQL Server para que el sistema funcione con la base de datos.

Pruebas

Las pruebas que se realizaron fueron de gran importancia, la fase de pruebas permitió detectar errores en los componentes del sistema de gestión de la empresa.

Verificación

La verificación permitió comprobar la ejecución correcta del programa y evaluar si cumple con los requisitos previamente establecidos.

Métodos

Para realizar la investigación correspondiente se utilizó el método de observación, ya que permite obtener información de forma directa de las distintas actividades que se realizan en la empresa de bordados M.J.M, de esta forma se pudo determinar la problemática de la propuesta, además identificar cuáles son las falencias en el actual sistema las cuales se pretende solucionar mediante el sistema a desarrollar.

Técnicas

Una vez concedido el permiso de desarrollar un sistema de gestión para su empresa, se realizó una entrevista estructurada a las propietarias de M.J.M, con el fin de conocer sus opiniones sobre los sistemas de

gestión, la entrevista nos permitió estar al tanto de cuáles son sus expectativas, sus inquietudes y necesidades a satisfacer mediante el avance del proyecto.

4. Discusión de Resultados

Los resultados de la entrevista planteada indican que es poco usual o que no existen los medios en la empresa para compartir el conocimiento, lo cual contrasta con la cultura de otras organizaciones inmersas en la economía del conocimiento, donde compartir conocimientos representa una de las formas de obtener una ventaja competitiva (Gonzáles & Rodríguez, 2017).

Producto del cuestionario aplicado se evidenció que se percibe como beneficios de gestionar el conocimiento, mejoras en los bienes y servicios de la empresa, producción de nuevos bienes o servicios, mejoras en los procesos de producción, mejor aprendizaje organizacional, reducción de tiempos y mejor atención al usuario o cliente, estos beneficios coinciden con los resultados de otros estudios como el realizado en Colombia sobre la gestión de conocimientos de las medianas y grandes empresas (López et. al., 2015).

5. Recomendaciones

Desarrollar actividades científicas y de investigación como cine-foros, talleres de metodología científica que promuevan las habilidades de investigación de los estudiantes, habilidades que le permitirán asumir los diferentes trabajos de investigación de la malla curricular y en un

futuro su trabajo de titulación. Reforzar las asignaturas relacionadas a metodología de la investigación que ayuden a generar trabajos científicos cada vez mejores.

Bibliografía

- Albarrán-Trujillo, S. E., Salgado-Gallegos, M., & Pérez-Merlos, J. C. (2020). Integración de la gestión del conocimiento y la industria 4.0, una guía para su aplicación en una organización. Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación RILCO DS, 2(7), 1–13. https://www.eumed.net/rev/rilcoDS/07/industria-gestion-conocimiento.html
- Arjona, K. (2014). 9 de las empresas que mejor han gestionado el conocimiento. https://www.calidadytecnologia.com/2014/05/Gestion-Conocimiento-Mejores-Empresas.html
- Barrera, C. T., Farias, E. B., & Ramos, E. B. (2012). Gestión del conocimiento para promover la productividad académica de los institutos tecnológicos en la sociedad del conocimiento. http://www.sinectica.iteso.mx/index.php?cur=38&art=38_06%0D
- Calvo Giraldo, O. (2018). La Gestión del Conocimiento en las Organizaciones y las Regiones: Una Revisión de la Literatura. Tendencias, 19(1), 140. https://doi.org/10.22267/rtend.181901.91
- Ceballos, E. J. A., & Arias, A. V. (2018). La gestión del conocimiento, una política organizacional para la empresa de hoy. Ingeniare, 26(4), 673–684. https://doi.org/10.4067/S0718-33052018000400673
- Decreto 1014 : Utilización de software libre en la administración publica, 25-abr.20 Decreto Ejecutivo 1014 1 (2011). http://www.

controlhidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/MARCO-LEGAL-2016/Registro-Oficial-322-Decreto-Ejecutivo-1014.pdf

- Gonzáles, M. J. J., & Rodríguez, D. M. T. (2017). Gestión del conocimiento, capital intelectual e indicadores aplicados. https://books.google.es/zDwAAQBAJ&lpg=PR13&ots=6A0DyjH6Bs&dq=sistema de gestión de conocimiento de información para generar produccion&lr&hl=es&pg=PR13#v=onepage&q&f=false
- Guevara, G., Verdezoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). Recimundo, 3, 163–173. https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173
- López, D., Marulanda, C. E., & López, M. (2015). Métricas de valoración de la gestión del conocimiento para las pequeñas y medianas empresas del sector tecnologías de información en el triángulo del café en Colombia. Información Tecnológica, 26(3), 173–183. https://doi.org/10.4067/S0718-07642015000300020
- Panizo, M. M., Ferrara, G., De Franca, J., Viloria, D., Márquez, A. Y., & Ortíz, L. (2019). Caracterización de la Gestión del Conocimiento en Organizaciones Orientadas a la Producción de Bienes y Servicios como área de investigación. Tekhné, 22(2), 1–29. http://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/temas/index.php/

tekhne/index

- Romero, A. H. (2020). Gestión del conocimiento y la gestión tecnológica en las organizaciones. Repositorio Instituciona UMNG. Universidad Militar Nueva Granada, c, 1–29. https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/36605/HERNANDEZROMEROALEXANDRA2020.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Valero Matos, J. J., López Molina, M. del P., & Pirela Morillo, G. A. (2017). Sistema de gestión de conocimiento para comunidades académicas. Opcion, 33(82), 550–562. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6233640
- Zumba, J. P., & León, A. C. A. (2018). Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. INNOVA Research Journal, 3(10), 20–33. https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.2018.651

Sistema web para pedidos y ventas con facturación de un local de productos tecnológicos

1. Planteamiento del Estado del arte

Los sistemas de información representan en el tiempo que vivimos una gran ventaja para las entidades, porque les ahorra tiempo en el desarrollo de actividades, que por lo general es tedioso realizarlas manualmente, además permite la toma de decisiones que ayudan a solucionar las diferentes situaciones que se puedan presentar en la organización y que son elementales para lograr el éxito de la misma.

