



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN



ANÁLISIS DE UNA APLICACIÓN WEB EN EDUCACIÓN INFORMAL
SOBRE LA LAGUNA DE LAS ILUSIONES.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MAESTRO EN TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE Y EL CONOCIMIENTO

PRESENTA:

MÓNICA DEL ROSARIO DE LA CRUZ HERNÁNDEZ

BAJO LA DIRECCIÓN DE:

DRA. ERIKA YUNJEN MORALES MATEOS

BAJO LA CODIRECCIÓN DE:

MTRO. OSCAR ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Cunduacán, Tabasco.

Septiembre, 2024.

Declaración de Autoría y Originalidad

Declaración de Autoría y Originalidad

En la Ciudad de Cunduacán, Tabasco, el día 23 del mes septiembre del año 2024, el que suscribe Mónica Del Rosario De La Cruz Hernández alumna del Programa de Maestría en Tecnología para el Aprendizaje y el Conocimiento con número de matrícula 221H20002, adscrito a la División Académica de Ciencia y Tecnología de la Información de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, como autor de la Tesis presentada para la obtención del título de Maestro en Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento titulada Análisis de una aplicación web en educación informal sobre la Laguna de las Ilusiones dirigida por la Dra. Erika Yunuen Morales Mateos y el Mtro. Oscar Alberto González González.

DECLARO QUE:

El trabajo recepcional es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, de acuerdo con el ordenamiento jurídico vigente, en particular, la LEY FEDERAL DEL DERECHO DE AUTOR (Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Federal del Derecho de Autor del 01 de Julio de 2020 regularizando y aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), en particular, las disposiciones referidas al derecho de cita. Del mismo modo, asumo frente a la Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría o falta de originalidad o contenido de la Tesis presentada de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente.

Villahermosa, Tabasco a 23 de septiembre del 2024.



Mónica Del Rosario De La Cruz Hernández

Nombre y Firma

Oficio de autorización de impresión



DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN



Cunduacán, Tabasco a 23 de septiembre de 2024

Oficio No. 1200/DACYTI/CP/2024

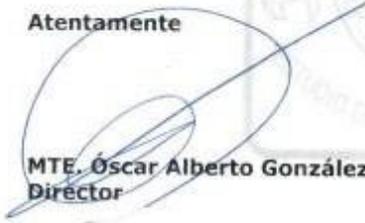
Asunto: Autorización de Impresión de Tesis

C. Mónica del Rosario de la Cruz Hernández
Matricula: 221H20002

En virtud de que cumple satisfactoriamente los requisitos establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente en la Universidad, informo a Usted que se autoriza la impresión del trabajo recepcional "**Análisis de una aplicación web en educación informal sobre la laguna de las ilusiones**", para presentar examen y obtener el Grado de Maestra en Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un afectuoso saludo.

Atentamente


MTE. Oscar Alberto González González
Director

UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO



DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN

C.c.p. Dr. Eddy Arjímides García Alcazar. - Encargado del Despacho de la Coordinación de Posgrado DACYTI
Archivo.
Consecutivo.

M.T.E. OAGG/EAGA 

Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 91600
Cunduacán, Tabasco, México.
Tel: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870
E-mail: direccion.dacyti@ujat.mx

www.ujat.mx



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS
Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**
F8: Cesión de Derechos



Cunduacán, Tabasco, a 23 de septiembre de 2024.

A quien corresponda:

Los que suscriben la presente, declaramos que el proyecto de obtención de grado denominado, **"ANÁLISIS DE UNA APLICACIÓN WEB EN EDUCACIÓN INFORMAL SOBRE LA LAGUNA DE LAS ILUSIONES,"** es de nuestra autoría intelectual y por lo tanto cedemos todos los **derechos** sobre este proyecto a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, a la cual relevamos de cualquier sanción y asumimos responder a cualquier reclamo de derechos de autor ante las autoridades competentes.

Atentamente

Autores:

Nombre	Domicilio	Firma autógrafa
Mónica del Rosario de la Cruz Hernández	C.Gregorio Méndez, SN,C.P.86762, Centla Tabasco.	
Dra. Erika Yunuen Morales Mateos	Sitio de Cuautla # 217, Col. Insurgentes, Centro, Tabasco. CP. 86019	
Mtro. Oscar Alberto González González	Cda. Anacleto Canabal 102, Int. 2, Col. Reforma, Centro, Tabasco. CP. 86080	

c.c.p. MTE. Oscar Alberto González González.- Director de la DACYTI
Dr. Eddy Arquimedes García Alcocer. Encargada del despacho de la Coordinación de Posgrado.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. IV

Dedicatoria

Dedicado a Dios por permitirme llegar a esta etapa de mi vida en compañía de las personas importantes para mí. A mis padres Jacqueline Hernández y Eugenio de la Cruz que me han dado su apoyo en todo momento, a mi hermana Amairiani por su cariño y consejos, a mi mejor amiga Liliana, que siempre está para mí y a mi mejor amigo Joan mi gran compañero que siempre me escucha. A los profesores que han estado conmigo en este camino, en especial a aquellos que además han sabido ser amigos y consejeros y a todas las personas que han formado parte de mi vida y a los que hoy ya no están conmigo pero que me brindaron apoyo incondicional cuando lo necesite.

México.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Agradecimientos

Antes que nada, agradezco a mis padres Jacquelin y Eugenio, quienes siempre han estado para mí en todo momento, que, con esfuerzo, paciencia, amor y siempre pensando en mi bienestar, han sido mi guía en este camino, les agradezco la confianza que me han brindado y sus consejos y siempre apoyarme para cumplir mis sueños. A mi hermana Mairi, por esos abrazos y esas risas y todo ese amor que me da.

Agradezco a mi familia, mis abuelos Alba y Lorenzo, a mis tíos Yoni, Adriana, Conchi, Octavio, mi tío Javi y Gabi, por sus consejos, su cariño, regalarme tiempo, por preparar mi comida favorita para hacerme sentir mejor y todo el amor que me han dado. A mis primos Fer, Victoria, Guz, Zoé y Alex.

Agradezco a mi directora de Tesis, la Dra. Erika Yunuen Morales Mateos y a mis profesores de la maestría, principalmente al profe Corona y al profe Juan de Dios que con sus consejos y sus conocimientos aportaron a este proyecto.

Agradezco a las personas que me enseñaron cada día algo nuevo, a mis mejores amigas Liliana, Amairany y Metztlí y a quienes empezaron conmigo viviendo este sueño, aunque hoy ya no estén conmigo y a quienes se sumaron en el camino, esas personas que me motivaron en los momentos que lo necesité.

Gracias sobre todo a dios por permitirme llegar a este momento, por todo lo bueno y lo malo que me ha dado, por esas personas que han estado y siguen conmigo, por bendecirme con todas esas personas maravillosas que amo y respeto, por toda la felicidad que me ha brindado y por no permitir que mi fe decaiga y estar presente en mi vida siempre.

Índice de Contenido

Capítulo I. Introducción	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Pregunta de investigación	3
1.3. Hipótesis o supuesto	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Antecedentes.....	5
1.6. Justificación	7
1.7. Metodología.....	9
Capítulo II. Marco teórico	12
2.1. Marco referencial.....	12
2.1.1. Las aplicaciones Web en educación	12
2.1.2. Juegos tecnológicos educativos.....	14
2.2. Marco conceptual	15
2.2.1. Realidad Aumentada.....	15
2.2.2. Realidad Aumentada en la Educación.....	15
2.2.3. Realidad Aumentada en Web y Aplicaciones	16
2.2.4. Análisis de Datos.....	21
2.2.5. Conceptos y teorías relacionados con el método a utilizar.....	23
2.3. Marco Tecnológico	24
2.3.1. WEKA	24
2.3.2. JAVASCRIPT	24
2.3.3. Meta Spark Studio	25
2.4. Marco legal.....	26

2.4.1. WEKA	26
2.4.2. Meta Spark Studio	26
Capítulo III. Aplicación de la Metodología.....	29
3.1. Diseño de la investigación	29
3.2. Muestreo	31
3.3. Diseño Experimental	31
3.4. Procedimiento	33
3.5. Análisis de datos	34
2.4.3. KDD	36
Capítulo IV. Resultados y Discusión	39
4.1. Resultados.....	39
3.1.1. Análisis Descriptivo.....	39
3.1.2. Resultados Cuestionario Socio-Demográfico.....	39
4.2. Discusión	45
Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones	47
Referencias citadas	48
Anexos	55

Índice de tablas

Tabla 1 32
Tabla 2 35
Tabla 3 37
Tabla 4 39
Tabla 5 42
Tabla 6 44

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Índice de Figuras

Figura 1.....	9
Figura 2.....	35
Figura 3.....	40
Figura 4.....	41
Figura 5.....	44

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Título

Análisis de una Aplicación Web como Estrategia de Aprendizaje en Educación Informal en la Laguna De Las Ilusiones.

Resumen

La presente investigación forma parte del proyecto “Uso de tecnología digital para la apropiación social del conocimiento sobre el ecosistema de la Laguna de las Ilusiones”, se divide en dos etapas, la aplicación Web y la aplicación de Realidad Aumentada, el proyecto se llevó a cabo en la Laguna de las Ilusiones, esta investigación corresponde al análisis de los datos recabados de los usuarios que utilizaron la aplicación Web, la aplicación tiene como propósito la divulgación científica, difundir las especies y parte de la historia de la Laguna de las Ilusiones, en el que participaron 30 usuarios, tanto hombres como mujeres con diferentes grados de estudio, utilizaron dicha aplicación y posteriormente para el análisis se realizó un post test, en el que se obtuvieron datos como la edad, y se realizaron algunas preguntas respecto al contenido de la aplicación Web, esto con la finalidad de evaluar los conocimientos adquiridos y si los usuarios recordaban dicho contenido, así como preguntas con respecto a la usabilidad de la misma para saber si les parece una herramienta fácil de usar, para el análisis de los datos se utilizó una herramienta de analítica de datos en el que se obtuvieron los resultados, entre ellos se encontró que los usuarios consideran la aplicación Web fácil de usar.

Abstract

This research is part of the project "Use of digital technology for the social appropriation of knowledge about the ecosystem of the Laguna de las Ilusiones", it is divided into two stages, the Web application and the Augmented Reality application, the project was carried out in the Laguna de las Ilusiones, this research corresponds to the analysis of the data collected from users who used the Web application, the application has the purpose of scientific dissemination, to spread the species and part of the history of the Laguna de las Ilusiones, in which 30 users participated, both men and women with different levels of study, they used said application and later for the analysis a post test was carried out, in which data such as age were obtained, and some questions were asked regarding the content of the Web application, this with the purpose of evaluating the acquired knowledge and if the users remembered said content, as well as questions regarding its usability to find out if it seems like an easy-to-use tool, for the analysis of the data a data analytics tool was used in which the results were obtained, among them it was found that users consider the application Easy to use website.

Palabras claves

Realidad Aumentada, Análisis de Datos, KDD, WEKA.

Capítulo I. Introducción

1.1. Planteamiento del problema

La presente investigación tiene como objetivo analizar los datos recabados de los usuarios que utilizaron la aplicación Web que fue elaborada acerca de la Laguna de las Ilusiones de la zona cercana a el Parque Tomas Garrido, perteneciente al estado de Tabasco, esta investigación es derivada del proyecto que lleva por nombre “*Uso de tecnología digital para la apropiación social del conocimiento sobre el ecosistema de la Laguna de las Ilusiones*”, el cual contó con el apoyo y respaldo del H. Ayuntamiento del municipio de Centro del Estado de Tabasco, el proyecto se dividió en dos etapas, de las cuales se obtuvieron diferentes productos, una aplicación móvil de realidad aumentada (RA), la aplicación Web, contenido didáctico, filtros de RA en redes sociales, entre otros recursos más que buscan la interacción de los visitantes de la Laguna de las Ilusiones, así como difundir los conocimientos entre ellos, es un proyecto que busca difundir el conocimiento de manera accesible y que pueda estar al alcance y disposición de la comunidad.

A lo largo de los años se han elaborado propuestas con el objetivo de preservar el bienestar de la laguna, así como de sus especies habitantes. Una de estas propuestas es el programa de manejo y conservación (2015) en la que participaron la Secretaria de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental (SERNAPAM) junto con la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) y la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL), en la que su objetivo era preservar la Laguna de las Ilusiones, junto con su biodiversidad y los procesos ecológicos y servicios ecosistémicos que ofrecen a la sociedad mediante el uso de la normatividad vigente, medidas de protección y manejo involucrando a través de conocimiento, cultura y gestión al conjunto de la sociedad y del gobierno.

Como parte de las iniciativas, en este caso se introdujo la Realidad Aumentada y otros recursos tecnológicos como la Aplicación Web de la Laguna de las Ilusiones a manera de transmitir y difundir información y datos de las especies que la habitan, ya que se identificó que hay escasos proyectos acerca de la Laguna de las Ilusiones donde se comparta información con respecto a su situación y de las especies que la habitan.

El análisis de datos es considerado como el proceso en el que se crea un modelo de datos, como resultado de diversas acciones de limpieza, transformación y depuración de los datos que permiten obtener o rescatar información útil con el objeto de aportar inferencias y servir de apoyo en la toma de decisiones (Polanco y Betancourt, 2022).

Con base en lo anterior, se puede decir que el análisis de datos es un proceso que consta de diferentes fases y los resultados obtenidos pueden ser utilizados para la toma de decisiones e implementar diferentes estrategias, según sea el caso.

Mediante la investigación, se busca identificar los aportes de la app Web por medio de los resultados que se obtengan en una evaluación post test, el cual fue aplicado posteriormente a la interacción por parte de los usuarios con la App Web y sus contenidos, ya que por medio de ellos los sujetos pueden apropiarse de conceptos acerca de la conservación de la Laguna de las Ilusiones y las especies que se pueden encontrar en ella, hoy en día, la información que existe acerca de este ecosistema, podría considerarse nula para los habitantes, con el paso de los años, ha ido deteriorándose la zona, uno de los motivos es la contaminación, caminando por algunas partes se encuentran motos acuáticas abandonadas, basura, entre otros desperdicios, lo que provoca que diversas especies disminuyan su población y en algunos casos desaparezcan.

