



2021

**"INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
PARA EL DESARROLLO DE
LA AMAZONIA"**



Universidad de la.
Amazonia

3 Libro de Memorias del **er CONGRESO** **Internacional TIC** **para la Amazonia**



**“INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
PARA EL DESARROLLO DE
LA AMAZONIA”**

**17, 18 y 19
NOVIEMBRE DE 2021**





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Libro de memorias del 3er Congreso Internacional TIC para la Amazonia

Retos para la transformación digital

Comité Organizador

Kelly Johanna Toledo Artunduaga
Edwin Eduardo Millán Rojas
Magola Hermida Herrera
Lubeimar Eduardo Gallego Ruiz
Jesús Emilio Pinto Lopera
Fredy Antonio Verástegui González
Heriberto Fernando Vargas Losada

Comité Científico

Jorge Enrique Quevedo Buitrago
Yudy Amparo Narváez Vallejo
Luis Gonzalo Benavides
Edna Margarita Moncayo Torres
Camilo Sánchez Ferreira
Bell Manrique Losada
Juan Sebastián González Sanabria
Jose Joaquin Bocanegra Garcia
Rubén Darío Lara Escobar
Sergio Cleger Tamayo
Luis Miguel Izquierdo Córdoba
Erick Sang Ramírez

Natally Vanessa Murcia Murcia
Catalina Muñoz Morales
Juan Pablo Diago Rodríguez
Gonzalo Benavides Ramírez
Luis Gabriel Rojas Albarracín
Oscar Adolfo Perdomo Báez
Arles Prieto Moreno
Marcia Catalina Pulido Córdoba
Edwin Eduardo Millán Rojas
Elio Fabio Sánchez Trujillo
Jesús Emilio Pinto Lopera

Diagramación

Karol Andres Suarez Castro

ISSN

2711-208X (En Línea)

Organizan

Universidad de la Amazonia
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería de Sistemas
Universidad de Cundinamarca
Fundación Universitaria Internacional la Rioja
WOMCY LATAM Women in Cybersecurity

Editorial

Universidad de la Amazonia
Florence, Caquetá
2021



17, 18 y 19
Noviembre de 2021

Tabla de Contenido

9	CAPITULO 1. Ponencias Magistrales
10	Prototipo para el Suministro Automático de Alimentos en la Producción Porcina
25	Análisis de eficacia de la biblioteca Leaflet
36	Módulo para el Sistema de Información Chairá: convocatoria docente-Universidad de la Amazonia
46	Ambiente virtual de aprendizaje para el fomento del pensamiento numérico en estudiantes de grado sexto de bachillerato
58	Aplicativo móvil para la visualización de datos de un sistema de alerta temprana ante inundaciones
66	Estructura de un Sistema de Información para la integración empresarial de los flujos de información en la gestión de Fabricación del Ámbito CAM
86	Mujeres en Ingeniería y la baja tasa de deserción académica en el programa Ingeniería de Sistemas Ucundinamarca – Seccional Ubaté



Tabla de Contenido

95	Diseño de un ambiente virtual 3D para cambiar el aula tradicional en el aprendizaje del inglés nivel A1
106	Estilos de aprendizaje como base para el diseño de estrategias didácticas en fundamentos de programación
123	Desarrollo de un software educativo que busca fortalecer las competencias lectoescritoras en niños con dislexia
140	Propuesta para desarrollar un asistente digital para asignación de la carga académica
152	Optimización del proceso de seguimiento para los planes de mejora por programa en la educación superior implementando inteligencia de negocios
159	Diseño e implementación de un sistema inteligente para supervisión y control de producción en unidades acuapónicas usando Deep learning “Primera Fase”
171	La incidencia de los Derechos de autor en el Desarrollo de Software y su perspectiva desde la Amazonia.
180	Perspectivas de actores comunitarios sobre empleo de TIC para el fomento del ecoturismo comunitario



Tabla de Contenido

194

CAPÍTULO 2

Posters

195

Aplicación de realidad virtual como apoyo al tratamiento de la ansiedad SOCIAL

196

Tendencias en adopción de tecnologías de geolocalización: un análisis bibliométrico

197

Desarrollo de algoritmos de clasificación de textos y Chatbot con reconocimiento y síntesis de voz sobre las reglas del servidor de WOW-Colombia.

198

Taxonomía de Modelos de Pruebas en Sistemas Distribuidos: Estudio de Mapeo Sistemático

199

Identificación de Modelos Transaccionales Avanzados para la Arquitectura de Microservicios: un Estudio de Mapeo Sistemático

200

Experiencia: creando empresa usando la educación ambiental y las redes sociales para promover la conservación de las Orquídeas en la región norte de la Amazonía (Guaviare y Caquetá)



Tabla de Contenido

201	Estrategias para el desarrollo de habilidades en lógica de programación. Una revisión bibliométrica
202	Innovación metodológica en la enseñanza de fundamentos de programación
203	El foro académico como mediación pedagógica en ambientes virtuales de aprendizaje
204	Vigilancia tecnológica para la identificación de innovaciones TIC en el sector ganadero como oportunidad competitiva para el Caquetá
205	Aplicación de la teoría de grafos en el manejo procesal, como una herramienta de apoyo en los procesos de responsabilidad fiscal en Colombia
206	Desarrollo de un dashboard empleando inteligencia de negocios para el seguimiento del COVID-19 en Colombia
207	Inteligencia de negocios para la caracterización de plantas de la colección biológica del Herbario Amazónico Colombiano (COAH)
208	Web Scraping como herramienta de la Vigilancia Tecnológica



Tabla de Contenido

209 Impulso del sector agrícola mediante la apropiación de las TIC

210 La Inteligencia Artificial: un dinamizador del turismo



PROLOGO

La Universidad de la Amazonia está pasando por los mismos procesos que la mayoría de las instituciones educativas a nivel superior en el mundo a raíz de la pandemia, sin embargo, esto solo ha llevado a las sociedades e instituciones a apurar la transformación digital, en el marco de la pandemia se cruzaron todos los estudios previos relacionados con el uso de las tecnologías de la información en la academia. Por lo anterior la versión del tercer Congreso Internacional de TIC para la Amazonia “retos de la transformación digital” ha evidenciado la evolución acelerada que generó la pandemia en los diferentes niveles de la sociedad y la educación. Ponencias como “Ambiente virtual de aprendizaje para el fomento del pensamiento numérico en estudiantes de grado sexto de bachillerato” evidencian las herramientas desarrolladas para lograr que los sentidos sean afectados de forma positiva en la inmersión de los mundos virtuales para generar una experiencia más adaptada a la nueva realidad. El Congreso Internacional de TIC para la Amazonia se ha convertido en un espacio para compartir experiencias de diferentes países, España, Cuba, México, Colombia, Costa Rica, y de diferentes regiones en Colombia con el propósito de dar a conocer los avances de la investigación en el campo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Es importante resaltar la participación activa de la red científica de Universidades y empresas que participaron en esta versión del Congreso, Universidad de Cundinamarca, Fundación Universitaria Internacional la Rioja y WOM-CY LATAM Women in Cybersecurity. Logrando una sinergia en plena época de pandemia para sacar adelante el evento científico que se ha convertido en un referente en el sur de Colombia. Los retos de la transformación digital obligan a la sociedad a intervenir más en el campo del desarrollo científico y tecnológico para lograr un verdadero avance en todos los campos del conocimiento en especial la educación.

Edwin Eduardo Millán Rojas

Doctor en ingeniería

Docente asociado

Facultad de ingeniería

Universidad de la Amazonia



CAPÍTULO 1.

PONENCIAS MAGISTRALES





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Prototipo para el Suministro Automático de Alimentos en la Producción Porcina

Prototype for Automatic Feed Supply in Swine Production

Protótipo para Abastecimento Automático de Ração na Produção Suína

Edgar Hernando Criollo Velasquez¹

E-mail : ehcriollo@ucundinamarca.edu.co

⁴Brayan Ferney Otálora Bueno

E-mail : botalora@ucundinamarca.edu.co

Wilson Joven Sarria²

E-mail : wjoven@ucundinamarca.edu.co

⁵José Libardo Mendoza Sanabria

E-mail : jmendoza@ucundinamarca.edu.co

Edgar Eduardo Roa Guerrero³

E-mail : eeroa@ucundinamarca.edu.co

¹ Docente Investigador Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá-Colombia.

² Decano facultad de Ingeniería Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá-Colombia.

³ Director programa Ingeniería Electrónica Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá-Colombia.

⁴ Estudiante Investigador Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá-Colombia.

⁵ Estudiante Investigador Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá-Colombia.

Resumen

Este documento describe el proceso de diseño, pruebas e implementación de un prototipo para el suministro automatizado de alimentos en la producción porcina en pie a pequeña escala. El sistema pretende ser una alternativa a las problemáticas relacionadas con la falta de gestión y control en los procesos de producción los cuales en su mayoría se realizan de forma manual y empírica. El prototipo soporta las tareas de alimentación en cuanto a la cantidad y frecuencia. La metodología de desarrollo consta de cuatro fases, la primera de análisis y requerimientos, la segunda de diseño funcional, la tercera de implementación, por último, en la cuarta fase su validación mediante pruebas de funcionamiento.

Palabras Clave:

Producción porcina, alimentación, automatización y control electrónico

Abstract

This document describes the process of designing, testing and implementing a prototype for automated feed delivery in small-scale swine production. The system aims to be an alternative to problems related to the lack of management and control in production processes, most of which are carried out manually and empirically. The prototype supports the



17, 18 y 19
Noviembre de 2021

feeding tasks in terms of quantity and frequency. The development methodology consists of four phases, the first of analysis and requirements, the second of functional design, the third of implementation, and finally, in the fourth phase its validation through functional tests.

Keywords:

Swine production, feeding, automation and electronic control

Resumo

Este documento descreve o processo de design, testes e implementação de um prototipo para o suministro automatizado de alimentos na produção porcina em pequena escala. O sistema pretende ser uma alternativa às problemáticas relacionadas com a falta de gestão e control nos processos de produção, os quais na sua maioria se realizam manual e empíricamente. O prototipo suporta as tarefas de alimentação em quanto à quantidade e frequência. A metodologia de desenvolvimento consiste de quatro fases, sendo a primeira de análise e requerimentos, a segunda de design funcional, a terceira de implementação e, finalmente, uma quarta fase de validação mediante provas de funcionamento.

Palavras-chave:

Produção de suínos, alimentando, automação e controle eletrônico

INTRODUCCIÓN

La porcicultura es una actividad con alto impacto en la economía mundial y nacional, para el año 2019 la producción total de carne de cerdo alcanzó 102 millones de toneladas siendo los mayores productores China, Unión Europea, EE.UU., Brasil y Rusia (Colombia F. I., 2021). Para el mismo año, la producción en Colombia llegó a las 447 mil toneladas, concentradas principalmente en cinco departamentos, Antioquia con un 44.2%, Cundinamarca con 17.3%, Valle del Cauca con 15.1%, Eje cafetero con 8.7% y Meta con 7%, con un consumo nacional per cápita de 11.2 Kg/habitante, generando 2.6 billones de pesos aproximadamente (1.4% de participación en PIB agropecuario) y 135 mil empleos directos (minagricultura.gov.co, 2020). Para el año 2020 la producción colombiana se estimó

en 468 mil toneladas con un incremento del 5% con respecto al año pasado (Colombia P. O., 2021). La producción porcina nacional se distribuye aproximadamente en 232.776 predios, de los cuales 3000 granjas (1.3%) concentran la mayor producción, el resto (98,7%) son medianos y pequeños productores (minagricultura.gov.co, 2020). En cuanto a la tecnificación se tiene que 221.011 predios (94.9%) son de traspatio y los restantes 11.765 (5.1%) corresponden a predios tecnificados (I.C.A, 2020). En el departamento de Cundinamarca y especialmente la región del Sumapaz “Despensa agrícola de Colombia” el sector agrícola es desarrollado en su mayoría por medianos y pequeños productores, presentando índices de implementación y desarrollo tecnológico muy bajos (Jaramillo, 2020), esto ha propiciado una problemática en la falta de la gestión y control de los procesos de



producción, los cuales se realizan de forma manual y empírica.

La relevancia de la producción porcina se sustenta en el suministro de carne para el consumo humano y su calidad, peso y conversión depende en buena medida del proceso de alimentación de los porcinos, en cuanto al tipo, cantidad y frecuencia del alimento suministrado (Alfredo, Agapito, Raúl, & Luis, 2015). En esa misma línea, es importante resaltar que, en la cadena de producción porcina, uno de los aspectos más importantes es la alimentación de los cerdos, especialmente en cuanto a los insumos, la cantidad y frecuencia, ya que una adecuada nutrición es fundamental para una producción exitosa (Argentina, 2020).

La utilización de tecnología en la producción porcina, denominada por los autores de (Pomar & López, 2018) como “porcicultura de precisión” se refiere a la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC’s, por sus siglas) para la gestión automática de la variabilidad inherente a los animales de una granja. En este sentido, es importante resaltar las siguientes ideas generadas a partir del desarrollo e implementación de la porcicultura y que cobran importancia en el enfoque de este trabajo (Pomar & López, 2018):

- Aumenta la eficiencia en el uso de los recursos productivos, especialmente en los alimentos y reduce los costes de producción.
- Minimiza el impacto medioambiental y aumenta la seguridad alimentaria.
- Aumenta el nivel de automatización en las granjas para optimizar la disponibilidad de mano de obra.

A partir de estos aspectos surge la necesidad de enfocar el desarrollo tecnológico hacia el proceso de alimentación, denominado por los autores de (Gabriel de la Fuente, 2018) como “alimentación de precisión” la cual busca optimizar el aprovechamiento de los alimentos mediante el control en su suministro ajustado a las necesidades de cada animal. A cada animal de la granja se le proporciona alimento de tipo definido, en cantidad adecuada y de composición ajustada a sus necesidades en ese momento (Pomar & López, 2018).

Dentro de la producción porcina, en conjunto con las tecnologías de precisión, se han desarrollado otras tecnologías como soporte para un completo funcionamiento, por ejemplo, los autores Liu y Cai (2017) diseñan un sistema de identificación, peso y pastoreo de porcinos basado en tecnologías de identificación por radio frecuencias (RFID, por sus siglas en ingles) y compuertas lógicas programables (PLC, por sus siglas en ingles), el objetivo reportado es implementar un sistema de pesaje automático para porcinos, ya que, en su proceso de cría la información de peso es un indicador importante de su salud. Para el sistema de identificación se utilizan etiquetas RFID ubicadas en las orejas de los animales, el propósito es la identificación individual y mediante PLC ‘s controlar un interruptor de acceso al sistema logrando así una medición de peso individual. Los autores Pei-Jarn Chen, et al. (2016) reportan el desarrollo de un prototipo de gestión para la cría de porcinos, el sistema está compuesto por un RFID que se encarga de la identificación individual del animal, las etiquetas electrónicas se fijan al cuerpo del porcino y se usan para registrar en una base de datos la información de su identificación (código, padres, líneas de especies



y fecha de nacimiento), mientras que la implementación de un sistema QR garantiza seguimiento a la carne. Otro ejemplo de automatización en el proceso de cría de porcinos es el monitoreo de su comportamiento alimenticio, en esa línea, los autores Zu, Zong y Li (2010) reportan un sistema para el registro del acceso de los porcinos a la zona de alimentación. Sin importar la hora, el procesador registra el tiempo de permanencia, peso del animal antes de comer y peso después de la comida. Si un animal presenta un índice alimenticio muy bajo, se considera como un porcino enfermo o sospechoso y se genera una alarma individual. El presente proyecto se desarrolla en la granja 'La Esperanza' de la Universidad de Cundinamarca ubicada en Paramillo, Arbelaez (Cundinamarca) [4.275986, -74.386584]. El prototipo presentado en este documento pretende mediante la transferencia de información ser referencia para los poricultores que implementen procesos de automatización electrónica, contribuyendo a la optimización de la producción porcina mediante la reducción de costos y procesos en las diferentes etapas de crecimiento, obteniendo finalmente como plantea (Argentina, 2020) una mejora en la calidad de la carne. El prototipo consta de tres módulos generales descritos en la Ilustración 1. El módulo de adquisición de datos facilita el procesamiento de información necesaria para el correcto funcionamiento del prototipo, la fuente de los datos son las características propias de cada porcino: altura, peso e identificación.

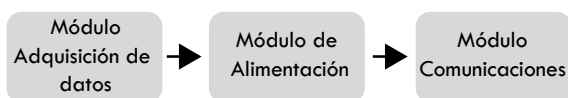


Ilustración 1. Módulos del prototipo. De autores.

El módulo de alimentación automatiza el proceso de suministro de alimento para los animales controlando su cantidad [Kg] y la frecuencia [veces] en función de su peso [Kg]. El módulo de comunicaciones permite concentrar la información y procesarla para el almacenamiento y presentación al usuario final. El escenario de implementación se presenta en la Ilustración 2.

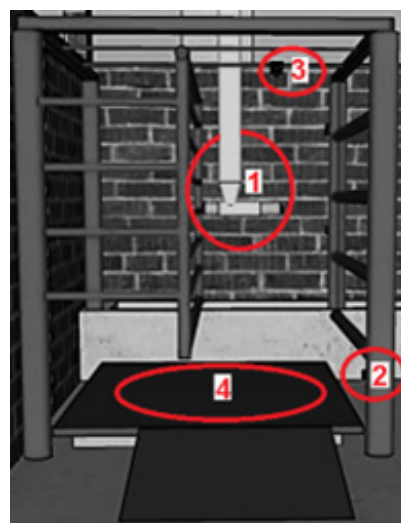


Ilustración 2. Escenario de implementación. De autores.

La estructura es un corral adaptado con un armazón el cual permite a los porcinos el ingreso y uso de la zona de alimentación. En la imagen es posible identificar:

1. Dispositivo de transporte y dispensación de la cantidad de alimento necesario.
2. Sensor de paso, encargado de mantener el sistema en espera hasta el momento en que un porcino ingresa a la zona de alimentación.
3. Se aprovecha la ubicación en altura para implementar un dispositivo que



cumple dos funciones, identificación de los porcinos por medio del procesamiento de imágenes (marcas sobre el lomo) y el sensado de altura teniendo como referencia la posición de su lomo.

4. El sensor de peso o balanza adaptada a una plataforma, su diseño garantiza que el porcino distribuya su peso uniformemente sobre la superficie.

El prototipo implementado demostró una correcta funcionalidad en el sensado de las variables de peso, altura y en los procesos de suministro de alimentos en cuanto a la cantidad [Kg] y frecuencia [veces], sin embargo, la etapa de identificación por reconocimiento de imágenes no fue lo suficientemente exitosa y se plantea un rediseño en base a identificación por radio frecuencia o RFID.

METODOLOGÍA

A. Requerimientos del sistema

En esta sección se describen las funcionalidades requeridas en la implementación de cada uno de los módulos del prototipo. La Ilustración 3 describe la relación existente entre cada una de ellas y sus respectivas operaciones.

1. Módulo Adquisición de Datos.

Para su identificación, antes de la operación del módulo, cada uno de los porcinos debe estar registrado en el sistema con un código numérico único y una etiqueta de color singular en su lomo. El sistema es activado por un sensor de paso cuando el porcino accede a la zona de alimentación, un tiempo después se inicia el proceso de identificación mediante la captura y el pro-

cesamiento de la etiqueta de color asignado en el proceso de registro. Cuando la identificación es exitosa se prosigue a realizar el sensado de altura teniendo como referencia la diferencia de distancias entre el sensor y el piso versus la altura del animal, por último, se realiza el sensado del peso.

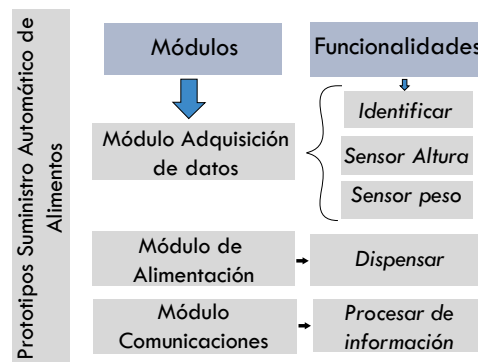


Ilustración 3. Funcionalidades del prototipo. De autores.

2. Módulo de Alimentación.

Cuando el porcino ha sido caracterizado en su identificación, altura y peso, el sistema de alimentación ejecuta dos tareas, la primera verificar la frecuencia de alimentación para el animal, que por defecto se realiza tres veces al día, la segunda, determinar basado en la Tabla 1 la cantidad de alimento que se debe suministrar. Con los parámetros definidos se dispensa el alimento, cada evento reduce el número permitido de veces (diarias) que se alimenta el animal. No existe un horario fijo para el proceso, sin embargo, existe un tiempo mínimo de tres horas de diferencia entre las comidas.



Tabla 1. Porción de comida por peso y etapa.

Peso Porcino (Kg)	Consumo Día (Kg)	Porción (g)
12-25	1.2	400
26-50	1.8	600
51-75	2.6	866
76-100	3.0	1000

3. Módulo de Comunicaciones.

Después de suministrar el alimento, el sistema de comunicaciones procesa los datos del sensado y suministro y por medio de tecnología wifi los envía al servidor para su registro en la base de datos. El prototipo cuenta con una interfaz gráfica de usuario que le permite acceder a la información y generar diversos informes del proceso. El flujo ordenado de ejecución de las funcionalidades descritas se presenta en la Ilustración 4.

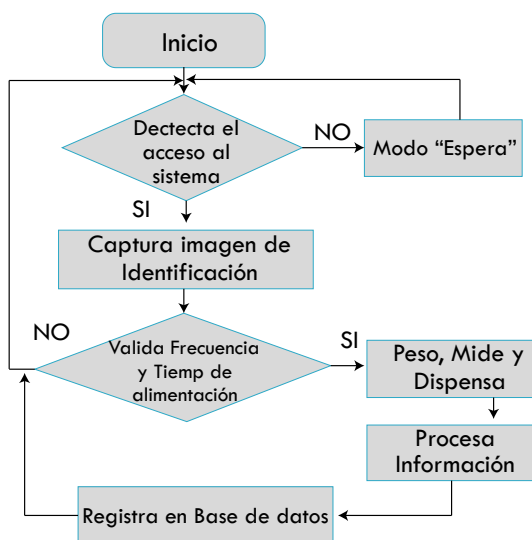


Ilustración 4. Diagrama flujo funcionalidades del prototipo. De autores.

B. Diseño funcional del prototipo

En esta sección se describe los diseños funcionales establecidos para la implementación de cada una de las tareas que componen el prototipo, ver Ilustración 3.

1. Identificar.

Se realiza mediante el procesamiento de imágenes utilizando una mini computadora Raspberry® conectada a una cámara fotográfica digital.

El proceso inicia con la activación del sensor de paso, siguiendo con la captura de la imagen y su procesamiento, se estudia el color de identificación en el lomo del porcino y se clasifica aplicando técnicas de segmentación en espacio de color RGB, para el caso, se utilizan marcas sobre el lomo de color amarillo, verde y azul. Basados en un escenario similar al del prototipo en la Tabla 2 se presenta la caracterización de los rangos de color adecuados para cada componente.

Una descripción completa del proceso de identificación se representa mediante el diagrama de flujo de la Ilustración 5.

-	R	G	B
Amarillo	130-255	130-255	0-80
Verde	0-60	120-255	0-90
Azul	0-90	0-80	110-255

Tabla 2. Rango de componentes RGB. De autores.



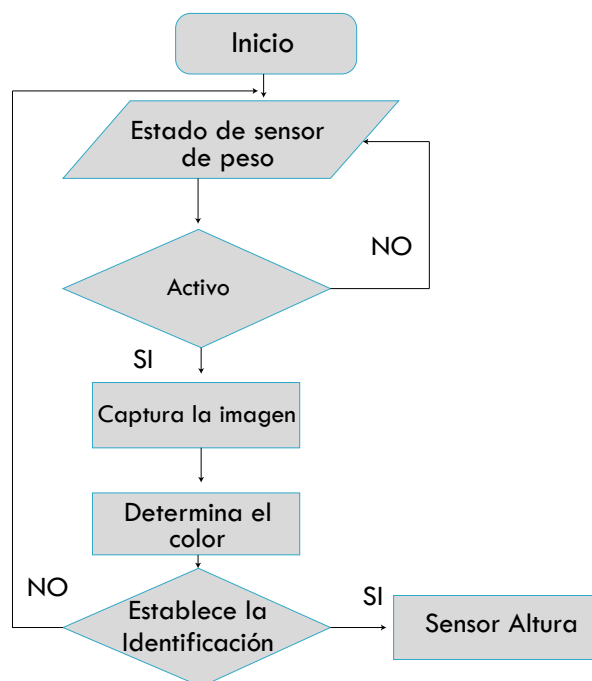


Ilustración 5. Diagrama flujo proceso identificación. De autores.

2. Sensor Altura.

Se ejecuta solo si la identificación ha sido exitosa. Para la medición de la altura se utiliza un sensor tipo SHARP con un rango de medida de 10 a 80 [cm] aproximadamente. El sensor tiene una señal de salida análoga denominada 'ADC' la cual cambia dependiendo de la distancia al objetivo, para convertirla a longitudes [cm] es necesario aplicar la Ecuación 1 proporcionada por el fabricante.

$$\text{Distancia [cm]} = 7569.7 * (\text{ADC})^{\wedge -1.2062} \quad (1)$$

La aplicación de esta ecuación retorna la distancia entre el sensor y el lomo del porcino, para establecer la altura real del animal en [cm] se debe restar este valor de la altura en que se instala el sensor. El procesamiento de estos datos se realizó mediante un microcontrolador Arduino®.

El proceso completo de sensado se representa mediante el diagrama de flujo de la Ilustración 6.

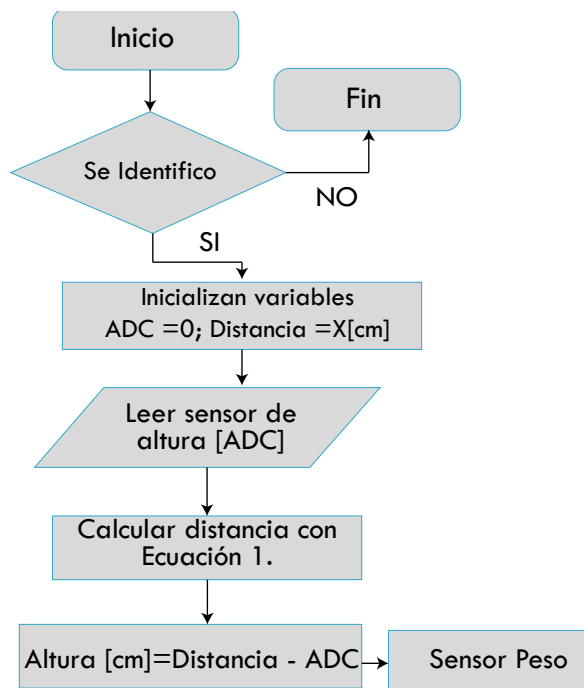


Ilustración 6. Diagrama flujo proceso sensado de altura. De autores.