Para las empresas poder gestionar su información representa un verdadero reto y más si se dedican al sector de compra y venta de grandes cantidades de artículos tecnológicos, es por ello por lo que ahora vemos como muchas de estas entidades se están motivando en implantar nuevas herramientas tecnológicas que les permita el control y mejora de los procesos que se realizan diariamente. La información es el activo primordial y el motor de cada compañía, si no se mantiene una debida vigilancia y actualización de la misma, por ende, se tiende a que ocurra el tráfico y/o robo de información que por lo general da como resultados, delitos graves, pérdida de clientes u fracaso rotundo, puesto que estos datos que se van generando diariamente, son un punto clave para el crecimiento y el desarrollo de los que conforman la organización, esto se refiere en ámbito empresarial y profesional.

Podemos ver que a lo largo del pasar de los tiempos, este tema es un elemento clave y de estudio por ello vemos el desarrollo de nuevos

proyectos basados en sistemas web que desean mejorar las situaciones precarias de muchas entidades que presentan inconvenientes al realizar cualquier proceso o actividad manualmente y sobre todo que pertenecen al mercado tecnológico.

Se menciona el siguiente proyecto donde la autora Hualpa Castillo (Hualpa Castillo, 2020) declara que un modelo de sistema de información gerencial, ha permitido procesar información y además brinda soporte en la toma de decisiones de las diferentes PYMES de productos tecnológicos que existen en la ciudad de Guayaquil, contribuyendo así a su desarrollo económico y competitividad en el mercado (p. 10)

Podemos encontrar muchas organizaciones enfocadas a la venta de productos tecnológicos en la ciudad de Guayaquil, donde en muchas ocasiones las mismas presentan un sistema limitado de información procesada, las mismas están más enfocadas al marketing digital, es decir, de alcanzar nuevos clientes a través de sitios web o redes sociales y por esta razón olvidan el control de los procesos, lo que pone en riesgo su permanencia en el mercado, por ello la implantación de un sistema gerencial, va a permitir la automatización de las diferentes actividades y la toma de decisiones, produciendo satisfacción y alcanzando reconocimiento para futuros nuevos clientes.

En la actualidad, debido a los pasos agigantados que está dando la tecnología, aparecen nuevos aparatos electrónicos elementales que de una a otra forma ayuda al diario vivir de los seres humanos, ya sea de

carácter personal o profesional. De ahí es donde surge la idea de crear nuevas pymes enfocadas en vender artículos tecnológicos lo que ahora vemos que mayor es la demanda y más en tiempo de estudios, es decir, cuando ha iniciado el periodo lectivo en el ámbito de educación.

Para la creación de una nueva empresa se debe de realizar un estudio de mercado en el área donde se requiere abrir el negocio, para así estar más familiarizado de cómo funcionaría el local, la competencia que existe y puede existir, como influenciaría los productos electrónicos a vender en los usuarios, en lo referente a su vida cotidiana y a su vez esto ayuda a que la entidad pueda mantenerse en el mercado y evitar así que pueda existir el riesgo de cerrar sus puertas. En este tema encontramos el siguiente proyecto:

En el mundo empresarial se debe de saber que es de gran ventaja que se deba de evaluar los diferentes elementos esto como único resultado, poder conocer cómo se comporta el mercado actual, como se puede innovar, por este motivo es necesario realizar estas estrategias indispensables para alcanzar los objetivos que en sí la entidad plantea (Vega, 2020).

La investigación de un estudio de mercado puede identificar diferentes factores importantes que permiten la definición de una estructura para poder crear un modelo de negocios, hay que tratar de que los factores negativos (debilidades y amenazas) puedan ser minimizados para que así se pueda fortalecer los positivos (fortalezas y oportunidades) y

que el nuevo negocio pueda ser puesto en marcha y alcanzar así el mercado empresarial.

Una vez creado el modelo de negocio se debe de crear nuevas decisiones elementales para llevar un control de procesos como, por ejemplo: control de inventarios de los productos tecnológicos, esto se refiere a la información, entrada y/o salida de estos, generación de reportes, registro de compra y facturación, registro de créditos, entre otros. Y aquí es donde surge la idea de implantar sistemas de información ya sea de escritorio o web, para que de una manera fácil y eficiente se pueda mejorar estas operaciones.

Existen muchas empresas que están confiando en los sistemas de información por lo que les permite realizar sus actividades, mejorar la calidad de atención en servicios al cliente y poder mantenerse en la competitividad del mercado actual (Proaño, Orellana, & Martillo, 2018).

En ámbito nacional podemos encontrar un sin número de pymes y más en el sector del mercado tecnológico, pero la gran mayoría de estas no tienen el debido conocimiento de cómo influyen los sistemas de información a nivel empresarial, por este motivo siguen registrando cualquier proceso manualmente, lo que sigue generando ciertos inconvenientes que hacen daño al futuro de la entidad.

Una vez implementados estos sistemas deben de irse ajustando a cada departamento dependiendo de los procesos que estos realicen y de ahí

se crean dos clases de sistemas, el primero que este enfocado a las actividades que se realizan y a su vez dependerán de ellas mismas y el otro que esté plenamente enfocado en el grupo que presta servicios. Las ventajas que ofrece el internet, por ende son algunas, por este motivo ahora las organizaciones realizan nuevas estrategias de negocio, donde vemos como los clientes se están adaptando a estos esquemas, por ello que el marketing digital es esencial y funciona de manera efectiva en el desarrollo de la entidad (Guaña, Quinatoa, & Pérez, 2017).

Debido al crecimiento de la tecnología, las empresas que se dedican a la venta de aparatos tecnológicos, adaptan nuevos procesos apoyándose en herramientas como el uso de internet, entre esas nuevas ideas mencionamos por ejemplo: diseñan sitios o páginas web con información de nuevos productos y promociones, crean nuevas páginas en redes sociales como Facebook, WhatsApp Business, Instagram, Twitter, entre otros, donde muestran los artículos disponibles, esto con el único motivo de obtener clientes e incrementar ventas.

Las tecnologías en todo ámbito ayudan a solucionar en cierta forma la vida cotidiana del ser humano y esto lo vemos palpar con el paso de los años, los productos que más se venden en una tienda de aparatos electrónicos son los equipos de telecomunicación como los celulares que, por cierto, cada año van saliendo dispositivos nuevos con diferentes mecanismos que ayudan a transmitir la información y están formando parte del diario vivir.