Para la realización de esta investigación se optó por analizar los datos que se recabaron en el instrumento, esto apoyándose de la técnica de identificación visual y las reglas de asociación, utilizando la herramienta WEKA, esto con la finalidad de conocer si los usuarios fueron capaces

de aprender parte de los contenidos presentados en la aplicación Web con la que interactuaron y así mismo si les resultó fácil de usar o no a los usuarios.

1.2. Pregunta de investigación

¿Qué aspectos de una app web de divulgación fomentan el aprendizaje de los usuarios que interactúan con su contenido?

1.3. Hipótesis o supuesto

En la presente investigación se toma en cuenta la información recabada y con base en ello es posible especular acerca de la problemática.

Núñez Flores (2007) indica en su investigación que la hipótesis es una conjetura o presunción plausible de ser verdadera, suele expresarse en forma aseverativa, suele utilizar el método científico para comprobar que lo que se especula es lo correcto o incorrecto en algunos casos.

Hipótesis: la implementación de recursos y contenido didáctico por medio de una aplicación Web se percibe diferente que, de manera tradicional, además de ser accesible para cualquier público desde cualquier sitio.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco³

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar los contenidos que se encuentran en la aplicación Web la cual fue utilizada como estrategia para la divulgación del conocimiento del ecosistema de la Laguna de las Ilusiones con los que interactuaron los usuarios y que respondieron el post test diseñado en Google Forms de los cuales se obtuvieron los resultados.

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Diseñar instrumentos para medir los conocimientos adquiridos de la APP WEB.
- b) Aplicar un post test a los usuarios de la aplicación.
- c) Analizar los resultados obtenidos del post test de la aplicación Web.
- d) Emplear técnicas de minería de datos para realizar un análisis de los mismos.
- e) Presentar los resultados de las analíticas.

1.5. Antecedentes

El proyecto se llevó a cabo para la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) y el H. Ayuntamiento del municipio de Centro, en la Laguna de las Ilusiones en el área que se ubica en el parque Tomas Garrido, dicho proyecto cuenta con diferentes fases, previamente a esta investigación se realizó la implementación de una aplicación Web en la que es posible apreciar infografías e información de las distintas especies existentes en esa área, así como material interactivo y juegos. Con base en los datos que se encuentran en la aplicación Web se realizó un análisis por medio de un test dirigido al público en general, el cual no requiere tener conocimientos previos, con la finalidad de conocer el conocimiento con el que cuentan acerca de la Laguna de las Ilusiones y si la aplicación Web les pareció buena y fácil de usar y si recordaban parte de los contenidos.

El análisis de datos consiste en la interpretación de los datos recabados y almacenados en una base de datos. Los datos se obtienen por medio de cuestionarios u otros medios, los cuales son posteriormente analizados, para ello existen diferentes métodos de análisis de datos.

Por otro lado, se tiene a la realidad aumentada (RA), la cual puede definirse como una información visual del mundo real en el que se implementa la tecnología, puede llevarse a cabo en diferentes dispositivos, incluso en el teléfono móvil, además de poder ser aplicada en diferentes entornos y ámbitos.

Las aplicaciones Web son una herramienta utilizada hoy en día en diferentes ámbitos de la vida, desde el comercio digital, así como para la parte educativa o a manera de divulgación científica, cada vez se va innovando más al momento de desarrollar las aplicaciones Web, en algunas de ellas es posible apreciar elementos de RA, con la finalidad de despertar el interés en el usuario.

En la Laguna habitan diferentes especies, tales como los lagartos, garzas, coatis, mapaches, manatíes y algunos peces, entre otras más. A través de la aplicación Web, es posible apreciar contenido didáctico y generar aprendizaje sobre las cuestiones ambientales principalmente de la fauna de la Laguna de las Ilusiones, ya sea en la población del estado de Tabasco del municipio de Centro, así como de turistas visitantes.

En la aplicación Web, se puede encontrar elementos de realidad aumentada que fueron resultado de proyectos elaborados previamente a este, contenido didáctico elaborado por especialistas del área, actividades para imprimir, algunos juegos serios, entre otros elementos, que permite que se le dé un uso adecuado a los recursos con los que se cuenta y evaluar mediante un análisis de datos si los usuarios memorizaron o lograron recordar parte del contenido visto.

1.6. Justificación

Las estrategias de aprendizaje se componen por recursos cognitivos que son utilizadas para guiar las acciones que se deben llevar a cabo para obtener metas de aprendizaje establecidas, dentro de esta misma idea, se contempla como parte de las estrategias, elementos como la disposición y motivación del estudiante (Valle, A., González Cabanach, R., Cuevas González, LM, y Fernández Suárez, AP, 1998).

Aplicar estrategias para estimular el aprendizaje, permite la combinación de diferentes elementos y herramientas, en este la implementación de una aplicación Web que cuenta con recursos como las infografías, actividades lúdicas que se pueden imprimir, entre otros elementos más.

La introducción de la tecnología en conjunto con las estrategias de aprendizaje permitirá crear actividades que cuenten con elementos innovadores para propiciar el aprendizaje y compartir información de manera didáctica. Esto se alinea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 15 de la UNESCO, centrado en la preservación de la vida en los ecosistemas terrestres.

Las aplicaciones Web (Web Apps) son plataformas que integran una serie de servicios en los que se hace uso de datos, que posteriormente pueden ser tratados y analizados, se puede acceder a estas plataformas desde navegadores, se puede decir que todas las Web apps son similares de usar entre sí, puede cambiar los servicios que cada una ofrece y otras diferencias más (Suárez y Yagual, 2022). Es decir que las aplicaciones Web son plataformas que albergan una gran cantidad de información y puede implementarse en los diferentes sectores de la vida, en la actualidad en el sector educativo ha sido de gran ayuda y ha permitido automatizar distintas actividades.

Actualmente han surgido en diferentes campos, aplicaciones Web que contienen diferentes recursos o contenido, donde se combinan distintas estrategias y objetivos. Los campos donde más se ha hecho presente, es la educación y la economía. En la educación se abarcan áreas como medicina, arquitectura y otras, por lo que se ha visto en la necesidad, de conocer y analizar, la efectividad de estas Web Apps, por medio de análisis de datos.

El análisis de datos transforma la información sin procesar en conocimientos prácticos, utilizando una variedad de herramientas, tecnologías y procesos para identificar tendencias y abordar problemas a través de los datos (Anón s. f.).

En la actualidad, como parte del proceso al desarrollar una aplicación, ha surgido la necesidad de medir la efectividad de los recursos didácticos que están siendo elaborados.

Milagros Expósito Barea y Navarrete Cardero (2023), de la Universidad de Sevilla, llevaron a cabo una investigación en la que se realizaba un análisis y estudiaba la aplicación CulturAR de Priego Cordoba. La aplicación consiste en conocer las rutas y puntos de interés turísticos más relevantes del municipio. En el estudio, se analiza y describe la funcionalidad de la herramienta, así como su viabilidad en espacios turísticos, como parte de los resultados, se concluyó que la realidad aumentada (RA) permite nuevas posibilidades para que los lugares sean más accesibles, interesantes y de mayor calidad.

1.7. Metodología

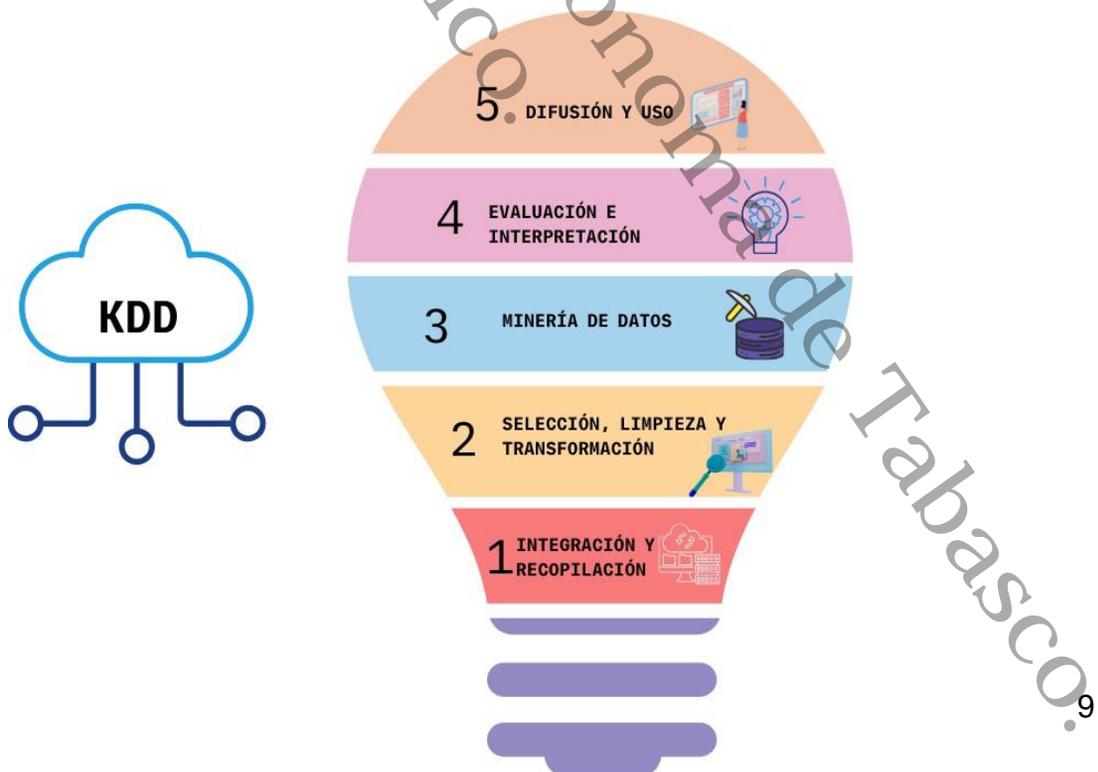
Knowledge Discovery in Databases

El término KDD (Knowledge Discovery in Databases), acuñado en 1989 se refiere a todo el proceso de extracción de conocimiento a partir de una base de datos y marca un cambio de paradigma en el que lo importante es el conocimiento útil que seamos capaces de descubrir a partir de los datos (Riquelme, Ruiz, y Gilbert 2006).

La metodología KDD, se enfoca en los requerimientos del usuario final. En este proceso se combinan el descubrimiento con el análisis. Consta de cinco fases, que se pueden apreciar en la Figura 1.

Figura 1.

Fases de la metodología KDD



El proceso de Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos (KDD) se centra en el usuario, es altamente interactivo y debe guiarse por las decisiones tomadas por el usuario o por un agente inteligente. La naturaleza centrada en el usuario de este proceso plantea varias cuestiones que actualmente se encuentran en investigación. Una de ellas es cómo asistir al usuario en la selección adecuada de herramientas y técnicas apropiadas para lograr los objetivos del usuario.

A continuación, se describen las cinco fases:

- Integración y recopilación: En esta primera fase o etapa, se establecen las fuentes de datos y el tipo de información que se va a utilizar, es decir, se obtienen los datos importantes y se extraen desde la fuente de datos.

El diseño de una página web implica enfocar todo el proceso en el usuario que interactuará con ella. Esto significa pasar de centrarse únicamente en los aspectos técnicos del desarrollo a crear un sitio web que considere también la estructura de su arquitectura de información, teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios típicos de esa plataforma (Pérez-Montoro, 2024).

En esta fase se revisó la aplicación web, los elementos que contiene y con base en ello se estableció el instrumento de recopilación de datos, se tomó información que se encontraba en las infografías, así mismo en el apartado de especies de la aplicación, se exploraron los juegos y algunos enlaces que se encuentran para explorar contenido de RA.

- Selección, limpieza y transformación: Es la fase donde se prepara y limpia los datos que fueron previamente extraídos y se adaptan de forma manejable y necesaria a como se requieren en las fases posteriores.

En esta etapa ya con los datos recabados del instrumento se hizo una extracción de los mismos en su formato original, el cual era un data set en formato Excel con nomenclatura .xlsx, se hizo una limpieza de los datos que se utilizarían ya que se tenía un total de 15

preguntas, pero no se trabajaron con todas y se pasó al formato que se requería en la herramienta de minería de datos ya que se requería un formato Excel delimitado por comas con nomenclatura .csv, además de transformar los datos pasándolos de letras a números y de números a letras, haciendo una numerización y discretización de los datos, así como asignándole variables a cada una de las preguntas y los valores correspondientes para ser cargados al nuevo formato correctamente.

- Minería de Datos: Se define la tarea a realizar y se establece la técnica que será usada, ya sea predictiva o descriptiva.

El KDD es un método que se enfoca en el usuario en conjunto con el proceso de minería de datos, para ello se ayuda de cinco fases en las que a su vez se llevan a cabo una serie de procedimientos.

Cortés Fernández et al., (2022), en su investigación sobre cuestionarios en el que se buscaba medir el impacto de los círculos de lectura, se emplearon diversas técnicas de minería de datos utilizando la metodología KDD, se emplearon distintos cuestionarios, algunos de los cuestionarios se aplicaron antes de realizar la actividad y otros donde los estudiantes ya habían realizado la actividad, utilizaron un total de tres cuestionarios y cada uno de ellos conformó un fichero Excel, a su vez conformadas por las correlaciones efectuadas con las reglas asociativas respectivas, en las que se obtuvieron los resultados en porcentajes.

Evaluación e interpretación: Se evalúan los patrones y se analizan por los expertos.

- Difusión y uso: Se hace uso del nuevo conocimiento y se hace partícipe de él a todos los usuarios.

Para llevar a cabo esta última fase, los datos recabados al igual que los resultados que fueron obtenidos, se comparten por medio de esta investigación.

Capítulo II. Marco teórico

2.1. Marco referencial

2.1.1. Las aplicaciones Web en educación

Las aplicaciones Web o Web Apps son de gran ayuda en diversos entornos y la educación es uno de ellos, por medio de estas herramientas tecnológicas se han facilitado actividades tanto como para el profesorado, así como para el cuerpo estudiantil, una aplicación Web o Web App es la desarrollada con lenguajes conocidos por los programadores, como son HTML, Javascript y CSS (Santiago y Trbaldo, 2015).