3. Sensor Peso.

Se ejecuta solo si la identificación ha sido exitosa. Para el sensado del peso se usa una báscula electrónica con capacidad de hasta 300[Kg]. El dispositivo utilizado carece de puerto para conexión y es necesario usar el módulo HX711 para adquirir los datos desde la pantalla, por esta razón, para obtener valores reales de peso, es necesario caracterizar la escala de medición mediante el procedimiento descrito en el diagrama de flujo presentado en la Ilustración 7.

En base a un peso conocido de referencia denominado Peso Real [Kg] y utilizando el mismo peso sobre la báscula se registra el



nuevo valor resultante denominado Valor Lectura [Kg], aplicando las variables anteriores a la Ecuación 2 se obtiene el valor de la escala de medición.

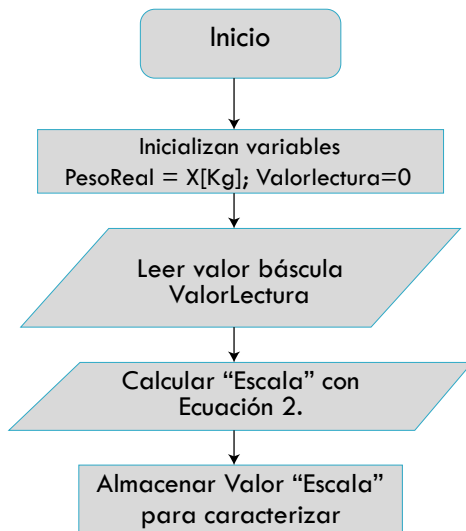


Ilustración 7. Diagrama flujo Caracterización de la báscula. De autores.

$$\text{Escala} = \text{ValorLectura} / \text{PesoReal} \quad (2)$$

Con el valor de escala definido ya se puede obtener un peso correcto en [Kg] para cada proceso, para esto fue necesario establecer un proceso similar al presentado en el diagrama de flujo de la Ilustración 8. Los datos se procesaron mediante un microcontrolador Arduino®.

4. Dispensar.

Se ejecuta solo si la identificación ha ido exitosa y existe una altura y peso definido.

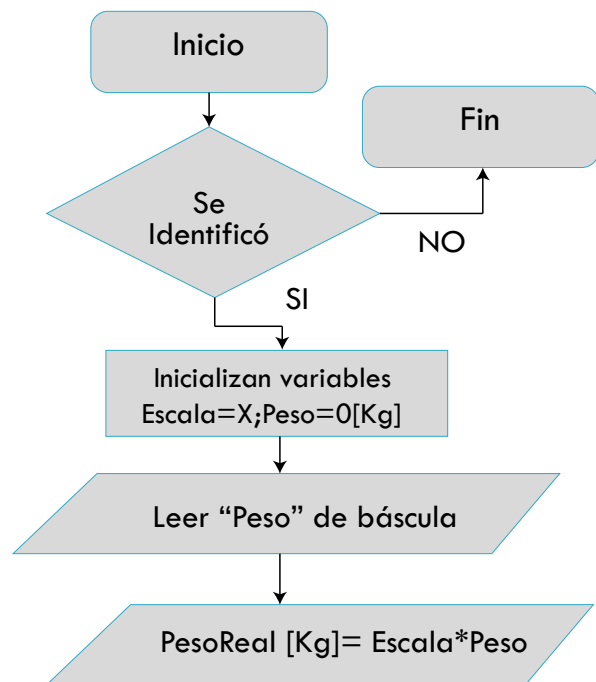


Ilustración 8. Diagrama flujo Proceso sensado peso. De autores.

Para la gestión del alimento se diseña una estructura de almacenamiento similar a la presentada en la Ilustración 9a, el almacén es de 3[m] de altura con un tanque que en su interior tiene forma de embudo, el objetivo es que el alimento descienda por gravedad dentro de un tubo de 3[in] hasta la estructura de alimentación. Para el control y suministro, se implementa un mecanismo de transmisión de movimiento entre dos ejes similar al presentado en la Ilustración 9b, el dispositivo está compuesto por un tornillo sin fin unido mediante un acoplamiento elástico a un motor DC de 24[V] que trabaja a una velocidad de 83[rpm] sin carga, su objetivo es dispensar la cantidad exacta de comida.

El acople del sistema se presenta en la Ilustración 9c, el mecanismo se compone en tres secciones, la primera está compuesta



por un tubo de 3[in] conectado al tanque de almacenamiento, la segunda, integra el tornillo sin fin encargado de controlar y transportar el alimento, y la tercera dispensa el alimento al comedero del porcino.

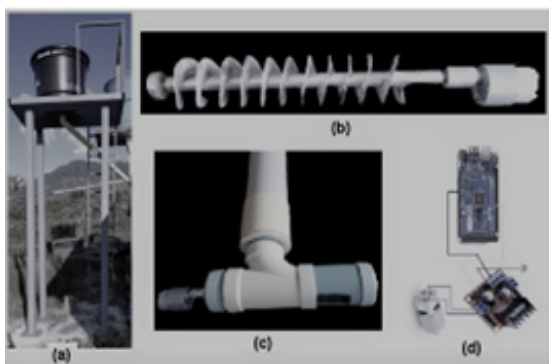


Ilustración 9. (a) Estructura para alimentación. (b) Control y suministro del alimento. (c) Mecanismo de alimentación. (d) Dispositivos y conexiones. De autores.

Las conexiones necesarias entre el Arduino®, el puente H y el motor de acople del sistema se presentan en la Ilustración 9d. El objetivo es que el tornillo sin fin gire durante un tiempo determinado y la comida almacenada en sus espiras se transporte hasta caer en el comedero de los porcinos. Una descripción completa del proceso de dispensación se representa mediante el diagrama de flujo de la Ilustración 10.

5. Procesar Información.

Este proceso se ejecuta solo si la identificación, el peso, la altura y el proceso de alimentación ha sido exitoso. Con la ejecución de las operaciones anteriormente descritas se dispone a registrar en un servidor de bases de datos la información de fecha, identificación, altura, peso y eventos de alimentación, la operación se realiza por medio de un microcontrolador NodeMcu® con conectividad por medio de tecnología wifi.

Para la concentración de los datos en el NodeMcu® es necesario realizar la conexión con el Arduino® mediante la comunicación serial entre los pines transmisor (Tx) y receptor (Rx) de cada microcontrolador, teniendo en cuenta de acoplar las tierras de las placas. Una descripción completa del procesamiento de información se representa mediante el diagrama de flujo de la Ilustración 11.

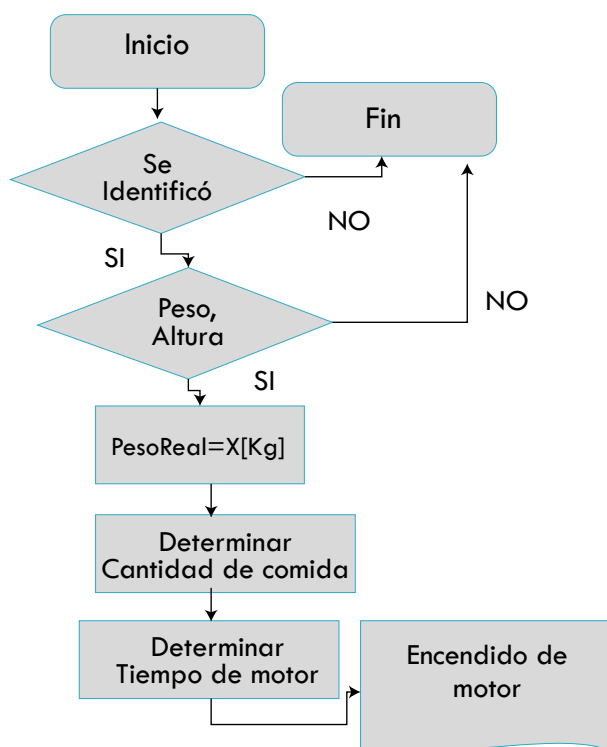


Ilustración 10. Diagrama flujo proceso dispensado de alimento. De autores.

C. Implementación

En esta sección se presenta la estructura de los principales componentes del prototipo implementado.

1. Estructura General.

El almacén diseñado se presenta en su plano general en la Ilustración 12.



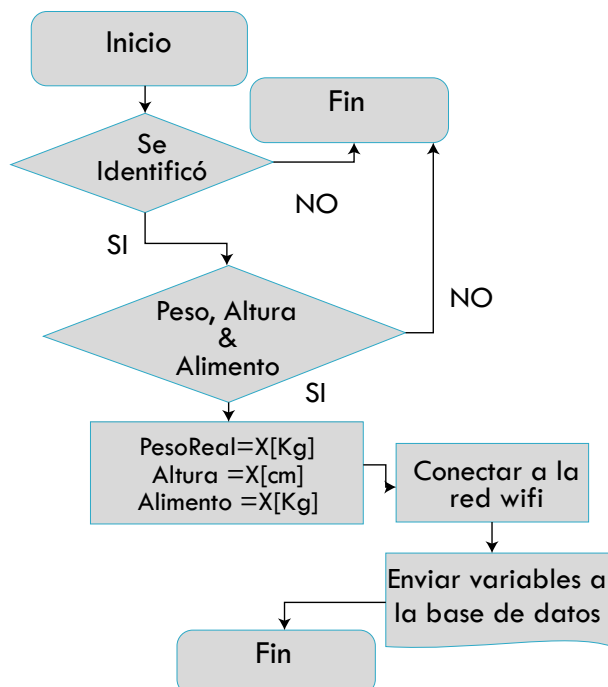


Ilustración 11. Diagrama flujo procesamiento de información. De autores.

Como característica funcional del diseño, un sistema mecánico permite regular el ancho de la entrada con el objetivo de limitar la cantidad de cerdos que hace uso del comedero, facilitando el proceso de identificación individual.



Ilustración 12. Estructura del prototipo. De autores

2. Dispensar.

Los componentes implementados encargados de dispensar el alimento se presentan en la Ilustración 13. Se puede reconocer la estructura de almacenamiento en altura, el tanque de almacenamiento en forma de embudo, la implementación de entrada de alimento al prototipo y el sistema de control y dispensación de alimento.



Ilustración 13. Dispensador de alimentos. De autores.

3. Control de acceso.

Un sensor ubicado en la entrada del sistema detecta el paso de los porcinos. Este es el componente encargado de activar las operaciones de identificación y sensado de peso y altura, su implementación se presenta en un plano más detallado en la Ilustración 14.



Ilustración 14. Sensor de acceso. De autores.



4. Identificación y sensado de altura.

Compuesto por dos componentes, una cámara digital encargada de tomar la imagen del lomo del porcino para su respectiva identificación y un sensor que permite determinar la altura de los mismos. La implementación de estos componentes se presenta en un plano más detallado en la Ilustración 15.

5. Sensor de peso.

Una balanza electrónica adaptada con una superficie sobre el piso de la zona de alimentación. La implementación del componente se presenta en un plano más detallado Ilustración 16.



Ilustración 15. Sensor de altura e identificación. De autores.



Ilustración 16. Sensor de peso. De autores.

RESULTADOS

En esta sección se reportan los resultados obtenidos de las diferentes evaluaciones realizadas a las funcionalidades del prototipo.

A. Sensor Altura.

Para evidenciar el correcto funcionamiento del proceso se realizaron ocho pruebas con alturas de porcinos diferentes, para cada prueba se tomaron dos valores, una altura real obtenida por medición manual y una altura medida obtenida desde el serial del Arduino®. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Evaluación Operación Sensor Altura. De autores.

	Altura Real [cm]	Altura Medido [cm]	%Error
1	45	44,98	0,04
2	48	48,24	0,50
3	50	50,34	0,68
4	45	45,23	0,51
5	52	52,33	0,63
6	40	40,22	0,55
7	45	45,67	1,49
8	48	48,23	0,48
Total	373	375.24	

Para las tomas individuales de altura, se obtiene un error máximo de 1.49% y mínimo de 0.04%. Al comparar los resultados de la muestra total, se obtiene un porcentaje de error de 0.6% y una diferencia total



aproximada de 2.24[cm]. Los valores reales y medidos son porcentualmente cercanos y no representan un error considerable que pueda condicionar la veracidad de la información procesada por el prototipo y su objetivo de operación. Se debe tener en cuenta que las pruebas se realizaron en un ambiente artificial ideal, los porcinos se mantuvieron estáticos por un tiempo de 30s y que las lecturas cercanas a estos límites de funcionamiento del sensor son inestables.

B. Sensor Peso.

Para evidenciar el correcto funcionamiento del proceso se realizaron once pruebas con porcinos de diferentes pesos, para cada prueba se tomaron dos valores, un peso real obtenido desde la pantalla de la balanza y un peso medido obtenido desde el serial del Arduino®, los resultados se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Evaluación Operación Sensor Peso. De autores.

	Peso Real [Kg]	Peso Medido [Kg]	%Error
1	74.8	74.38	0.6
2	74.9	74.45	0.6
3	77.3	77.11	0.2
4	53.9	53.53	0.7
5	49.30	49.07	0.2
6	52.15	51.76	0.3
7	28.5	28.21	0.2
8	52.1	51.69	0.3
9	28.55	28.18	0.3
10	31.2	30.96	0.2
11	62.6	62.11	0.8
Total	585.3	581.45	

Para las tomas individuales de peso, se obtiene un error máximo de 0.8% y mínimo de 0.2%. Al comparar los resultados de la muestra total, se obtiene un porcentaje de error de 0.33% y una diferencia total aproximada de 3.85[Kg]. Los valores reales y medidos son porcentualmente cercanos y no representan un error considerable que pueda condicionar la veracidad de la información procesada por el prototipo y su objetivo de operación.

C. Dispensar.

La evaluación de la dispensación se considera a partir de la caracterización del motor en cuanto al tiempo de rotación necesario y el tipo de carga o alimento. Se realizan diferentes pruebas considerando mantener fija una alimentación de 24[V] y una velocidad del motor 83[rpm] sin carga. El objetivo es evaluar la linealidad de operación del motor haciendo variaciones en el tiempo de rotación y el alimento a dispensar. Los resultados de esta prueba se presentan en la Tabla 5. Las pruebas evidencian que cuando el dispositivo esta sin carga, la cantidad vueltas que puede dar aumentan 13.85 veces proporcionalmente con respecto al tiempo en funcionamiento de las otras cargas. Debido a la irregularidad en el tamaño de los granos del alimento, cuando el dispositivo esta con carga la cantidad de vueltas son menores y se pierde la proporcionalidad en consecuencia de la disminución de su velocidad y el aumento del torque necesario para no detenerse por atascos con alimento, esto genera un error de 0.155% entre la cantidad de vueltas totales del motor con una carga homogénea versus el caso de carga heterogénea.



Tabla 5. Evaluación Operación Dispensar.
De autores

T[s]	Número de vueltas		
	Sin carga	Carga homogénea	Carga heterogénea
20	27,7	25,2	25,37
30	41,55	37,8	38,07
40	55,4	50,4	50,25
50	69,25	63	62,9
60	83,1	75,6	75
60	83,1	75,6	75
210	290,85	264,6	264,19

El cálculo del tiempo necesario (T_n) en [s] para dispensar la cantidad de alimento se realizó por medio de la Ecuación 3.

$$T_n [s] = \frac{(Cantidadnecesaria[Kg] * Tcalculado[s])}{(Cantidadcalculada[Kg])} \quad (3)$$

La variable tiempo calculado ($T_{calculado}$) en [s] es el tiempo que tarda el dispositivo en dejar caer una cantidad de alimento ($Cantidadcalculada$) en [Kg]. La cantidad de alimento requerida ($Cantidadnecesaria$) en [Kg] se obtiene de la Tabla 1 y está dada por la porción que indica según el peso que tiene el porcino.

D. Procesar de Información.

La evaluación de este módulo se realiza por fases, la primera, inicia conectándose a una red de tecnología wifi, para ello es necesario conocer el SSID y la contraseña de la red. En la fase siguiente, los módulos anteriormente descritos transfieren los valores de sus respectivas variables al microcontrolador NodeMcu®. Para finalizar se procede a enviar por petición HTTP-GET los valores al sistema de información. La información se envía en un solo paquete de datos recopilados para que luego puedan ser visualizados por medio de una interfaz

de usuario. Bajo condiciones de conectividad estable todas las pruebas realizadas se registraron en la base de datos.

E. Identificar.

La evaluación del módulo de identificación mediante procesamiento de imágenes presentó dos limitaciones, una relacionada con el comportamiento aleatorio de los porcinos que no permitía tomar una imagen adecuada para las pruebas. La segunda, de mayor importancia, relacionada con los cambios de luz en el entorno del galpón donde se instaló el prototipo, factor que al no tenerse en cuenta en el diseño del módulo generó resultados no deseados en sus pruebas de funcionamiento evidenciando que es necesario asegurar una escena lumínicamente estable para obtener las características necesarias de la imagen e identificar el color de la etiqueta en cada porcino. Una muestra del escenario de pruebas identificando la problemática se presenta en la Ilustración 17.



Ilustración 17. Escenario de pruebas módulo identificación. De autores.

CONCLUSIONES

En el proyecto se ha diseñado y evaluado un prototipo para el suministro automatizado de alimentos en la producción porcina.



En base a las pruebas realizadas, se demuestra que el prototipo es útil para ayudar a los pequeños porcicultores a tener mayor control de la producción, gracias a que este recurso cuenta con la capacidad de controlar el suministro de alimento tanto en el tipo como la frecuencia, además puede llevar la trazabilidad de la alimentación mejorando los procesos en etapas de producción.

La evaluación del prototipo por parte de expertos en producción porcina, entre ellos el veterinario de la granja La Esperanza de la Universidad de Cundinamarca, resalta su potencial para la implementación en el ámbito de alimentación de los porcinos padrones o sementales. Para el módulo de identificación se considera en un futuro desarrollar una interfaz bajo la tecnología de RFID o identificación por radiofrecuencia, asignando una etiqueta individual a cada porcino.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfredo, B.-M., Agapito, G.-G., Raúl, H.-B. J.-M., & Luis, M.-F. (2015). EVALUATION OF THE PRODUCTIVE AND ECONOMIC PERFORMANCE OF FEED FOR FATTENING PIGS. ABANICO VETERINARIO.

Argentina, U. P. (2020). Nutrición y alimentación del ganado porcino.

Chen, P.-J., Du, Y.-C., Cheng, K.-A., & Po, C. Y. (2016). Development of a management system with RFID and QR code for matching and breeding in Taiwan pig farm. 2016 13th International Conference on Electrical Engineering/ Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (EC-

TI-CON), (págs. 1-5). doi:10.1109/ECTI-Con.2016.7561394

Colombia, F. I. (2 de 2021). Ficha de inteligencia: Porcicultura. Obtenido de https://www.finagro.com.co/sites/default/files/ficha_de_inteligencia_-_porcicultura.pdf

Colombia, P. O. (9 de 2021). Indicadores sectoriales 2020. Obtenido de <https://www.porkcolombia.co/boletin-economico-2020/>

Gabriel de la Fuente, A. R. (2018). Un paso adelante en la alimentación de precisión. SUIS. Departamento de Ciencia Animal. Universidad de Lleida, 20-27.

I.C.A. (4 de 2020). Censo Pecuario Nacional. Colombia. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2020/porcinos-censos-2020.aspx>

Jaramillo, F. (2020). Hacia 2020: retos y desafíos del agro. RETOS Y DESAFÍOS DEL AGRO. COYUNTURA ECONOMICA. Colombia.

Liu, X., & Cai, Y. (2017). Design of automatic weighing system based on RFID and PLC. 2017 Chinese Automation Congress (CAC), (págs. 7020-7024). doi:10.1109/CAC.2017.8244043

minagricultura.gov.co. (6 de 2020). Cadena Cárnica Porcina. Dirección de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Porcina/Documentos/2020-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Pomar, J., & López, V. (2018). La porcicul-



tura de precisión es una perspectiva innovadora para el futuro de la producción porcina. Albéitar: publicación veterinaria independiente, 18-19.

Zhu, W., Zhong, F., & Li, X. (2010). Automated Monitoring System of Pig Behavior Based on RFID and ARM-LINUX. 2010 Third International Symposium on Intelligent Information Technology and Security Informatics, (págs. 431-434). doi:10.1109/IITSI.2010.32





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Análisis de eficacia de la biblioteca Leaflet

Leaflet Library Efficacy Analysis

Análise de eficácia da biblioteca de folhetos

Fernando Alberto Arévalo Mesa¹

E-mail : faarevalo@ucundinamarca.edu.co

Juan David Ojeda Bernal¹

E-mail : jojeda@ucundinamarca.edu.co

¹Paula Camila Enríquez Galindo

E-mail : penriquez@ucundinamarca.edu.co

¹Cesar Yesid Barahona Rodríguez

E-mail : cbarahona@ucundinamarca.edu.co

¹Universidad de Cundinamarca

Resumen

La cartografía es la ciencia encargada de reunir, analizar y realizar medidas trazándolas en mapas, desde hace 25 años la cartografía y la tecnología se acoplaron para crear mapas digitales más precisos y actualizados. Estos tienen una gran utilidad en una amplia gama de aplicaciones. Junto a ellas la tecnología y la cartografía evolucionaron hasta ser lo que hoy en día conocemos como geolocalización. El objetivo principal de este artículo es realizar pruebas de eficacia a la biblioteca leaflet, obteniendo las coordenadas de diferentes ubicaciones físicas, con las cuales se comprobarán con aplicaciones de geolocalización como lo es Google maps. Todos los datos serán consolidados en un sistema estadístico (Microsoft Excel) de esta manera demostraremos la eficacia de la biblioteca leaflet con las comprobaciones realizadas en la aplicación Google maps, ya que esta aplicación es de referencia para realizar dichas comparaciones se conocerá si es eficaz este software.

Palabras Clave:

Leaflet, adopción, geolocalización, mascotas, eficacia

Abstract

Cartography is the science in charge of gathering, carrying out and analyzing measurements by plotting them on maps. 25 years ago, cartography and technology have come together to create more accurate and up-to-date digital maps. These have great utility in a wide range of applications. Together with them, technology and cartography evolved into what we know today as geolocation. The main objective of this article is to perform efficiency tests on the leaflet library, obtaining the coordinates of different physical locations, with which they will be verified with geolocation applications such as Google maps. All data will be consolidated in a statistical system (Microsoft Excel) in this way we will de-



monstrate the effectiveness of the leaflet library with the checks carried out in the Google maps application, since this application is a reference for making such comparisons, it will be known if this is effective. software.

Keywords:

Leaflet, adoption, geolocation, pets, effectiveness

Resumo

A cartografia é a ciência encarregada de reunir, realizar e analisar as medidas, plotando-as em mapas. 25 anos atrás, a cartografia e a tecnologia se uniram para criar mapas digitais mais precisos e atualizados. Eles têm grande utilidade em uma ampla gama de aplicações. Junto com eles, a tecnologia e a cartografia evoluíram para o que hoje conhecemos como geolocalização. O objetivo principal deste artigo é realizar testes de eficiência na biblioteca de folhetos, obtendo as coordenadas de diferentes locais físicos, com os quais serão verificados com aplicativos de geolocalização como o Google maps. Todos os dados serão consolidados em um sistema estatístico (Microsoft Excel), desta forma iremos demonstrar a eficácia da biblioteca de folhetos com as verificações realizadas no aplicativo Google maps, já que este aplicativo é uma referência para fazer tais comparações, ele irá ser conhecido se isso é eficaz.

Palavras-chave:

Folheto, adoção, geolocalização, animais de estimação, eficácia

INTRODUCCIÓN

La cartografía desde hace cientos de años ha sido una de las ciencias más importantes para la evolución del ser humano, permitiendo mantener un registro aproximado de su localización geográfica (Sandeep, Vibhute, Karbhari, Dhanajay, & Monali, 2019). Hoy en día, los procedimientos para obtener la geolocalización y geoposicionamiento dentro de un mapa ha cambiado gracias al fácil acceso y precisión que los mapas digitales proporcionan al ofrecer toneladas de información en un aplicativo simple que contiene esta información y varias funciones más. Del mismo modo se puede tomar como el inicio de una nueva era en el mundo. (Sandeep et al., 2019).

De acuerdo con lo anterior, la introducción y libre acceso que se tiene actualmente gracias a los mapas digitales es inmensa (-Netek, Brus, & Tomecka, 2019), permitiendo al usuario tener acceso a información en cuestión de segundos, la cual, era una tarea que se tornaba tardía y tediosa. Además de contar con una serie de características como permitir conocer la ubicación actual del dispositivo, conocer el estado de las vías, obtener datos relevantes del sitio o zona deseada, hasta obtener predicciones climáticas en tiempo real. (Zunno et al., 2020).

Por ende, con la evolución de esta ciencia a lo largo del tiempo y que hoy en día se ve muy presente en el campo tecnológico, se



han desarrollado grandes cantidades de bibliotecas y librerías de software que permiten la implementación de dichos servicios de manera fácil y sencilla como sistemas embebidos vistos ya en los dispositivos, por ejemplo, los servicios de geolocalización y geoposicionamiento ofrecidos por Google mediante su aplicación Google Maps.

Actualmente, Google Maps es uno de los aplicativos de geolocalización más utilizados a nivel mundial por su facilidad de uso y, por otro lado, es la aplicación de mapas que trae por defecto todos los dispositivos que consumen servicios de Google, pero no por ello se puede definir que es la única aplicación de mapas existente en el mundo, también hay otras como Waze, Apple Maps, Here WeGo, OpenStreetMap, entre otros.

Hoy en día, para el desarrollo de aplicaciones web y móviles que requieran servicios de geolocalización, pueden encontrar varias opciones en bibliotecas y librerías que ofrezcan dicha función para implementarlas, por otro lado, teniendo en cuenta la brecha digital que afecta específicamente la implementación de la mayoría de estas bibliotecas hace que librerías reconocidas como Google Maps y MapBox se lleven los créditos, ignorando que hay otras bibliotecas Open Source que poseen las funcionalidades básicas de las anteriores sin necesidad de suscripciones.