Para poder desarrollar los sistemas de información se deben de utilizar herramientas informáticas que logren la adaptabilidad con el programador que es el que se va a encargar de crear nuevos proyectos que tengan las funciones claves que puedan ser de gran beneficio para las empresas que se dedican a la venta de artículos electrónicos, entre esas herramientas podemos utilizar el lenguaje de programa de PHP que es el más utilizado por las grandes empresas de redes sociales, así como lo describe el autor Cabral (Cabral, 2020) indica: "las grandes empresas como Facebook, Wikipedia, Flickr, Yahoo y Slack, por mencionar algunas, usan PHP a diario en sus servidores."

Esto es porque es un lenguaje de programación de open source o software libre, que es interpretado y de paradigma lo que permite desarrollar contenido dinámico y de poder trabajar con base de datos como MySQL, ODBC, MongoDB, entre otros. Haciendo que la programación sea sencilla y fácil para crear nuevos proyectos en beneficio de alguna institución.

Bases teóricas

Información

La información es considerada actualmente como un activo principal de las entidades, por lo que en si es un bien económico y se podrá ver la diferencia porque tiene características como por ejemplo "no se gasta aunque se consuma" y la segunda "no se va a perder aunque se transmita", por ello se ha llegado que es un activo intangible y de gran importancia para la organización (Calvo, 2015).

Para una empresa que se dedica a la venta y gestión de pedidos de aparatos electrónicos, la información es un elemento clave, esto es debido a la gran cantidad de productos que se comercializa, sin duda esto genera más demanda de registros.

Cabe mencionar que si no se lleva un control de la misma se tiende a correr el riesgo de que exista mal reorganización de datos, pérdida o robo de la misma, por este motivo, se debe de apoyar en las nuevas herramientas informáticas, como motivo de solución a los diferentes problemas que puedan existir.

Segmentación de mercados

En la segmentación de mercados se pueden usar herramientas basadas en las técnicas de gestión de sistemas de información, esto ayuda a la delimitación de los consumidores que puedan tener un denominador común del cual exista la misma necesidad, con la única finalidad de que las empresas puedan tener o disponer de información de gran importancia para poder adecuar su oferta comercial, según las características que demandan el mercado.

Se podría decir que la segmentación de mercados no es más que un proceso de marketing que realiza las empresas, lo que hace es dividir el mercado en otros grupos más pequeños pero con las mismas semejanzas o características (Martínez Valverde, 2018).

En una entidad que vende aparatos electrónicos, clasificar a sus clientes en diferentes grupos le va a ayudar a que la organización pueda ofrecer el mismo producto a un mercado mucho mayor, para poder así definir

el artículo esto dependiendo de las necesidades de un determinado segmento.

Modelo de negocio

Un modelo de negocio va cambiando conforme a los años ya que no se refiere a una entidad que está generando dinero o consigue nuevos clientes, sino que más se refiere a aquellas necesidades que tienen que ver con usuarios, esto tiene que ser más allá (Quijano, 2018).

Las empresas crean nuevas opciones de modelo de negocio para poder captar la atención del cliente y así pueda existir mayor demanda de ventas, utilizan las herramientas tecnologías que existen con el pasar del tiempo, como el internet, además de crear páginas web con información de productos, están creando promoción y marketing a través de redes sociales para obtener nuevos consumidores que estén dispuestos en adquirir la mercadería.

Gestión de inventarios

Las entidades deben de obtener o brindar bienes y servicios para poder desarrollar sus actividades, para llevar la gestión del almacén se realiza: un control de inventarios, los que se detallan de forma sistematizada, ordenada y completa dependiendo del área en que estén, ya sea bodega, perchas o vitrinas y que son utilizados para la venta, la cual es la principal tarea o actividad que se realiza en la empresa (Cruz Fernández, 2018).

Un control de gestión de inventario es más llevadero al contar con un sistema web de gestión de pedidos, porque le va a permitir realizar el

mantenimiento o registro de una manera más fácil y a su vez sin la necesidad de estar registrando datos en hojas o utilizando paquetes de office, al hacerlo se puede tener una búsqueda de los mismos con información y cantidad disponible en stock.

Distribución de productos

La distribución de productos no es más que una unión de actividades que se tienen que llevar a cabo como, por ejemplo: fabricación del producto por el fabricante hasta la entrega al mayorista para la venta al consumidor final. Es decir, que la distribución se refiere a la garantía que debe de existir hasta que el cliente pueda adquirirlo sin problemas (I. García, 2017).

Comercializar y distribuir productos en una empresa de aparatos tecnológicos es mayor la demanda y garantía de los mismos, porque depende mucho la calidad del artículo para que sea de interés para el cliente, debido al empaque del producto puede existir el problema de que no funcione y por ello es que se debe de mantener el control para evitar el malestar con los usuarios.

Sistemas de información

Los sistemas de información pueden mejorar el diario vivir de cualquier institución, entidad y hasta del propio ser humano, porque además de ayudar con la automatización de los procesos, pueden ayudar con la toma debida de las decisiones que son elementales para la empresa.

Según Barreiro Noa (Barreiro Noa, 2015) declara: que el sistema de Información es el conjunto de elementos interrelacionados que recoge

datos – registros icónicos, simbólicos (fonomémicos o numéricos) o sígnicos (lingüísticos, lógicos o matemáticos) por medio de los cuales se representan hechos, conceptos o instrucciones - los procesa y convierte en información, que almacena para posteriormente distribuir entre sus usuarios (p.19).

Los procesos que maneja una empresa que vende productos de tecnología son: la compra a proveedores y venta de artículos a los consumidores, ingreso y salida de productos dependiendo de que si la entidad cuenta con matriz y sucursales, si es así, se realiza un inventario por cada una, conectadas entre sí, existen otro tipos de registro como las cuentas por cobrar (Créditos a clientes), mantenimiento de gastos, almacenamiento de cuentas bancarias, bancos, presupuestos o valores de empresa y sobre todo el registro de empleados, sueldos, asistencia, incidencias, faltas, vacaciones, entre otros. Cada uno de estos procesos demanda un registro distinto de información y por ello un sistema de información demanda que cuente con los mismos para lograr un control de las operaciones de la organización.

Estos sistemas en sí se podrá definir como una unión de servicios y de contenidos que permiten el desarrollo de opciones digitales y en red para ser de beneficio de un bien común, con el único objetivo de facilitar la producción y la creación de opciones dinámicas que puedan darle valor a las actividades que se van realizando en una empresa (López Jurado, 2021).