Las aplicaciones basadas en la Web son aquellos recursos y herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una Intranet mediante un navegador.

González-Zamar y Abad-Segura (2020), llevaron a cabo una investigación en el cual se explora el uso de la RA y su combinación con la educación, el principal objetivo es conocer el impacto que tiene la RA durante el proceso y desarrollo creativo de los alumnos. Se analiza tanto la aplicación, así como el interés que despierta en el ámbito educativo. Como parte de los resultados muestra que debe incrementar el número de investigaciones relacionadas con este tema, con la finalidad de describir, clasificar e identificar nuevas oportunidades. Con la RA, se puede mejorar y transformar comunidades de aprendizaje, en los que se toma en cuenta la motivación del estudiante, la inmersión y los resultados de aprendizaje.

Con el incremento de las nuevas tecnologías, ha surgido la necesidad de analizar la funcionalidad o el impacto que tiene en el entorno educativo, así como en otros más. En la educación se ha podido ver en diferentes ramas, como medicina y biología, mientras que en el sector turístico igual ha ido elevando su uso de estas nuevas herramientas como estrategias de aprendizaje.

Las Web Apps pueden implementarse para presentar datos de un producto, en este caso, la aplicación presentaba información tradicional se la zona de Ecuador como es el ají, a través de un código QR presente en las etiquetas de cada producto que enlazaba al usuario a una Font page, mediante una captura con la cámara del celular, contenía la clasificación del producto, su elaboración, la historia del cantón y otros datos. Para llevar a cabo esta investigación se utilizó una metodología cualitativa, si bien su enfoque no era educativo si no turístico, como resultado se obtuvo que las nuevas tendencias han motivado a la promoción de destinos por medio de herramientas tecnológicas, en las que dan a conocer de manera nacional e internacional productos y atractivos turísticos de su región. (Sandoval Pillajo et al., 2021).

Otro estudio relevante es el de Bucheli y Mata (2023) que tenía como objetivo implementar estrategias para potenciar las habilidades blandas por medios de las herramientas Web 2.0, y conocer la importancia de dichas habilidades desde la educación básica a nivel secundaria, para llevar a cabo dichos objetivos se realizó un análisis.

Antonio (2021) en su investigación realizada de los ecosistemas del diseño de Canarias, busca promover al público los ecosistemas de diseño ya que en España a nivel nacional existe, sin embargo, en Canarias no existe ningún organismo que se encargue de ello.

Otro estudio relacionado con esta investigación es el de Carrillo-Torres et al. (2021), que es bastante exhaustivo. Se centra en DATABIO, una aplicación web que gestiona, publica y difunde información sobre la colección biológica del jardín botánico a través de un conjunto de datos vinculado y disponible en la web. Su principal característica es que permite la actualización de sus tripletas cada vez que se registran nuevos datos en el sistema.

Las aplicaciones Web en sí, son una herramienta para facilitar el acceso a diferentes contenidos y la innovación en el proceso de enseñanza- aprendizaje, actualmente es utilizada en el aprendizaje formal, así como en el aprendizaje informal o motivado como también se le conoce, favoreciendo otros ámbitos, entre ellos el turismo, que va de la mano con el sector económico.

2.1.2. Juegos tecnológicos educativos

Los juegos tecnológicos educativos forman parte de la gamificación, la cual consiste en ser un término que combina recursos interactivos con estrategias de aprendizaje, teniendo como objetivo el que los estudiantes adquieran conocimientos de manera didáctica.

Castro y Sevillano (2022) en su investigación tiene como objetivo comprobar la mejora de la comprensión lectora del alumnado e incrementar el rendimiento académico por medio de un juego serio, en este caso el de Leobien. El estudio consistió en un pretest y un postest, conto con la participación de 153 alumnos de nivel primaria de 3er y 6to grado, se siguió un diseño cuasi experimental y se implementó un análisis de medidas intragrupo e intergrupar, obteniendo como resultado que a mayor nivel de comprensión lectura obtenida por medio del programa, mayor rendimiento académico en las diferentes materias que se han observado. Los autores proponen dotar de rigor al proceso de implementación de software educativo en las aulas, contribuyendo al desarrollo de una Educación basada en la evidencia para la implementación de los recursos TIC/TAC.

Los juegos serios implementados en un ambiente de aprendizaje se ha demostrado que despiertan el interés de los alumnos en distintas materias y sirven de apoyo para el refuerzo de conocimientos previos o adquirir nuevos.

En la presente investigación se plantea la necesidad de la implementación de estos juegos serios por medio de la aplicación Web a manera de estrategia que contribuyan a la educación del entorno de la Laguna de las Ilusiones, donde se utilizan distintos recursos para generar conocimiento y se aborda un análisis de datos en el que mediante un postest se evalúan los contenidos y la usabilidad de la App Web.

Otra investigación notable es la de Pérez Arriaga et al. (2022) en la que el objetivo principal es establecer las bases del conocimiento con los entornos de aprendizaje de jóvenes, el medio ambiente y el uso de juegos serios como una estrategia para reforzar el aprendizaje por medio de la participación lúdica en temas actuales.

2.2. Marco conceptual

Las estrategias de aprendizaje están directamente relacionadas con la calidad del aprendizaje del estudiante, ya que permiten identificar y diagnosticar las causas del bajo o alto rendimiento escolar. Es posible que dos sujetos que tienen el mismo potencial intelectual, el mismo sistema «instruccional» y el mismo grado de motivación utilicen estrategias de aprendizaje distintas, y, por tanto, alcancen niveles de rendimiento diferentes. La identificación de las estrategias utilizadas permitirá diagnosticar la causa de esas diferencias de rendimiento y mejorar el aprendizaje. Las estrategias son reglas que permiten tomar las decisiones adecuadas en relación con un proceso determinado en el momento oportuno, por ejemplo, un resumen (Llera, 2013).

2.2.1. Realidad Aumentada

La Realidad Aumentada tiene sus inicios en 1960, aunque por la capacidad limitada en el procesamiento de ordenadores, solo podían mostrarse imágenes sencillas en tiempo real.

Ronald Azuma (1997) define a la RA como una variación de Virtual Environments (VE) o también comúnmente llamada Realidad Virtual (RV), la Realidad Aumentada permite que el usuario vea el mundo real en combinación con el mundo virtual con objetos superpuestos o compuestos. La RA complementa la realidad en lugar de reemplazarla, puede hacer ver que el usuario y que los objetos virtuales y reales coexisten en el mismo espacio. Azuma consideraba que un sistema de Realidad Aumentada es aquel que cumple las siguientes características:

- Combina elementos reales y virtuales.
- Es interactiva en tiempo real.
- Se registra en 3D.

2.2.2. Realidad Aumentada en la Educación

En Colombia se realizó una investigación que combina la gamificación con la realidad aumentada, en la que se implementa la práctica de enseñanza aprendizaje con la finalidad de desarrollar actitudes y comportamientos sobre el cuidado y la preservación de la biodiversidad de los humedales cundiboyances. Esta investigación es de corte mixto en la que se elaboró una aplicación

denominada como Lagon Hero, se elaboró bajo un modelo socio constructivista y siguiendo la estructura del diseño instruccional ADDIE (Parra, E. A. T., Gómez, I. L. L., y Bejarano, F. V. M. 2019).

La Realidad aumentada o RA es considerada como una tecnología que aporta múltiples recursos al ámbito educativo, con base a esto, se llevó a cabo una investigación que tiene como principal objetivo el de diseñar, implementar y evaluar una propuesta didáctica. Este proyecto se diseñó de manera cuantitativa, transversal y descriptivo, en donde por medio de la creación de un test de 20 reactivos se mide el resultado obtenido en el proceso de enseñanza aprendizaje (Hidalgo Cajo, B. G., Hidalgo Cajo, D. P., Montenegro Chanalata, M. G., y Hidalgo Cajo, I. M., 2021).

Martínez Carrillo (2021) publicó su investigación sobre Realidad Aumentada en la cuál es utilizada como un recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje del patrimonio histórico del mosaico de los amores del Conjunto Arqueológico de Cástulo, en dicha investigación muestra como la RA contribuye a la contextualización y comprensión. La metodología que se utiliza es descriptiva y analítica de un estudio de caso teórico.

Con el incremento de las nuevas tecnologías, ha surgido la necesidad de analizar la funcionalidad o el impacto que tiene en el entorno educativo, así como en otros más. En la educación se ha podido ver en diferentes ramas, como medicina y biología, mientras que en el sector turístico igual ha ido elevando su uso de estas nuevas herramientas como estrategias de aprendizaje.

2.2.3. Realidad Aumentada en Web y Aplicaciones

Sciences y Sciences (2017) señala que la RA significa un entorno moderno de aprendizaje, tiene su base en computadoras que combina los elementos de la vida real con información e imágenes que se añaden gráficamente o espacialmente como en algunos casos. También señala que la necesidad de producir este tipo de material está aumentando al mismo tiempo que crecen las capacidades de los dispositivos TIC de consumo.

Con el aumento de necesidades de transmitir conocimiento de manera innovadora, se requiere mayor capacidad tecnológico, equipos modernos, equipos con mayor espacio de almacenamiento,

dispositivos de gama media a alta, sin contar que igual se requiere capacitación a los usuarios para el correcto uso, entre otras características.

Madera Ramírez et al. (s. f.) realizaron en su investigación un análisis de los objetivos que pretenden alcanzar, así como las ventajas y desafíos. Con base en lo anterior, surgió jaguAR, la cual es una aplicación Web orientada a aplicaciones móviles, puede ejecutarse en dispositivos de gama baja o media, para su funcionamiento, requiere de una conexión a un servidor Web. En jaguAR, al usuario se le presenta un menú para identificar un museo o exposición cercana, de esta forma se cargan los elementos de RA que serán propuestos y desplegados conforme el usuario se mueve por el museo. Así, un usuario puede identificar qué objetos se encontrará durante su paseo y al apuntar la cámara de su dispositivo móvil obtener más información.

En Colombia se realizó una investigación en la que se implementaba la RA a manera de innovación en una aplicación que buscaba ser más interactiva con el usuario y a su vez ampliar los conocimientos sobre las plantas que forman parte del jardín botánico, se utilizaron códigos QR con los que el administrador fácilmente puede identificar la hoja de vida que cada planta, de esta forma se agilizan los trabajos diarios como control de plagas, seguimiento a muertes, trasplantes y otras situaciones que se presente. La investigación se desarrolla con un enfoque mixto, se basa en la observación, entrevistas con personal, encuestas, administrativos y visitantes (Areniz-Arevalo, Y., Rico-Bautista, D., Cuesta-Quintero, F., Y coronel-Rojas, L. A., 2020).

Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC)

Las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC) se podría decir que son las tecnologías en el ambiente educativo, por medio de las tecnologías se hace uso de recursos digitales, didácticos, entre otros, ya sea dentro o fuera del aula. Las TAC permite y favorece la implementación de la metodología activa dentro del aula (Paniagua, 2022).

Las apps y los estilos de aprendizaje

Las aplicaciones son programas informáticos, que pueden ser ejecutados en dispositivos móviles, así como en computadoras, ejemplo de ellas son las aplicaciones Web (WEB APPS).

Los estilos de aprendizaje están estrechamente relacionados con los estilos cognitivos debido a su vínculo íntimo con la personalidad, el temperamento y las motivaciones de quien aprende (Ospina et al., 2013). Algunos autores los clasifican entre dos, el aprendizaje formal y el aprendizaje informal.

Otra aportación notable es de Araya (2023), en su estudio donde determina la influencia de dos factores, la programación neurolingüística (PNL) y los estilos de aprendizaje, en el proceso de enseñanza aprendizaje desde los entornos de aprendizaje (EVA). Utilizaron los diseños de investigación descriptivo y correlacional con el método de encuesta para recopilar la información.

Aprendizaje informal / motivado

El aprendizaje informal o motivado como también es conocido, su principal característica consiste en ser un proceso que se nutre de dos tipos de motivación, la primera se basa en la motivación personal del aprendiz, en segundo lugar, está el aprendizaje inducido por un programa de enseñanza que orienta al individuo en su proceso educativo y lo motiva hacia metas de aprendizaje, fomentando así su deseo de conocer. Esta combinación es la que se considera fundamental para comprender la esencia del aprendizaje informal (Asenjo, Asensio, y María, 2012).

Rico (2019) en su investigación previa, dice que el aprendizaje informal pasaría a denominarse aprendizaje motivado, dependiendo del tipo de planificación planteado en los procesos de aprendizaje, del tipo de objetivos educativos, grado de estructuración, grado de control que el individuo tiene sobre los procesos de aprendizaje, tipo de aprendizaje. conocimientos tratados y tipo de evaluación realizada en torno al aprendizaje.

Aprendizaje por descubrimiento

El aprendizaje por descubrimiento se entiende como una actividad autorreguladora de resolución de problemas, necesita la comprobación de hipótesis como centro lógico del acto de descubrimiento.

Condiciones para el aprendizaje por descubrimiento:

- Ámbito de búsqueda restringido.
- Medios y objetivos bien definidos.

Al implementar las aplicaciones en el ámbito académico se aplican diversos tipos de descubrimiento, principalmente el transductivo, ya que con la exploración de una aplicación o sistema que se esté usando se llega a conocer la estructura de manejo de varias de ellas, hay que recordar que el aprendizaje por descubrimiento pertenece a las metodologías activas (Rico, 2019).

Divulgación Científica

La divulgación científica es un término que ha sido utilizado durante algún tiempo y conforme pasa el tiempo más presenten en la vida se hace. Los autores definen la divulgación científica como un proceso en el que su objetivo radica en hacer comprensible los conocimientos científicos que explican la realidad que nos rodea (Moreno et al., 2017).

Es decir, la divulgación científica es la forma de comunicación y difusión de los datos, en este caso de las especies que habitan en la zona de una manera que pueda ser utilizada y entendible para cualquier persona que consulte el estudio.

Evaluación para Aplicaciones

A lo largo de la investigación se ha hablado de aplicaciones, sin embargo, un aspecto importante a considerar, es la evaluación o medición de las mismas. Pero para ello es importante tener en cuenta algunos puntos.