Una de las bibliotecas Open Source de creación de mapas interactivos es Leaflet js, esta ofrece servicios proveídos por los mismos usuarios que la utilizan mejorando su soporte y funcionalidad respecto a lo que se desee implementar con la misma, funcionalidades como geoposicionar y pintar mapas han sido de las más utilizadas en la mayoría de las aplicaciones.

Con lo dicho anteriormente, se puede evi-

denciar una gran oportunidad de uso e implementación sin costos de la biblioteca Leaflet js en proyectos empresariales o académicos los cuales necesiten de este recurso para la recolección y visualización de datos geoespaciales bien sea de los usuarios u otros consumidores de servicios GPS.

En este caso, en el desarrollo del presente artículo se plantea evaluar la eficacia de la biblioteca Leaflet js para su posterior uso en una aplicación que busca reducir las brechas digitales para la obtención de mascotas en estado de abandono mediante herramientas de software que estén al alcance de todos los usuarios en Cundinamarca, con el fin de mitigar la problemática mencionada anteriormente y mediante esta biblioteca, poder identificar los focos de abandono de mascotas por medio de datos geoespaciales.

Por otro lado, se proponen dos retos para la transformación digital los cuales hacen referencia a **la fiabilidad del software a usar** el cual será evaluado cotejando las ubicaciones obtenidas con las de otra aplicación como Google Maps obteniendo la diferencia en metros entre las dos aplicaciones mediante la fórmula Haversine y **la descripción y predicción de fenómenos** que se puedan obtener mediante la implementación de la biblioteca Leaflet js en el campo de investigación mencionado anteriormente respecto al abandono de mascotas a nivel Cundinamarca.

DESARROLLO

I. Materiales y métodos

Para realizar el proceso de pruebas, se desarrolló una aplicación para SO Android



con la implementación de la biblioteca de creación de mapas interactivos Leaflet js con uso del Layer de OpenStreetMap para visualizar el mapa y posteriormente añadir los marcadores basados en la información de latitud y longitud obtenida por la biblioteca en coordinación con el GPS de los dispositivos que realizaron su posterior instalación.

Para empezar, las ubicaciones recolectadas por el equipo de trabajo fueron 120, en este caso, para cada sitio se tomó la ubicación con la aplicación desarrollada y también con la aplicación de Google Maps, especificado lo anterior, los sitios en los cuales fue llevado a cabo la recolección de datos geoespaciales corresponden al Municipio de Facatativá, la ciudad de Bogotá, Variante Madrid Mosquera, Municipio de Mosquera, Municipio de Guayabal de Siquima y sus alrededores.

El registro de los datos obtenidos se hizo por medio de un sistema estadístico, en el cual se ingresaron las coordenadas de las ubicaciones recolectadas con la ayuda del aplicativo desarrollado para las pruebas con la biblioteca Leaflet y de la aplicación de Google Maps; luego de ingresar dichos datos, se empleó la fórmula de Haversine para encontrar el desfase o la distancia en metros que tienen las coordenadas obtenidas con leaflet en relación a las obtenidas con Google Maps.

Después de realizar el proceso, se efectuó un estudio estadístico con los resultados de la fórmula Haversine, de esta manera, se da a conocer que tan eficaz es la biblioteca Leaflet respecto a otras como la usada de referencia que en este caso fue Google Maps, además, se determinará si la aplicación de la biblioteca Leaflet cumple con

los retos para garantizar un aporte para la solución de la problemática por la cual se desea implementar la misma.

II. Formula Haversine

La fórmula de haversine o semiverseno es una ecuación que se utiliza en la navegación astronómica, en la cual se puede calcular la distancia de un círculo conociendo dos puntos, su longitud y latitud, esta fórmula en especial relaciona los lados y los ángulos de los triángulos esféricos (Soto & Pérez, 2016).

Continuando con lo anterior, esta fórmula permite realizar el cálculo de la distancia entre dos puntos geográficos de una manera casi exacta retornando apenas un margen de error del 0.3% en la distancia obtenida. A continuación, se muestra la lista de convenciones que contienen los datos necesarios para la correcta solución de la formula Haversine (Prasetya, Nguyen, Faizullin, Iswanto, & Armay, 2020):

Donde:

Haversine (θ) = $\sin^2(\theta/2)$

D = distancia entre dos puntos

R = Radio de la tierra

Lat = latitud

Long = longitud

C = cálculo de la intersección del eje

d = distancia (km)

1 grado = 0.0174532925 radianes



El procedimiento que se utiliza en este caso es la siguiente (Prasetya et al., 2020):

$$\Delta\text{lat}=\text{lat2}-\text{lat1} \quad (1)$$

Aquí se ingresa la latitud del punto de destino y se le resta la latitud del punto de origen.

$$\Delta\text{long}=\text{long2}-\text{long1} \quad (2)$$

Aquí se ingresa la longitud del punto de destino y se le resta la longitud del punto de origen.

$$a=\sin^2(\Delta\text{lat}/2)+\cos(\text{lat1})*\cos(\text{lat2})*\sin^2(\Delta\text{long}/2) \quad (3)$$

En este caso, se aplica el seno cuadrado del resultado de la ecuación N°1 el cual está dividido entre 2, más el coseno de la latitud de origen y se multiplica por el coseno de la latitud del destino. Después se multiplica el seno cuadrado del resultado de la ecuación N°2 el cual está dividida entre 2.

$$c=(2\cot(2(\sqrt{a},\sqrt{1-a}))) \quad (4)$$

Para obtener el valor de “c”, se realiza el cálculo del valor de 2*cotangente de 2*(la raíz del resultado de la ecuación N°3 coma el resultado de la raíz de 1 menos el resultado de la ecuación N°3)

$$d=R*c \quad (5)$$

Se toma el resultado de la ecuación N°4 y se multiplica por R (donde R= al radio de la tierra) y de esta manera se retorna la distancia en m (metros) del punto de origen al punto de destino.

Esta fórmula tiene su propia ley la cual demuestra, que todas las ecuaciones se utili-

zan en función de la forma de una esfera, por esta razón, es fácil de utilizar, es decir, en esta fórmula se elimina ligeramente la forma elíptica de la tierra. (Prasetya et al., 2020).

Ejemplo de aplicación de la formula Haversine

De acuerdo con la explicación procedimental de la formula Haversine en el punto anterior, se propone un ejemplo para conocer más a detalle su aplicación. (Prasetya et al., 2020)

Se ingresa las coordenadas del punto de origen el cual es el siguiente:

Origen = Millenium ICT Indonesia

Latitud= 3.599420

Longitud= 98.644572

Luego se ingresan las coordenadas del punto de destino las cuales son las siguientes:

Destino= Sun Plaza

Latitud=3.582472

Longitud=98.671672

Una vez obtenidos los datos, se ingresan estos en la fórmula de Haversine proporcionada en el sistema estadístico (Microsoft Excel) como se ve a continuación:

Haversine=ACOS((SIN(3.599420)

*SIN(3.582472))+(COS(3.599420)

*COS(3.582472)*COS(98.671672



-98.644572)))*63713.549128345

El resultado de la anterior ecuación es de:
3.549128345 m (metros)

La distancia de Millenium ICT al destino
Sun plaza es de 3.549128345 m (metros)

III. Leaflet

Leaflet es una biblioteca de código abierto de funcionamiento interactivo, la cual, es compatible con gran mayoría de dispositivos móviles y equipos de escritorio. (Koyuncu & Özdemir, 2016).

Esta biblioteca cuenta con una documentación robusta, además contiene una gran cantidad de complementos API con los cuales busca cumplir con los estándares establecidos por Open Geospatial Consortium (OGC). En efecto (OGC) es una comunidad mundial con la cual está comprometida con el mejoramiento de la información geoespacial o en este caso la ubicación (*The Home of Location Technology Innovation and Collaboration*, 2021).

Como se puede apreciar en la figura 1, se presenta una síntesis sobre Leaflet, aspectos importantes sobre esta, además cabe resaltar que esta librería fue creada hace más de una década y de acuerdo con la figura 1 a cogido un gran auge entre algunas aplicaciones que se utilizan en el diario vivir. ("Leaflet," 2021)

En la figura 2 se puede visualizar el resultado de implementar Leaflet en dispositivos de escritorio, por medio de códigos html5, algo que se puede evidenciar es que dicha biblioteca muestra el mapa lo más detallado posible.

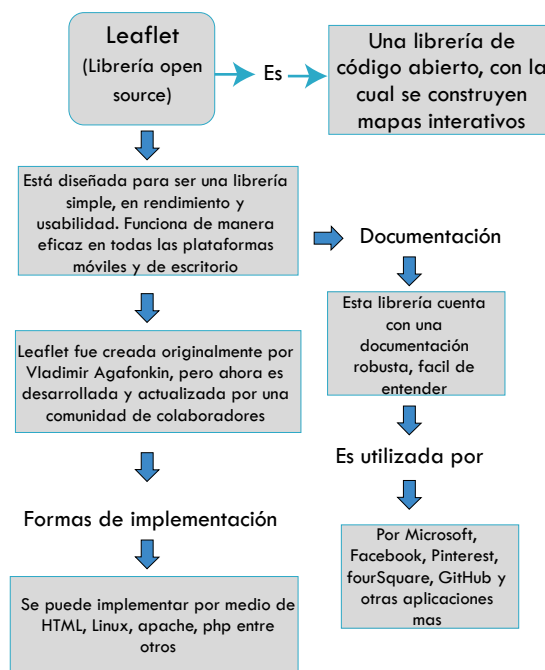


Figura1. Información más importante sobre la biblioteca Leaflet. Fuente:("Leaflet," 2021),(Koyuncu & Özdemir, 2016)



Figura 2. Ejemplo visual del mapa desde un computador. Fuente:("Leaflet," 2021)

En todo caso, esta biblioteca contiene precargados elementos que se pueden encontrar en las configuraciones apreciadas en su documentación, tales como los marcadores con etiquetas vistos en la figura 2, que especialmente, permiten mostrar visualmente el geoposicionamiento de un dispositivo o coordenada agregada mediante un clic sobre el mismo.

El uso e implementación de la biblioteca



Leaflet es relativamente sencilla, como se puede apreciar en la figura 3, se ha desarrollado una aplicación para dispositivos Android en un entorno JavaScript embebiendo dicha biblioteca como una funcionalidad para obtener la latitud y la longitud de una ubicación mediante servicios de GPS ofrecidos por el dispositivo sobre el cual ha de correr la aplicación.

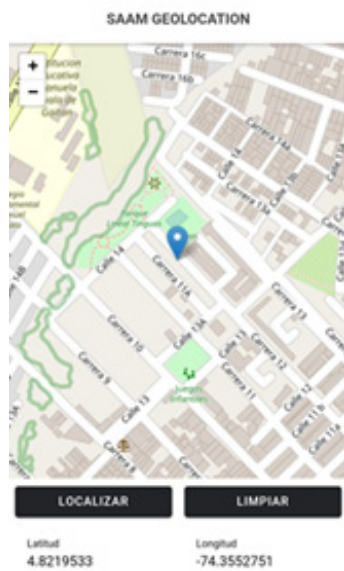


Figura 3. Ambiente de pruebas. Fuente propia.

IV. Resultados

Basado en la información de la biblioteca Leaflet y el desarrollo del aplicativo con el cual se ha de testear la misma, se realiza el análisis de los datos obtenidos en la hoja de cálculo del sistema estadístico (Microsoft Excel).

Se utilizó como muestra un total de 120 ubicaciones las cuales fueron tomadas con la biblioteca Leaflet en relación a las ubicaciones capturadas en los mismos sitios,

pero obtenidas con Google Maps, donde los datos obtenidos anteriormente permiten visualizar una diferencia de distancia en metros (m) de un punto a otro para cada ubicación, en este caso se hizo uso de la fórmula de Haversine la cual se explicó anteriormente donde los datos obtenidos tuvieron un resultado como el siguiente (Tabla 1).

Tabla 1. Ejemplo de los datos recolectados donde se encuentra la dirección del sitio de experimento. *Fuente propia.*

Dirección	Aplicación Leaflet		Google Maps		d
	Lat	Lon	Lat	Lon	
Parque de los niños	4,8054	74,351	4,8054	74,351	2
Cruce Zipacón	4,7847	74,332	4,7847	74,332	1

Teniendo en cuenta que los valores de “d” explicados en la Tabla 1 están expresados en metros, se puede conocer explícitamente la distancia o desfase que existe entre las coordenadas obtenidas con Leaflet en relación a con las de Google Maps, donde, basado en los 120 datos retornados se procede a realizar la obtención de las constantes mediante la aplicación de la estadística descriptiva, donde finalmente se utilizaron las que se detallan en la Tabla 2 mostrada a continuación:



Tabla 2. Constantes utilizadas para el análisis mediante la estadística descriptiva. *Fuente propia.*

Datos de estadística descriptiva	
Media	3,04
Mediana	3,00
Moda	1,00
Desviación estándar	2,10
Curtosis	-0,07
Coeficiente de asimetría	0,80
Rango	8,00
Mínimo	0,00
Máximo	8,00
Cuenta	120,00

Dentro de las constantes obtenidas se tiene que la moda respecto a los datos usados es de 3,04 lo cual especifica cual fue el promedio en metros de la muestra utilizada en el análisis, por otro lado, datos como la mediana, la desviación estándar y la curtosis muestran cual fue el comportamiento relativo respecto a los datos intermedios, la característica que tendrá la curva en la distribución normal y por otro lado la desviación estándar que será clave para obtener los datos de forma plasmarlos en la gráfica de este modo mostrar que tan dispersos están los datos obtenidos; el dato de la moda apunta que la mayor cantidad de datos respecto a la diferencia en metros obtenida en la muestra es de 1,00 o 1 metro específicamente, finalmente los datos del rango, el mínimo y el máximo limitan las respectivas muestras para el cálculo de la distribución de frecuencias que se ha de explicar a continuación.

Teniendo en cuenta los datos Máximo y Mínimo en este caso haciendo referencia al mínimo de metros de desfase o diferencia

en metros (0,00 metros) y el máximo de metros de desfase o diferencia (8,00 metros), se realizó la tabla de frecuencias para cada distancia en metros que se encuentran en dichos límites, los cuales quedaron en la Tabla 3. Los datos anteriormente expresados se pueden visualizar en la Figura 5.

Tabla 3. Tabla de frecuencias obtenidas. *Fuente propia.*

Tabla de Frecuencias	
Distancia en Metros	Frecuencia Absoluta
0	6
1	31
2	26
3	22
4	13
5	12
6	6
7	3
8	1

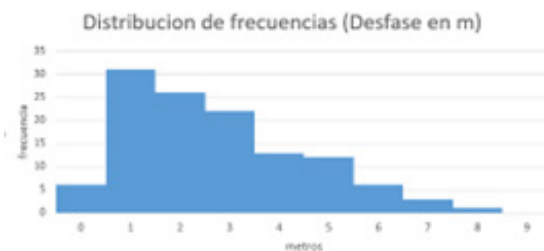


Figura 5. Distribución de frecuencias (Desfase en m). *Fuente propia.*

De acuerdo con la información obtenida en la tabla 3 y visualizados gráficamente en la figura 5, se puede evidenciar que de los 120 datos obtenidos; la diferencia en metros es más posible de obtenerse dentro del rango de 0 y 3 metros, con lo cual, específicamente existe una probabilidad en que la precisión de la geolocalización basado en los datos obtenidos entre dichos rangos



sea de un 66%, donde lo más probable es que el desfase sea de un metro tal como se pudo observar en la Tabla 3 y también, en la Tabla 4 mostrada a continuación:

Tabla 4. Tabla de Probabilidades. Fuente: propia. *Fuente propia.*

Tabla de Probabilidades		
Distancia en Metros	Frecuencia Absoluta	Probabilidad
0	6	5%
1	31	26%
2	26	22%
3	22	18%
4	13	11%
5	12	10%
6	6	5%
7	3	3%
8	1	1%

Por otro lado, se realizaron las respectivas operaciones para obtener la distribución normal con el fin de adquirir las diferencias en metros retornadas, donde se hizo uso de los mismos datos, junto con las constantes de la mediana y la desviación estándar especificadas en la Tabla 2, con el fin de calcular la distribución normal donde el resultado se puede visualizar en Figura 6.

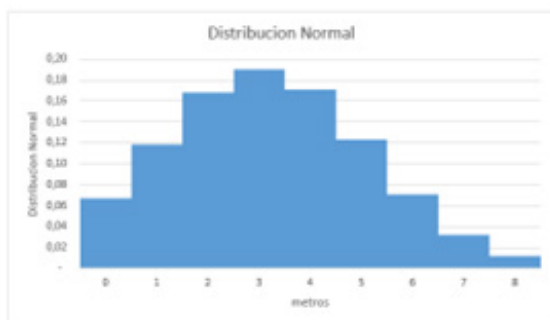


Figura 6. Distribución normal. Fuente propia.

A continuación, en la tabla 5 se relaciona la distribución normal para cada una de las diferentes distancias en un rango de 0 a 8

Tabla 5. Tabla de distribución normal. Fuente propia.

Tabla de Distribución Normal	
Distancia en Metros	Distribución Normal
0	0,07
1	0,12
2	0,17
3	0,19
4	0,17
5	0,12
6	0,07
7	0,03
8	0,01

En la Tabla 5 se puede visualizar que, basado en el coeficiente de asimetría de 0,8 obtenido en la Tabla 2 y según la curva obtenida en la distribución normal; se puede evidenciar que es simétrica donde la distribución de los datos puede ser igual tanto en la izquierda como en la derecha, por otro lado, teniendo en cuenta la curtosis y la característica de la curva obtenida, se puede concluir que es mesocúrtica puesto que el valor de la curtosis se encuentra entre -0.5 y 0.5, lo cual explica que no existe mucha concentración de los datos sobre la media a lo que también se le atribuye una concentración normal puesto que no es plana para una baja concentración sobre la media.

Respecto a la información del análisis anteriormente detallado, se puede decir que la biblioteca Leaflet cuenta con altas probabilidades de desfases tolerables de entre 0 y 3 metros en la captura de coordenadas teniendo como una referencia comparativa



la aplicación de Google Maps, donde se puede evidenciar que, para el proyecto que se desea desarrollar con el fin de mitigar el abandono de mascotas a nivel Cundinamarca con la ayuda de herramientas de geolocalización para geoposicionar focos de abandono de las mismas, ha de cumplir con la eficacia necesaria para concluir que en implementación y funcionamiento de la biblioteca hace de este un software fiable para utilizar en temas de análisis de datos de poblaciones en medios geográficos mediante bibliotecas Open Source.

CONCLUSIONES

Finalmente, se puede concluir que el uso de bibliotecas Open Source de mapas que no cuenten con la suficiente publicidad o sean afectadas por las brechas digitales en cuanto al posicionamiento o reconocimiento respecto a sus usos en el mercado, son una gran herramienta para el estudio de fenómenos que en este caso; necesiten verse de manera gráfica con el fin de identificar los comportamientos que puede tener una población determinada de una manera eficaz.

Por otro lado, haciendo énfasis en los resultados del análisis, Leaflet ofrece la eficacia necesaria en funcionamiento e implementación para llevar a cabo el desarrollo del aplicativo enfocado a la obtención de mascotas en estado de abandono a nivel Cundinamarca, facilitando los procesos de investigación posteriores basado en los datos que se recolecten mediante la misma, por otro lado, se podría romper una brecha digital respecto al uso de bibliotecas no muy conocidas por los usuarios aplicándolas en proyectos que también rompan una brecha digital respecto al software dirigido a la investigación sin ánimo de lucro de fe-

nómenos que afectan poblaciones determinadas.

Finalmente, Leaflet cumple con los retos de fiabilidad del software y posteriormente, cumple con ofrecer los recursos necesarios para poder describir y predecir fenómenos, en este caso, respecto al abandono de mascotas que será finalmente la problemática que se desea estudiar con la ayuda de esta biblioteca y de esta manera, poder ofrecer soluciones con los datos que sean obtenidos mediante la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agramanisti, A., & Febriyanti, D. (2019). Use of Haversine Formula in Finding Distance Between Temporary Shelter and Waste End Processing sites. Retrieved from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1500/1/012104/pdf>
- Aini, N. K. (2021). Perancangan Sistem Informasi Geografis (Sig) Berbasis Web Untuk Pemetaan Persebaran Usaha Mikro Dengan Leaflet Js (Studi Kasus: Kabupaten Nganjuk).
- Arévalo, F., Ojeda, J., Enríquez, P., & Barahona, C. (2021). Análisis de eficiencia de la red neuronal convolucional (cnn) y el sistema de aprendizaje tensorflow. 4. Retrieved from <http://ojs.incaing.com.mx/index.php/ediciones/article/view/46/red>
- Dauni, P. (2019). Implementation of Haversine formula for school location tracking. Retrieved from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1402/7/077028/pdf>



- Edler, D., & Vetter, M. (2019). The Simplicity of Modern Audiovisual Web Cartography: An Example with the Open-Source JavaScript Library leaflet.js. 51–62. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s42489-019-00006-2>
- Kleber, A., Edler, D., & Dickmann, F. (2021). Cartography and the Sea: A JavaScript-Based Web Mapping Application for Managing Maritime Shipping. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-30956-5_10
- Koyuncu, B., & Özdemir, Z. (2016). Real Time Localization and Leaflet Map Geofencing by using Sim900 based GPS/GSM/GPRS. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Zeynep-Oezdemir/publication/316856834_Real_Time_Localization_and_Leaflet_Map_Geofencing_by_using_Sim900_based_GPSGSMGPRS/links/5abdc44aca27222c75447e4/Real-Time-Localization-and-Leaflet-Map-Geofencing-by-using-Sim900-based-GPS-GSM-GPRS.pdf
- Leaflet. (2021). Retrieved September 21, 2021, from <https://leafletjs.com/>
- Netek, R., Brus, J., & Tomecka, O. (2019). Performance Testing on Marker Clustering and Heatmap Visualization Techniques: A Comparative Study on JavaScript Mapping Libraries. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2220-9964/8/8/348/htm>
- Prasetya, D., Nguyen, P., Faizullin, R., Iswanto, I., & Armay, E. (2020). Resolving the Shortest Path Problem using the Haversine Algorithm. 7(1). Retrieved from <https://www.lppm.unmer.ac.id/webmin/assets/uploads/lj/LJ202101091610163168366.pdf>
- Sandeep, V. G., Vibhute, A., Karbhari, K., Dhanajay, B. N., & Monali, B. J. (2019). Design and Development of Ground Truth Collection Platform Using Android and Leaflet Library. 1037. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-9187-3_46
- Soto, D., & Pérez, J. (2016). Aplicación web geográfica, que calcula la ruta óptima desde el lugar de un accidente de tránsito o una emergencia, hasta el instituto prestador de salud (IPS) en la ciudad de Bogotá D.C. Retrieved from <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/5848/JohanPerezAlejandroSoto2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- The Home of Location Technology Innovation and Collaboration. (2021). Retrieved from <https://www.ogc.org/>
- Zunno, A., Velázquez, G., Celemín, J. P., Mateos, C., Hirsch, M., & Rodriguez, J. M. (2020). Evaluating the Performance of Three Popular Web Mapping Libraries: A Case Study Using Argentina's Life Quality Index. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2220-9964/9/10/563/htm>





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Módulo para el Sistema de Información Chairá: convocatoria docente-Universidad de la Amazonia¹

*Module for the Chaira Information System: teaching call-
University of the Amazonia*

*Módulo para o Sistema de Informação Chaira: ensino call-
University of the Amazonia*

²Herdic Asmeth Diaz Munevar
E-mail: h.diaz@udla.edu.co

²Edwin Eduardo Millán Rojas
E-mail: e.millan@udla.edu.co

²Fredy Antonio Verástegui González
E-mail: f.verastegui@udla.edu.co

¹Ponencia internacional basada en el proyecto de investigación: "Innovación y desarrollo de Tecnología de la Información y las Comunicaciones para la articulación de los macro procesos estratégicos, misionales, de apoyo y evaluación en la Universidad de la Amazonia"

²Universidad de la Amazonia, Florencia-Colombia

Resumen

La Universidad de la Amazonia, en su misión de una formación integral del talento humano a través de una educación de calidad, debe estar preparada para cada uno de los retos que afronta una institución de este tipo. Al igual que cualquier empresa u organización se realizan múltiples procesos para mantener la estabilidad de la institución. En este contexto, la institución debe brindar instrumentos basados en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para facilitar a gestionar cada uno de estos procesos, y así, agilizarlos de una forma que se minimicen trámites y tiempos de respuesta. En la presente investigación se desarrolló un módulo para el Sistema de Información Chaira: del proceso convocatoria docente de la Universidad de la Amazonia. Se elaboró la e-licitación de requerimientos para el módulo, el cual fue puesto en ejecución en el Sistema de Información Misional -Chairá de la Universidad de la Amazonia. Se obtuvieron mejoras en almacenamiento de la información, estandarización del proceso y la disminución del uso de formatos físicos. En el desarrollo del módulo se contó con el apoyo del Departamento de Tecnologías de Información (DTI) de la Universidad. Así de esta forma se buscó una perspectiva de soluciones software y mediante el uso de herramientas y/o plataformas mejorar funciones internas de las dependencias de la Universidad a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.



17, 18 y 19
Noviembre de 2021

Palabras Clave:

Tecnologías de la información, convocatoria, sistematización, herramientas software, Scrum, Metodología XP, Chairá

Abstract

The University of the Amazon, in its mission of an integrated training of human talent through quality education, must be prepared for each of the challenges faced by an institution of this type. Like any company or organization, multiple processes are carried out to maintain the stability of the institution. In this context, the institution must provide instruments based on Information and Communication Technologies (ICT) to facilitate the management of each of these processes, and thus, streamline them in a way that minimizes procedures and response times. In the present research, a module was developed for the “Chaira” Information System: of the teaching call process of the University of the Amazon. The e-tender of requirements for the module was elaborated, which was put into execution in the Missionary Information System -Chairá of the University of the Amazonia. Improvements were obtained in storage of information, standardization of the process and the reduction of the use of physical formats. The development of the module was supported by the Department of Information Technologies (DTI) of the University. Thus, in this way, a perspective of software solutions was sought and through the use of tools and / or platforms to improve internal functions of the dependencies of the University through Information and Communication Technologies.