El sistema de información para la empresa que vende productos electrónicos permite recopilar información que se genera en cada proceso como, por ejemplo: la facturación de producto o sobre todo las transacciones de los clientes, para el desarrollo se toma en cuenta siempre, los requerimientos y necesidades de los usuarios para lograr un mejor control de los mismos.

Desarrollo de sistemas web

Al desarrollar el sistema web para la empresa de aparatos electrónicos, los usuarios podrán disponer de un catálogo de los productos que se comercializan en la misma, donde podrán realizar una cotización o a su vez gestionar un pedido, claro según la matriz o sucursal se encuentre cerca del sector donde vive el consumidor.

Los clientes podrán ver todos estos artículos, ver su descripción, precio, stock disponibles y a su vez foto de cada producto, donde tendrá una opción para agregar un pedido de uno o más productos, además de ver sus promociones, así el cliente podrá tener una mejor comunicación con la entidad y sus sucursales (Villarroel Gallegos, 2020).

El sistema web va a permitir solucionar algunos de los problemas que pueden ocurrir al no apoyarse en una herramienta informática como, por ejemplo: conocer información del producto solo una vez acercarse a la entidad, este sistema permite una mayor experiencia en la facilitación de algunas actividades, ahorrando tiempo y disminuyendo así errores que se podrían presentar.

Importancia de las tecnologías en la empresa

La organización que vende productos tecnológicos puede mantenerse en el mercado, esto es porque los artículos que distribuye son de interés e innovación del cliente, en especial, los jóvenes, el mercado funciona por el importador o fabricante, el comercializador, mayorista hasta llegar al consumidor final. Debido a la demanda y oferta que puede existir, deben de mejorar la productividad para ser más competitivo y permanecer en el mercado, alcanzando el éxito y sobre todo avanzar con la economía del país.

Según García (I. D. L. García, 2020) afirma: desde hace ya unos años, las nuevas tecnologías se han convertido en un factor absolutamente determinante en todos los aspectos del ámbito empresarial. Tanto es así, que hoy en día resultaría difícil encontrar una compañía (de mayor o menor tamaño) que no implemente en su proceso productivo estas tecnologías y trate de beneficiarse al máximo de ellas (p.2).

La mayor cantidad de empresas de gran tamaño se apoyan en estas tecnologías y se benefician al máximo nivel, ahora podemos encontrar en menor cantidad, negocios que no hacen beneficio de la tecnología, esto ocurre porque recién están empezando y no tienen el conocimiento de cómo funciona y cuáles son las ventajas que exista al implantar estas nuevas tecnologías.

Existe una tecnología disruptiva que no es más que la que ayuda o define la innovación de productos que no representan a un consumidor

exigente, es decir, son productos que llevan a crear una nueva red de valor y que en si interrumpe el mercado actual (Ortiz, Mero, & Rodríguez, 2021).

En un local que comercializa productos electrónicos, encontramos productos que por lo general no son demandados y que no se venden todo el tiempo, por lo que no existen clientes que estén exigentes en comprar mayor estos artículos.

2. Marco legal

Ley de comercio electrónico

> **Art. 9.-** *Protección de datos. -Para la elaboración, transferencia o utilización de bases de datos, obtenidas directa o indirectamente del uso o transmisión de mensajes de datos, se requerirá el consentimiento expreso del titular de éstos, quien podrá seleccionar la información a compartirse con terceros. La recopilación y uso de datos personales responderá a los derechos de privacidad, intimidad y confidencialidad garantizados por la Constitución Política de la República y esta ley, los cuales podrán ser utilizados o transferidos únicamente con autorización del titular u orden de autoridad competente. (Ley de comercio electrónico, 2011).*

El artículo 9 de la Ley de comercio electrónico, habla sobre la protección de datos, que en ningún momento se debe de compartir o utilizar directa o indirectamente la información sin que el titular

de la misma (que puede ser una empresa) apruebe, es por ello que si la entidad cuenta con un sistema de información que sea robusto en cuanto a seguridad podría evitar que alguien pueda hacer mal uso de la información, por lo que al tener permisos de usuarios, no todos podrán tener el acceso completo de la información, siendo esto de gran ventaja para cualquier organización y más la que se dedica a la compra y venta de aparatos tecnológicos, ya que por ende genera más datos oportunos.

Ley del sistema Nacional de registro de datos públicos

> **Art. 6.-** *Accesibilidad y confidencialidad. - Son confidenciales los datos de carácter personal, tales como: ideología, afiliación política o sindical, etnia, estado de salud, orientación sexual, religión, condición migratoria y los demás atinentes a la intimidad personal y en especial aquella información cuyo uso público atente contra los derechos humanos consagrados en la Constitución e instrumentos internacionales. El acceso a estos datos sólo será posible con autorización expresa del titular de la información, por mandato de la ley o por orden judicial (Ley del sistema Nacional de registro de datos públicos, 2014).*

El artículo 6 de la Ley del sistema Nacional de registro de datos públicos habla sobre la accesibilidad y la confidencialidad de los datos, que por este motivo la entidad utiliza las nuevas tecnologías para poder tener una seguridad de los datos que se registren y pueda así seguir incrementando la productividad sin decaer, por ello se ha propuesto

el desarrollo de un sistema de información en ambiente web, el cual tenga una seguridad con niveles de acceso.

3. Metodología aplicada

Tipo de investigación

Descriptiva.- Para poder obtener información relevante que permita solucionar los problemas que se pueden presentar al realizar un registro de datos de manera manual, se debe de aplicar técnicas de recopilación de datos como: la observación, encuesta y entrevista, donde se obtiene un análisis de los requerimientos y necesidades que en este caso puede tener la empresa y gracias a esto se puede desarrollar el sistema web en base a los datos obtenidos.

Metodología

Para evaluar el desarrollo e implementación del sistema web se seguirá cada una de las etapas que comprende la metodología XP (programación extrema).