En el proceso de desarrollo de software se debe llevar a cabo una etapa llamada “especificación de requisitos”, en la que se definen las características que debe tener la aplicación a desarrollar. En la

investigación se propone un método para la evaluación de usabilidad y accesibilidad para aplicaciones móviles, desarrollado en seis fases iterativas (L. A. Paniagua et al., 2020).

Para llevar a cabo la evaluación de las aplicaciones se deben tomar en cuenta diferentes puntos, en este caso aspectos pedagógicos, así como técnico- instruccionales.

Criterios Pedagógicos y técnicos

Al evaluar una aplicación orientada a la educación, es necesario tomar en cuenta aspectos no solo tecnológicos, si no también pedagógicos, ya que es importante cubrir ciertas necesidades que el o los usuarios tengan.

En este caso Rico (2019) dice que el hecho de que un material didáctico multimedia se considere educativo implica que se tenga que hacer un análisis desde la perspectiva pedagógica, se debe valorar la capacidad para que el usuario aprenda.

Rico (2019) conforme a los criterios técnicos señala que para que el usuario pueda alcanzar sus objetivos, toma en cuenta la calidad de las imágenes y la coherencia de los contenidos que se manejen en la aplicación, así como evaluar los aspectos técnicos, considerar la guía de evaluación que sugiere Internacional ISO/IEC 9126, la cual establece las líneas generales para la evaluación del producto de software a partir de seis categorías de calidad: Funcionalidad, Fiabilidad, Eficiencia, Usabilidad, Portabilidad y Mantenibilidad.

Usabilidad

Usabilidad es una palabra que proviene del inglés y es un atributo cualitativo, este término se define como la facilidad de uso, ya sea de una página Web, una aplicación móvil, o cualquier otro sistema que tiene interacción con un usuario, Jakob Nielsen, es considerado uno de los pioneros y precursores de la usabilidad en colaboración con Golf Molich (Sanchez Walter, s. f.).

La usabilidad está compuesta por diversas características, algunas de ellas son:

- Fácil de usar.
- Fácil de aprendizaje.
- Flexible.
- Portabilidad.
- Efectividad.
- Eficiencia.
- Productividad.
- Seguridad.

Para medir o evaluar la usabilidad, los test son una herramienta esencial para corregir y mejorar las aplicaciones. Tiene su base en la observación de los usuarios y su manera de interactuar con ella. En el momento en que la aplicación ha sido probada por los usuarios se implementa el test y con base en ellos, se hacen las correcciones correspondientes, esto con el fin de facilitar su uso.

2.2.4. Análisis de Datos

El análisis de datos implica llevar a cabo diversas operaciones en las que el investigador o analista somete ciertos datos, ya sean de carácter cuantitativo o cualitativo, a una serie de análisis, lecturas e interpretaciones, de acuerdo con el enfoque de su investigación o los requisitos de información (Peña, 2017).

Es decir, en el análisis de datos, examina los datos con los que cuenta por medio de diferentes técnicas y con base en ello llega a un resultado.

Calvera-Isabal et al. (2022) indican en su investigación que la ciencia ciudadana ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, lo que ha llevado a un aumento en el uso de sitios web como herramientas tanto de comunicación como para la recolección y análisis de datos. Este estudio tiene como objetivo motivar a los docentes a desarrollar actividades de aprendizaje. Se analizaron 72 sitios web y se encontraron algunos resultados, entre los cuales destaca que solo el 24.8% proporciona información detallada sobre el proyecto, mientras que el 48.61% ofrece información sobre objetivos o materiales educativos.

Minería de datos

Es un proceso en el que se identifican relaciones, patrones y tendencias, mediante la realización de un análisis de grandes cantidades de datos, así como identificar la actividad a realizar y el método con el que se trabajará.

La minería de datos es la exploración y análisis mediante métodos automáticos o semiautomáticos, de grandes cantidades de datos para descubrir reglas o patrones significativos (Berry y Linoff 2004).

La principal característica es el proceso de encontrar un conjunto de patrones, existen diversas técnicas de minería de datos, pero una de las más utilizadas son las reglas de asociación.

Clúster

Es un conjunto de procesos que tiene como objetivo agrupar en grupos a individuos no etiquetados para crear subconjuntos de datos. Cada uno de ellos recibe el nombre de clúster. Se trata de una colección de objetos o datos que guardan similitudes entre ellos. Sin embargo, también tienen las suficientes características diferenciadoras respecto al resto de los elementos como para justificar la creación de un segmento independiente (De Expertos En Ciencia y Tecnología 2023).

Algoritmo Apriori

Guardelli (s. f.) en su libro define al algoritmo Apriori como uno de los enfoques más conocidos para generar reglas de asociación. Menciona que opera en dos pasos principales, encontrar conjunto de elementos frecuentes y generar reglas de asociación a partir de estos conjuntos. Para evaluar las reglas de asociación se utilizan reglas de asociación como apoyo, confianza y elevación. El soporte indica la frecuencia con la que aparece un conjunto de elementos en la base de datos y la confianza mide la probabilidad de que el elemento consecuente esté presente en transacciones que contienen el elemento anterior. Lift cuantifica la independencia entre los elementos antecedente y consecuente.

K-means

Es un algoritmo de agrupamiento en clústeres K-means, se considera uno de los algoritmos de extracción de mayor potencia y populares. El algoritmo k-medias depende del valor de k; que siempre debe especificarse para realizar cualquier análisis de agrupamiento. La agrupación con diferentes valores de k eventualmente producirá resultados diferentes. Los diferentes problemas de inicialización que se analizaron en estudios recientes no consideraron el problema donde el algoritmo solo converge a mínimos locales pobres (Ahmed, Seraj, y Islam, 2020).

2.2.5. Conceptos y teorías relacionados con el método a utilizar

Técnica de Identificación Visual de Datos

Para poder llevar a cabo análisis detallados y dar significado a grandes cantidades de datos, los analistas necesitan comprender la estructura de los datos y emplear el aprendizaje automático, que consiste en un conjunto de técnicas estadísticas que proporcionan métricas simples y comprensibles (Nayak 2023).

Las técnicas de visualización son adecuadas para identificar patrones en un conjunto de datos, puede usarse al comienzo de un proceso de Minería de Datos para determinar la calidad de los datos (Amador, 2009).

Por medio de esta técnica se reconocen patrones que permiten la relación entre sí de los datos, estos datos una vez que son procesados permite interpretar de manera descriptiva los datos.

2.3. Marco Tecnológico

2.3.1. WEKA

Es un software libre y de código abierto, permite implementar una variedad de algoritmos. Es una plataforma informática para el aprendizaje automático.

Es un programa con una colección de algoritmos de aprendizaje automático para la extracción de conocimiento, es un software de código abierto publicado bajo la licencia GNU (Guanín, Díaz, y Oviedo, 2019).

Es de libre distribución, destacada por la cantidad de algoritmos que presenta así como por la eficiencia de los mismos, por los generadores de reglas, está desarrollada por miembros de la Universidad de Waikato, ella proporciona gran cantidad de herramientas para la realización de tareas propias de minería de datos, la visualización y permite la programación en JAVA de algoritmos más sofisticados para análisis de datos y modelado predicativo, unidos a una interfaz gráfica de usuario para acceder fácilmente a sus funcionalidades.

En ella se implementan las técnicas de clasificación, asociación, agrupamiento, y predicciones existentes en la actualidad. Su sistema operativo es multiplataforma.

2.3.2. JAVASCRIPT

JavaScript® (a menudo abreviado como JS) es un lenguaje ligero, interpretado y orientado a objetos con funciones de primera clase, y mejor conocido como el lenguaje de programación para las páginas Web, pero también se utiliza en los entornos que no son de navegador. Es un lenguaje de scripts que es dinámico, multiparadigma, basado en prototipos y admite estilos de programación orientados a objetos, imperativos y funcionales.

JavaScript se ejecuta en el lado del cliente de la Web, y se puede utilizar para estilizar/programar cómo se comportan las páginas Web cuando ocurre un evento. JavaScript es un potente lenguaje de scripts y fácil de aprender, ampliamente utilizado para controlar el comportamiento de las páginas Web.

Contrariamente a la creencia popular, JavaScript no es "Java interpretado". En pocas palabras, JavaScript es un lenguaje de scripts dinámico que admite construcción de objetos basada en prototipos. Intencionalmente, la sintaxis básica es similar a Java y C++ para reducir la cantidad de conceptos nuevos necesarios para aprender el lenguaje. Construcciones del lenguaje, como las declaraciones if, los bucles for y while, y switch y los bloques try...catch funcionan igual que en esos lenguajes (o casi).

JavaScript puede funcionar como un lenguaje orientado a objetos y procedimental. Los objetos se crean mediante programación en JavaScript, adjuntando métodos y propiedades a objetos que de otro modo en tiempo de ejecución estarían vacíos, a diferencia de las definiciones de clases sintácticas comunes en lenguajes compilados como C++ y Java. Una vez que se ha construido un objeto, se puede utilizar como plano (o prototipo) para crear objetos similares.

Las capacidades dinámicas de JavaScript incluyen la construcción de objetos en tiempo de ejecución, listas de parámetros variables, variables de función, creación dinámica de scripts (a través de eval, introspección de objetos (a través de for...in) y recuperación de código fuente (los programas JavaScript pueden descompilar los cuerpos de las funciones en su texto fuente) («Acerca de JavaScript | MDN», s. f.).

2.3.3. Meta Spark Studio

Meta Spark Studio es una herramienta de creación de realidad aumentada para crear, probar y publicar experiencias de realidad aumentada para distintas plataformas, entre las que se incluyen («Download RStudio | The Popular Open-Source IDE From Posit», 2024):

- Efectos de realidad aumentada para dispositivos móviles: Se puede acceder a estos efectos a través de aplicaciones Meta como Instagram, Facebook y Messenger. También puedes asociarte con marcas para publicar efectos en su nombre.

Experiencias de realidad aumentada con múltiples participantes para usar en videollamadas: Se pueden usar en videollamadas en toda la familia de aplicaciones Meta.

2.4. Marco legal

2.4.1. WEKA

WEKA está licenciada bajo la licencia GNU General Public (GPL 2.0 para Weka 3.6) y (GPL 3.0 para Weka >3.7.5). Cualquier trabajo derivado obtenido bajo esta licencia debe tener una licencia conforme a la GPL si este trabajo derivado se distribuye a un tercero.

Para proyectos comerciales que requieren la capacidad de distribuir el código WEKA como parte de un programa que no puede distribuirse bajo la GPL, puede ser posible comprar una licencia apropiada de los titulares de derechos de autor que figuran en las clases de Java correspondientes.

Los derechos de autor de la mayoría de los códigos WEKA son propiedad de la Universidad de Waikato. Para obtener información sobre las licencias para este código, comuníquese con WaikatoLink, la unidad de comercialización de la Universidad de Waikato, enviando un correo electrónico a weka-inquiries@waikatolink.co.nz (Weka Wiki, 2019).

2.4.2. Meta Spark Studio

Si descargas, instalas o usas meta spark studio, meta spark player o cualquier otro software que ofrecemos que esté vinculado a estas condiciones, o que especifiquemos que se rige por ellas, cualquier plugin o complemento que ofrezcamos para integrar el software anterior con productos de terceros, o cualquier contenido o activo proporcionado como parte del software anterior, mostrado por este u ofrecido a través de este, incluidos, a título enunciativo pero no limitativo, objetos virtuales, texturas, plantillas, bloques, sonidos y otro contenido (en conjunto, el “software”), aceptas quedar sujeto a estas condiciones (“condiciones”) y convertirte en parte en ellas y, en lo que respecta a los servicios en línea ofrecidos a través del software, aceptas quedar sujeto y convertirte en parte en las condiciones de meta spark. Debes aceptar todas estas condiciones y las condiciones de meta spark para poder descargar, instalar o usar el software.

No puedes usar el Software para otros fines que no sean crear contenido para usarlo con los productos de las empresas de Meta. Nosotros y nuestros licenciantes somos los propietarios de

todos los derechos, títulos e intereses relativos al Software (incluidos los derechos de propiedad intelectual).

Como sucede con cualquier software que se integra con la Plataforma de Meta, tu uso del Software está sujeto a las Condiciones de la plataforma de Meta y a las Condiciones del servicio de Meta que quedan incorporadas por referencia como parte de estas Condiciones y que debes aceptar. Por ejemplo, los permisos concedidos y la licencia no exclusiva, transferible, sublicenciable, mundial y libre de regalías mencionados en el párrafo (3) (“Los permisos que nos concedes”) de las Condiciones del servicio de Meta serán aplicables a cualquier contenido que se cree o se suba al Software. Para mayor claridad, el Software es un “SDK” de acuerdo con las Condiciones de la plataforma de Meta. Los términos usados en este documento que no se definan en él tienen los significados que se les asignan en las Condiciones del servicio de Meta. Podemos actualizar estas Condiciones oportunamente de conformidad con las Condiciones del servicio de Meta.

Las Condiciones del servicio de Meta Platforms Technologies complementarias, el Código de conducta para experiencias virtuales y la Política sobre uso indebido de la plataforma se aplican a tu uso del Software con Productos de MPT. En ese contexto, se considerará que el Contenido de efectos (tal como se define en las Condiciones de Meta Spark) constituye tu “Aplicación” a los efectos del Acuerdo de licencia del SDK de Meta Platforms Technologies y tu “Contenido” a los efectos de la Política de uso de datos para desarrolladores. En caso de conflicto entre estas Condiciones y el Acuerdo de licencia del SDK de Meta Platforms Technologies, prevalecerán las primeras únicamente en lo referente al tema tratado en ellas y solamente en el ámbito del conflicto.

Determinados contenidos y software de terceros incluidos en el Software pueden estar sujetos a otras condiciones de licencia. Estas condiciones de licencia y los avisos necesarios se proporcionan con el Software. El Software y cualquier documentación y contenido, así como otra información disponible en relación con él, NO CONSTITUYEN UNA CONTRIBUCIÓN NI APORTACIÓN respecto de un proyecto de código abierto o de un producto, servicio o proyecto de terceros.