Key-words:

Information technologies, call, systematization, software tools, Scrum, XP Methodology, Chairá.

Resumo

A Universidade da Amazônia, em sua missão de uma formação integrada de talentos humanos por meio de educação de qualidade, deve estar preparada para cada um dos desafios enfrentados por uma instituição desse tipo. Como qualquer empresa ou organização, múltiplos processos são realizados para manter a estabilidade da instituição. Nesse contexto, a instituição deve fornecer instrumentos baseados em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para facilitar a gestão de cada um desses processos e, assim, agilizar-os de forma a minimizar procedimentos e tempos de resposta. Na presente pesquisa, foi desenvolvido um módulo para o Sistema de Informação Chaira: do processo de chamada de ensino da Universidade da Amazônia. Foi elaborado o edital de requisitos para o módulo, que foi colocado em execução no Sistema de Informações Missionárias -Chairá da Universidade da Amazônia. Foram obtidas melhorias no armazenamento de informações, padronização do processo e redução do uso de formatos físicos. O desenvolvimento do módulo contou com o apoio do Departamento de Tecnologias



da Informação (DTI) da Universidade. Assim, foi buscada uma perspectiva de soluções de software e através do uso de ferramentas e/ou plataformas para melhorar as funções internas das dependências da Universidade por meio de Tecnologias de Informação e Comunicação

Palavras-chave:

Tecnologias de informação, chamada, sistematização, ferramentas de software, Scrum, Metodologia XP, Chairá

INTRODUCCIÓN

La investigación presenta una propuesta del desarrollo de una herramienta para realizar las tareas del proceso de convocatoria de concurso mérito docentes en la Universidad de la Amazonia. Su objetivo principal es crear un módulo para el sistema misional Chairá con el fin de apoyar el almacenamiento, procesamiento y distribución de los respectivos datos durante el proceso. Para alcanzar dicho objetivo se aplicó una metodología de programación extrema apoyado con algunos lineamientos del marco de trabajo SCRUM. Se inició con el levantamiento de requisitos, el cual permitió recolectar de manera detallada las funciones principales que debe cumplir el modulo, posterior a esto se procedió a materializar los requerimientos mediante el diseño, concluyendo con la implementación de código bajo la arquitectura del sistema de información “Chaira”.

Referentes teóricos

A continuación, se presentan los principales referentes teóricos a partir de las categorías analizadas en la investigación.

Tecnologías de la Información y la Comunicación

En la actualidad, el analfabetismo se considera una causa de pobreza en la socie-

dad, debido a la importancia de la lectura en la realización de diversas acciones, procesos, en el trabajo y en la vida cotidiana; Este problema social es posible de resolver o mitigar con la ayuda de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), proporcionando un beneficio en la mejora de las oportunidades de vida (Jiménez-García & Martínez-Ortega, 2017). Las TIC brindan ocasiones para recibir beneficios competitivos o ser “una necesidad competitiva” (López-Bonilla, López-Bonilla, & Peña-Vinces, 2015). En el entorno de la parte empresarial se ha visto una evolución a nivel exponencial orientado a el crecimiento del desarrollo tecnológico y de igual manera el ámbito científico de los Sistemas de Información, esto ha surgido paralelamente con el desarrollo de la ciencia basados en hipótesis (Pérez González & Dressler, 2007). Entre muchos de esos avances tecnológicos se encuentran los Sistemas de Información, los cuales han tornado como gran instrumento esencial en el día a día de los individuos, ocasionando una incorporación a la vida cotidiana de estas. (Fombona Cadavieco, Pascual Sevillano, & Ferreira Amador, 2012).

Se plantea como canal de comunicación a las TIC esto a medida que se está evidenciando el crecimiento e innovación de la tecnología y de diferentes herramientas conceptuales (Baelo Alvarez & Cantón



Mayo, 2009). Unos de los beneficios de la TIC es el almacenamiento de datos, los avances tecnológicos presentan un beneficio de gran impacto en la vida cotidiana y es que en cualquier lugar o momento se puede acceder de manera rápida y segura a esta información (Rojano Ramos, López Guerrero, & López Guerrero, 2016).

El elemento con mayor importancia en el campo de las TIC es la red informática de Internet, permitiendo el acceso a recursos, servicios e información por medio de un ordenador o dispositivo móvil (Meneses Benítez, 2007).

La agregación de las TIC en las empresas, “dentro del desarrollo de los procesos administrativos”, hacen que se obtenga un mejor manejo de los datos (Riascos Erazo & Aguilera Castro, 2011). Dando como resultado un aprovechamiento estratégico para las mismas. Las TIC ya más centradas en un enfoque enseñanza- aprendizaje hace una contribución con aportes en trabajo colaborativo dando la posibilidad de que se puedan configurar los diferentes actores del sistema (Hernández-Perlines, 2017).

Las TIC en los procesos de selección docente.

La gran importancia que tiene la educación en la Universidad y en el impacto que tiene en la sociedad y el estímulo del maestro en el ámbito del desarrollo de aprendizaje, es tomado como uno de los instrumentos de mayor impacto. Una de sus cualidades son la actualización frecuente haciendo que la enseñanza no se estanque obteniendo cada día un cambio y mejorando la calidad de la enseñanza debido a esto se crea la necesidad de la inclusión de diferentes competencias y actividades pedagógicas

asociadas a las TIC. (Ozge & Fatma, 2015).

Sistemas de Información

Una de los desarrollos TIC son los SI (sistemas de información) los cuales cumplen un papel importante para la gestión de datos e información. El conjunto de elementos de hardware y software es el resultado de combinación de componentes entrelazados entre sí para lograr un objetivo. Lo anterior se denomina (SI). La unión de diferentes componentes como el hardware, software, redes de comunicación y recursos manipulados por personas para obtener, transformar, desplazar información en una organización (Brien & James, 2001). Algo muy importante de los (SI) es que han hecho de nuestras vidas algo más fácil, ya que mediante la combinación de estos componentes se puede obtener un análisis y así tomar decisiones (Davis & Olson, 1987).

El manejo de la información es crucial hoy en día. Se toma como un mensaje, este puede estar en forma física o digital por ende hace parte de un sistema de comunicación donde existe un emisor y un receptor, donde el propósito es contribuir de manera particular en el receptor para la toma de una decisión ya sea desde un punto de vista anterior (Torres & Lamenta, 2015). Por otro lado, el estudio de los SI se enfoca en el uso de la tecnología para gestionar la información, por lo que, al tratar con estos sistemas. Se habla del uso de alternativas con base a tecnologías para dar acompañamiento a la administración y gestión de la información en cualquier empresa. En consecuencia, la mayoría de las entidades (empresas e instituciones), basan la gestión de sus procesos en herramientas tecnológicas (software), aunque, en cierta población del mercado, existen empresas



que no emplean el soporte digital y por el contrario siguen haciendo uso del papel, gestionando sus procesos por medio de fichas de empleados, libros de cuentas, historiales clínicos, informes anuales, entre otros (García-Holgado & García-Peñalvo, 2015).

Los (SI) con su estructura ofrecen varias alternativas para almacenar mediante un servidor local o en la nube, las aplicaciones web. Estas interactúan con usuarios que disponen de diferentes componentes, como lo son el acceso a servicios web, bases de datos en servidores entre otros. (Guaman-Quinche & Torres-Carrion, 2015).

Ingeniería de Software.

Según Somerville “la ingeniería de software es una rama del desarrollo de software cuya misión se relaciona con la elaboración, recolección de la información, hasta su implementación y mantenimiento” (Somerville, 2011). Asimismo, el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) “la denomina según su modo de trabajo el cual se desempeña por ser ordenado, disciplinado y con un ágil desarrollo, resaltando el enfoque que le da la palabra ingeniería al software” (IEEE, 1990).

Por otra parte, Pressman aborda una estructura de proceso general, con “la cual se permite aplicar a todos los proyectos de software y esta estructura hace parte de las siguientes fases: Comunicación, Planeación, Modelado, Construcción y Despliegue. Estas etapas son muy generales, su estructura es utilizada en proyectos pequeños como en los que requieren de un desarrollo más general y con mayor tiempo, la única diferencia es que cada software es único basados en los requerimientos” (Pressman R. S., 2010).

Marco de trabajo Scrum.

El marco de trabajo “Scrum aparece alrededor del año 1986, y fue creado por Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi”, después de investigaciones que se ejecutaron en organizaciones que buscaban un nuevo rumbo de trabajo. Más adelante, en el año 1995, se reglamentó las “buenas prácticas, enfocadas al desarrollo de software” y se le llamo Scrum.

No obstante, la definición “scrum” nace de un estilo de estrategia de juego que se realiza en Rugby. Scrum está desarrollada por un número de grandes costumbres que permiten el trabajo en equipo, lograr una agilidad que nos favorece entregar proyectos en tiempos más cortos obteniendo una retroalimentación en caso de errores o cambio de requerimientos esto es debido a las reuniones o también llamadas sprint. El marco de trabajo Scrum es empleado comúnmente para resolver eficazmente actividades de interpretación, este incorpora las siguientes actividades estructurales: Requerimientos, análisis, diseño, evolución y entrega.

Cada una de las actividades estructurales se produce mediante un patrón del proceso denominado sprint. El número equiparable de sprint que requiere cada actividad estructural puede cambiar según la dificultad y en qué tan robusto sea el proyecto desarrollado. Se adapta al problema en cuestión y se define con qué frecuencia se modifica, en tiempo real por parte del equipo Scrum (Pressman R. , 1988).

Oracle Data Base

Una base de datos es una recolección organizada e interrelacionada de datos. (Deitel & Deitel, 2008). Es decir, “datos lógicamente relacionados entre sí, que se encuentran



agrupados o estructurados de una forma particular, con el fin de obtener información relevante o de gran importancia para una empresa” (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2006) (Gómez Fuentes, 2013).

Por otra parte, un sistema gestor de bases de datos (SGBD) proporciona los mecanismos para almacenar, organizar, obtener y modificar datos de una manera rápida, estructurada y eficiente (Deitel & Deitel, 2008).

Oracle Database es un sistema gestor de bases de datos de tipo objeto-relacional (ORDBMS) considerado como el más completo y robusto (Iruela, 2016). “Se considera de tipo objeto-relacional, ya que implementa características orientadas a objetos, como las definidas por el usuario, la herencia y el polimorfismo permitiendo almacenar modelos de negocio complejos en una base de datos relacional” (Oracle Corporation, 2015).

Metodología

El desarrollo metodológico de esta investigación está compuesto por tres métodos de investigación y un marco de desarrollo el cual guiará en aspectos específicos y técnicos la elaboración del diseño de un módulo para el proceso de convocatoria docente en la Universidad de la Amazonia. Para tal finalidad es de importancia resaltar los aspectos generales de los métodos contemplados para esta investigación. A partir de ellos se definirán los pasos para hacer un estudio minucioso tanto del entorno como de la variable en estudio.

Es así como el entorno y objeto de estudio permite hacer un primer acercamiento a el método descriptivo. A través de este se le

permite al investigador observar el entorno en su plenitud, esto con el fin de tener una mejor interpretación del mismo y determinar su relación exterior con otros entornos. Hay que tener en cuenta qué aspectos son de importancia al momento de realizar una investigación, para ello se ha incluido el método proyectivo el cual permite: planear, identificar e interpretar y ejecutar las iniciativas.

Como apoyo a los métodos de investigación anteriormente mencionados se incluirá el método experimental para realizar pruebas y generar cambios en la aplicación si es necesario. Partiendo del experimento y pruebas realizadas al producto final, se logra hacer una retroalimentación sistémica. Por último, se empleó la metodología ágil de desarrollo de software programación extrema (XP de ahora en adelante). Donde según (Canós, Letelier, & Penadés, 2012) “se centra en las relaciones interpersonales como la clave para el éxito del desarrollo de software”, donde el eje central es el aprendizaje mutuo de los desarrolladores. Esta metodología es ideal para los proyectos donde los requisitos son cambiantes y existe un alto riesgo técnico.

El uso de esta metodología se centra en la utilización de las historias de usuario para llevar los diferentes requerimientos del software a desarrollar. Esta metodología se aplicará luego del levantamiento de la información.

Adicional a esto, se plantea una combinación con el marco de desarrollo ágil Scrum, el cual implementa buenas prácticas para el trabajo colaborativo y la obtención del mejor resultado posible de un proyecto, esta es la metodología híbrida aplicada durante el desarrollo de los diferentes módulos del



sistema misional Chairá de la Universidad de la Amazonia.

Resultados

En el desarrollo del software con la ayuda de las distintas herramientas tecnológicas basada en los estándares del Departamento de Tecnología de la Información (DTI), más los lineamientos de la metodología XP y el marco de desarrollo Scrum, se obtuvo un sistema funcional con la capacidad atender los requerimientos de los usuarios involucrados en el proceso de la gestión de convocatoria docente anexando y sistematizando algo muy importante como lo es el registro de los aspirantes y anexo de su información básica, académica y su producción intelectual dando una oportunidad de postulación a diferentes convocatorias cargadas en el sistema. El proyecto tiene como resultado la implementación del módulo con el Sistema Misional Chairá con próxima publicación, lo cual permite a los actores involucrados a llevar todas las tareas del proceso de trámite de una convocatoria como su postulación por parte de los aspirantes. Este proceso comienza desde una solicitud realizada por el comité de currículo encabezado por el presidente del comité hasta la generalización de un ganador de la convocatoria y aceptación por parte del rector. El software tiene como fin dar el seguimiento de las solicitudes en las diferentes etapas que se realiza al crear una convocatoria anexando la inscripción de aspirantes de los cuales son:

- Registro de la solicitud.
- Análisis y Aprobación de la solicitud por los diferentes actores
- Asignación de jurados.
- Publicación de convocatorias.
- Inscripción de aspirantes.

El diseño del proceso de convocatoria se diseñó con la herramienta Bizagi Modeler, bajo el estándar de Modelamiento y Notación de Procesos de Negocio (BPMN) (Figura 1).

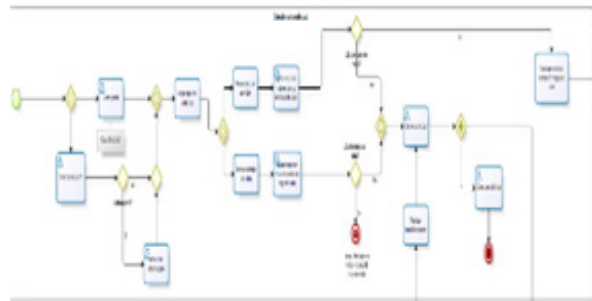


Figura.1. Diagrama de Flujo implementado al proceso Convocatoria Docente
Fuente. Elaboración propia.

A continuación, se muestran algunas interfaces del sistema en producción (Figura 2).

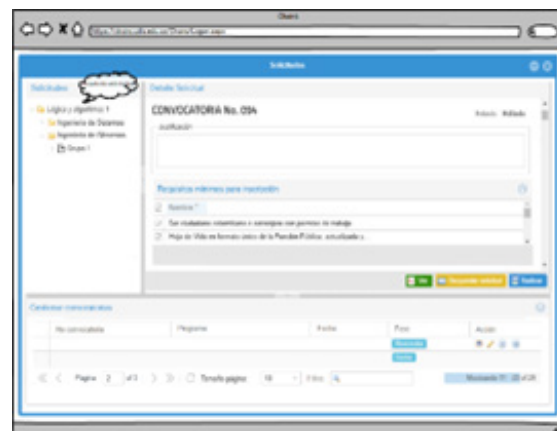


Figura 2. Interfaz de solicitud docente por parte de cada programa del alma mater.
Fuente. Elaboración propia

La solicitud por parte del presidente de comité de currículo se gestiona crear una solicitud de tipo extracción de hoja de vida o



solicitud de convocatoria (Figura 3).

Figura 3. Interfaz de inscripción por parte de aspirantes a una convocatoria publicada.

Fuente. Elaboración propia

Ya publicada la convocatoria el aspirante podrá registrarse y carga su información básica y académica como su producción intelectual, el usuario tiene la opción de crear modificar y eliminar dicha información.

Figura 4. Inscripciones convocatorias (aspirante)

Fuente. Elaboración propia

El aspirante puede realizar la inscripción de una o varias convocatorias en la sección “convocatorias” esta interfaz se divide en dos aspectos “convocatorias disponibles y convocatorias en las que estoy inscrito”.

Figura 5. Evaluación prueba de conocimiento.

Fuente. Elaboración propia

Por parte de los jurados, pueden observar a que convocatorias esta asignado y como realizar la respectiva evaluación del aspirante en la prueba de conocimiento. Por último, el sistema después de tener las evaluaciones de los aspirantes, genera el listado de los que alcanzaron el puntaje mínimo, organizándolo de mayor a menor puntaje, posteriormente el rector como última instancia tiene la potestad de declarar ganador a cualquier aspirante que haya cumplido los requisitos y este por encima del tope de puntaje establecido por la Universidad, según la normatividad establecida.

Conclusiones

La utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones y basados en mecanismos relacionados a la Ingeniería de Software permitió el desarrollo de un módulo el cual estará vinculado al sistema misional Chairá y ayudará a la optimización de procesos relacionados a la solicitud, tramite de la convocatoria docente en esta dependencia.



Por otro lado, se tuvieron en cuenta diferentes etapas del análisis de requerimientos y el diseño, así mismo como conceptualización e investigación literaria para poder abarcar espacios en donde se hayan realizado trabajos similares.

La implementación del sistema para la gestión de convocatorias docente bajo el uso del sistema misional Chairá, constituye una aplicación y comprobación de criterios importantes dentro de los estándares de calidad de la Universidad de la Amazonia hacia el desarrollo de tecnología para poder mejorar y brindar servicios según el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad de la Amazonia PDI (Universidad de la Amazonia, 2017).

Gracias a la implementación del módulo al sistema misional Chairá se obtuvieron beneficios como:

- Integración con otros procesos que están funcionando en Chairá (Pensum Académico, talento humano, Módulo Financiero, CIARP, Contratación y Labor Docente).
- Tiempos de respuesta en publicar una convocatoria.
- Disminución de uso de papel.
- Trazabilidad del proceso.
- Mayor participación por parte de aspirantes a convocatorias.
- Desarrollo de la herramienta de forma técnica, siguiendo estándares y metodologías utilizadas en la Universidad de la Amazonia para el desarrollo de software.

- Se realizaron las respectivas vistas preliminares de la herramienta.
- Se han realizado pruebas funcionales relacionadas a la ejecución del software para detallar posibles errores que se presenten y darles solución.
- Visualización de algunos datos abiertos a la comunidad en general, el software puede generar reportes de los convenios vigentes, terminados y vencidos para el interés de la comunidad, según la ley 1712 de 2014 "Transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional".

Referencias Bibliográficas

- Baelo Alvarez, R., & Cantón Mayo, I. (2009). Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior. Estudio descriptivo y de revisión. Revista Iberoamericana de Educación/Revista Ibero-americana de Educação(10), 50/7.
- Brien, O., & James. (2001). Sistemas de Información Gerencial. Colombia: McGraw-Hill/Interamericana. 4ta.
- Davis, G. B., & Olson, M. H. (1987). Sistemas de información gerencial. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.
- Fombona Cadavieco, J., Pascual Sevilano, M. Á., & Ferreira Amador, M. F. (2012). REALIDAD AUMENTADA, UNA EVOLUCIÓN DE LAS APLICACIONES DE LOS DISPOSITIVOS MOVILES. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación(41), 197-210.



- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2015). Estudio sobre la Evolución de las Soluciones Tecnológicas para Dar Soporte a la Gestión de la Información. Salamanca, Technical Report GRIAL-TR-2015-001. Spain: GRIAL Research Group, University of Salamanca., 10- 45.
- Guaman-Quinche, R., & Torres-Carrion, H. (2015). Seguridad en Aplicaciones web para Sistemas de Gestión Académica. *Revista Tecnológica-ESPOL*(28(5)).
- Hernández-Perlines, F. (2017). Impacto del aprendizaje del emprendimiento a través de las TIC.
- IEEE. (31 de Diciembre de 1990). Standard Glossary of Software Engineering Terminology. IEEE, 1-84. doi:10.1109/IEEESTD.1990.101064
- Jiménez-García, M., & Martínez-Ortega, M. (2017). El Uso de una Aplicación Móvil en la Enseñanza de la Lectura. *Información tecnológica*(28(1)), 151-160.
- López-Bonilla, J. M., López-Bonilla, L. M., & Peña-Vinces, J. C. (2015). Sistemas de Información de Marketing: una visión integradora. *Tourism & Management Studies*(11(2)), 197-203.
- Meneses Benítez, G. (2007). Ntic, interacción y aprendizaje en la universidad. Doctoral dissertation, Universitat Rovira I Virgili.
- Ozge , T., & Fatma, S. (2015). Teacher Candidates' Views on Public Personnel Selection Examination. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*(186), 874-881.
- Pérez González, D., & Dressler, M. (2007). Tecnologías de la información para la gestión del conocimiento. *Intangible Capital* , 3(15), 31-59.
- Pressman, R. (1988). *Ingeniería del Software*. Mc Graw Hill.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico* (Séptima ed.). (P. Vázquez, Ed.) México, México: McGraw Hill. Recuperado el 24 de Septiembre de 2017
- Riascos Erazo, S. C., & Aguilera Castro, A. (2011). Herramientas TIC como apoyo a la gestión del talento humano. *Cuadernos de administración*, 141-154.
- Rojano Ramos, S., López Guerrero, M., & López Guerrero, G. (2016). Desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación para reforzar los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias en el grado de maestro/a en educación infantil de la Universidad de Málaga. *Educación química*(27(3)), 226-232.
- Somerville, I. (2011). *Ingeniería de Software* (Novena ed.). (L. Cruz Castillo, Ed.) México, México: Pearson Educación. Recuperado el 9 de Septiembre de 2017
- Torres, K., & Lamenta, P. (2015). La gestión del conocimiento y los sistemas de información en las organizaciones. *Negotium*(11(32)), 3-20.





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Ambiente virtual de aprendizaje para el fomento del pensamiento numérico en estudiantes de grado sexto de bachillerato

Virtual learning environment to promote numerical thinking in sixth grade students

Ambiente virtual de aprendizagem para promover o pensamento numérico em alunos do sexto ano de ensino fundamental

¹Rodolfo Islen Ortiz Oviedo

E-mail: rodolfoislen@hotmail.com

¹Jesús Emilio Pinto Lopera

E-mail: jes.pinto@udla.edu.co

¹Universidad de la Amazonia, Florencia-Caquetá, Colombia.

Resumen

Las tecnologías de la información y la comunicación permean gran parte de los aspectos sociales, entre ellos el acontecer de las instituciones educativas, generando aspectos motivacionales en el aprendizaje, como el requerido en la Institución Educativa Técnica Empresarial “Rufino Quichoya”, donde los estudiantes de grado sexto demuestran una apatía significativa por el pensamiento numérico, reflejado en pruebas internas y externas. Por tal razón este trabajo presenta el desarrollo de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) para el fomento del pensamiento numérico en los estudiantes de grado sexto. En torno a ello se planteó una investigación de tipo proyectiva con un enfoque cuantitativo, partiendo de un diagnóstico del Proyecto Educativo Institucional, el cual genera los insumos requeridos para el diseño del AVA. De lo anterior se concluyó que el ambiente virtual de aprendizaje propuesto fue útil y conveniente como mediador de la enseñanza y aprendizaje del pensamiento numérico.

Palabras Clave:

Ambiente Virtual de Aprendizaje; Sistemas de Gestión de Aprendizaje; pensamiento numérico; Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; Proyecto Educativo Institucional.



Abstract

Information and communication technologies permeate a large part of social aspects, including the events of educational institutions, generating motivational aspects in learning, as required in the “Rufino Quichoya” Technical Business Educational Institution, where sixth grade students show a significant apathy for numerical thinking, reflected in internal and external tests. For this reason, this project seeks to develop a Virtual Learning Environment (VLE) for the promotion of numerical thinking in sixth grade students. A projective type of research with a quantitative approach was proposed, based on a diagnosis of the Institutional Educational Project, which generates the inputs required for the design of the VLE. From the above, it was concluded that the proposed virtual learning environment was useful and convenient as a mediator for the teaching and learning of numerical thinking.

Keywords:

Virtual Learning Environment; Learning Management Systems; numerical thinking; Information and Communication Technologies; Institutional Educational Project.

Resumo

As tecnologias de informação e comunicação permeiam uma grande parte dos aspectos sociais, incluindo os eventos das instituições educativas, gerando aspectos motivacionais na aprendizagem, tais como o exigido na Instituição de Ensino Técnico Empresarial “Rufino Quichoya”, onde os alunos do sexto ano mostram uma apatia significativa pelo pensamento numérico, como apresentado em provas internas e externas. Por esta razão, este projeto procura desenvolver um Ambiente Virtual de Aprendizagem (VLE) para a promoção do pensamento numérico nos alunos do sexto ano. Foi proposto um tipo de investigação projetiva com uma abordagem quantitativa, baseada no diagnóstico do Projeto Educativo Institucional, que gera os contributos necessários para a concepção do VLE. Do acima exposto concluiu-se que o ambiente de aprendizagem virtual proposto era útil e conveniente como mediador para o ensino e aprendizagem do pensamento numérico.

Palavras-chave:

Ambiente Virtual de Aprendizagem; Sistemas de Gestão da Aprendizagem; Pensamento numérico; Tecnologias de Informação e Comunicação; Projeto Educativo Institucional.



INTRODUCCIÓN

La educación es sin duda uno de los procesos que más ha cambiado a través de la historia, y estos cambios se han dado según las necesidades sociales, culturales y económicas de los pueblos en momentos específicos. Por consiguiente, la inclusión de las Tecnologías de la Información y las Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza aprendizaje como sucede actualmente no es un caso aislado, más bien atienden los requerimientos de la sociedad actual; dado la permeabilidad por las TIC de todos los espacios sociales, sobre todo desde inicios del siglo XXI, llegando a no concebirse el mundo sin ellas, más aún, cuando hoy en día se pueden considerar como las de mayor auge.

Teniendo en cuenta como caso de estudio la Institución Educativa Técnica Empresarial “Rufino Quichoya”, ubicada en El Doncello, Caquetá, en cuanto al aprendizaje del pensamiento numérico se evidencia mucha apatía e indiferencia por el área de matemáticas en la mayor parte del estudiantado, reflejado en las pruebas internas y externas en las que participa el estudiantado. A continuación, las tablas 1, 2 y 3 relacionan el informe de las pruebas saber 5° 2017 en matemáticas en cuanto a las competencias de Comunicación, Razonamiento y Resolución, en pensamiento numérico.