Estas etapas son:

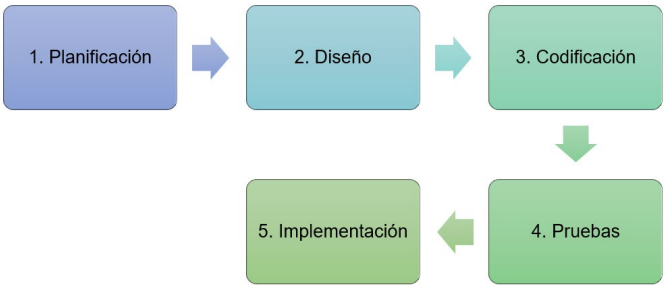


Figura 1. Etapas de la metodología extrema

Planificación.- En esta etapa se realiza el acercamiento directamente con la empresa para poder corroborar los riesgos por los cuales está pasando la empresa al registrar la información de todos sus problemas de manera manual y que le están afectando, por ello que en esta etapa vamos a identificar las amenazas.

Diseño.- Se diseñará la estructura de la base de datos en base a los requerimientos obtenidos y luego se procede en el respectivo diseño de cada formulario dependiendo de los procesos que realiza la empresa que vende aparatos electrónicos, en esta fase se toman en cuenta los diagramas correspondientes al lenguaje unificado de modelado o UML.

Codificación.- Después del diseño se realiza los procesos lógicos de cada formulario dependiendo del lenguaje de programación que se haya elegido para que el sistema web funcione correctamente y tal como se espera, es decir, que se pueda registrar la información de los procesos de la empresa sin errores.

Pruebas.- Aquí es donde se realizan las pruebas para determinar posibles errores que pueden existir y que no se visualizaron en la fase de codificación, se debe de aplicar los casos de caja negra o caja blanca, los cuales son los que ayudan a corregir las carencias de la aplicación y que puede resultar como amenaza para la empresa.

Implementación.- Luego de las pruebas se realiza la implantación del sistema web desarrollado, en la empresa, cabe mencionar que,

a pesar de la entrega, pueden existir cambios, por ello se aplica una encuesta post implementación o de satisfacción para determinar esto mencionado.

4. Discusión

Estos sistemas de información logran muchos beneficios para las organizaciones, debido al gran ahorro de la realización de muchas tareas y actividades, que anteriormente demandaba tiempo realizarlas, estas aplicaciones permiten la toma de decisiones, el registro de información de cada proceso que se realizan en la entidad.

Los sistemas de información basados en la empresa, son una necesidad en la sociedad que vivimos, porque vemos como hace que la información que se genera diariamente en la organización pueda ser analizada y procesada, transformándola para poder tomar las decisiones debidas (Prieto, 2016).

Actualmente encontramos que las empresas que puedan ser públicas o privadas ya están implantando sistemas de información, para que les permita mejorar la calidad de sus servicios y a su vez mejorar la atención al cliente y llevando un mejor control de los procesos que se operan en la entidad.

La gran parte de las empresas se están apoyando activamente en las tecnologías de la información para realizar sus actividades. Los sistemas son una unión de elementos que son necesarios y fundamentales para cualquier entidad, no solo permiten la toma de

decisiones, sino que también son un vehículo que permite las distintas capacidades de fuentes competitivas, sin duda, una buena ventaja para los que conforman la organización (Heredero, López, Romo, & Medina, 2019).

Con los sistemas de información podemos tener un control sin duda efectivo de la empresa, debido a la integración de las nuevas tecnologías, la entidad podrá controlar su información ya sea desde la oficina o de la comodidad del hogar, logrando que crezca la competitividad y valor agregado, lo que hace que se disminuya errores, tiempo que puede ser utilizado para el desarrollo de otras actividades.

Recomendaciones

Se recomienda los siguientes puntos para garantizar que el sistema web que se desarrolle para la empresa que vende aparatos electrónicos, pueda funcionar como se espera:

- ***Por ser una aplicación cliente-servidor***, se recomienda elaborar un respaldo de toda la información que esta almacenada en el gestor de las bases de datos, para que así se pueda evitar que no suceda siniestros como, por ejemplo: la pérdida y eliminación de datos.
- ***Por ser un sistema web,*** debe de establecerse medidas de seguridad que ayude a disminuir la vulnerabilidad de la información contra los ataques que pueden ocurrir y que causa problemas, es por esto, que se recomienda tomar consideraciones como, por ejemplo: roles de acceso limitado de usuarios, esto

corresponde a permisos donde no todos podrán tener acceso a la información.

- Estar al tanto de la actualización de las tecnologías, debido a que van apareciendo nuevas funciones y que pueden despreciar a las viejas versiones, lo cual podría traer errores e inconvenientes en cuanto a la funcionalidad y operación del sistema web.
- Se debe de realizar mantenimientos preventivos del sistema web y del servidor de la base de datos en un tiempo periódico para así poder medir el grado de satisfacción de la aplicación informática y se pueda evitar problemas a futuro.
- Se debe de ser solvente para registrar la información para que no exista respuestas erróneas al momento de realizar la generación y sobre todo en la impresión de todos los informes que contiene el sistema web.

BIBLIOGRAFÍA

- Barreiro Noa, A. (2015). La información contable para las estrategias empresariales: un instrumento para la innovación.
- Cabral, A. (2020). PHP, uno de los lenguajes de programación más demandados en el mundo.
- Calvo, N. de la P. (2015). Gestión y control de los sistemas de Información (5.1; Editorial Elearning, Ed.). España.
- Cruz Fernández, A. (2018). Gestión de inventarios. COML0210 (IC Editorial, Ed.). Málaga.
- García, I. (2017). ¿Qué es la distribución? | Definición de distribución | Glosario.
- García, I. D. L. (2020). Revolución Tecnológica: Impacto de la Implementación de las Nuevas Tecnologías en la Competitividad de las PYMES españolas. Madrid.
- Guaña, E. J., Quinatoa, E., & Pérez, M. (2017). Tendencias del uso de las tecnologías y conducta del consumidor tecnológico / Trends in the use of technologies and behavior of technological consumers. Ciencias Holguín, 23, 18.
- Heredero, C. de P., López, J. J., Romo, S. M., & Medina, S. (2019). Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa - Carmen de Pablos Heredero, José Joaquín López Hermoso Agius, Santiago Martín-Romo Romero, Sonia Medina Salgado - Google Libros (ESIC; ESIC, Ed.). Madrid, España: ESIC.