El software se proporciona “tal cual”, sin garantía expresa o implícita alguna, incluidas, entre otras, las garantías de título, comerciabilidad, adecuación a un fin particular y no incumplimiento. Ni los

autores ni los titulares de derechos de autor del software asumen responsabilidad alguna, bajo ninguna circunstancia, por ninguna reclamación, daño ni cualquier otra responsabilidad (ya sea por acción contractual, extracontractual o de cualquier otro tipo) derivados del software o en relación con este («Spark AR Studio», s. f.).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Capítulo III. Aplicación de la Metodología

3.1. Diseño de la investigación

El enfoque de investigación constituye la fundamentación del estudio, y es esencial considerar los objetivos que se desean alcanzar y los recursos disponibles para determinar cuál es el enfoque más apropiado para la investigación propuesta.

En la investigación científica pueden distinguirse tres enfoques metodológicos, cuantitativo, cualitativo y mixto, este último siendo una fusión de los dos primeros. El enfoque cuantitativo distingue por la utilización de métodos y técnicas (es un enfoque preciso), se utiliza la recolección y análisis de datos además de utilizar estadística de manera descriptiva (Delgado, Paitán, Vilela, y Dueñas, 2018).

Por su parte el enfoque cualitativo maneja la recolección y análisis de datos de una manera menos cuantificable, la observación y la descripción de los fenómenos se llevan a cabo, pero no de una manera exacta, es decir, los datos no son precisos o no reclaman la medición numérica tal cual, la interpretación en este punto juega un papel importante al igual que obtener perspectivas y apreciaciones de los participantes.

Tomando en cuenta lo anterior y los recursos con los que se cuentan, que en este caso son los contenidos de la aplicación Web, se realizó esta investigación utilizando un enfoque cualitativo. Para implementar este enfoque se analizaron los contenidos de la aplicación Web, una vez que se tenía visto el material con el cual se contaba, se fue seleccionando la información que se utilizaría en el cuestionario de Google Forms, esto con la finalidad que los resultados encontrados permitan evaluar si los usuarios recuerdan lo visto en las infografías y en los módulos de la App Web y la forma en que utilizan los usuarios la aplicación o si existe un factor que influya en los resultados, al contar con la información se podrían aplicar medidas para modificar ya sea la aplicación Web o los contenidos de esta.

Existen dos formas de datos o fuentes, las primarias y las fuentes secundarias. Las fuentes primarias son aquellas en las que el investigador obtiene los datos de manera directa, mientras que las fuentes secundarias son obtenidas de otros investigadores o de una fuente externa a la fuente principal (Rocha, 2023).

En esta investigación se utilizarán principalmente fuentes primarias, dado que el proyecto se basa en una población de estudio disponible. Por lo tanto, se recurrió con frecuencia a la observación y el análisis, así como un cuestionario a los visitantes.

Las fuentes de investigación son aquellas donde se pretende indagar para obtener datos. Para realizar la investigación se contó con un cuestionario que constaba de 15 preguntas, estas se clasificaron en tres secciones, las preguntas que correspondían a datos del usuario, grado de estudios, si laboran o estudian, entre otras más, también se tienen las preguntas realizadas que se centran en el contenido de la página, se agregaron imágenes en algunas preguntas para que los usuarios identifiquen especies y las preguntas que corresponden a la usabilidad. En la primera sección se busca conocer al usuario que esta interactuando con la aplicación, mientras que en la segunda sección se busca descubrir si el usuario recuerda los contenidos que observó y la tercera sección pretende indagar sobre la manera en la que interactuó el usuario con la aplicación, si le pareció fácil o difícil de usar y si considera que el diseño de la misma es bueno o malo.

La obtención de datos y demostración de los resultados se llevó a cabo en un lapso de 1 año, sin embargo, la demostración de los resultados fue durante un mes.

3.2. Muestreo

En esta investigación se realizó un muestreo por disponibilidad, es decir, se trabajó con las personas visitantes de la aplicación Web y que respondieron el cuestionario proporcionado en un Google Forms. Se conto con el registro de 30 usuarios de la aplicación Web en el que participaron 13 mujeres y 17 hombres de diferentes edades y grados de estudio.

Los visitantes accedieron a la aplicación Web mediante el url <https://laguna-ilusiones.ujat.mx/index.html>.

3.3. Diseño Experimental

Los resultados de la investigación tienen que ver con los datos que se obtengan sobre el problema de la investigación, por tal motivo, se debe tener mejores técnicas o instrumentos para la recolección de datos (Rocha, 2023).

Los instrumentos para la recolección de datos consisten en las herramientas, materiales o recursos que sirven a las técnicas de investigación, entre ellos se pueden encontrar la observación, el cuestionario, entrevista. Análisis de contenido, entre otros. Igual depende del enfoque que se le quiera dar a la investigación, ya que uno de los enfoques debe ser preciso.

En este trabajo realizado se llevan a cabo un cuestionario por medio de Google forms, el cuestionario consiste en una serie de preguntas posteriores a haber accedido a la aplicación, contiene preguntas de datos personales, acerca del contenido y la usabilidad.

En la Tabla 1 se puede apreciar las preguntas que conforman al formulario.

Tabla 1

Se presentan las preguntas realizadas en el cuestionario de Google Forms.

Preguntas realizadas en el postest
1. ¿Qué edad tienes?.
2. Nivel de estudios con el que cuentas.
3. ¿A qué te dedicas?.
4. Según tu formación académica, ¿Cuál es tu área de especialidad?.
5. Sexo.
6. ¿Qué tipo de visitante eres?.
7. Dentro de la especie de los Plancton, existen dos comunidades más, el Fitoplancton y el Zooplancton. ¿Falso o Verdadero?.
8. ¿Cuál es el nombre de esta especie? (Se le anexa la imagen).
9. Le llaman Mojarra Xacarera Zacatera.
10. Los estudios de los especialistas, revelaron al analizar la materia fecal de los manatíes que se alimentan hasta de 25 especies de plantas. ¿Cuáles son alguna de ellas?.
11. ¿Cuántos huevos ponen aproximadamente los lagartos o cocodrilos de pantanos?.
12. ¿Cuánto miden las pulgas de agua?.
13. Su nombre científico es Brachionus sp. ¿Cuál es?.
14. ¿Qué te pareció la aplicación Web?.
15. ¿Consideras que la aplicación Web es fácil o difícil de usar?.

Más adelante se describirá de manera detallada el instrumento con el que se trabajó y las consideraciones que se tuvieron al momento de realizarlo.

3.4. Procedimiento

Está presente investigación se llevó a cabo en el lapsus de un año. En el tiempo en el que se elaboró la investigación, se diseñó el instrumento de obtención de datos, que como se mencionó anteriormente y se muestra en la Tabla 1, consistió en un Formulario de Google que constó de 15 reactivos, cada una de ellos se diseñó con el propósito de conocer al usuario y conocer si el contenido que conforma a la aplicación Web les sirvió para conocer algunos de los datos mencionados, también se buscaba conocer parte de la usabilidad de esta.

Las primeras seis preguntas tienen un enfoque social e incluyen tanto preguntas de opción múltiple como preguntas abiertas. El objetivo es obtener información sobre la edad, el género del usuario, su nivel de estudios, si está estudiando o trabajando, y si es un visitante local o de fuera del estado. Estos datos ayudan a comprender el contexto social de cada usuario, lo cual puede influir en su interacción con la aplicación web y en su comprensión de los contenidos.

Por otro lado, las preguntas a partir de la siete hasta la pregunta trece, tiene como objetivo conocer si los usuarios recuerdan parte de los contenidos que observaron en la App Web y poder evaluar los contenidos que la conforman, Con base en estos resultados, se podría considerar la modificación de los contenidos existentes o la implementación de nuevos en el futuro.

Por último, se agregaron las preguntas catorce y quince, estas preguntas buscan medir la usabilidad de la aplicación Web y conocer la opinión del usuario final, ya que consisten en conocer que les pareció a ellos la aplicación, si buena o mala y si consideran que es fácil o difícil de usar, esto permitiría en un futuro mejorar dicha aplicación.

3.5. Análisis de datos

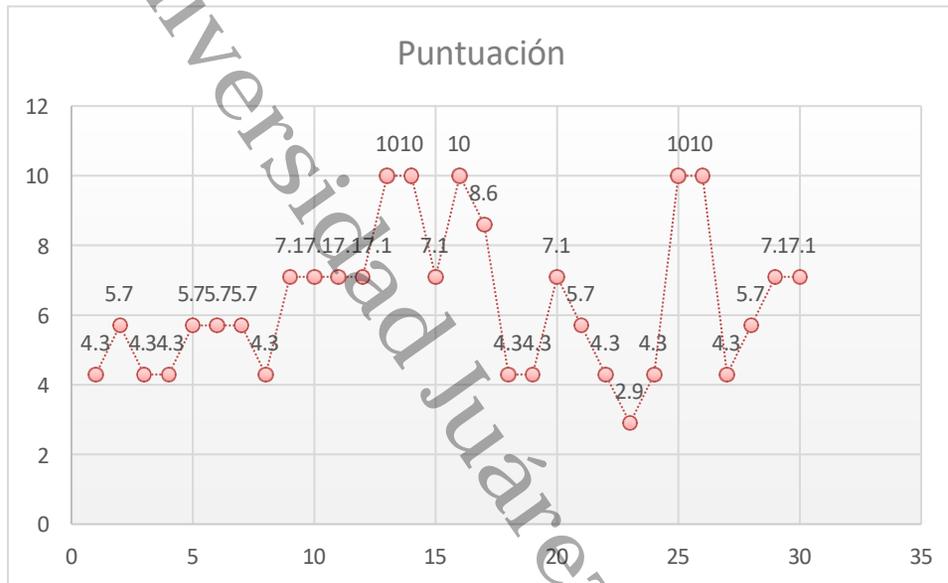
En esta etapa se utilizó el conjunto de datos disponible del cuestionario realizado por medio de Google Forms, el data set está conformado por datos recolectados de un total de 30 usuarios, 17 de ellos son hombres y 13 mujeres visitantes de la página y que participaron contestando el cuestionario. Se tomaron en cuenta 15 atributos para el análisis, de los que se hicieron una clasificación en cinco atributos, Actividad a la que se dedican, Género, Usabilidad (si era buena o mala la aplicación según el criterio de los usuarios), Modo de uso (si el usuario considero que es una aplicación fácil de usar o en caso contrario difícil), Correcta/ Incorrecta, esta clasificación corresponde a las preguntas basadas en el contenido de la aplicación Web, aquellas preguntas que contestaron correctamente y aquellas preguntas que contestaron de manera errónea, una vez teniendo el dato de a cuantas preguntas el usuario había acertado se sacó el puntaje que le correspondía a cada uno de ellos . Los datos fueron analizados, obteniendo el resultado de cada una de las variables, los resultados que se obtuvieron son de datos descriptivos, entre ellos está la moda, la media y la mediana.

De acuerdo a lo anterior la moda es el valor que más se repite en el conjunto de datos y la mediana es el valor que está en el centro del conjunto de datos, en caso de no haber un solo dato, se toman los dos datos de en medio y se suman, el resultado de este es dividido entre dos y esa pasa a ser la mediana. En la Tabla 2 se presentan los datos estadísticos descriptivos de la población y se muestran los valores de las variables.

La Puntuación tiene un promedio mínimo de 2.9 siendo el máximo el 10 y en promedio la puntuación general es de 6.37, el promedio que predomina, en este caso con base al apartado de Moda es de 4.3, teniendo una mediana de 5.7. La puntuación se obtuvo sacando el total de aciertos y errores que tuvo el usuario a partir de la pregunta siete a la pregunta trece, con base en eso se les asignó la puntuación y se sacó el promedio, la calificación máxima, la moda y la mediana. En la figura 2 se muestran los puntajes alcanzados por los usuarios.

Figura 2.

Gráfica de la puntuación obtenida por parte de los usuarios.



Con respecto a la variable Edad, la edad mínima de los usuarios participantes es de 14 años, teniendo otro de los usuarios como edad máxima de 68 años, la edad que predomina en el resto de participantes es de 22 años, con una mediana que ronda los 41 años de edad.

Tabla 2.

Datos estadísticos descriptivos de la población.

Variable	Mínimo	Máximo	Promedio	Moda	Mediana
Puntuación	2.9	10	6.37	4.3	5.7
Edad	14	68	N/A	22	41

2.4.3. KDD

En esta investigación se utilizó la metodología KDD, esta consiste en ser un proceso interactivo, está enfocada al usuario, así como en las decisiones del mismo. La metodología consta de cinco fases de análisis de datos, los cuales se describirán a continuación, cabe mencionar, que no será aplicada cada una de las fases.

Integración y recopilación

Durante esta etapa del KDD, se establecen los datos junto con la información a utilizar durante la investigación. Los datos fueron recabados e integrados en un formato sencillo delimitado por comas (.CSV) de Excel el cual es un formato compatible con la herramienta WEKA, este facilita el procesamiento de la información.

En primera instancia los datos son extraídos en su formato original, los datos están tal cual los usuarios respondieron las preguntas, sin modificaciones ni adaptaciones, una vez que se tienen los datos agrupados en el data set, se continúa con la siguiente fase.

Selección, limpieza y transformación

En esta etapa tal y como su nombre lo indica, se seleccionan los datos que se van a utilizar, aquellos datos con los que se trabajará para posteriormente que los datos han sido seleccionados se hace una limpieza, en esta ocasión los datos son completos por lo que no hay que realizar adaptaciones, continuando con la corrección de los mismos, los datos fueron seleccionados de acuerdo a su importancia y se les asignó una variable.

Naturaleza de los datos

Para el establecimiento de normas estadísticas, se decidió clasificar los atributos en cinco categorías, estas son actividad a la que se dedican, en este caso si son usuarios que estudian o trabajan, género, usabilidad, modo de uso y respuesta correcta e incorrecta, a los cuales se les asigno un identificador, podía ser el número 1 o el número 2 y en el caso de si la respuesta era correcta o incorrecta se le asignó el 10 y el 0. En la Tabla 3 se muestran los valores tanto de forma numérica como ordinal, pudiéndose determinar ambos tipos de resultados.