Tabla 1. Competencia: Comunicación.

Porcentaje	Descripción referente al número de estudiantes
61%	No describe ni interpreta propiedades y relaciones de los números y sus operaciones.
57%	No reconoce ni interpreta números naturales y fracciones en diferentes contextos.
51%	No reconoce diferentes representaciones de un mismo número (natural o fracción) ni hace traducciones entre ellas.

Nota. Representación de los resultados de las pruebas saber en matemáticas, en la competencia de comunicación, de los estudiantes de 5° de la IE “Rufino Quichoya”. Fuente: Autor, datos tomados de (Superior, 2017).

Tabla 2. Competencia: Razonamiento.

Porcentaje	Descripción referente al número de estudiantes
85%	No justifica ni genera equivalencias entre expresiones numéricas.
71%	No reconoce ni predice patrones numéricos.
52%	No usa ni justifica propiedades (aditiva y posicional) del sistema de numeración decimal.

Nota. Representación de los resultados de las pruebas saber en matemáticas, en la competencia de razonamiento, de los estudiantes de 5° de la IE “Rufino Quichoya”. Fuente: Autor, datos tomados de (Superior,



2017).

Tabla 3. Competencia: Resolución.

Porcentaje	Descripción referente al número de estudiantes
77%	No resuelve problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones.
61%	No resuelve ni formula problemas sencillos de proporcionalidad directa e inversa.
57%	No resuelve problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualdad ni interpreta condiciones necesarias para su solución.
55%	No resuelve ni formula problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.
42%	No resuelve ni formula problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.

Nota. Representación de los resultados de las pruebas saber en matemáticas, de los estudiantes de 5° de la IE “Rufino Quichoya”. Fuente: Autor, datos tomados de (Superior, 2017).

Los resultados anteriores, evidencian en la competencia comunicación (Tabla 1) correspondiente a pensamiento numérico, que más de la mitad de los estudiantes de grado sexto de la institución no describen y no interpretan propiedades (asociativa, conmutativa, distributiva y modulativa), tampoco relaciones de los números (dividendo, divisor, residuo, sustraendo, sumandos y factores), ni sus operaciones (suma, resta, multiplicación y división). Así mismo no reconocen e interpretan números naturales ni fraccionarios, ni hacen traducciones entre ellos. En la competencia razonamiento (Tabla 2), más de un tercio de los estudiantes no reconoce ni predice patrones numéricos como tampoco justifica ni genera equivalencias entre expresiones numéricas; de igual forma más de la mitad de los estudiantes evaluados no usa ni justifica propiedades del sistema de numeración decimal.

Referente a la competencia resolución (Tabla 3), más de un tercio de los estudiantes no resuelve problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones; de igual modo más de la mitad de los estudiantes no formula ni resuelve problemas sencillos que involucren proporcionalidad inversa y directa, problemas rutinarios y no rutinarios y problemas con fraccionarios. Lo anterior, deja en evidencia el índice bajo, por debajo de 30 puntos, en que se encuentran los estudiantes de grado sexto de la institución educativa en las tres competencias relacionadas con matemáticas (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior [ICFES], 2017).

Con referencia a las categorías de la investigación, el currículo del área de matemática a nivel nacional lo establece el Ministerio



de Educación Nacional (MEN) buscando fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en todas las instituciones educativas del país, en él se comprende el conocimiento matemático como conceptual y procedimental, en relación con el saber, el hacer y el ser; perfilando al estudiante a ser competente en el área a través del desarrollo de cinco pensamientos: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional (MEN, 2006). Al respecto, para Rico y Castro (como se citó en Cárdenas et al., 2017) vinculan al pensamiento numérico con el estudio de los procesos cognitivos y culturales requeridos por el hombre en el intercambio de significados, utilizando diversas estructuras numéricas. Tal es la razón por la cual el pensamiento numérico esté relacionado con los sistemas simbólicos, las configuraciones numéricas, el análisis de fenómenos, cuestiones y problemas asociados con los números exigentes de procesos complejos de pensamiento.

De las evidencias anteriores se infiere que los autores definen el desarrollo de pensamiento numérico como un proceso dependiente de mucha dedicación, al involucrar además de la abstracción matemática, la formación cognoscitiva del ser humano.

En cuanto a los ambientes virtuales de aprendizaje se entienden como espacios digitales con propósitos educativos definidos para una persona o colectividad, pueden ser síncronos o asíncronos. Para Hernández Salazar (2015) las características generales de estos ambientes implican el uso de software especializado, hardware robusto para soportar, guardar y ejecutar a gran velocidad los programas; igualmente de una infraestructura de telecomunicaciones optima, la utilización de diversos formatos digitales y por último el fomento de

la interacción entre los diferentes actores educativos.

Para Mora & Hooper (2016) los AVA son plataformas con un componente pedagógico implícito para la formación en línea, cuentan con las suficientes herramientas para potenciar la comunicación y el trabajo colaborativo.

Al respecto, este proyecto busca determinar la incidencia de un AVA en la enseñanza del pensamiento numérico en la Institución Educativa Técnica Empresarial “Rufino Quichoya” del municipio del Doncello Caquetá en los estudiantes del grado sexto; partiendo de la contextualización, la identificación del problema, el diseño del AVA, su aplicación y análisis de la influencia sobre el aprendizaje propuesto.

Marco Metodológico

El diseño metodológico de la presente investigación plantea las estrategias necesarias para desarrollar e implementar un AVA, describiendo el impacto en el aprendizaje del pensamiento numérico en los estudiantes de sexto grado en la Institución Educativa Técnica Empresarial “Rufino Quichoya”.

Diseño Metodológico General

El presente trabajo de investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo. Para este fin, se plantea una investigación de tipo proyectiva y cuasi-experimental, toda vez que propone una alternativa de enseñanza del pensamiento numérico en un contexto específico, en este caso, para el grado sexto de la Institución Educativa Técnica Empresarial “Rufino Quichoya”.

Para desarrollar el proyecto y dar respuesta al objetivo de investigación, se plantea el



diseño e implementación de un ambiente virtual de aprendizaje, tomando como referencia cuatro fases. La primera comprende la caracterización del proceso de enseñanza de pensamiento numérico en el grado sexto, estableciendo las necesidades del ambiente virtual de aprendizaje. En la segunda fase se diseñó el ambiente virtual de aprendizaje.

La tercera fase consistió en la implementación del ambiente virtual de aprendizaje bajo la modalidad e-learning. Por último, se evaluó el impacto del ambiente virtual de aprendizaje de acuerdo con las actividades desarrolladas por los estudiantes de grado sexto, según el proyecto educativo institucional y el plan curricular asociado.

Población y muestra

La población del presente estudio está representada por los estudiantes de grado sexto pertenecientes a la Institución Educativa Técnica Empresarial “Rufino Quichoya” del municipio de El Doncello Caquetá. Aunado a lo anterior se utilizará la muestra no probabilística dado las características poblacionales, las cuales no pueden estar sujetas a un orden probabilístico, según (Scharager & Reyes, 2001) “son muestras dirigidas o intencionales, la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las condiciones que permiten hacer el muestreo (acceso o disponibilidad, conveniencia, etc)” (p.1). Por lo tanto, la muestra estará conformada por 15 estudiantes del grado sexto de acuerdo con las condiciones en cuanto a los requerimientos tecnológicos necesarios para el desarrollo de las actividades propuestas en el ambiente virtual de aprendizaje.

Diseño metodológico específico

La investigación a la que se refiere el presente documento estará compuesta por cuatro fases distribuidas como: fase diagnóstica, correspondiente a la revisión del PEI, donde se pudo determinar los requerimientos para el diseño del AVA; fase de diseño, concerniente al diseño de la secuencia didáctica y todo lo relacionado con el AVA; fase experimental, pertinente con el registro de estudiantes en el curso y aplicabilidad del AVA; y por último la fase analítica, en la cual se hizo el análisis de los resultados una vez aplicado e implementado el AVA.

Resultados y Discusión

Una vez planteado el diseño metodológico y desarrollado la metodología de trabajo se procede a describir lo concerniente a los resultados de cada una de las fases.

Fase diagnóstica

En el desarrollo de la fase como insumo para la creación del AVA, los hallazgos relevantes fueron: las metodologías, constructivismo y constructivismo social; la subdivisión del año lectivo por periodos; la subdivisión del área de matemáticas en pensamientos, de los cuales hace parte pensamiento numérico; la discriminación de los contenidos matemáticos por pensamiento y periodo. Con referencia a estas consideraciones se pudo determinar la viabilidad de adaptar los contenidos a la metodología e-learning si modificar absolutamente nada en lo referente a las normas institucionales para la enseñanza de pensamiento numérico.



Fase de diseño

Aunque Moodle concuerda en muchos aspectos con Chamilo, Ekeos, Claroline y Atutor, los tres últimos se descartan al exigir correo electrónico en la creación de usuarios, por lo tanto, Moodle y Chamilo serían la opción, pero al encontrar mayor cantidad de estudios sobre Moodle se evidencia la aceptabilidad a nivel mundial como mediador educativo en las diferentes instituciones educativas, de igual manera se encuentra más documentación, facilitando la instalación e implementación.

Lo anterior llevo a determinar la implementación el AVA en Moodle, toda vez que cumple con los requerimientos planteados como: libertad, no exigencia de correo electrónico para los usuarios y versatilidad en la modalidad educativa. También se tuvo en cuenta la versatilidad a la hora de diseñar la secuencia didáctica toda vez que se debía ajustar al plan de estudio institucional. Sobre el acceso al AVA cuando se digita el enlace en el navegador aparece la pantalla ilustrada en la Figura 1, donde se debe dar clic en cualquiera de los enunciados de pensamiento numérico. Enlace para el ingreso al AVA <http://ava-rufino.byethost5.com/>. Una vez se da clic sobre pensamiento numérico aparece la pantalla de identificación, Figura 2, y se hace clic en acceder para entrar al curso donde como primer apartado se encontrará la pantalla inicial.

Con sus respectivos enlaces de navegación, en la parte izquierda se encuentra el bloque de navegación tradicional de Moodle, en la parte superior se encuentra el nombre del curso desde donde se puede acceder al respectivo periodo, y en la parte central de la pantalla están las pestañas correspondientes a la presentación y perio-

dos del curso Figura 3.



Figura 1. Interfaz (Ortiz, 2021).

Se indica que en la pantalla de presentación del curso se da clic en cualquiera de los gráficos o en acceder, obteniendo la pantalla de identificación.

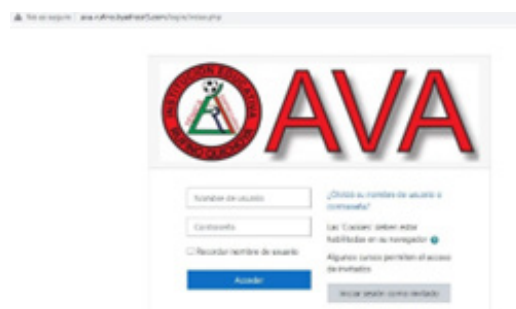


Figura 2. Pantalla de identificación (Ortiz, 2021).

En la pantalla de identificación se digitan los datos de identificación (usuario y contraseña), posterior a ello se da clic en acceder.

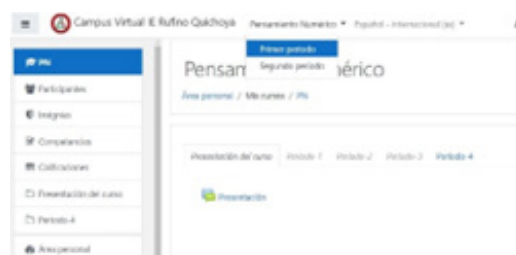


Figura 3. Pantalla inicial del curso (Ortiz, 2021).



Una vez se da clic en acceder si los datos (usuario y contraseña) son correctos, se mostrará la pantalla inicial con sus respectivos enlaces de navegación del curso.

Con referencia a la pantalla inicial del curso, la pestaña presentación del curso se encuentra estructurada en tres apartados diferenciados: bienvenida, como navegar por el curso y caracterización Figura 4, en cuanto a la pestaña cuarto periodo, al hacer clic sobre ella aparecerá toda la temática de la unidad 1, estructurada de tal forma que les facilite a los estudiantes el desarrollo de las mismas.



Figura 4. Pantalla de presentación del curso (Ortiz, 2021).

Fase experimental

El AVA se implementó en la nube, es decir en línea en un servidor gratuito <http://cpanel.byethost.com/>; se registraron la totalidad de los estudiantes, pero solo se matricularon aquellos que disponían de los medios tecnológicos para desarrollar las actividades, previa verificación de los requerimientos vía llamadas telefónicas. Se crearon los instructivos de ingreso y uso de la plataforma, video y manual, estos se en-

viaron a cada estudiante a través de la herramienta de mensajería instantánea para móviles WhatsApp, y también se dejaron al inicio del curso en la plataforma (Figura 4) de la fase de diseño.

En este caso, las expectativas relacionadas con los estudiantes, el cronograma de actividades y el planteamiento de las mismas según el periodo académico se cumplieron.

Se subió todo el listado de estudiantes de grado sexto al AVA, pero solo se inscribieron al curso aquellos con los recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo de las actividades; se presenta en la Figura 5 un ejemplo de la lista de estudiantes.

Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo	Ciudad	País	acceso	Editar
Adriana Sirley Carvajal Mora	trabajosierufino6@gmail.com	El Doncello	0	2 días 17 horas	
Alexandra Grajales Cruz	trabajosierufino49@gmail.com	El Doncello	0	Nunca	
Alinson Dayana Sanchez Delgado	trabajosierufino30@gmail.com	El Doncello	0	Nunca	
Ana Ruth Villa Rincon	trabajosierufino35@gmail.com	El Doncello	0	Nunca	
Angie Lizeth Montenegro Encinales	trabajosierufino22@gmail.com	El Doncello	0	Nunca	
Anyie Tatiana Pardo Gome	trabajosierufino58@gmail.com	El Doncello	0	Nunca	
Brayan Estiven Fernandez Soria	trabajosierufino47@gmail.com	El Doncello	0	Nunca	
Carolina Cardenas Noree	trabajosierufino5@gmail.com	El Doncello	0	Nunca	

Figura 5. Lista de estudiantes de grado sexto (Ortiz, 2021).

Se indica que la lista corresponde a los estudiantes de grado sexto, el listado continúa, por motivos de espacio se deja así, dado que fueron aproximadamente setenta. Una vez inscritos los estudiantes, se procedió a matricularlos (Figura 6), lo cual permite el desarrollo de las actividades del



curso.

Valerio Arana	valerioarana1@gmail.com	Estudiante	No hay grupos	2 días 17 horas	Activo
Diego Alejandro Arizaga Vera	diegoarizaga13@gmail.com	Estudiante	No hay grupos	3 días 15 horas	Activo
Delfina Alejandra Carragel Mora	delfinacarragel@gmail.com	Estudiante	No hay grupos	2 días 17 horas	Activo
Adriana Estay Carragel Mora	adrianaestay@gmail.com	Estudiante	No hay grupos	2 días 17 horas	Activo
Karen Sofia Carragel Viver	karensocarragel42@gmail.com	Estudiante	No hay grupos	3 días 15 horas	Activo
Isabella Garmica Zapata	isabellagarmica19@gmail.com	Estudiante	No hay grupos	3 días 18 horas	Activo
Santiago Gomez Mendez	santiagoomez13@gmail.com	Estudiante	No hay grupos	2 días 18 horas	Activo
Nikary Herrera Lohat	nikaryhererra19@gmail.com	Estudiante	No hay grupos	3 días 18 horas	Activo
Jhaden Rivas Lopez Panto	jhadenrivas17@gmail.com	Estudiante	No hay grupos	2 días 18 horas	Activo
Elvira Valentin Wilson Rosas	elviravalentin7@gmail.com	Estudiante	No hay grupos	2 días 17 horas	Activo
Rodolfo Alan Ortiz Oviedo	rodolfoalan@hotmail.com	Profesor	No hay grupos	28 segundos	Activo

Figura 6. Estudiantes matriculados (Ortiz, 2021).

En cuanto al tiempo para el desarrollo de las actividades, se planifico para el periodo académico en concordancia con lo establecido en la institución académica; por lo tanto, inició el 12 octubre y culmino el 04 diciembre del año 2020; cabe mencionar la modificación en cuanto a las semanas del periodo, las cuales solo fueron 8 debido a cambios institucionales a causa de la pandemia COVID-19.

Fase analítica

El AVA genero un impacto positivo en los estudiantes que intervinieron en el estudio; constatándose lo amigable, intuitivo y liviano de la plataforma. Cumpliendo además con las expectativas en cuanto a los requerimientos del proceso educativo, al flexibilizar el tiempo y el espacio. Así mismo, haciendo dinámico el desarrollo de las actividades, contribuyendo a resultados favorables en comparación con la metodología tradicional de enseñar pensamiento numérico.

Buscando un punto de comparación, se presentan inicialmente las Figuras 7 y 8,

en las cuales se pueden observar las planillas de seguimiento de notas para aquellos estudiantes del curso que no consiguieron participar de la actividad, pero que siguieron los contenidos a través de los métodos de contingencia abordados para el caso de la pandemia generada por el COVID-19. En este caso, se indica que las plantillas relacionadas en las Figuras 7 y 8 son comúnmente las utilizadas por los profesores de la institución para registrar las notas en cada uno de los periodos antes de subirlas a la plataforma que genera el informe académico, las columnas asistencia, participación, evaluaciones, auto y coevaluación se encuentran sin datos debido a que no se tuvieron en cuenta estos criterios evaluativos a causa de la pandemia COVID-19.

N°	ASISTENCIA	PARTICIPACIÓN	EVALUACIONES	AUTO Y COEVALUACIÓN	EFECTIVIDAD	COMP. SOCIAL
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						
81						
82						
83						
84						
85						
86						
87						
88						
89						
90						
91						
92						
93						
94						
95						
96						
97						
98						
99						
100						

Figura 7. Notas de estudiantes no participantes del estudio-grupo 1 (Ortiz, 2021)

N°	ASISTENCIA	PARTICIPACIÓN	EVALUACIONES	AUTO Y COEVALUACIÓN	EFECTIVIDAD	COMP. SOCIAL
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						
81						
82						
83						
84						
85						
86						
87						
88						
89						
90						
91						
92						
93						
94						
95						
96						
97						
98						
99						
100						

Figura 8. Notas de estudiantes no partici-



pantes del estudio-grupo 2 (Ortiz, 2021)

Por último, mediante los Gráficos 1 y 2 se presenta el paralelo de las notas de los estudiantes antes y después de haber desarrollado cada uno de los temas propuestos en la secuencia didáctica, en tal sentido, se establece una relación entre los colores de las líneas (gráficos 1 y 2) que representan la concordancia entre la actividad en cada uno de los casos. Al respecto, en el Gráfico 1, la línea azul representa los resultados del conocimiento previo del primer tema, la línea roja los del segundo tema, la línea verde los del tercer tema y la línea negra el promedio basado en los resultados de los conocimientos previos. De igual manera, el Gráfico 2 corresponde a los resultados de las evaluaciones una vez finalizado cada tema, por lo tanto, la línea azul, roja, y la verde, muestran los resultados de cada una de las evaluaciones de los temas, en su defecto la línea negra presenta el promedio basado en los resultados de las tres evaluaciones.

Al comparar estas evidencias, se puede afirmar que los estudiantes participantes del estudio, no sólo obtuvieron una mejora notable en sus notas en comparación con los otros estudiantes de grado sexto (figuras 7 y 8) antes expuestas, sino que además, mejoraron en las propias, dado el comportamiento de las líneas del Gráfico 2, donde las notas oscilan entre el rango de 4.0 a 5.0. Así mismo, se observa un comportamiento continuo según lo indica la línea roja, la cual no desciende de 4.0; la línea verde correspondiente a los resultados de la evaluación del último tema está sobre la franja 5.0, mejor nota de la escala valorativa institucional; y en cuanto a la línea negra correspondiente al promedio de los resultados, en el Gráfico 2 el rango es

de 4.5 a 5.0, mientras la del Gráfico 1 está entre el rango de 3.0 a 3.5.

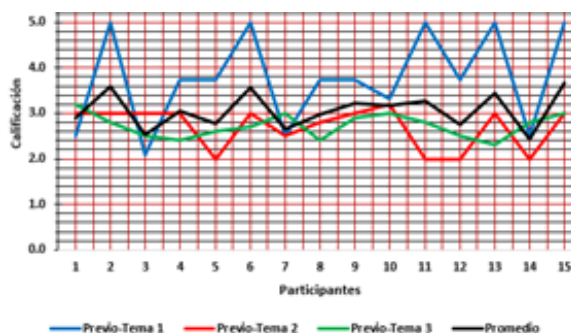


Gráfico 1. Conocimiento previo frente a los temas (Ortiz, 2021).

Los resultados correspondientes al conocimiento previo de cada tema, en el Gráfico 1 se ve la relación calificación estudiantes; donde la primera actividad solo 5 estudiantes obtuvieron notas de 5.0, los demás oscilan entre 2.0 y 3.7; en cuanto a la segunda actividad las notas oscilaron entre 2.0 y 3.2 y en la última nota estuvieron en los rangos de 2.2 a 3.2.

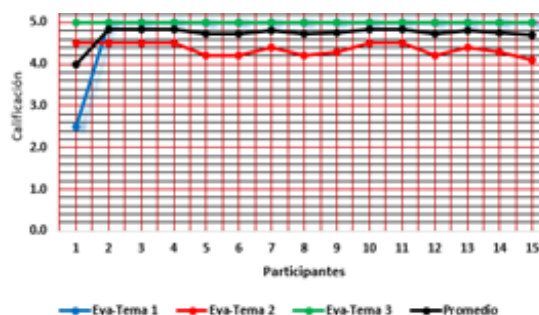


Gráfico 2. Consolidado de los resultados de la evaluación en cada tema (Ortiz, 2021).

Los resultados correspondientes a la evaluación de cada tema, en el Gráfico 2 se observa la relación calificación estudiantes; donde en la primera evaluación solo un estudiante obtuvo una nota por debajo de



3.0, los demás 5.0; en cuanto a la segunda evaluación los estudiantes obtuvieron notas entre 4.0 y 4.5 y en la última evaluación todos los estudiantes obtuvieron notas de 5.0.

Por otra parte, en relación con las implicaciones del modelo pedagógico (Humanista) y enfoque institucional (Praxeológico), el AVA cumple con la filosofía en materia educativa de la IE, toda vez que a través de la teoría y la práctica, fortalece la responsabilidad, conocimientos en pensamiento numérico y uso de las TIC; habilidades y destrezas sobre el uso de los números en contextos digitales; coadyuvando con la construcción de personas activas, integrales, útiles, capaces de interpretar y transformar la sociedad.

Conclusiones

Este trabajo permitió desarrollar un ambiente virtual de aprendizaje para el fomento del pensamiento numérico en los estudiantes de grado sexto en la Institución Educativa Técnica Empresarial “Rufino Quichoya”, donde se pudo constatar que el AVA fue un recurso provechoso para el fomento de pensamiento numérico, debido a que le permite al estudiante tener una interacción novedosa con todos los elementos propios del curso, y utilizarlos cuantas veces requiera.

Se evidenciándose a partir de la apropiación que presentan los estudiantes de los recursos innovadores y la capacidad de utilizar herramientas que les permiten el desarrollo de un aprendizaje autónomo. Para lograrlo fue muy importante la ejecución una de las fases planteadas, partiendo del diagnóstico, quien determino los requerimientos básicos del Sistema de Gestión de

Aprendizaje para la implementación de la secuencia didáctica.

Se puede indicar que fue posible implementar una secuencia didáctica intuitiva y fácil de usar, con base en la versatilidad de Moodle, toda vez que se debía ajustar al plan de estudio institucional, por ende, en lo hallado en el PEI (escala valorativa, periodo, temas, criterios de evaluación y el establecimiento de calendario).

Así mismo, se pudo determinar un impacto positivo en cada una de las actividades propuesta en el AVA, mostrando mejoras en las notas, contrarrestando el Gráfico 1 con las figuras 7 y 8. En este caso, reflejando que en la mayor parte de las actividades los estudiantes obtuvieron notas del orden Alto y Superior en relación con la escala valorativa expuesta; en cuanto a la comparación de los resultados de los gráficos 1 y 2, estos también muestran resultados satisfactorios una vez los estudiantes realizaron cada una de las actividades planteadas en cada uno de los temas que compren la secuencia didáctica.

En cuanto a los fundamentos legales el proyecto se sustenta según lo expuesto en la Ley 115 (Congreso de la República [Colombia], 1994) la cual entre otros determina en su Artículo 73 que cada establecimiento educativo puede crear sus propias estrategias pedagógicas. En este caso, evidenciando ventajas en la implementación del AVA en la enseñanza y aprendizaje de pensamiento numérico, en cuanto a la flexibilización de tiempo, espacio, ritmos de aprendizaje y planteamiento de actividades que permiten la interacción de los diferentes actores educativos, aprovechando las competencias propias de los estudiantes sobre el uso de las TIC.



Referencias Bibliográficas

- Cárdenas-soler, R., Piamonte-contreras, S., & Gordillo-catellanos, P. (2017). Desarrollo del pensamiento numérico. Una estrategia: el animaplano. *Revistas.Uptc.Edu.Co*, (23), 31–48. Retrieved from https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/8447/7130
- Colombia, C. de la R. de. (1994). Ley 115 de Febrero de 1994, 50. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Hernández Salazar, P. (2015). Experiencias de alfabetización informativa en ambientes virtuales de aprendizaje. *Biblios*, 55(1), 19–37. <https://doi.org/10.5195/biblios.2015.254>
- Mora-Vicarioli, F., & Hooper-Simpson, C. (2016). Trabajo colaborativo en ambientes virtuales de aprendizaje: Algunas reflexiones y perspectivas estudiantiles. *Revista Electrónica Educare*, 20(2), 1–26. <https://doi.org/10.15359/ree.20-2.19>
- Nacional, M. de E. ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS (2006). <https://doi.org/958-691-290-6>
- Ortiz, R. (2021). Desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje para el fomento del pensamiento numérico en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Técnica Empresarial “Rufino Quichoya” de El Doncello Caquetá [Tesis de maestría]. Universidad de la Amazonia.
- Scharager, J., & Reyes, P. (2001). Metodología de la Investigación para las Ciencias Sociales. Escuela de Psicología, (2001), 1–3. Retrieved from http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31715755/muestreo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53U-L3A&Expires=1492324063&Signature=H1%2Bk2%2FX78WYO-8yd6o2tXXHKzqmk%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DMetodologia_de_la_Investigacion_Es
- Superior, I. C. P. el F. de la E. (2017). Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior., 42.