- Hualpa Castillo, K. E. (2020). Modelo de sistema de información gerencial para la toma de decisiones en las PYMES de productos tecnológicos de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil.
- Ley de comercio electrónico. (2011). LEY DE COMERCIO ELECTRONICO, FIRMAS Y MENSAJES DE DATOS.
- Ley del sistema Nacional de registro de datos públicos. (2014). LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE REGISTRO DE DATOS PUBLICOS. Quito.
- López Jurado, C. (2021). ¿Qué es un sistema de información? - CCM. In 2/2/2021. Francia.
- Martínez Valverde, J. F. (2018). Sistema de información de mercados (Ediciones Paraninfo S.A., Ed.). Madrid, España.
- Ortiz, M. M., Mero, E. A., & Rodríguez, A. (2021, February). Vista de Análisis de innovación y disrupción de Tecnologías en Empresas del Ecuador.
- Prieto, R. (2016, July). REVISTA DIGITAL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL. 19/7/2016, 1–13.
- Proaño, M., Orellana, S., & Martillo, I. (2018). Los sistemas de información y su importancia en la transformación digital de la empresa actual. Revista Espacios, 39, 4.
- Quijano, G. (2018). Qué es un modelo de negocio y cómo hacerlo efectivo - OpenMind. In 13/2/2018. Valencia, España.
- Vega, J. W. (2020). PLAN DE NEGOCIO PARA LA

CREACIÓN DE UNA TIENDA ONLINE DE ARTICULOS TECNOLÓGICOS. Universidad EAN.

- Villarroel Gallegos, C. (2020). SISTEMA DE GESTIÓN DE PEDIDOS PARA EMPRESA “CANTABRIA.”

Desarrollo de un sistema de venta de artículos en línea, con emulación de modalidades de pago

1. Planteamiento del estado del arte

Estado del Arte

Para el estado del arte de este tema, son considerados los temas de implementación de sistemas de comercio electrónico, sistemas de pago on line, y proyectos donde el enfoque se realiza hacia los protocolos utilizados para esta forma de venta online.

Comercio Electrónico

El comercio electrónico se puede definir como el traslado de las transacciones normales, comerciales, gubernamentales o personales a medios computarizados con algún medio de comunicación. La Asociación para la Economía Digital (ADIGITAL) define el comercio electrónico como: "El comercio electrónico se puede definir como la compraventa de productos y servicios a través de sistemas electrónicos, principalmente Internet".

En el estudio presentado por (Andrade Muñoz, 2017), se define el comercio electrónico como el proceso mediante el cual se realiza la compra, venta o intercambio de bienes o servicios a través de medios electrónicos. La aparición de Internet a finales de la década de los 80's motivó su desarrollo, con el Boom de los .COM, el cual llevo a muchas empresas a la quiebra, ya que no se había elaborado un plan

de negocios que permitiera el desarrollo de este tipo de comercio, sin embargo, e-Bay y Amazon son las únicas empresas que aún existen hoy en día y que han basado su modelo de negocios utilizando el comercio electrónico.

El comercio electrónico, por lo tanto, consiste en realizar a través de algún electrónico, transacciones comerciales, se lo puede conceptualizar como todo tipo de actividad de negocio, intercambio o presentaciones de bienes y servicios, transacción e información que se dé a través de dispositivos electrónicos, o de tecnologías de información y comunicación TIC, y de redes como el internet.

Sistemas de pago online

Las empresas en la actualidad, han tenido que innovar sus procesos de pago para agilitar el servicio con sus clientes, y que le permitan obtener un volumen de ventas necesario para tener ganancias, es por esto que el e-commerce es una herramienta invaluable para el departamento de ventas de las empresas (Esparza Cruz, 2017).

Existen varios estudios sobre los medios de pago utilizados en los sistemas de e-commerce, donde se utilizan varias formas de pago tradicionales que han sido adaptados al pago on-line. Los sistemas de pago utilizados en e-commerce se engloban en los siguientes tipos: tarjetas de crédito y débito, el pago contra reembolso, las transferencias online, las carteras digitales en asociación con los pagos móviles, los sistemas prepagos y las monedas digitales (Ramos, 2015).

Las monedas digitales, es el sistema de pago electrónico menos extendido, con este medio de pago se pretende ofrecer un sistema de pago con las mismas características que presenta la moneda tradicional o papel moneda.

Protocolos para pagos seguro

Para la realización de pagos a través de una plataforma On- Line, es necesario brindar todas las seguridades que garanticen la confidencialidad de los datos de sus clientes. Es por este motivo se estudian los diferentes protocolos que permitan obtener este requisito. Entre estos protocolos se encuentran: SSL (Secure Sockets Layer), SET (Secure Electronic Transaction) y 3D Secure, con el propósito de disipar las posibles dudas en cuanto a la falta de seguridad en las transacciones electrónicas a través de Internet (Martínez López, Mata Mata, y Rodríguez Domínguez, 2009).

En un trabajo presentado por (Gómez Torres, Herrera-Herrera y Díaz, 2017), se realiza un análisis de la tecnología NFC tomando en cuenta una propuesta de desarrollo de un sistema de medios de pago electrónicos, para asegurar el tiempo de respuesta y la seguridad transaccional, con una solución de sistemas en la Nube. Esta tecnología es inalámbrica, su transferencia puede alcanzar los 424 kbit/s por lo que se enfoca para la identificación y validación de equipos y personas.

2. Metodología

Tipo de investigación

El tipo de investigación a aplicar en el desarrollo de este proyecto es la investigación documental, la misma que radica según Gómez (Gómez, 2010) en su estudio "Un espacio para la investigación documental", este tipo de investigación permite referenciar y citar fuentes de información que aporten a la investigación para la cual fueron consultados. Este tipo de investigación nos permite buscar información de diversos autores que nos servirá como apoyo para el desarrollo, así como también otras fuentes bibliográficas, libros, folletos, tesis, artículos científicos entre otros así este será de fiabilidad.

Este es un proyecto de investigación aplicada la misma que como indica Lozada (Lozada J, 2016), se centra en la resolución basada a los problemas en un contexto determinado, es decir, busca la aplicación, así como la utilización de conocimientos, desde una o varias áreas especializadas, lo cual permite implementarlos en forma práctica para satisfacer necesidades concretas, proporcionando una solución a problemas del sector social y productivo. En este caso, a través del conocimiento generado en las ciencias de computación se dará solución a una problemática como es el e-commerce.