Tabla 3.

Atributos tomados en cuenta y sus escalas de medición.

Atributos	Identificador Atributos	Escala de medida	Valores	Identificador
Actividad a la que se dedican	Elegida	Ordinal	Estudiar / Trabajar	1 / 2
Género	Género	Ordinal	Mujer / Hombre	1 / 2
Usabilidad	Usabilidad	Ordinal	Buena / Mala	1 / 2
Modo de uso	Uso	Ordinal	Fácil / Difícil	1 / 2
Correcta/ Incorrecta	Preguntas	Ordinal	Correcto / Incorrecto	10 / 0

Numerización

En la etapa de numerización se convirtieron los datos, en este caso se pasaron de utilizar letras a asignarles un valor numérico. En este caso los datos han sido convertidos debido a que el algoritmo con el que se va a trabajar requiere una conversación de los datos, como el proceso de correlación. En este caso igual se le asigna el formato correspondiente para la ejecución del algoritmo en la herramienta de análisis de datos que fue establecida.

Discretización

La discretización es un proceso matemático en el que los números son convertidos a letras, en este caso son las variables y permite obtener resultados aproximados. El conjunto de datos en su mayoría se encontraban discretizados. Esta sería la tarea final antes de ejecutar los datos en WEKA.

Capítulo IV. Resultados y Discusión

4.1. Resultados

3.1.1. Análisis Descriptivo

Falconeris de Jesús Marimon Caneda, dice que el análisis descriptivo es la construcción de la información, en la cual describimos y/o mostramos cómo está la empresa o tu negocio a través de datos.

Durante esta sección se contempla el análisis descriptivo de los resultados obtenidos de cada uno de los instrumentos empleados, los cuales, forman parte de las variables correspondientes a la investigación. En esta investigación, se llevó a cabo un análisis de reglas de asociación, el cual tiene un enfoque estadístico, esto fue realizado con la ayuda de un test, los cuales consisten en ser un Google Forms. En la Figura 6 se distinguen los datos ya limpios y organizados

3.1.2. Resultados Cuestionario Socio-Demográfico

Los resultados del cuestionario arrojan datos referentes a las características sociales y demográficas de los estudiantes de los grupos analizados. En la Figura 2 del gráfico de datos personales, se aprecia a la población objeto de estudio agrupada por género y actividad a la que se dedican, en este caso las opciones fueron Estudiar y / o Trabajar. Se presentan los datos del gráfico en la Tabla 4, en el que nos muestra cuantos trabajan o estudian según el género, ya sea hombre o mujer.

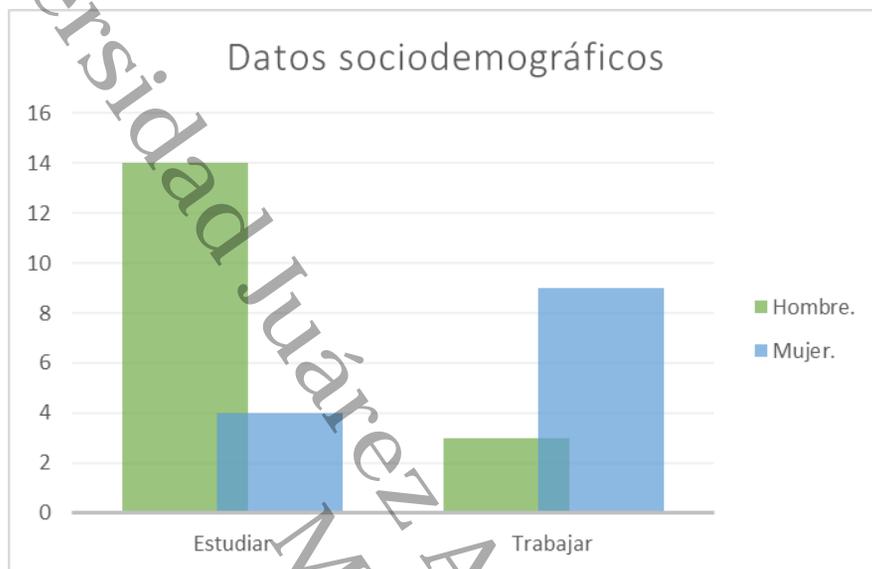
Tabla 4.

Datos del gráfico.

Actividad	Hombre.	Mujer.
Estudiar	14	4
Trabajar	3	9

Figura 3.

Gráfico de los datos personales de la población participante, agrupada por género y actividad a la que se dedican.



De acuerdo a la Figura 2 se aprecia que 14 hombres que participaron son hombres que estudian, mientras que tres de ellos trabajan y a su vez, de las 13 mujeres que participaron solo cuatro de ellas estudian y las nueve mujeres restantes señalan que se dedican a trabajar. Esto puede ser un factor importante a la hora de evaluarlos, al igual que su nivel de estudios.

En la Figura 3, se aprecia a la población agrupada por nivel de estudios, se puede ver que solo 10 hombres tienen nivel de estudios hasta licenciatura y solo siete mujeres, mientras que en posgrado solo dos son hombres y ninguna mujer, caso contrario, en nivel primaria se tiene solo a una mujer y ningún hombre, mientras que de cuatro personas con secundaria solo uno es hombre y de seis personas con nivel de estudios media superior, cuatro son hombres y dos mujeres, a grandes rasgos se puede decir que los hombres son mayoría y comparten niveles de estudio superiores al de las mujeres.

Figura 4.

Población agrupada por nivel de estudios y género.



La presente investigación es un análisis donde se evalúa los contenidos de la aplicación Web realizada con contenido sobre las especies y parte de la historia de la Laguna de las Ilusiones y para ello se realizaron acciones que permitieran obtener datos y evaluar la aplicación.

Para continuar con el estudio, se sugiere que se expandan la cantidad de preguntas, así como la población de estudio, tratando de indagar en diferentes grupos y entornos sociales, esto permitiría hacer comparaciones en los que se podrían identificar algunos posibles factores de los resultados.

En esta etapa de la investigación se aplicaron reglas de asociación, en el que se aplicó el algoritmo A priori y se hizo un análisis de los datos a través de la herramienta WEKA. En la Tabla 5 se puede observar los resultados encontrados.

Tabla 5.*Representación de los cluster analizados.*

Atributo	Full Data (30.0)	Cluster 0 (15)	Cluster 1 (4.0)	Cluster 2 (11.0)
Puntuación	6.3733	5.8067	4.3	7.9
Edad	28.5	34.3333	23.25	22.4545
Actividad	Estudiar	Trabajar	Estudiar	Estudiar
Genero	Hombre	Mujer	Hombre	Hombre.
Plancton-Grupos	9.3333	8.6667	10	10
Pezdiablo-VL	9.3333	10	5	10
PecesMXZ	4.6667	2.6667	0	9.0909
ManatiesAlim	8.3333	8.6667	2.5	10
RepCoco	5.6667	4	5	8.1818
PulgasAgua- zooplancton	3.3333	2	7.5	3.6364
Esfera-Zooplancton	3	2	0	5.4545
AplicacionWeb	Buena	Buena	Regular	Buena
FoD	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil

Como se mencionó anteriormente, el resultado contiene un resultado de manera general y se analizaron tres cluster, empezando por el Cluster 0, el Cluster 1 y el Cluster 2. En la Tabla 5 se encuentran cada uno de los Cluster analizados, en el Cluster 0 se tienen los datos de 15 de los usuarios participantes, se aprecia que la puntuación obtenida ronda entre los 5.8, además se aprecia que son mujeres quienes coincidieron con sus respuestas, tuvieron algunas respuestas correctas como es la variable Pez diablo-VL y consideran que la aplicación es buena y fácil de utilizar, en el Cluster 1 se tiene el análisis de cuatro usuarios, este a diferencia del primero tiene una puntuación de 4.3, se señala que son hombres y se encuentran estudiando, en este caso los resultados son bajos,

tuvieron pocos aciertos y marcan que la aplicación Web es regular, sin embargo es fácil de usar, por último se tiene el tercer cluster, que es el Cluster 2 en el que la puntuación promedio es de 7.9, igual la población analizada son hombres que estudian y tienen mayores aciertos, de igual forma señalan que la aplicación Web es buena y fácil de usar.

De manera general y con base a los resultados del apartado Full Data que se puede ver en la Tabla 5 también, se consideraron las respuestas de los 30 participantes en este estudio, donde como grupo alcanzaron una puntuación promedio de 6.37, con un rango de edad que ronda los 28 años, en su mayoría se dedican a estudiar y la población de estudio que predomina son los hombres, este apartado indica que tuvieron un mayor número de aciertos, el atributo con una puntuación más baja en respuestas correctas es la del atributo Esfera-Zooplankton. Por otro lado, se tiene el resultado de los aspectos de usabilidad, en los que se sustenta que la aplicación es fácil de usar y es considerada por los usuarios como buena. En comparativa se observa que la aplicación es fácil de usar y es considerada como buena por parte de los usuarios.

En la Figura 5 se muestra la pantalla de WEKA donde se ejecutó el algoritmo de reglas de asociación donde se visualizan los resultados de cuatro de las 20 asociaciones que se obtuvieron. En la línea seis Plancton-Grupos=Correcta Pez diablo-VL=Correcta 26 ==> FoD=Fácil 25 <conf:(0.96)> lift:(0.99) lev:(-0) [0] conv:(0.43) del grupo de Plancton se tiene que es respuesta correcta, al igual que la pregunta de Pezdiablo-VL y consideraron que la aplicación Web es fácil de usar, por lo que se deduce que debido a que los resultados fueron positivos se podría deber a que se les hizo fácil utilizar la aplicación Web. En la línea nueve la variable ManatiesAlim fue correcta y consideran que la aplicación Web es fácil de utilizar.

En la línea 12 se tiene Pezdiablo-VL=Correcta, ManatiesAlim=Correcta y Plancton-Grupos=Correcta 23, en esta línea son resultados correctos, por lo que se interpreta que si el alumno acertó la pregunta del pez diablo y los manatíes tiene mayor posibilidad de responder correctamente la pregunta de Plancton, para finalizar esta el resultado de la línea 20, Pez diablo-VL=Correcta ManatiesAlim=Correcta FoD=Fácil 23 ==> Plancton-Grupos=Correcta 22 <conf:(0.96)> lift:(1.02) lev:(0.02) [0] conv:(0.77) en la que se tiene cuatro variables o atributos y todas fueron

señaladas, pero se concluyó que contar con un nivel de estudios si permite comprender mejor los términos del cuestionarios.

En la Figura 5 se presenta la vista de pantalla de WEKA.

Figura 5.

Vista de pantalla de WEKA.



En la Tabla 6 se visualizan de manera clara los resultados de las reglas de asociación que fueron descritos anteriormente.

Tabla 6. *Resultados obtenidos de WEKA con las reglas de asociación aplicada que fueron descritas.*

Best rules found:

6. Plancton-Grupos=Correcta Pez diablo-VL=Correcta 26 ==> FoD=Fácil 25 <conf:(0.96)>
lift:(0.99) lev:(-0) [0] conv:(0.43)

9. ManatiesAlim=Correcta 25 ==> FoD=Fácil 24 <conf:(0.96)> lift:(0.99) lev:(-0.01) [0]
conv:(0.42)

12. Pez diablo-VL=Correcta ManatiesAlim=Correcta 24 ==> Plancton-Grupos=Correcta 23
<conf:(0.96)> lift:(1.03) lev:(0.02) [0] conv:(0.8)

20. Pez diablo-VL=Correcta ManatiesAlim=Correcta FoD=Fácil 23 ==> Plancton-
Grupos=Correcta 22 <conf:(0.96)> lift:(1.02) lev:(0.02) [0] conv:(0.77)

En la tabla 6 se aprecian los resultados que fueron descritos anteriormente, sin embargo, se obtuvieron más asociaciones de las cuales se hizo una selección con las que se consideran relevantes.

4.2. Discusión

Este trabajo permite abordar reflexiones sobre lo necesario que es considerar las evaluaciones posteriores a productos digitales de museo en línea, ya que existe una percepción de solo entrega y a lo largo del tiempo los usuarios por un lado van teniendo cambios en sus hábitos de uso y por otro lado son personas que acceden al contenido con la intención de navegar en contenido, lo que exige que se realice una evaluación de que tanto puede ser de valor de apropiación los contenidos digitales.

Un ejemplo de la reflexión anterior es el trabajo de Elizabeth et al. (2020) realizó una investigación acerca del uso de la plataforma Web de Duolingo teniendo como propósito conocer si el uso de esta plataforma influía en la correcta lectura de distintos documentos en inglés, en este estudio participaron 46 estudiantes a quienes se les aplicó un instrumento validado y adaptado a nuestra realidad sociodemográfica para obtener los datos de evaluación. Para el análisis de datos y

contraste de hipótesis se utilizó T de Student como herramienta de análisis de tipo paramétrico. A nivel global, los resultados demostraron que el uso de la plataforma web Duolingo influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental.

Utilizar una aplicación Web o plataforma como recurso para difundir conocimiento influye notoriamente al momento de estar aprendiendo acerca de un tema.

Suárez-Triana et al. (2020) propusieron una estrategia pedagógica basada en herramientas Web 3.0 para desarrollar la competencia de interpretación y solución de problemas de proyectos investigativos, en estudiantes de educación media. En este estudio participaron 32 estudiantes, para realizar el diagnóstico y el avance de las competencias se aplicó un pre test en el cual la población presentó resultados poco favorables y un post test, este estudio tuvo un enfoque cualitativo y se realizó el análisis de la información. Como resultado final se obtuvo que los estudiantes mejoraron sus competencias investigativas de una manera evidente después de aplicar la herramienta, cuatro de los estudiantes lograron obtener puntajes de 5.0 que era el puntaje superior y solo dos obtuvieron el puntaje mínimo de 3.5 y 26 estudiantes obtuvieron puntajes altos de 4.6.

A partir de la información presentada, se puede concluir que la utilización de aplicaciones web, junto con otras herramientas tecnológicas, desempeña un papel crucial en la difusión del conocimiento. Estas tecnologías no solo favorecen el acceso a la información, sino que también se pueden aplicar en una variedad de contextos y permitir el manejo de diferentes tipos de contenido. Esto abre la puerta a múltiples posibilidades para compartir y adquirir saberes de manera más efectiva.