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Aplicativo móvil para la visualización de datos de un sistema de alerta temprana ante inundaciones

Mobile application for data visualization of a flood early warning system

Aplicativo móvel para visualização de dados de um sistema de alerta antecipado de inundação

Astrid Natalia Barbosa Ruiz¹

E-mail: anabarbosa@ucundinamarca.edu.co

Luis Fernando López Díaz¹

E-mail: luisfernandolopez@ucundinamarca.edu.co

¹Oscar Javier Morera

E-mail: omorera@ucundinamarca.edu.co

¹Universidad de Cundinamarca, Facatativá Colombia

Resumen

El aumento de las crecientes en los caudales o ríos en Colombia, que por lo general es ocasionado por las lluvias, representa un problema en todas las zonas aledañas a ellos, causando accidentes que cobran vidas humanas y grandes pérdidas materiales. El siguiente documento tiene como fin la realización de un aplicativo móvil para un sistema de alertas tempranas ante inundaciones, que permite mostrar la información en tiempo real de los niveles de riesgos en los ríos, tomando como fuente de información los datos arrojados por un prototipo de simulación el cual consta de un conjunto de sensores que toma los datos: caudal, velocidad y temperatura. Obteniendo esta información se visualizará en el aplicativo, además si el caudal sobrepasa el límite establecido, el sistema activara una alerta para comunicar al usuario sobre esta anomalía. En este artículo se pretende mostrara, los procesos que se llevaron a cabo antes de desarrollar el aplicativo.

Palabras Clave:

aplicativo móvil, sensores, caudal, temperatura, velocidad.

Abstract

The increase in floodwaters or rivers in Colombia, which is generally caused by rains, represents a problem in all areas surrounding them, causing accidents that cost human lives and great material losses. The purpose of the following document is to create a mobile application for an early warning system for floods, which allows the display of real-time information on risk levels in rivers, taking as a source of information the data provided by a prototype of simulation which consists of a set of sensors that collects the data: flow,



17, 18 y 19
Noviembre de 2021

Pág. 58

speed and temperature. Obtaining this information will be displayed in the application, also if the flow exceeds the established limit, the system will activate an alert to notify the user about this anomaly. This article aims to show the processes that were carried out before developing the application.

Keywords:

Mobile application, sensors, flow, temperature, speed.

Resumo

O aumento das inundações nos cursos de água ou rios na Colômbia, que geralmente é causado pelas chuvas, representa um problema em todas as áreas de seu entorno, causando acidentes que custam vidas humanas e grandes perdas materiais. O objetivo do seguinte documento é criar uma aplicação móvel para um sistema de alerta precoce de cheias, que permita a apresentação de informação em tempo real sobre os níveis de risco dos rios, tomando como fonte de informação os dados fornecidos por um protótipo de simulação que consiste em um conjunto de sensores que coleta os dados: vazão, velocidade e temperatura. A obtenção desta informação será apresentada na aplicação, também se o fluxo ultrapassar o limite estabelecido, o sistema irá activar um alerta para avisar o utilizador sobre esta anomalia. Este artigo tem como objetivo mostrar os processos que foram realizados antes do desenvolvimento da aplicação.

Palavras-chave:

aplicativo móvel, sensores, fluxo, temperatura, velocidade.

INTRODUCCIÓN

En Colombia se han presentado constantemente desastres naturales, que son causados principalmente por lluvia o caudales de río, estos desastres han sido provocados por diferentes razones: el ciclo regular de los caudales y la construcción de viviendas cerca a fuentes de agua, el cual causa estos incidentes.

El desconocimiento del ser humano lleva a construir ciudades y pueblos en zonas cercanas a los ríos sin tener en cuenta los riesgos que esto puede generar, debido a que las poblaciones deciden abarcar la zona media y baja de los caudales, en estas zonas siempre están en peligro de

inundación. Estos desastres son más concurrentes en épocas de lluvia y se disminuye en épocas de sequía, no obstante, estos riesgos se generan por la mala utilización de las cuencas de ríos, ya que las utilizan sin ningún control y esto ocasiona deslizamientos e inundaciones en épocas de lluvia, provocando daños en la infraestructura urbana, redes de servicios, daños ambientales, parálisis en la actividad comercial, industrial y en el transporte urbano, deterioro en la salud pública y accidentes con pérdida de vidas humanas.

Por tanto, este artículo pretende mostrar el desarrollo que se llevó a cabo para la elaboración de un aplicativo móvil como parte de un sistema de alerta temprana (SAT) el



cual alerte a la población si el caudal sobrepasa el límite establecido.

Metodología

El aplicativo móvil se desarrolló basado en las metodologías de Grady Booch, James Rumbaugh y Ivar Jacobson (Altamirano Robles et al., 2003). De las que se tomaron las tres fases para desarrollar los requerimientos, en las cuales se representan los ciclos y fases del proceso para el desarrollo del producto final. Se utilizó, la metodología OMT (Object Modeling Technique). La cual ayuda al análisis y diseño orientado a objetos como se puede apreciar en la Figura 1.

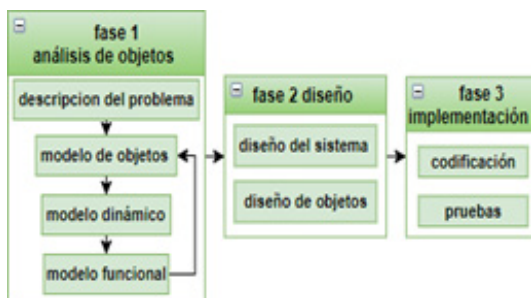


Figura 1. Metodología OMT

Esta metodología acopla las necesidades actuales y futuras que pueda tener el aplicativo. La primera fase se encarga de realizar el modelo real de los requerimientos a establecer. La segunda fase realiza las estrategias y decisiones para poder implementar una arquitectura en el sistema, por último, la tercera fase ejecuta todas las estrategias previamente diseñadas.

Por otro lado, se necesita una metodología que proporcione el soporte al diseño del software, por consiguiente, se utiliza la metodología OOSE (Object Modeling Technique) el cual brindara una verificación al modelo.

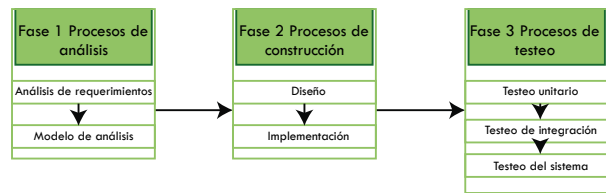


Figura 2 Metodología OOSE Fuente: propia

Como se puede apreciar en la Figura 2. En la primera fase se especifica el comportamiento ya que se implementan detalles a la arquitectura, en su segunda fase consta de la base para la creación del software y la última fase es para pruebas y verificar el modelo.

Por último, se realiza un análisis de los requerimientos y del sistema para ello se opta por utilizar metodología BOOCH. La cual se encarga de analizar el sistema en su estados como se puede ver en la Figura 3.



Figura 3 Metodología Booch Fuente: propia

La primera fase consiste en analizar los requerimientos que fueron establecidos, para que en la segunda fase se analicen por clases, y por último se establezca como se implementa en el sistema.

Análisis

Como se mencionó anteriormente en las metodologías a utilizar, para realizar el análisis de esta aplicación, se ha optado por seguir las pautas definidas por el lenguaje unificado de modelado (UML). este



modelo dispone de diagramas que ayudan a comprender en un futuro la complejidad del sistema, por eso mismo es tan importante la especificación de los requisitos, ya este permite plasmar en un lenguaje las funcionalidades y requerimientos que se han detectado en el sistema.

UML y cada metodología definen una serie de diagramas para representar diferentes aspectos del desarrollo de aplicaciones, pero en este caso, considerando los tres métodos adoptados, así que se elaboraron los siguientes diagramas: diagrama de casos de usos, diagrama de actividades y el diagrama de secuencia. Se presentan los diagramas con el rol usuario para dar síntesis en el requerimiento a desarrollar.

El diagrama de caso de uso se utilizó para la descripción de las actividades que llevara a cabo el usuario dentro del aplicativo, como se muestra en la Figura 4.

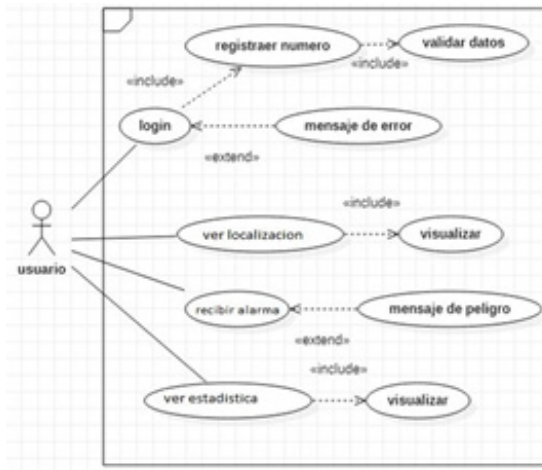


Figura 4 Caso de uso. Fuente: propia.

Por consiguiente, se utiliza un diagrama de actividades para representar el flujo de las actividades que realizara el usuario, como

se aprecia en la Figura 5.

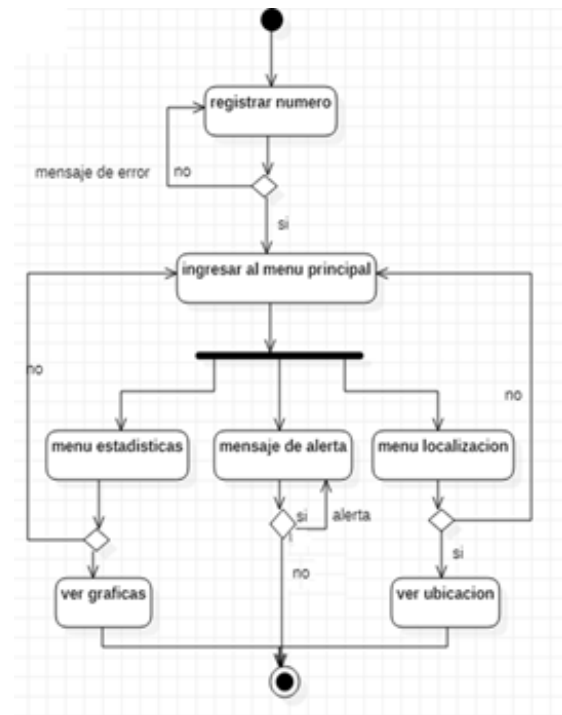


Figura 5 Diagrama de Actividades. Fuente: propia.

El diagrama de secuencia se utiliza para ver la integración de los objetos, es decir el comportamiento que deberá tener el aplicativo con el usuario, como se observa en la Figura 6.

Diseño

El diseño es un ciclo de desarrollo, mejoramiento y reorganización de los aspectos descubiertos durante el proceso de investigación sobre el problema, y los conceptos relacionados con el subconjunto del modelo conceptual que se esté tratando. Se intenta llegar a una buena comprensión del problema por parte del equipo de desarrollo y crear una especificación consistente del sistema de información que permita generar soluciones del sistema de software.





Figura 6 Diagrama de secuencia. Fuente: propia.

Por ende, para el diseño del aplicativo móvil se ha escogido una arquitectura que permita que el sistema funcione bajo un modelo de cliente-servidor como se aprecia en la Figura 7. Este modelo es simple: para cada petición del usuario, el programa cliente abre una conexión hacia el servidor de datos en la que sube la información inicial de registro, volviendo como resultados los datos gráficos de las variables obtenidos por los sensores almacenadas en el servidor de datos y un mensaje de alerta ante una posible inundación que permita la toma de decisiones.



Figura 7 Arquitectura del aplicativo móvil Fuente: propia.

Desarrollo

Con base en la recopilación de la información y el proceso de análisis del requerimiento se realiza el desarrollo del proyecto. Para esta primera fase se desarrolla la simulación de los Sensores mediante la plataforma de codificación LabVIEW como se muestra en la Figura 8.

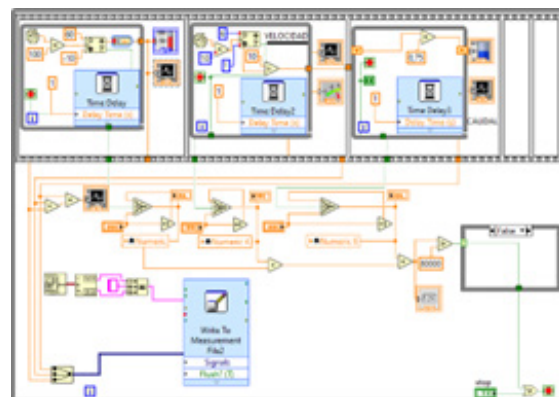


Figura 8 Simulador de sensores Fuente: propia.

Para el aplicativo móvil híbrido el cual se utiliza el framework IONIC orientado a objetos en HTML ya que su codificación es en desarrollo web (Barahona, 2020). El Modelo Vista Controlador MVC Y MVVC (Pavón, 2008). Que son patrones de arquitectura de software, estas arquitecturas nos permiten separa los datos y la lógica ya que la aplicación tendrá un módulo externo el cual se encargara de la base de datos y desde esos datos se visualizaran en el aplicativo. El patrón MVC es un modelo de arquitectura el cual es muy utilizado en las páginas web y se comporta de la siguiente manera: se realiza una petición al servidor web el cual se maneja desde un controlador y después se determina a que vista va dirigida la información, esto con el fin de que el resultado lo pueda ver el cliente.



En el patrón MVVM, se divide en tres que son Model, View y View model. El primer es el Model la cual es la encargada de las validaciones y conexiones a la base de datos entre otras, pero este módulo no se preocupa de cómo se presentan los datos solo de obtenerlos, el siguiente patrones View model, el cual es el encargado de tomar los datos que plasma el usuario y llevarlos hasta el Model y como último es la View que es la vista que, es lo que ve el usuario.

Para el aplicativo móvil se utilizan estos patrones con el fin de reutilizar el código para separar diferentes funcionalidades e invocarlas, las veces que sean necesarias para facilitar la tarea de desarrollo al momento de crear la aplicación. Tendrá carpetas en donde se almacenará la información, llevando el patrón MVC (Pavón, 2008).MVVC propone un esquema básico el cual el diseño es independiente de los datos y la interfaz como se aprecia en las figuras 9 y 10.

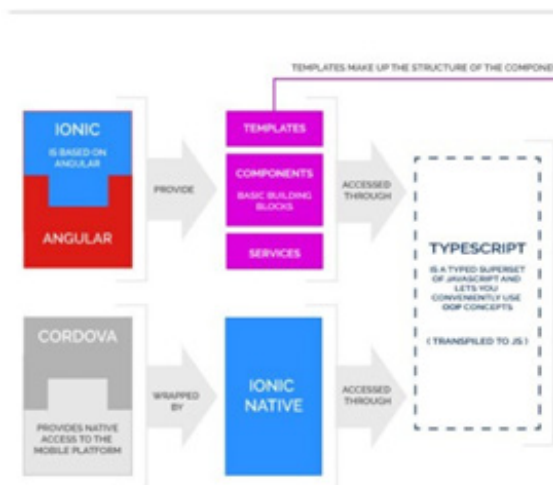


Figura 9. Ionic. Fuente: (IONIC, 2020).

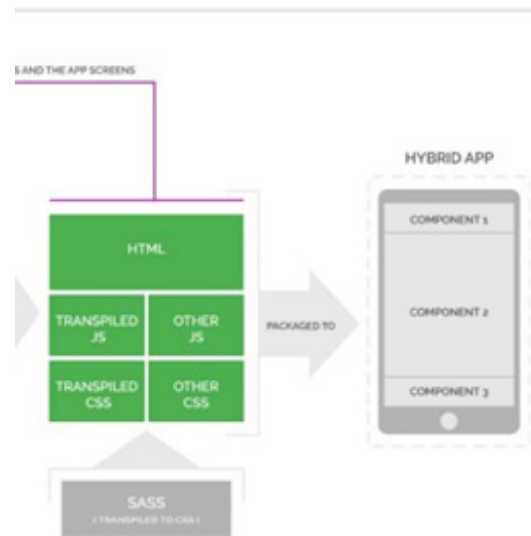


Figura 10 Ionic Fuente: (IONIC, 2020).

Sí un dato es actualizado en la vista, el modelo automáticamente lo cambiara. el cual lo que prima es el desacoplamiento de toda la parte visuales, toda la parte de lógica de negocio y toda la parte que va a ir relacionada con nuestra entidad, también nos va a permitir, con mucha facilidad, poder hacer test unitarios (Unit Tests) y poder testear mejor nuestras aplicaciones(Soporte & Empresa, 32623 B.C.E.).

En las aplicaciones móvil la relación con la base de datos es distinta porque el modelo cambia, las clases representaran cada tabla de la base de datos, esto es llamado una base NoSQL.

Cuando se realizan aplicaciones móviles la vista tendrá en una cantidad mínima de código incluido en HTML.

Actualmente se utiliza la gestión de vistas de IONIC que por su defecto se usa así: (normbredelaarchivo.html).

Por consiguiente, se obtiene un prototipo del aplicativo móvil a implementar.





Figura 11 Prototipo aplicativo Ionic Fuente: propia.

Como se muestra en la Figura 11. El prototipo de aplicativo móvil cuenta con: un apartado para llamar a líneas de emergencias (cruz roja, defensa civil, bomberos, policía y salva vidas). Por otra parte, cuenta con un mapa que visualizara su posición actual además un apartado para consultar el clima y finalmente una gráfica donde se plasman los datos recolectados en la base de datos.

Conclusión

En Colombia se ha presentado una problemática relacionada con inundaciones, el cual son generadas por muchos factores, ya sea ciclo de los caudales o generados por la población. Se plantea como solución a esta problemática un aplicativo móvil, el cual brindara información a la ciudadanía es el estado actual del rio, una interfaz para la visualización de los datos y recibir

un mensaje de alerta cuando el nivel del rio sobrepase sus límites. Se realiza con el fin de generar una alerta para que la población ejecute planes de contención.

Con base en un gran levantamiento de información se logró de manera satisfactoria, todo los requerimientos funcionales y no funcionales, y se realiza el desarrollo un prototipo del aplicativo móvil con la herramienta Ionic. El cual se enlaza de forma local a una base de datos y permite el despliegue de este prototipo en dispositivo inteligente.

Referencias bibliográficas

Altamirano Robles, L., Morales Reyes, A., & Rugerio Ramos, A. R. (2003). Metodologías para generación de Sistemas Orientados a Objetos. <https://docplayer.es/4772039-Metodologias-para-generacion-de-sistemas-orientados-a-objetos.html>

Barahona, K. D. R. (2020). Universidad técnica del norte facultad de ingeniería en ciencias aplicadas carrera de ingeniería en sistemas computacionales. Universidad Técnica Del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10292>

IONIC. (2020). □ Ionic ¿Qué es y cómo se usa? Aquí te lo explico. Programar.Net. <https://como-programar.net/ionic/>

Pavón, J. (2008). Estructura de las Aplicaciones Orientadas a Objetos El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) Programación Orientada a Objetos Facultad de Informática. Mvc, Mvc, 12. <http://heim.ifi.uio.no/~trygver/themes/mvc/mvc-index.html>

Soporte, D., & Empresa, G. (32623 B.C.E.).



¿ Qué ofrece Autentia Real Business
Solutions S . L ? 21/02 2013. [http://www.
huenei.com/images/flyer3/landing03.ht-
ml?gclid=CPDCrv6V6bkCFVKf4Aod7U-
gAXw](http://www.huenei.com/images/flyer3/landing03.html?gclid=CPDCrv6V6bkCFVKf4Aod7U-gAXw)





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Estructura de un Sistema de Información para la integración empresarial de los flujos de información en la gestión de Fabricación del Ámbito CAM

Structure of an Information System for business integration of information flows in Manufacturing Management in the CAM Field

Estrutura de um Sistema de Informação para a integração empresarial dos fluxos de informação na Gestão da Manufatura no Âmbito CAM

Jorge Andrés Girón Cruz¹

E-mail: Jorge.giron00@usc.edu.co

Alex Roberto Tarapues Cuastumal¹

Angel Sebastian Fernandez Cabrera¹

¹Universidad Santiago de Cali, Cali-Valle del Cauca-Colombia

Resumen

El presente trabajo refleja la importancia que tiene el desarrollo de proyectos en donde se plantea una propuesta de integración empresarial, en la cual, los elementos teóricos de las Normas ISA-95 e ISA-88 en conjunto con el modelo CIM de Siemens conceden beneficios de tipo industrial y académico. Por otra parte, se plantea una estructura que contenga las diferentes partes que conforman un sistema productivo y los diferentes flujos de información que pertenecen a la organización, así como la interrelación que produce la gestión por procesos y los beneficios adquiridos con su aplicación. Con los resultados de este proyecto se pueden simular la evolución de órdenes de producción para procesos productivos reales (aprendizaje teórico-práctico), así como la aplicación de software que contribuya en el proceso de mejora en la toma de decisiones a nivel empresarial.

Palabras Clave:

Integración empresarial, Arquitectura, CIM, CAM, Flujos de información.

Abstract

This work reflects the importance of the development of projects in which a business integration proposal is proposed, in which the theoretical elements of the ISA-95 and ISA-88 Standards in conjunction with the Siemens CIM model grant benefits of industrial and academic type. On the other hand, a structure is proposed that contains the different parts that make up a production system and the different information flows that belong to the organization, as well as the interrelation produced by process management and the benefits acquired with its application. With the results of this project, the evolution of production orders for real production processes can be simulated (theoretical-practical learning), as



well as application that contributes to the improvement process in decision-making at the business level, as application that contributes to the improvement process in decision-making at the business level.

Keywords:

Business integration, Architecture, CIM, CAM, Information flows.

Resumo

Este trabalho reflete a importância do desenvolvimento de projetos em que seja proposta a integração empresarial, na qual os elementos teóricos das Normas ISA-95 e ISA-88 em conjunto com o modelo CIM da Siemens concedem benefícios de tipo industrial e acadêmico. Por outro lado, é proposta uma estrutura que contém as diferentes partes que compõem um sistema de produção e os diferentes fluxos de informação que pertencem à organização, bem como a inter-relação produzida pela gestão de processos e os benefícios adquiridos com a sua aplicação. Com os resultados deste projeto, pode-se simular a evolução das ordens de produção para processos reais (aprendizagem teórico-prática), bem como a aplicação de software que contribua para a melhoria do processo de tomada de decisão no nível empresarial.

Palavras-chave:

Integração de negócios, Arquitetura, CIM, CAM, Fluxos de informação.

INTRODUCCIÓN

La cuarta revolución industrial se crea dado el crecimiento de las nuevas tecnologías adaptadas a los modelos de toma de decisiones de las organizaciones. Las denominadas Fábricas Inteligentes surgen del avance y la integración de las Tecnologías de la Información con las tecnologías industriales y el desarrollo de procesos organizacionales. Por ello, la información y una correcta gestión de los flujos entre ámbitos es vital para la adopción de la industria 4.0 que permita a la industria ser competitiva.

En relación a lo anterior lo que se pretende con el presente trabajo es proponer una estructura para la integración de los flujos de información en las organizaciones haciendo uso de tecnologías y metodologías que permiten realizar el intercambio de in-

formación adecuada entre las áreas de la empresa para tener un mayor control sobre la misma. Además, se hace énfasis en las normas ISA, en las cuales se definen los niveles jerárquicos de la organización, para establecer un sistema apropiado para un correcto flujo de información además de proporcionar la información necesaria y oportuna que debe proporcionar cada área entre los distintos niveles.

Es de destacar la necesidad de propuestas como la presente que permitan la gestión de los diferentes procesos e intercambios de información necesarios para el correcto funcionamiento de sistemas tan complejos como es la producción. Para ello en este trabajo se articulan diferentes conceptos y técnicas que permiten conocer y supervisar los flujos de información a través de una estructura dinámica desde y hacia el blo-



que funcional de Control de la Fabricación y su posterior representación a través de sistemas complejos que permiten simular la evolución de una orden a través de las diferentes tareas y temporalidad.

Referentes Teóricos

Décadas de acelerados progresos en la tecnología han derivado en un impacto sustancial en la sociedad y la economía. Las grandes potencias han diseñado estrategias que permitan que su sector Industrial pueda competir globalmente. Una de las más destacadas es la iniciativa denominada “Industria 4.0”, desarrollada en búsqueda de una fabricación inteligente. El termino industria 4.0 hace referencia a un nuevo modelo de organización y de control de la cadena de valor a través del ciclo de vida de un producto, hecho posible por las tecnologías de información. (CODDII, 2017).

Dentro de los pilares de la industria 4.0 se encuentra la Fábrica Inteligente. La denominada “Fábrica Inteligente” está conformada por una serie de unidades de producción inteligentes o CPPS (Cyber-physical Production Systems) propias del entorno de fabricación, de las cuales se tienen su estado y limitaciones. La fábrica actúa como una arquitectura de agentes que tienen la capacidad de tomar decisiones dado que cada módulo tiene la capacidad de obtener la información que necesita para la realización correcta de sus actividades. Para las organizaciones es útil desarrollar un sistema que sea capaz de integrar las diferentes áreas de la empresa apoyándose de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y metodologías de vanguardia que se adapten a los diferentes procesos productivos de las empresas

(Moyano et al., 2013).

En un entorno de producción típico, para lograr obtener estos sistemas integrados de producción es necesario hablar de integración. La integración se define como un proceso mediante el cual una organización desarrolla diferentes actividades que demandan insumos, factores y tecnologías complementarias en la producción de bienes o servicios (Benavidez, 2014).

En la actualidad las empresas manufactureras presentan gran competitividad en el mercado lo que las obliga a diseñar nuevos métodos que se adapten a sus procesos productivos, por lo que es importante garantizar un adecuado acoplamiento entre los diferentes sistemas cada área de la empresa independientemente de su funcionamiento, se deben evaluar arquitecturas de sistemas y diferentes aspectos de integración entre los sistemas ERP (Enterprise resource planning) y sistemas de administración de procesos de negocio (BPMS) (Aguirre et al., 2013), (Giraldo & Ovalle, 2016).