Modelo de desarrollo

El modelo de desarrollo para utilizar en el desarrollo de este proyecto es el Proceso Unificado Ágil (AUP) de IBM. Cómo indica Gojko

(Gojko Adzic, 2011), en su estudio “Agile product management using Effect Maps”, y Christou et al (Christou et al., 2010) el AUP es un acercamiento aerodinámico de desarrollo del software basado en el Proceso Unificado Rational de IBM (RUP), estructurado en disciplinas y entregables incrementales con el tiempo. Consta de cuatro fases:

Fase de concepción

El objetivo de esta fase es identificar el alcance inicial del proyecto, una arquitectura potencial para el sistema y obtener la financiación para el proyecto y la aceptación por parte de los promotores del sistema. En esta fase se realiza la recolección de información, obteniéndola de personas que han realizado algún tipo compra en una tienda de artículos en línea, a través de las técnicas descritas anteriormente. De esta forma se puede conocer los problemas a la hora de pagar su artículo al no saber cuál modalidad de pago es más la conveniente y segura a utilizar. Una de ellas puede ser PayPal esta ayuda a tener la confidencialidad de tu tarjeta de crédito o débito solo con su correo electrónico así no tiene que dar los datos de su tarjeta y así se obtuvo una especificación de cual sistema de pago es más fiable. Por ello la elaboración de la especificación de casos de uso, son base fundamental para el desarrollo de la aplicación web.

Fase de elaboración

En esta fase, nos enfocamos en la implementación y la arquitectura del proyecto. En cuanto empecemos a describir la arquitectura del sistema,

empezarán a aparecer posibles dificultades de la implementación." En esta fase tenemos que identificar la arquitectura y validarla, una arquitectura avanzada y escalada que nos permite ahorrar muchas de las etapas de desarrollo de una página web, y saltándose etapas tediosas de creación y configuración de infraestructura. Contiene a su vez, decenas de paquetes como el Django Getpaid utilizados por Yu et al. (Yu & Yang, 2019) con el cual el usuario puede realizar pagos con múltiples agentes (Visa, MasterCard, etc.) y en múltiples monedas mostrando mensajes de confirmaciones de tu pago.

Fase de construcción

Esta fase comprende la implementación del sistema de venta de artículos en línea teniendo en cuenta la arquitectura conseguida de la fase anterior, logrando una versión ejecutable del producto verificando los requisitos y las necesidades planteadas. Su construcción será realizada mediante del Framework Django, basado en el lenguaje de programación Python.

Fase de transición

Esta es la fase final del proyecto, en el cual se lleva a cabo el desarrollo de la página web en función del usuario final, así como las pruebas de validación, por ejemplo, proporcionara una manera segura de administrar cuentas de usuario y contraseñas en el cual se ratifica que los requerimientos sean correctos en su totalidad y que el rendimiento y usabilidad sea óptimo.

Métodos

Se utilizaron los métodos observación, inductivo, deductivo los cuales alcanzan conclusiones generales o antecedentes en particular. Al estar realizando una compra por internet estamos utilizando el método de la observación la cual podemos observar imágenes de los productos, leer los detalles y finalmente adquirirlos. Este método le da al usuario rapidez en su compra, así mismo teniendo la posibilidad de hacerlo desde cualquier lugar y a cualquier hora desde la comodidad de su hogar. Realizando sus pagos de manera segura utilizando modalidades de pago como es de Pago con tarjeta de crédito, pago contra rembolso, pago de transferencia PayPal, Paymentez entre otros.

En cuanto al método inductivo es de gran utilidad para la recopilación de la información general para así poder plantear el problema del proyecto utilizando técnicas como la entrevista, después de haber observado, investigado y analizado se concluirá que la página web de venta de artículos en línea funciona de manera correcta.

Mediante el método inductivo plantea conseguir conclusiones generales a partir de premisas personales, con el cual se comprueba que la página web diseñada en Python junto con Django cumpla con los requerimientos programados en la etapa de planeación, permitiendo corregir las faltas en la fase de pruebas.

Técnicas

La encuestas radica en la recopilación de información, por ello se aplicará a personas que han realizado algún tipo de compra en una

tienda online ya que son conocedores del tema la cual va a ayudar para la elaboración del proyecto mediante ella obtenemos testimonios sobre como es el modalidad de paga que frecuenta utilizar a la hora de realizar sus compras online y cuál de ellas es de mayor confianza, mediante esto adquirimos datos que son necesarios para el desarrollo de una página web que emulara los diversos sistemas de pago de forma más segura, rápida y cómoda para los usuarios.

Análisis de resultados

A partir del estudio de la encuesta realizada a los estudiantes de la Universidad Agraria del Ecuador del área de computación en el Cantón Milagro se procede a organizar los datos de la siguiente manera:

El análisis de la encuesta dirigida a los estudiantes de la Universidad Agraria del Ecuador, de la Facultad de Computación del Cantón Milagro el mismo que se realizó explícitamente a 10 alumnos de distintos cursos de la escuela de computación para poder conocer las distintas opciones y las diferentes perspectivas desde alumnos que recién ingresan a la carrera como de los que ya están por salir, si tenemos en cuenta que los mismos tienen un conocimiento básico o avanzado acerca del manejo, funcionamiento e interacción con una página web, a más nos ofrecen ideas novedosas acerca del tema y al mismo tiempo ayudan a realizar el mismo de manera correcta.

Tabla 1: Pagos a través de sitios web

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Si	8	80%
No	2	20%
Total	10	100%

En la tabla 1, se observa que un 80% que han realizado pagos a través de un sitio web y sólo un 20% no ha comprado ningún producto.

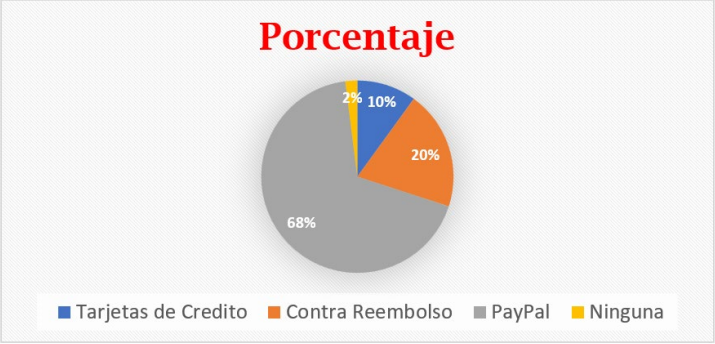


Imagen 1: Tipos de pago utilizados

En la imagen 1 se puede apreciar el tipo de pago utilizado por los estudiantes de la Universidad Agraria del Ecuador del área de computación referente a las formas de pago que utilizan en las compras online, donde el 68% mencionaron que su forma de pago que utilizan es PayPal por la seguridad que ofrece este medio de pago.