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones

Una aplicación Web es un conjunto de elementos combinados por medio de la programación, en este caso, la aplicación de la laguna está compuesta en JavaScript, tiene elementos de RA por medio de los filtros en redes sociales, infografías y algunos otros recursos didácticos como juegos.

La presente investigación consistió en el análisis de los datos, en este caso es una evaluación de los contenidos que forman parte de la aplicación Web, también se evaluaron cuestiones como la usabilidad al igual que los contenidos fueron revisados y analizados, esto se logró con la participación de usuarios que interactuaron con la aplicación Web y accedieron a responder el cuestionario indicado, participaron tanto hombres como mujeres de distintas edades.

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron se puede decir que la edad no influye en la interacción con la aplicación Web, sin embargo, el grado de estudios sería un factor que influya a la hora de navegar en la aplicación, los usuarios que consideran buena y fácil de usar, tuvieron mejores resultados que el usuario que les pareció difícil. Por otra parte, se encontró que la población que predominó fueron hombres y que cuentan con mayor grado de estudios que las mujeres.

Como trabajos futuros se sugiere utilizar otras técnicas de análisis de datos, así como expandir la población de estudio y hacer comparaciones, se podría utilizar una técnica visual como las Caras de Chernoff o alguna otra.

Además del análisis realizado en la aplicación Web de la Laguna de las Ilusiones, se podría realizar un análisis de la aplicación Web del proyecto de la casa del chocolate y compartir los resultados con las instituciones participantes.

Referencias citadas

Acerca de JavaScript | MDN. (s. f.). MDN Web Docs.

<https://developer.mozilla.org/es/docs/conflicting/Web/JavaScript>

Ahmed, Mohiuddin, Raihan Seraj, y Syed Mohammed Shamsul Islam. 2020. «The K-means Algorithm: A Comprehensive Survey And Performance Evaluation». *Electronics* 9(8):1295. doi: 10.3390/electronics9081295.

Amador, A. D. (2009). *Herramientas de minería de datos*. Redalyc.org.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378343637009>

Antonio, C. S. B. (2021). Ecosistema del Diseño de Canarias: creación de una plataforma web para la divulgación de los ecosistemas del diseño de Canarias. Universidad de la Laguna.

<http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/25368>

Anón. s. f.-b. «¿Qué Es el Análisis de Datos? - Explicación del Análisis de Datos - AWS». *Amazon Web Services, Inc*. Recuperado (<https://aws.amazon.com/es/what-is/data-analytics/>).

Araya, F. S.-. (2023). La programación neurolingüística y los estilos de aprendizaje presentes en el proceso de aprendizaje del estudiantado desde los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Electrónica Calidad En la Educación Superior*, 14(1), 200-224.

<https://doi.org/10.22458/caes.v14i1.4470>

Areniz-Arevalo, Y., Rico-Bautista, D., Cuesta-Quintero, F., y Coronel-Rojas, L. A. (2020). Modelado 3D aplicado a las plantas del vivero de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. *Aibi*

Revista De investigación, administración E ingeniería, 8(3), 124-130.

<https://doi.org/10.15649/2346030X.724>

Asenjo, E., Asensio, M., & María, R. M. (2012). *Aprendizaje informal*. Universidad Autónoma de Madrid. <http://hdl.handle.net/10486/11469>

Azuma Ronald T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6 (4),355-385.

Berry, Michael J. A., y Gordon S. Linoff. 2004. *Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management*. John Wiley & Sons.

Bucheli, M. G. V., & Mata, S. C. (2023). Habilidades blandas y la Web 2.0 en la educación secundaria. *Emerging Trends In Education*, 5(10), 58-67. <https://doi.org/10.19136/etie.a5n10.5078>

Calvera-Isabal, M., Santos, P., Hoppe, H., & Schulten, C. (2022). How to automate the extraction and analysis of information for educational purposes. *Comunicar*, 31(74), 23-35.

<https://doi.org/10.3916/c74-2023-02>

Carrillo-Torres, D. A., Ocampo-Escobar, A., y Estrada-Esponda, R. D. (2021). Databio, galería de biodiversidad del Jardín Botánico Juan María Céspedes. *Revista UIS Ingenierías*, 20(3).

<https://doi.org/10.18273/revuin.v20n3-2021011>

Castro, S. S., y Sevillano, M. Á. P. (2022). Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17, 40-66.

<https://doi.org/10.24310/isl.vi17.14325>

Cortés Fernández, A., Montiel Huerta, M. E., Rivera Pedroza, A., Hernández Díaz, M. I., y Martínez Guzmán, M. L. (2022). Diseño de cuestionarios para medir el impacto de los Círculos de Lectura, empleando la técnica de minería de datos educacional (KDD). *Revista Electrónica Sobre*

Tecnología, Educación Y Sociedad, 9(18). Recuperado a partir de

<https://ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/784>

De Expertos En Ciencia y Tecnología, Equipo. 2023. «Clustering: ¿Qué Es y Qué Aplicaciones Tiene?»

VIU España. Recuperado ([https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-](https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/clustering-que-es-y-que-aplicaciones-tiene#:~:text=Es%20un%20conjunto%20de%20procesos,que%20guardan%20similitudes%20entre%20ellos.)

[expertos/clustering-que-es-y-que-aplicaciones-](https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/clustering-que-es-y-que-aplicaciones-tiene#:~:text=Es%20un%20conjunto%20de%20procesos,que%20guardan%20similitudes%20entre%20ellos.)

[tiene#:~:text=Es%20un%20conjunto%20de%20procesos,que%20guardan%20similitudes%20entre%20ellos.](https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/clustering-que-es-y-que-aplicaciones-tiene#:~:text=Es%20un%20conjunto%20de%20procesos,que%20guardan%20similitudes%20entre%20ellos.)).

De los Milagros Expósito Barea, María, y Luís Navarrete-Cardero. 2023. «La Realidad Aumentada

Como Herramienta Turística. Caso de Estudio de la Aplicación CulturAR de Priego de Córdoba».

Revista Mediterránea de Comunicación/Revista Mediterránea de Comunicación 14(2):111-26.

doi: 10.14198/medcom.24490.

Delgado, R. H. E., Paitán, Ñ. H. J., Vilela, P. J., & Dueñas, V. M. R. (2018). Metodología de la

investigación. Cuantitativa- Cualitativa y redacción de la tesis. 5a Edición (5.a ed.). Ediciones de la U.

Elizabeth, A. C., Alejandra, B. R. L., & Zoraida, P. V. B. (2020, 25 junio). Uso de la plataforma web

Duolingo y su influencia en la competencia lee diversos tipos de textos en inglés en los

estudiantes de la I.E. Ángel Francisco Alí Guillén, Arequipa, 2019.

<https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/10122>

González-Zamar, Mariana-Daniela, y Emilio Abad-Segura. 2020. «La Realidad Aumentada Como

Recurso Creativo En la Educación: Una Revisión Global». *Creatividad y Sociedad* 32(1). doi:

10.37475/creatividadysociedad1/32.8.

- Guanín, J., Díaz, R., y Oviedo, B. (2019). Descubrimiento de Reglas de clasificación para estudiantes que se inscriben del bachillerato a carreras universitarias. *Universidad y Sociedad*, 220-226.
- Guardelli, E. (s. f.). *Minería de Datos e IA: Conceptos, Fundamentos y Aplicaciones*. MedTechBiz.
- Hidalgo Cajo, B. G., Hidalgo Cajo, D. P., Montenegro Chanalata, M. G., & Hidalgo Cajo, I. M. (2021). Realidad aumentada como recurso de apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(3).
<https://doi.org/10.6018/reifop.465451>
- Llera, J. B. A. (2013, 17 mayo). Estrategias de aprendizaje. Recuperado de
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/67023>
- Madera Ramírez, F. M. R., Menéndez Domínguez, V. H. M. D., Cruz Sanguino, H. B., Brito Orti, M. N., & Guerra García, C. A. G. G. (s. f.). JaguAR: una aplicación de realidad aumentada para la difusión de la cultura maya. En *Investigación y aplicaciones para la ciencia alimentaria y la computación*. https://www.researchgate.net/profile/Janet-Leon-Morales-2/publication/378996930_Investigacion_y_aplicaciones_para_la_ciencia_alimentaria_y_la_computacion/links/65f5179532321b2cff7eb978/Investigacion-y-aplicaciones-para-la-ciencia-alimentaria-y-la-computacion.pdf#page=58
- Martínez Carrillo A. L. (2021). La realidad aumentada como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje del patrimonio histórico. El edificio del mosaico de los Amores del Conjunto Arqueológico de Cástulo (Linares, Jaén). *Revista UNES. Universidad, Escuela Y Sociedad*, (10), 32-43. <https://doi.org/10.30827/unes.i10.18152>
- Martínez Carrillo A. L. (2021). La realidad aumentada como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje del patrimonio histórico. El edificio del mosaico de los Amores del Conjunto

- Arqueológico de Cástulo (Linares, Jaén). *Revista UNES. Universidad, Escuela Y Sociedad*, (10), 32-43. <https://doi.org/10.30827/unes.i10.18152>
- Moreno, A. V., Cuéllar, M., & Martín, D. (2017). *La divulgación científica: Estructuras y prácticas en las universidades*. Editorial GEDISA.
- Navegando por Meta Spark Studio*. (s. f.). <https://spark.meta.com/learn/quick-start/introduction-to-meta-spark-studio>
- Nayak, Abhishek Shashikant. 2023. «Principales desafíos de big data analytics en las empresas». EGADÉ INSIGTHS. Recuperado (<https://blog.egade.tec.mx/principales-desafios-de-big-data-analytics-en-las-empresas>).
- Núñez Flores, M. I. (2007). LAS VARIABLES: ESTRUCTURA y FUNCIÓN EN LA HIPÓTESIS. *Investigación Educativa*, 11(20). <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/download/4785/3857/0>
- Ospina, M. A. P., Salazar, L. I. D., & Meneses, J. S. C. (2013). Modelos de estilos de aprendizaje: una actualización para su revisión y análisis. *Revista Colombiana de Educación*, 1(64), 79-105. <https://doi.org/10.17227/01203916.64rce79.105>
- Paniagua, E. (2022). Aula invertida, TPACK y TAC: un camino hacia el aprendizaje. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 19(37), 99-114. <https://doi.org/10.29197/cpu.v19i37.452>
- Paniagua, L. A., Bedoya, R. D., & Mera, C. (2020). Un método para la evaluación de la accesibilidad y la usabilidad en aplicaciones móviles. *TecnoLógicas*, 23(48), 99-117. <https://doi.org/10.22430/22565337.1553>
- Parra, E. A. T., Gómez, I. L. L., & Bejarano, F. V. M. (2019), LAGOON HERO: Gamificación y Realidad Aumentada como recurso didáctico para fomentar. *Dimensión*, 90, 100.

- Peña, Sandra. 2017. «Análisis de Datos». Recuperado
(<https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/1177>).
- Pérez Arriaga, J. C. P. A., Acosta-Flores, E. A. F., Maldonado González, A. L., & Acuña Bustamante, B. L. A. B. (2022). Educación ambiental a partir de juegos serios. una revisión sistemática de literatura. *Revista del Centro de Investigación de la Universidad la Salle*, 15(57).
<https://repositorio.lasalle.mx/bitstream/handle/lasalle/2527/3021-Texto%20del%20art%20c3%adculo-19980-3-10-20220510.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez-Montoro, M. (2024). Arquitectura de la información en entornos web. Handle.net.
<https://doi.org/978-84-9704-503-2>
- Polanco, I. Y., & Betancourt, J. F. (2022). *Análisis de datos con power bi, r-rstudio y knime: Curso práctico*. Ediciones de la U.
- Rico, A. B. R. (2019). *Evaluación del uso de las APPs que abordan los procesos creativos en la educación artística formal*. <https://doi.org/10.35376/10324/22663>
- Riquelme, José C., Roberto Ruiz, y Karina Gilbert. 2006. «Minería de Datos: Conceptos y Tendencias». Redalyc.org. Recuperado (<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92502902>).
- Rocha, M. C., I. (2023). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION. OXFORD UNIVERSITY PRESS.
- Sanchez Walter. (s. f.). La usabilidad en ingeniería de software: definición y características. *CORE Reader*, 2. <https://core.ac.uk/reader/47264961>
- Sandoval Pillajo, S. P. L., Enríquez Chugá Jenny, E. C. J., & Sandoval Pillajo, S. P. A. (2021). Las TIC en la educación y difusión de un producto turístico en Ibarra. *Revista Conrado*, 17(78).
<http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n78/1990-8644-rc-17-78-291.pdf>

Santiago, R., y Trbaldo, S. (2015). *Mobile learning: Nuevas realidades en el aula*. Digital-Text.

Sciences, M. T. / . F. o. M. A. N., & Sciences, F. T. O. M. A. N. (2017, 6 julio). *MIRACLE Handbook :*

Guidelines for Mixed Reality Applications for Culture and Learning Experiences. UTUPub.

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-6884-8>

Secretaria de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental, Universidad Juárez Autónoma de

Tabasco, & División Académica de Ciencias Biológicas. (s. f.). *PROGRAMA DE MANEJO Y*

CONSERVACIÓN.

https://tabasco.gob.mx/sites/all/files/sites/sernapam.tabasco.gob.mx/files/Programa_Manejo_Lag

unaIlusiones.pdf

Spark AR Studio. (s. f.). <https://spark.meta.com/terms>

Suárez, I. C., y Yagual, D. Q. (2022). Seguridad informática, metodologías, estándares y marco de

gestión en un enfoque hacia las aplicaciones Web. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 9(2),

97-108. <https://doi.org/10.26423/rctu.v9i2.672>

Trademark Guidelines - PoSit. (2023, 3 noviembre). Posit. <https://posit.co/about/trademark-guidelines/>

Valle, A., González Cabanach, R., Cuevas González, LM, & Fernández Suárez, AP (1998). Las

estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista*

de Psicodidáctica, (6),53-68.[fecha de Consulta 14 de Enero de 2023]. ISSN: 1136-1034.

Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17514484006>

Weka Wiki. (2019). The University of Waikato. Obtenido de The University of Waikato: Recuperado de:

https://waikato.github.io/weka-wiki/faqs/commercial_applications/

Anexos

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Anexo 7

Alojamiento de la Tesis en el Repositorio Institucional	
Título de Tesis:	Análisis de una aplicación web en educación informal sobre la Laguna de las Ilusiones.
Autor(a) o autores(ras) de la Tesis:	Mónica Del Rosario De La Cruz Hernández.
ORCID:	https://orcid.org/0009-0006-4325-7588
Resumen de la Tesis:	<p>La presente investigación forma parte del proyecto “Uso de tecnología digital para la apropiación social del conocimiento sobre el ecosistema de la Laguna de las Ilusiones”, se divide en dos etapas, la aplicación Web y la aplicación de Realidad Aumentada, el proyecto se llevó a cabo en la Laguna de las Ilusiones, esta investigación corresponde al análisis de los datos recabados de los usuarios que utilizaron la aplicación Web, la aplicación tiene como propósito la divulgación científica, difundir las especies y parte de la historia de la Laguna de las Ilusiones, en el que participaron 30 usuarios, tanto hombres como mujeres con diferentes grados de estudio, utilizaron dicha aplicación y posteriormente para el análisis se realizó un post test, en el que se obtuvieron datos como la edad, y se realizaron algunas preguntas respecto al contenido de la aplicación Web, esto con la finalidad de evaluar los conocimientos adquiridos y si los usuarios recordaban dicho contenido, así como preguntas con respecto a la usabilidad de la misma para saber si les parece una herramienta fácil de usar, para el análisis de los datos se utilizó una herramienta de analítica de datos en el que se obtuvieron los resultados, entre ellos se encontró que los usuarios consideran la aplicación Web fácil de usar.</p>
Palabras claves de la Tesis:	Realidad Aumentada, Análisis de Datos, KDD, WEKA.

Referencias citadas:

Acerca de JavaScript | MDN. (s. f.). MDN Web Docs.
<https://developer.mozilla.org/es/docs/conflicting/Web/JavaScript>

Ahmed, Mohiuddin, Raihan Seraj, y Syed Mohammed Shamsul Islam. 2020. «The K-means Algorithm: A Comprehensive Survey And Performance Evaluation». *Electronics* 9(8):1295. doi: 10.3390/electronics9081295.

Amador, A. D. (2009). Herramientas de minería de datos. Redalyc.org.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378343637009>

Antonio, C. S. B. (2021). Ecosistema del Diseño de Canarias: creación de una plataforma web para la divulgación de los ecosistemas del diseño de Canarias. Universidad de la Laguna.
<http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/25368>

Anón. s. f.-b. «¿Qué Es el Análisis de Datos? - Explicación del Análisis de Datos - AWS». Amazon Web Services, Inc. Recuperado (<https://aws.amazon.com/es/what-is/data-analytics/>).

Araya, F. S.-. (2023). La programación neurolingüística y los estilos de aprendizaje presentes en el proceso de aprendizaje del estudiantado desde los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Electrónica Calidad En la Educación Superior*, 14(1), 200-224.
<https://doi.org/10.22458/caes.v14i1.4470>

Areniz-Arevalo, Y., Rico-Bautista, D., Cuesta-Quintero, F., y Coronel-Rojas, L. A. (2020). Modelado 3D aplicado a las plantas del vivero de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. *Aibi Revista De investigación, administración E ingeniería*, 8(3), 124-130.
<https://doi.org/10.15649/2346030X.724>

Asenjo, E., Asensio, M., & María, R. M. (2012). Aprendizaje informal. Universidad Autónoma de Madrid. <http://hdl.handle.net/10486/11469>

Azuma Ronald T. (1997). *A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 6 (4),355-385.

Berry, Michael J. A., y Gordon S. Linoff. 2004. *Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management*. John Wiley & Sons.

Bucheli, M. G. V., & Mata, S. C. (2023). Habilidades blandas y la Web 2.0 en la educación secundaria. *Emerging Trends In Education*, 5(10), 58-67.
<https://doi.org/10.19136/etie.a5n10.5078>

Calvera-Isabal, M., Santos, P., Hoppe, H., & Schulten, C. (2022). How to automate the extraction and analysis of information for educational purposes. *Comunicar*, 31(74), 23-35.
<https://doi.org/10.3916/c74-2023-02>

Carrillo-Torres, D. A., Ocampo-Escobar, A., y Estrada-Esponda, R. D. (2021). Databio, galería de biodiversidad del Jardín Botánico Juan María Céspedes. Revista UIS Ingenierías, 20(3).
<https://doi.org/10.18273/revuin.v20n3-2021011>

Castro, S. S., y Sevillano, M. Á. P. (2022). Eficacia de un juego serio digital para la mejora de la comprensión lectora y el rendimiento académico. Investigaciones Sobre Lectura, 17, 40-66.
<https://doi.org/10.24310/isl.vi17.14325>

Cortés Fernández, A., Montiel Huerta, M. E., Rivera Pedroza, A., Hernández Díaz, M. I., y Martínez Guzmán, M. L. (2022). Diseño de cuestionarios para medir el impacto de los Círculos de Lectura, empleando la técnica de minería de datos educacional (KDD). Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación Y Sociedad, 9(18). Recuperado a partir de <https://ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/784>

De Expertos En Ciencia y Tecnología, Equipo. 2023. «Clustering: ¿Qué Es y Qué Aplicaciones Tiene?» VIU España. Recuperado (<https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/clustering-que-es-y-que-aplicaciones-tiene#:~:text=Es%20un%20conjunto%20de%20procesos,que%20guardan%20similitudes%20entre%20ellos.>)

De los Milagros Expósito Barea, María, y Luís Navarrete-Cardero. 2023. «La Realidad Aumentada Como Herramienta Turística. Caso de Estudio de la Aplicación CulturAR de Priego de Córdoba». Revista Mediterránea de Comunicación/Revista Mediterránea de Comunicación 14(2):111-26.
 doi: 10.14198/medcom.24490.

Delgado, R. H. E., Paitán, N. H. J., Vilela, P. J., & Dueñas, V. M. R. (2018). Metodología de la investigación. Cuantitativa- Cualitativa y redacción de la tesis. 5a Edición (5.a ed.). Ediciones de la U.

Elizabeth, A. C., Alejandra, B. R. L., & Zoraida, P. V. B. (2020, 25 junio). Uso de la plataforma web Duolingo y su influencia en la competencia lee diversos tipos de textos en inglés en los estudiantes de la I.E. Ángel Francisco Alí Guillén, Arequipa, 2019.
<https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/10122>

González-Zamar, Mariana-Daniela, y Emilio Abad-Segura. 2020. «La Realidad Aumentada Como Recurso Creativo En la Educación: Una Revisión Global». Creatividad y Sociedad 32(1). doi: 10.37475/creatividadysociedad1/32.8.

Guanín, J., Díaz, R., y Oviedo, B. (2019). Descubrimiento de Reglas de clasificación para estudiantes que se inscriben del bachillerato a carreras universitarias. *Universidad y Sociedad*, 220-226.

Guardelli, E. (s. f.). *Minería de Datos e IA: Conceptos, Fundamentos y Aplicaciones*. MedTechBiz.

Hidalgo Cajo, B. G., Hidalgo Cajo, D. P., Montenegro Chanalata, M. G., & Hidalgo Cajo, I. M. (2021). Realidad aumentada como recurso de apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(3).
<https://doi.org/10.6018/reifop.465451>

Llera, J. B. A. (2013, 17 mayo). Estrategias de aprendizaje. Recuperado de
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/67023>

Madera Ramírez, F. M. R., Menéndez Domínguez, V. H. M. D., Cruz Sanguino, H. B., Brito Orti, M. N., & Guerra García, C. A. G. G. (s. f.). JaguAR: una aplicación de realidad aumentada para la difusión de la cultura maya. En *Investigación y aplicaciones para la ciencia alimentaria y la computación*. https://www.researchgate.net/profile/Janet-Leon-Morales/2/publication/378996930_Investigacion_y_aplicaciones_para_la_ciencia_alimentaria_y_la_computacion/links/65f5179532321b2cff7eb978/Investigacion-y-aplicaciones-para-la-ciencia-alimentaria-y-la-computacion.pdf#page=58

Martínez Carrillo A. L. (2021). La realidad aumentada como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje del patrimonio histórico. El edificio del mosaico de los Amores del Conjunto Arqueológico de Cástulo (Linares, Jaén). *Revista UNES. Universidad, Escuela Y Sociedad*, (10), 32-43. <https://doi.org/10.30827/unes.i10.18152>

Martínez Carrillo A. L. (2021). La realidad aumentada como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje del patrimonio histórico. El edificio del mosaico de los Amores del Conjunto Arqueológico de Cástulo (Linares, Jaén). *Revista UNES. Universidad, Escuela Y Sociedad*, (10), 32-43. <https://doi.org/10.30827/unes.i10.18152>

Moreno, A. V., Cuéllar, M., & Martín, D. (2017). *La divulgación científica: Estructuras y prácticas en las universidades*. Editorial GEDISA.

Navegando por Meta Spark Studio. (s. f.). <https://spark.meta.com/learn/quick-start/introduction-to-meta-spark-studio>

Nayak, Abhishek Shashikant. 2023. «Principales desafíos de big data analytics en las empresas».

EGADE INSIGHTS. Recuperado (<https://blog.egade.tec.mx/principales-desafios-de-big-data-analytics-en-las-empresas>).

Núñez Flores, M. I. (2007). LAS VARIABLES: ESTRUCTURA y FUNCIÓN EN LA HIPÓTESIS. Investigación Educativa, 11(20).
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/artic le/download/4785/3857/0>

Ospina, M. A. P., Salazar, L. I. D., & Meneses, J. S. C. (2013). Modelos de estilos de aprendizaje: una actualización para su revisión y análisis. Revista Colombiana de Educación, 1(64), 79-105.
<https://doi.org/10.17227/01203916.64rce79.105>

Paniagua, E. (2022). Aula invertida, TPACK y TAC: un camino hacia el aprendizaje. Cuaderno de Pedagogía Universitaria, 19(37), 99-114.
<https://doi.org/10.29197/cpu.v19i37.452>

Paniagua, L. A., Bedoya, R. D., & Mera, C. (2020). Un método para la evaluación de la accesibilidad y la usabilidad en aplicaciones móviles. TecnoLógicas, 23(48), 99-117.
<https://doi.org/10.22430/22565337.1553>

Parra, E. A. T., Gómez, I. L. L., & Bejarano, F. V. M. (2019). LAGOON HERO: Gamificación y Realidad Aumentada como recurso didáctico para fomentar. Dimensión, 90, 100.

Peña, Sandra. 2017. «Análisis de Datos». Recuperado (<https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/1177>).

Pérez Arriaga, J. C. P. A., Acosta-Flores, E. A. F., Maldonado González, A. L., & Acuña Bustamante, B.

L. A. B. (2022). Educación ambiental a partir de juegos serios. una revisión sistemática de literatura. Revista del Centro de Investigación de la Universidad la Salle, 15(57).
<https://repositorio.lasalle.mx/bitstream/handle/lasalle/2527/3021 Texto%20del%20art%20c3%adculo-19980-3-10-20220510.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pérez-Montoro, M. (2024). Arquitectura de la información en entornos web. Handle.net.
<https://doi.org/978-84-9704-503-2>

Polanco, I. Y., & Betancourt, J. F. (2022). Análisis de datos con power bi, r-studio y knime: Curso práctico. Ediciones de la U.

Rico, A. B. R. (2019). Evaluación del uso de las APPs que abordan los procesos creativos en la educación artística formal. <https://doi.org/10.35376/10324/22663>

Riquelme, José C., Roberto Ruiz, y Karina Gilbert. 2006. «Minería de Datos: Conceptos y Tendencias».

Redalyc.org. Recuperado (<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92502902>).

Rocha, M. C., I. (2023). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION. OXFORD UNIVERSITY PRESS.

Sanchez Walter. (s. f.). La usabilidad en ingeniería de software: definición y características. CORE Reader, 2. <https://core.ac.uk/reader/47264961>

Sandoval Pillajo, S. P. L., Enríquez Chugá Jenny, E. C. J., & Sandoval Pillajo, S. P. A. (2021). Las TIC en la educación y difusión de un producto turístico en Ibarra. Revista Conrado, 17(78). <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n78/1990-8644-rc-17-78-291.pdf>

Santiago, R., y Trbaldo, S. (2015). Mobile learning: Nuevas realidades en el aula. Digital-Text.

Sciences, M. T. / F. o. M. A. N., & Sciences, F. T. O. M. A. N. (2017, 6 julio). MIRACLE Handbook : Guidelines for Mixed Reality Applications for Culture and Learning Experiences. UTUPub. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-6884-8>

Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, & División Académica de Ciencias Biológicas. (s. f.). PROGRAMA DE MANEJO Y CONSERVACIÓN. https://tabasco.gob.mx/sites/all/files/sites/sernapam.tabasco.gob.mx/files/Programa_Manejo_Lag_unaIlusiones.pdf

Spark AR Studio. (s. f.). <https://spark.meta.com/terms>

Suárez, I. C., y Yagual, D. Q. (2022). Seguridad informática, metodologías, estándares y marco de gestión en un enfoque hacia las aplicaciones Web. Revista Científica y Tecnológica UPSE, 9(2), 97-108. <https://doi.org/10.26423/rtu.y9i2.672>

Trademark Guidelines - PoSI. (2023, 3 noviembre). Posit. <https://posit.co/about/trademark-guidelines/>

Valle, A., González Cabanach, R., Cuevas González, LM, & Fernández Suárez, AP (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. Revista de Psicodidáctica, (6),53-68.[fecha de Consulta 14 de Enero de 2023]. ISSN: 1136-1034.

Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17514484006>

Weka Wiki. (2019). The University of Waikato. Obtenido de The University of Waikato: Recuperado de: https://waikato.github.io/weka-wiki/faqs/commercial_applications/