Por otra parte, se puede incluir el uso y la aplicación de distintas metodologías encaminadas en rediseñar las actividades productivas de la organización a través de estándares basados en enfoques de Arquitecturas Empresariales para la integración de sistemas de dirección empresarial (Quintana et al., 2020).

Al describir diferentes modelos de integración es importante analizar diferentes factores que ayudan a construir el modelo (Aldana-Bernal et al., 2018). Así mismo se ve la necesidad de diferentes modelos de gestión para obtener una estructura clara que garantice los distintos flujos de información dentro de la empresa (Alba & Bel-



tran, 2018).

Con todo lo anterior, es de destacar la necesidad de conocer y soportarse en normas o metodologías que contribuyan a reconocer de forma holística los sistemas, los procesos y los diferentes flujos de información que pertenecen a la organización, así como también su interrelación. Para esto el Modelo CIM de SIEMENS, se convierte en una herramienta clave ya que identifica todas las funciones principales de un ambiente CIM (Computer Integrated Manufacturing) las cuales son fundamentales para la integración de las áreas de la organización, por otra parte el modelo diferencia el ambiente CIM con respecto al ambiente CAO (Computer Assisted Ordering), además hace uso de diferentes flujos de información ya que esta debe ser correcta, en cantidad y en Calidad como también introduce conceptos de integración Vertical y horizontal (Naranjo, 2003).

Con respecto a estándares de integración de las diferentes áreas funcionales de la empresa, las normas ISA, en particular la Norma ISA S95, propone un modelo estándar de integración de las áreas funcionales de la empresa con los diferentes sistemas de control que posee la organización, para ello, hace uso de diferentes modelos y terminologías que serán necesarias a la hora de un intercambio eficiente de información, lo que genera una reducción en riesgos, costos y errores en los sistemas productivos. Además, para ser más eficientes en su actividad económica las organizaciones se enfocan en adaptar diferentes conceptos de la industria 4.0, lo que las obliga a aplicar normas de optimización que sean capaces de crear sistemas productivos ágiles e inteligentes, una de ellas es la norma ISA S88 la cual plantea una metodología

estándar para crear sistemas productivos automáticos, también es una base para crear herramientas de software capaces de computarizar procesos productivos de la organización con el fin de generar una reducción de tiempo, costos y desperdicios. (Serna et al., 2011); (Chicaiza et al., 2018).

Metodología

En el presente trabajo se pretende hacer una adaptación de las normas ISA S95 y la ISA S88, junto con el modelo jerárquico CIM de Siemens teniendo en cuenta diferentes conceptos que aportan cada una de ellas, las cuales forman un complemento para una adecuada integración organizacional. La norma ISA S95 determina un modelo estándar de jerarquización que facilita la integración de las diferentes funciones empresariales con los diferentes sistemas de control empresarial, en cuanto a la norma ISA S88, esta hace énfasis en los sistemas productivos, por lo que en los niveles jerárquicos propuesto por la norma ISA S95 es aplicada a los niveles 1 y 2 de la jerarquía funcional de la organización, el cual es definido para un sistema de control por lotes.

La representación de los métodos y/o herramientas más apropiadas para el diseño del modelo es planteada mediante descripción de la arquitectura y planos de flujos de información. La caracterización y sistematización se propone con la incursión de abordajes como la integración vertical y horizontal y la Modelado Dinámica de Sistemas de complejos a través de Vensim®.

Descripción de las funciones y los diferentes ámbitos involucrados en los sistemas de producción.

Previo a la descripción de los ambientes



funcionales de la producción, se seleccionaron los ámbitos que encuentran interacción con el ámbito CAM, los cuales se pueden distinguir en la Figura 1.

Planificación y Control de la Producción

(*Production Planning and Control- PPC*):

Se encarga de la planificación de la producción, la programación de materiales, de los plazos de producción y entrega, la capacidad necesaria para cumplir con los pedidos, la administración de inventarios y el seguimiento de las órdenes.

Planificación Asistida por Computadora

(*Computer Aided Planning- CAP*): indica la

informatización destinada a la elaboración de planes y procesos de trabajo, para adquirir instrucciones desde fabricación de piezas y montajes. Establece las secuencias de trabajo, además de gestionar la creación de los programas para las máquinas CNC, robot, etc.

Diseño Asistido por Computadora (*Computer Aided Design- CAD*): provee la información sobre las piezas disponibles, los costos, los distintos medios de producción, los diseños de productos, etc.

Calidad Asistida por Computadora

(*Computer Aided Quality- CAQ*): Involucra

las funciones que aseguren y conserven la calidad del producto. De igual forma la elaboración de los estudios estadísticos y de la documentación necesaria.

Selección de los flujos de información en el ámbito del control de la fabricación de los procesos de manufactura.

A través del análisis de la posibilidad de la integración del modelo CIM de Siemens y las normas ISA S88 e ISA S95, se logró establecer las funciones dentro del ámbito CAM correspondiente al bloque funcional control de la fabricación (Figura 2)

De la síntesis del bloque funcional de Con-

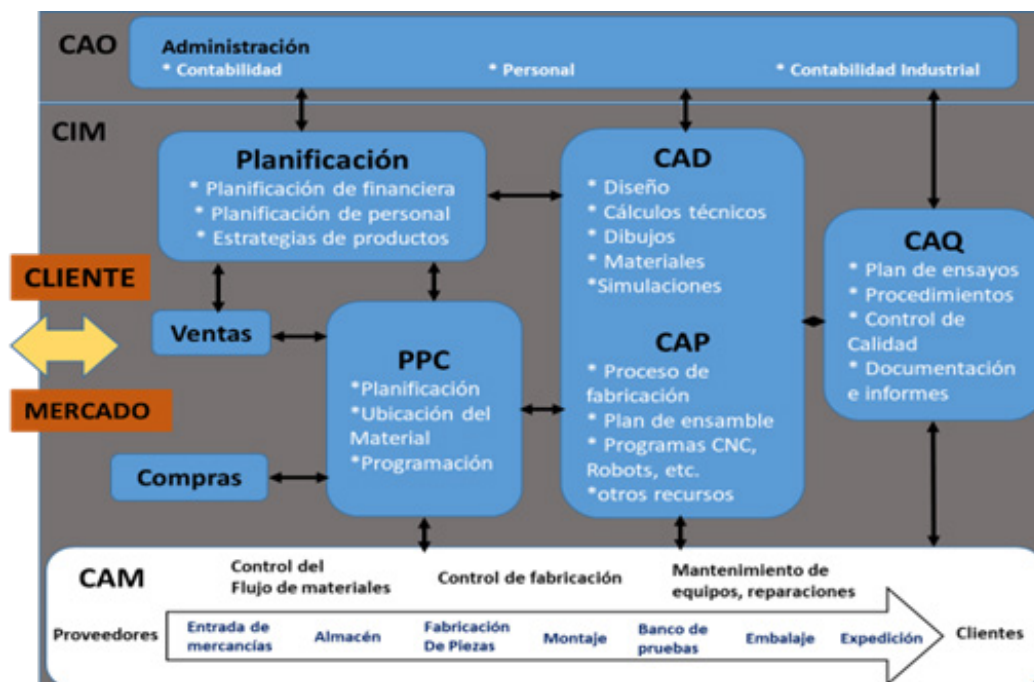


Figura 1. Ámbitos en los sistemas de producción CIM.



trol de fabricación se logran definir 4 funciones según lo expuesto en los modelos de integración CIM de Siemens y las ISA S95. Estas funciones son: Administración de órdenes de trabajo, Lanzamiento de órdenes de fabricación, Lanzamiento de órdenes de flujo de materiales y Supervisión de taller.

En la Tabla 1 se muestran las funciones y subfunciones correspondientes al bloque funcional de control de fabricación.

Tabla 1. Funciones y subfunciones del bloque funcional de control de fabricación.

FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Administración de órdenes de trabajo	1. Aceptación y administración de las órdenes de trabajo
	2. Modificación de la orden, anulación.
	3. Continuación de la orden de trabajo retroaviso
	4. Reportar el balance y pérdidas de producto a Contabilidad de costo del producto
	5. Reportar el inventario a PPC
	6. Reportar datos de la producción y del proceso
Lanzamiento de órdenes de fabricación	1. Oferta y ocupación de capacidad.
	2. Curva de carga y previsión de carga
	3. Asignación de órdenes a las diferentes células
	4. Planificación de las secuencias de trabajo
	5. Corrección de perturbaciones
	6. Supervisión de la orden de trabajo
	7. Supervisión de la calidad del producto.
Lanzamiento de órdenes de flujo de materiales	1. Administración del material circulante
	2. Establecimiento de las distribuciones de transporte
	3. Solicitud de material

Supervisión de taller	1. Control de la capacidad de taller
	2. Responsabilidad de la disponibilidad de la capacidad (órdenes de fabricación, material y transporte)
	3. Tratamiento de avisos de perturbación
	4. Llevar cuentas de salarios
	5. Activación de trabajos de conservación

Inicialmente para realizar la secuencia del flujo de información y de pasos que debe seguir una orden de fabricación dentro de la función control de fabricación en el proceso de manufactura se debe conocer qué información y de qué ámbito del nivel de dirección requiere, ya que ésta función necesita de datos de niveles superiores para iniciar el proceso, una vez obtenida esta información se procede a clasificarla y direccionarla a cada una de las subfunciones internas pertinentes del control de fabricación. En la Figura 3 se muestra a manera de ejemplo el planteamiento de la distribución y el tipo de datos que ingresan a la primera función del control de fabricación, administración de la orden de trabajo, encargada en primera instancia de recibir la información de niveles superiores y distribuirla dentro del proceso de manufactura, con lo que puede realizar las tareas de verificación y emisión de las órdenes de trabajo emitidas por PPC.

Identificación de la herramienta de Modelado Dinámico de Sistemas de complejos

Para el análisis y gestión de sistemas de realimentados de carácter complejos es necesario el uso de una metodología como la de Dinámica de Sistemas. Una de las particularidades de esta metodología es la utilización de computadores para realizar las simulaciones, brindando la capacidad de analizar el comportamiento y los resul-



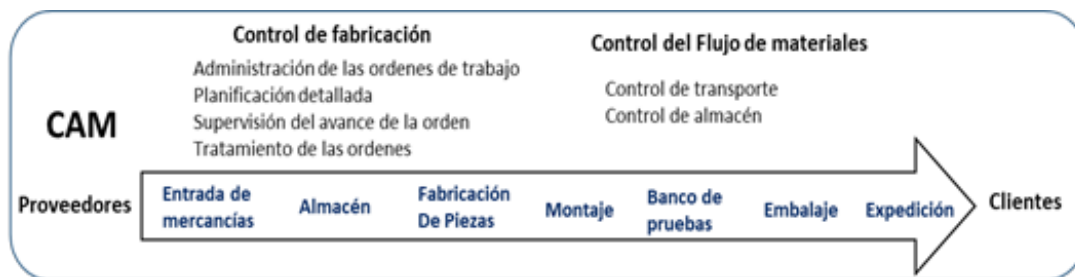


Figura 2. Ámbitos CAM y bloques funcionales.

tados de las interacciones de los elementos del sistema a lo largo del tiempo. Lo que resulta en una herramienta muy útil para el estudio de procesos productivos, debido a que en ellos interrelacionan gran cantidad de elementos en los que las relaciones son altamente no lineales, dificultando las so-

dinámica permiten analizar cómo las decisiones, organización y retrasos influyen en el desarrollo de un sistema.

Para el modelado dinámico se seleccionó el software Vensim, el cual es una herramienta modelado visual que permite simular,

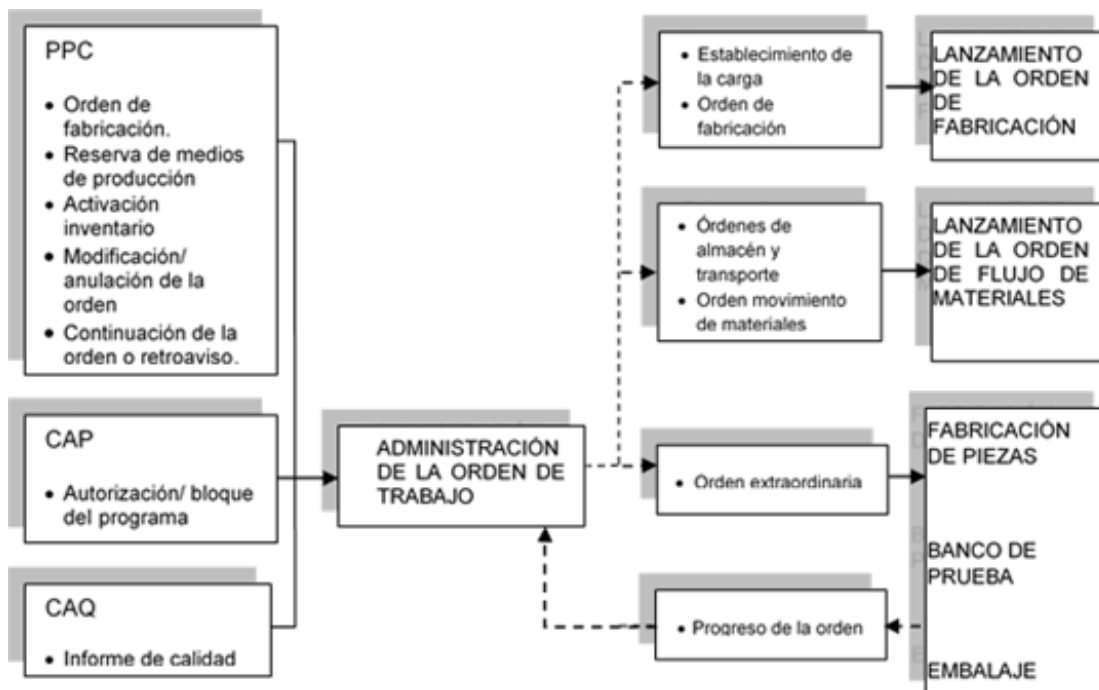


Figura 3. Descripción de flujos de información de la función Administración de la orden de trabajo.

luciones deterministas. Todo esto dificulta la implementación de espacios donde se puedan experimentar diferentes estrategias y toma de decisiones sobre los sistemas productivos.

En este sentido, los modelos de simulación

analizar y optimizar modelos a través de la dinámica de sistemas. A través de Vensim es posible analizar los modelos teniendo en cuenta la construcción, visualizando las causas, el comportamiento los lazos relacionados con las variables. La herramienta es apropiada ya que se comprobado su



valía en aplicación desde la planificación y diseño de estrategias organizacionales, la gestión pública, el modelado de sistemas biológicos, en el área medioambiental, el diseño de sistemas en ingeniería, hasta la toma decisiones y la dinámica no lineal compleja.

Resultados

A continuación, se describen los resultados obtenidos a partir de la metodología propuesta. Por motivos de espacio solo se presenta una breve descripción de la función Administración de órdenes de trabajo.

Proceso de Administración de orden

Se inician tareas teniendo en cuenta la información generada por PPC, en el que se genera una orden de fabricación. En el proceso de administración de la orden se determina si es una orden extraordinaria o es una orden normal, en caso de que la orden emitida sea una orden extraordinaria, se modifica o se anula la orden actual, por otra parte, se arroja la información sobre la orden extraordinaria dirigida a las diferentes funciones tales como fabricación de piezas, banco de prueba, embalaje, almacén y transporte.

Hecho esto, las mismas funciones retoman al progreso de la orden actual esta arroja datos de producción y proceso los cuales son reportados a PPC.

Continuando con el proceso ya sea por una orden extraordinaria o una orden normal se asegura al cumplimiento de la orden, el cual se basa en datos maestros de producción para verificar la disponibilidad de materiales para la producción; si hay existencia

de materiales CAP autoriza el bloqueo del programa. Por otra parte, CAQ emite un informe de calidad por lo cual se acepta la orden de trabajo. Dado el caso que datos maestros reporte que no hay existencia de materiales se procede a modificar o anular la orden y en PPC se genera una solicitud de modificación de la orden y es encargado de dar continuidad a la misma.

Con la orden modificada o la orden aceptada se procede a administrar la orden, a través de Orden de fabricación, Establecimiento de carga, Orden de almacén y transporte (Orden de movimiento de materiales). El diagrama que representa lo anteriormente mencionado y que surge de la integración de las Normas ISA y el modelo CIM de siemens se presentan en la Figura 4.

A continuación, se presentan los demás diagramas que describen la arquitectura y flujos de información propuestos para la integración dinámica del control de fabricación de los procesos de manufactura del ámbito CAM con los demás ámbitos operacionales del modelo CIM (Figura 5 - 11).



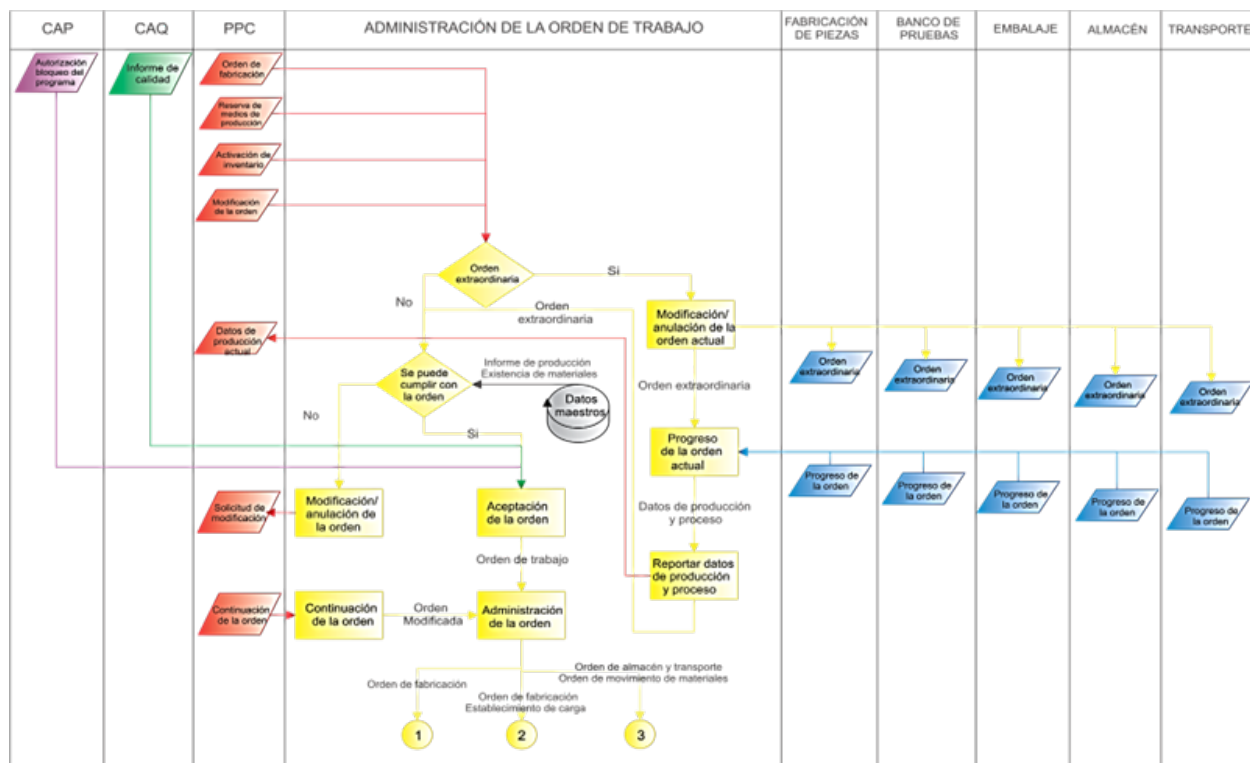


Figura 4. Proceso de aceptación y administración de una orden.

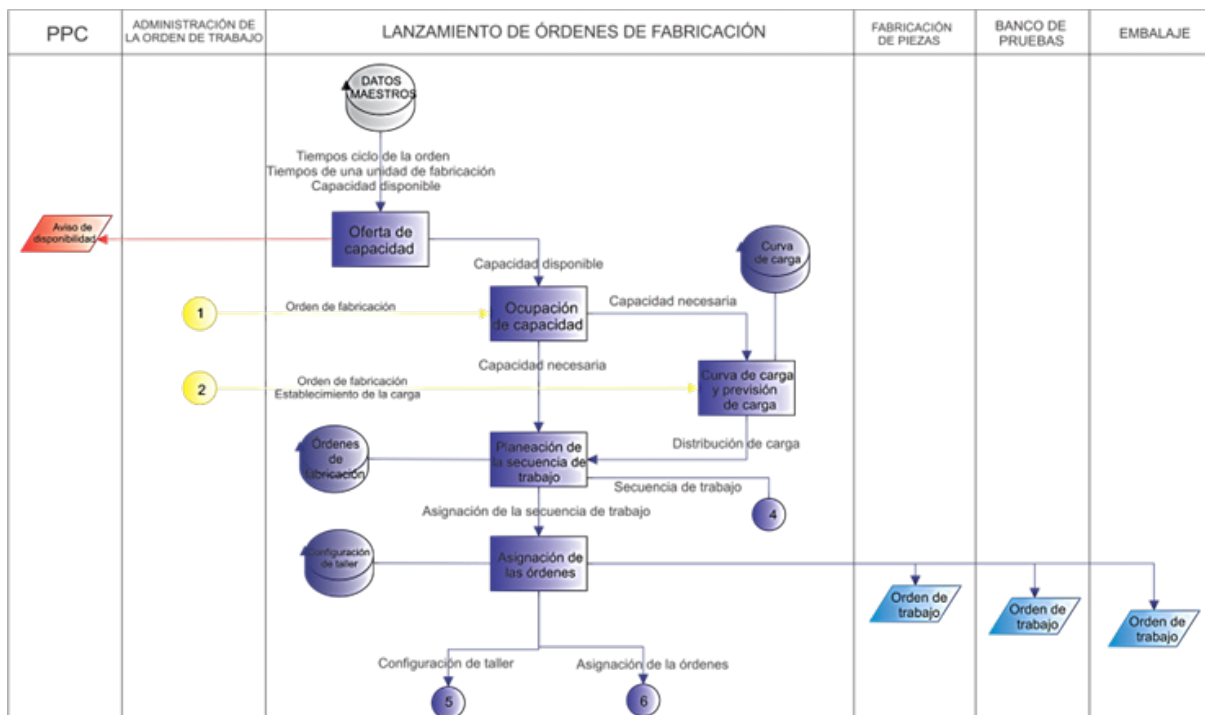


Figura 5. Proceso de lanzamiento de órdenes de fabricación.



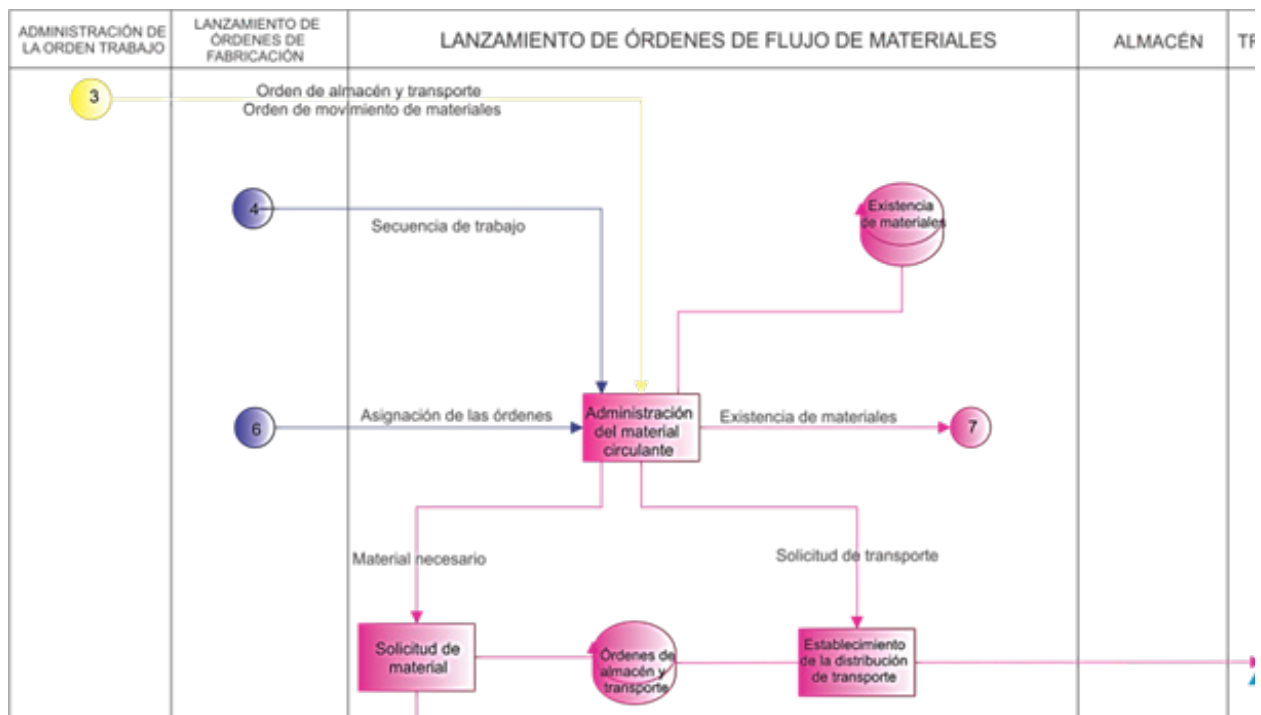


Figura 6. Proceso de lanzamiento de órdenes de flujo de materiales.