3. Conclusiones

Un sistema web con pagos en línea, permite la adquisición de varios artículos de manera segura permitiéndole al usuario cancelar su pedido con diferentes modalidades de pago, se debe conocer cuáles son las librerías que debemos aplicar para una correcta y adecuada programación de la página web para el diseño y métodos de pago, teniendo en cuenta que al momento que el usuario ingrese al sitio web se debe encontrar con una interfaz de fácil manejo, segura que prevenga cualquier tipo de estafa durante la transacción.

4. Recomendaciones

Es evidente que no todas las personas tienen conocimiento de que existe una tienda online con estas características, como adquirir artículos con diferentes modalidades de pago, por ello es necesario tener una interfaz de fácil manejo tanto para el usuario y para el administrador al ser la persona que ofrece sus productos de manera eficaz siendo entendible para el comprador, así mismo es necesario contribuir a los usuarios con esta investigación que les permitirá conocer que existen diversas maneras de cancelar su compra con las pasarelas de pagos.

Debido a la falta de conocimiento de mayoría de las personas que realizan este tipo de compra en línea sobre las diversas librerías que contribuyen a mejorar la calidad de la página web, se recomienda buscar la información necesaria que permita al usuario obtener resultados de su absoluta satisfacción.

Como recomendación, se puede desarrollar un sitio web con una interfaz entendible como en un editor de código fuente de Visual Studio code en el cual allí se trabaja con software libre Python y Django además de un lenguaje de marcado como HTML con el cual se efectúa el diseño de una página digital al ser una herramienta muy fácil y sencilla de manejar para realizar este tipo de proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade Muñoz, Jesús. 2017. «Comercio Electrónico». TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río 4(7).
- Esparza Cruz, Nelly Karina. 2017. «El Comercio Electrónico en el Ecuador». Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación 1(6):29-32.
- Gómez Torres, Estevan, Nelson Herrera-Herrera, y Magí Paúl Díaz. 2017. «Un enfoque para la optimización de pagos móviles para el sistema de transporte utilizando (NFC) a través de Cloud Computing». Enfoque UTE 8(1):31-45.
- Martínez López, Luis, Francisco Mata Mata, y Rosa Rodríguez Domínguez. 2009. «Sistemas de pago seguro. Seguridad en el comercio electrónico». Revista de Estudios Empresariales. Segunda Época 1(Número 1/2009, Época 2):63-76.
- Ramos, José Antonio. 2015. «Revisión de los Sistemas de Pagos Online en e-commerce». Pontificia Universidad Catolica del Ecuador.

ACERCA DE LOS AUTORES

MARTHA BUCARAM LEVERONE DE JORGGE

Doctora en Ciencias Ambientales. Máster en Docencia Superior, Ingeniera Comercial, Economista Agrícola. Se desempeña actualmente como Rectora de la Universidad Agraria del Ecuador. Ha desempeñado puesto de Decana, Coordinadora y Docente universitaria.

Publicación de los libros: Administración de Empresas Agroindustriales y su impacto en el cambio de la matriz productiva del Ecuador-Camino a la Excelencia (Propuestas Académicas), La Quinta Ola de la Humanidad, Manejo y Protección del Medio Ambiente; Editora del libro "Technologies and Innovation".

Publicación de artículos: Avances en el mejoramiento de la eficiencia reproductiva de la ganadería bovina ecuatoriana, Efectos de un programa de educación ambiental en la conducta de conservación de los recursos hídricos del cantón Milagro, provincia del Guayas, Ecuador 2014.

JACOBO JUAN BOSCO BUCARAM ORTIZ

Doctor en Ciencias Ambientales. Magíster en Ciencias en Gerencia y Administración Universitaria. Ingeniero Agrónomo. Presidente del Comité Olímpico Ecuatoriano. Fundador y Creador de la Universidad Agraria del Ecuador. Creador de la Federación Ecuatoriana del Deporte Universitario.

Entre sus intereses de investigación destacan los aspectos relacionados con el suelo, agua, planta, clima, manejo y control del riego y drenaje agrícola y la valoración económica ambiental de los recursos naturales. Ha incursionado en la actividad ganadera de leche y carne, en la siembra y cultivo de arroz, maíz, y en el desarrollo de nuevas variedades de soya. Ha incursionado con éxito en la Avicultura y Apicultura.

Participa como miembro del comité editorial de la revista "El Misionero del Agro" y el libro "Technologies and Innovation" y de la publicación anual "La quinta ola del progreso de la humanidad: La protección del Medio Ambiente".

FRANCISCO JAVIER DEL CIOPPO MORSTADT

Doctor en Ciencias Ambientales. Magíster en Economía Agraria. Ingeniero Agrónomo. Profesor Titular de la Universidad Agraria del Ecuador–Facultad de Economía Agrícola. Ha participado en más de 8 proyectos de investigación, tanto como investigador asistente como director de proyectos. Ha dirigido 5 tesis de maestrías y más de 5 proyectos de fin de carrera de tercer nivel. También ha publicado 5 trabajos en revistas indexadas nacional e internacional. Ha publicado 2 textos a nivel nacional. Participa como miembro del comité editorial de la revista “El Misionero del Agro” y de la publicación anual “La quinta ola del progreso de la humanidad: La protección del Medio Ambiente”. He realizado especializaciones y colaboración académica en Israel, España, Cuba, Perú y Chile.

NÉSTOR EDUARDO VERA LUCIO

Ingeniero en Estadística Informática. Magíster en Docencia Superior. Cuenta con un Diplomado en Investigación Educativa. Actualmente lleva 20 años en el campo de la docencia universitaria, siendo Docente Titular de la Universidad Agraria del Ecuador. Ha trabajado y dirigido los procesos de Evaluación Institucional de Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador, Rediseño de Carreras y se ha desempeñado en cargos académicos como Decano por 5 años y Subdecano por 3 años de la Facultad de Ciencias Agrarias. Actualmente se encuentra como Decano en la Facultad de Economía Agrícola de la Universidad Agraria del Ecuador.

Centro de Investigación y Desarrollo Profesional

Generador de Conocimientos...

ISBN: 978-9942-607-01-0

9 789942 607010

CIDE Editorial