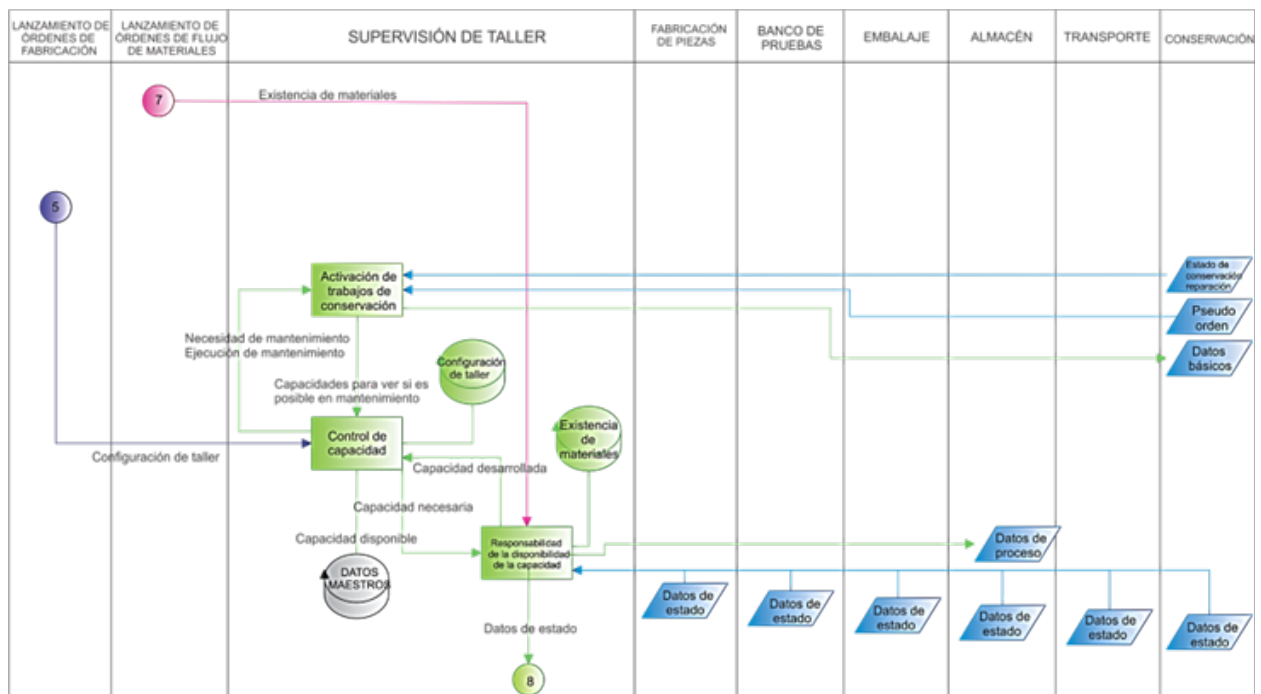


Figura 7. Proceso de control de capacidad.



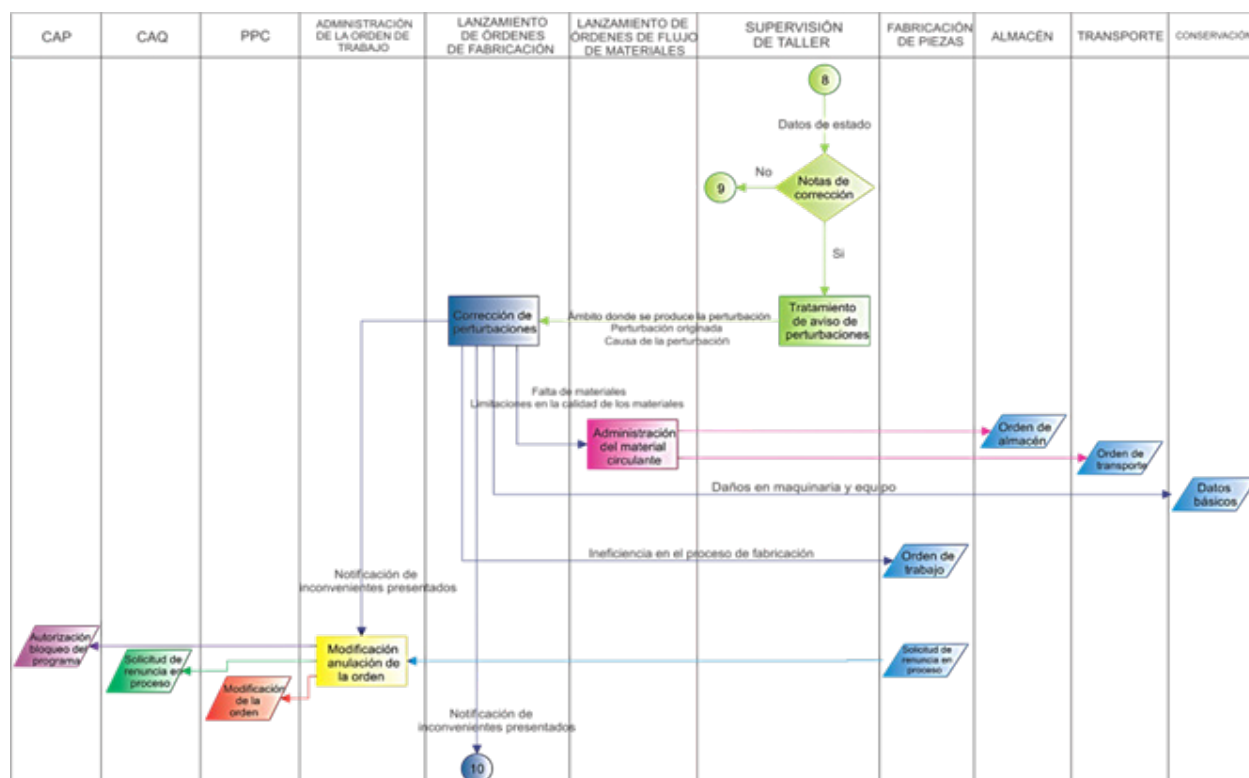


Figura 8. Tratamiento de notas de corrección.

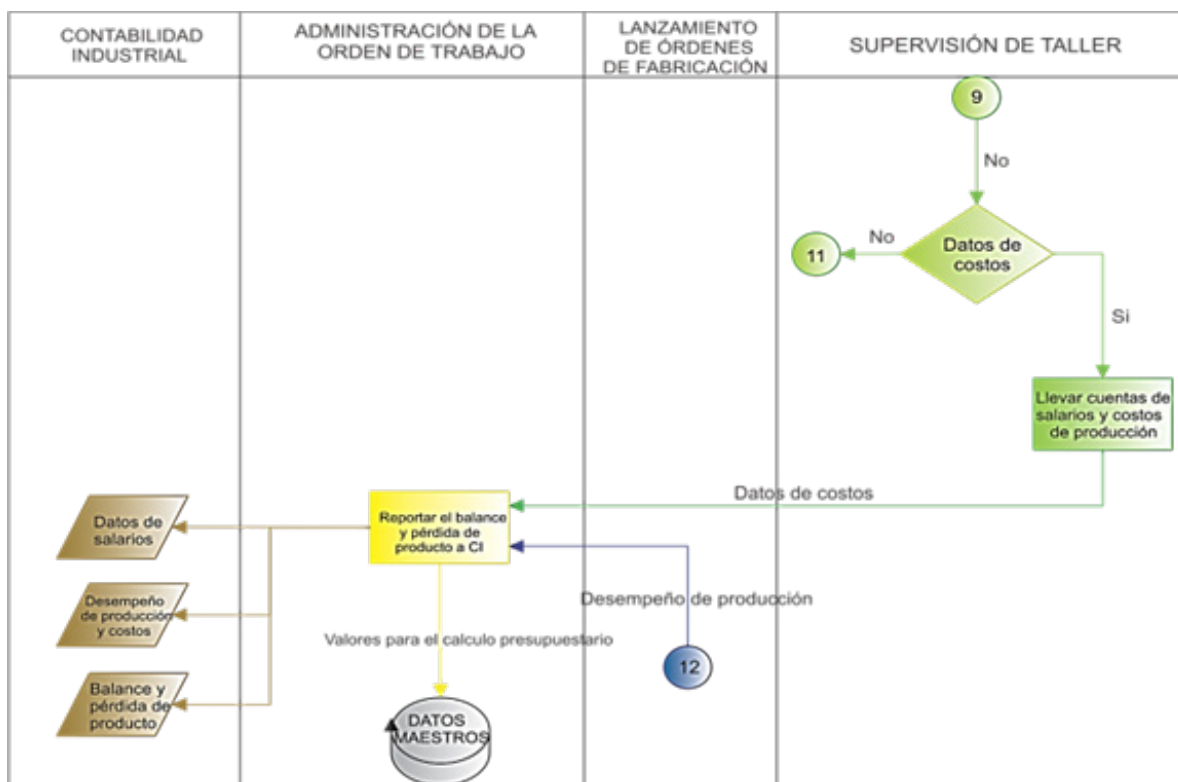


Figura 9. Tratamiento de datos de costos.

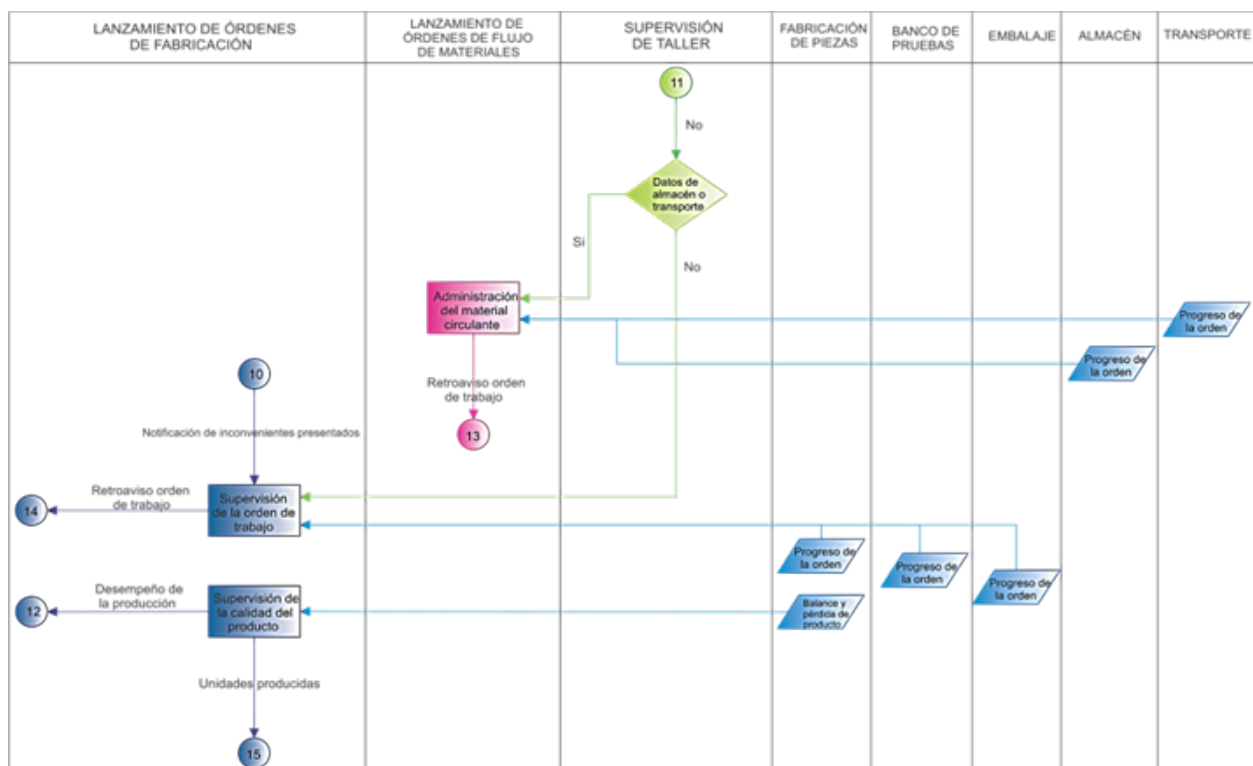


Figura 10. Tratamiento de datos de proceso.

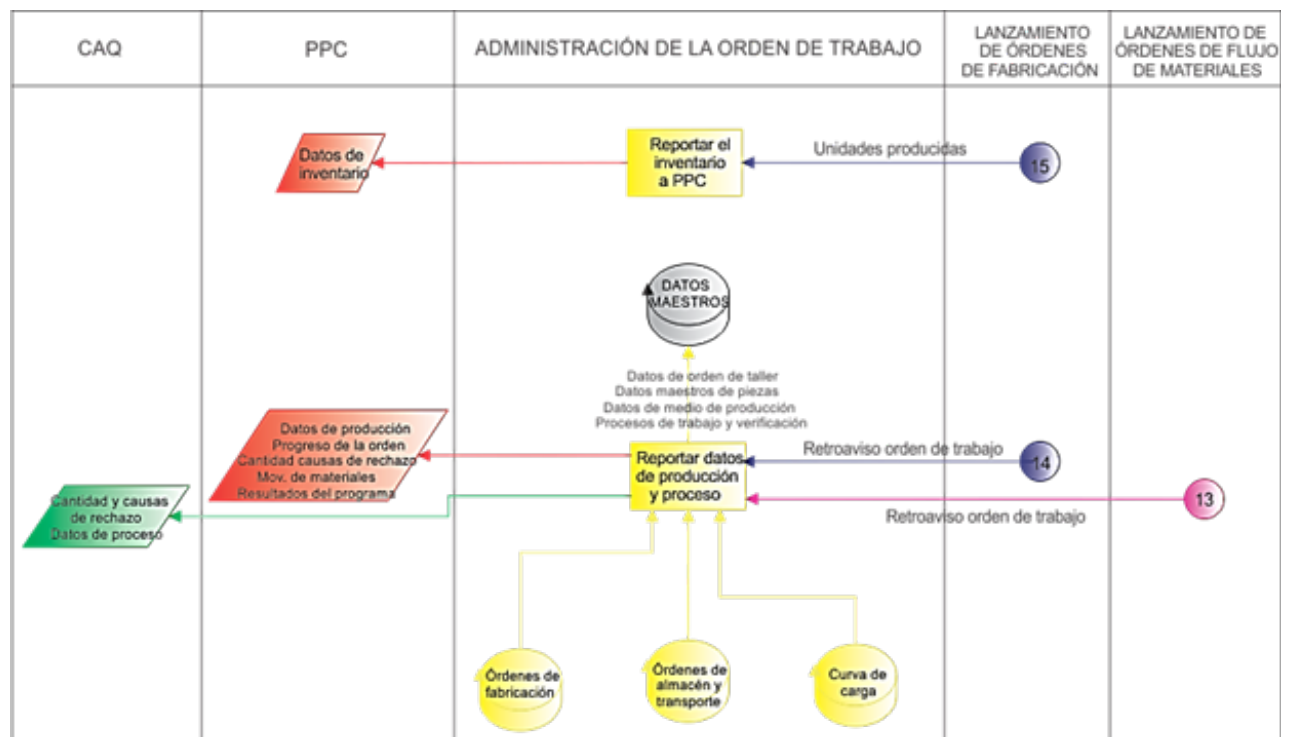


Figura 11. Reporte de datos al nivel de dirección de taller.



Propuesta de arquitectura de integración vertical y horizontal de la empresa a través de conexiones entre funciones.

Una vez establecidos los flujos de información para cada uno de los procesos dentro del bloque funcional del control de fabricación del ámbito CAM, se establece la propuesta para la integración dinámica de las funciones, como se evidencia en la Figura 12. Los flujos están identificados a través de colores para los diferentes ámbitos y una codificación numérica para reconocer los flujos desde y hacia el bloque funcional control de fabricación, los cuales guardan relación con la numeración presentada en cada uno de los diagramas anteriores, correspondientes a los flujos de las distintas funciones.

Modelo Dinámico de la arquitectura de integración propuesta a través de Sistemas de complejos

A continuación, se presentan los diagramas de Flujo que describen la arquitectura y flujos de información propuestos y que caracterizan la dinámica del sistema, los cuales se exhiben en forma de diagramas Forrester (Figura 13 - 19).

Esto es una representación a través de símbolos de elementos conocidos como variables de nivel, de flujo y auxiliares que permiten la transcripción del Diagrama de Causal en una terminología que permite validar el modelo, observar la evolución de las variables en el tiempo y el análisis de comportamiento a través de la simulación hecha en el software Vensim.

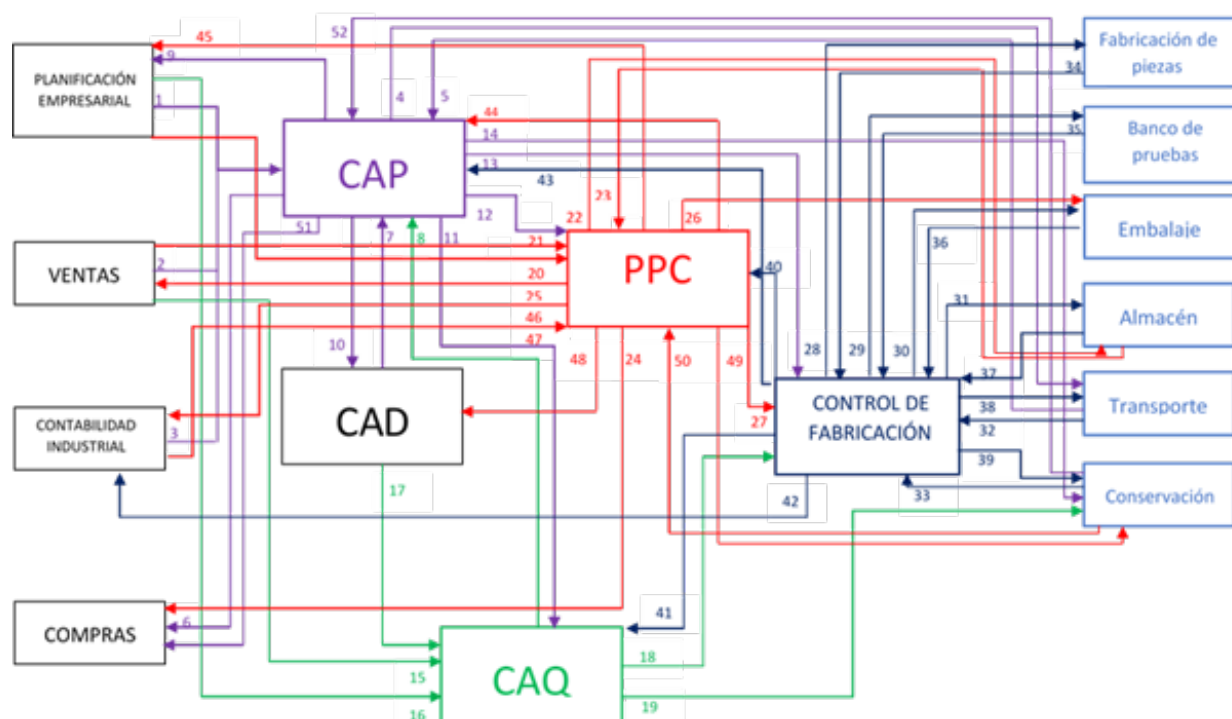


Figura 12. Propuesta de integración dinámica de las funciones con la función de Control de Fabricación.



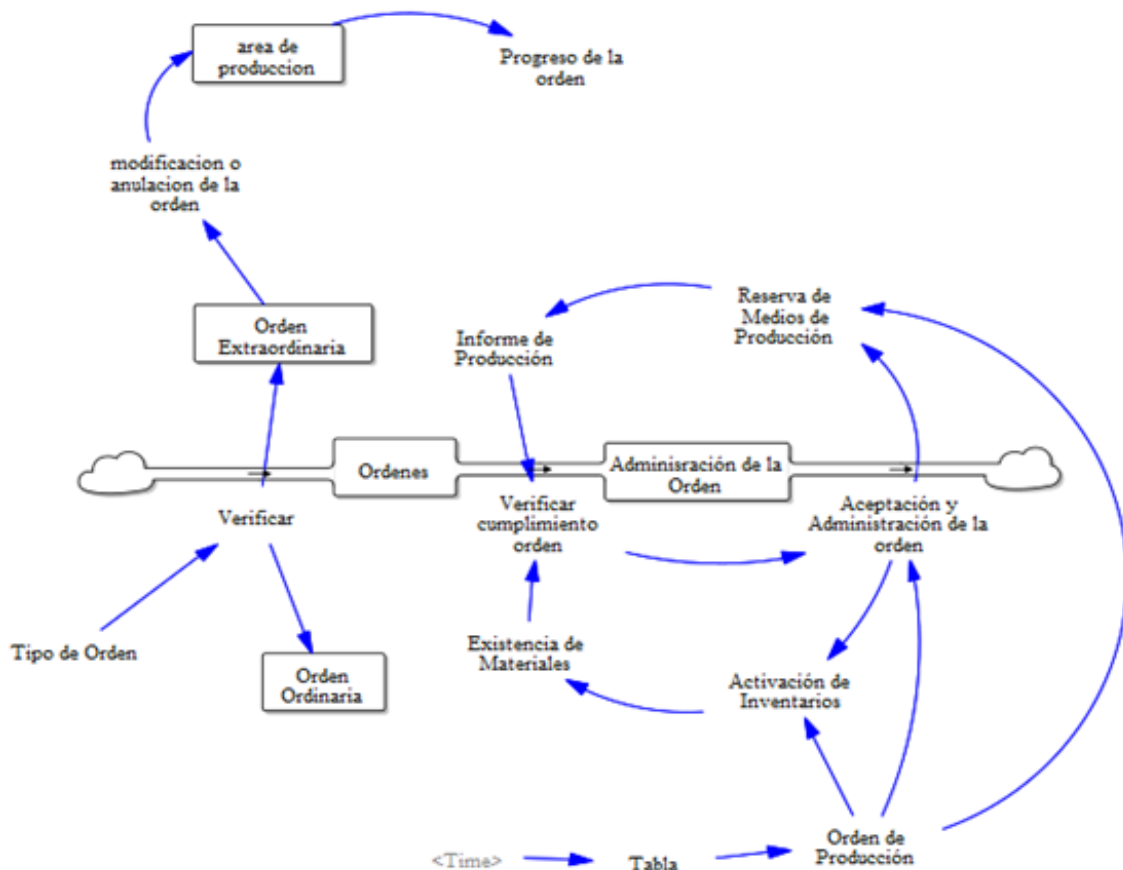


Figura 13. Diagrama Forrester Proceso de administración de una orden.

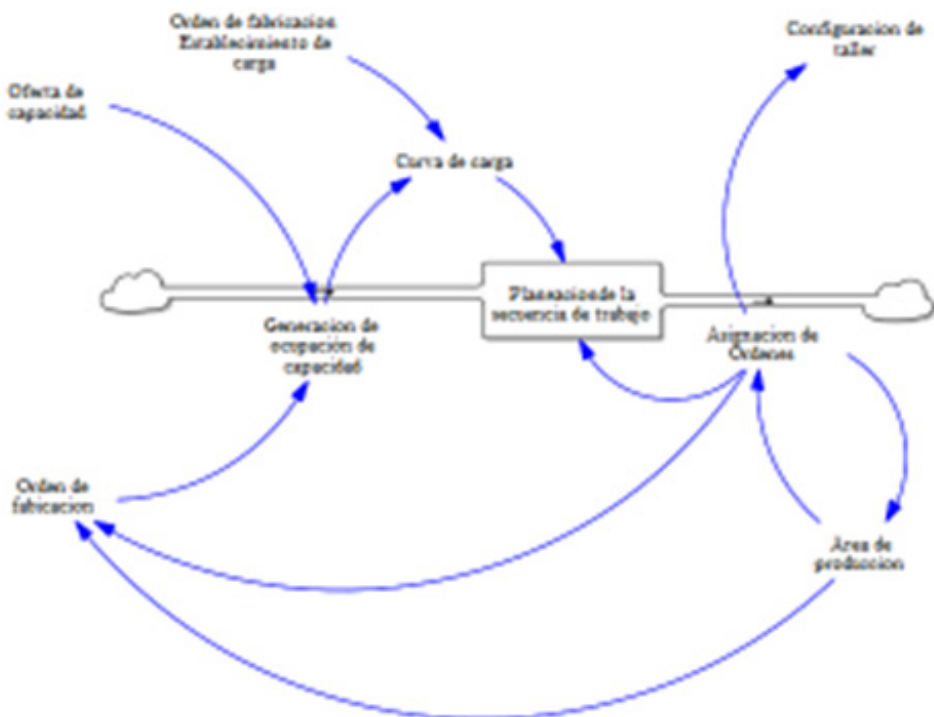


Figura 14. Diagrama Forrester Proceso Lanzamiento de Órdenes de fabricación.



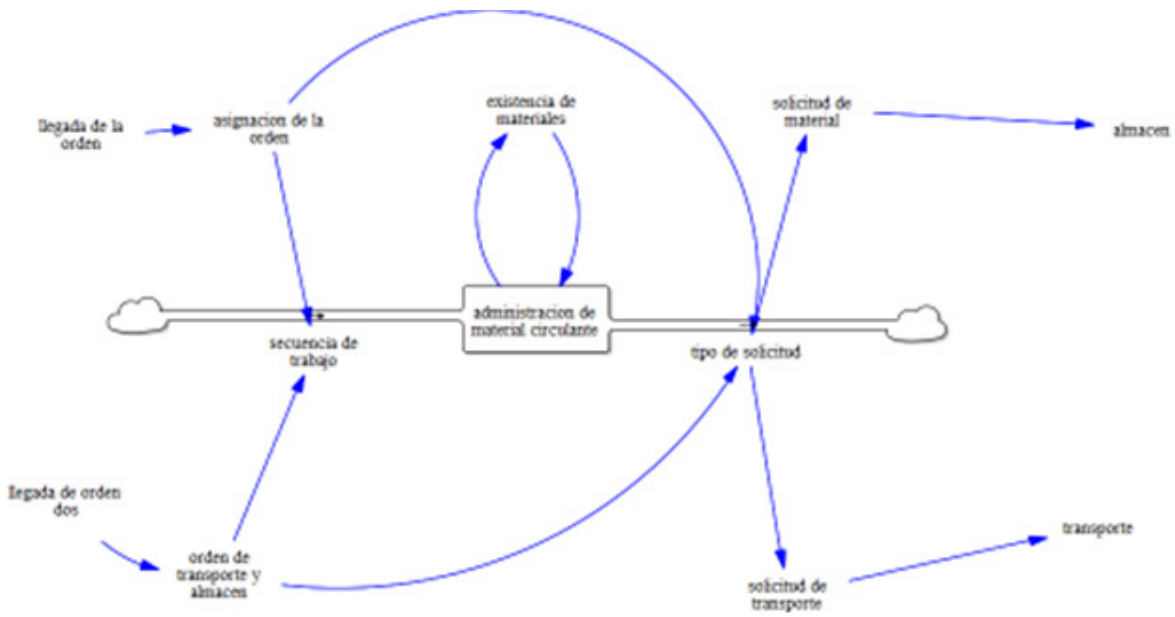


Figura 15. Diagrama Forrester Proceso de lanzamiento de órdenes de flujo de materiales.

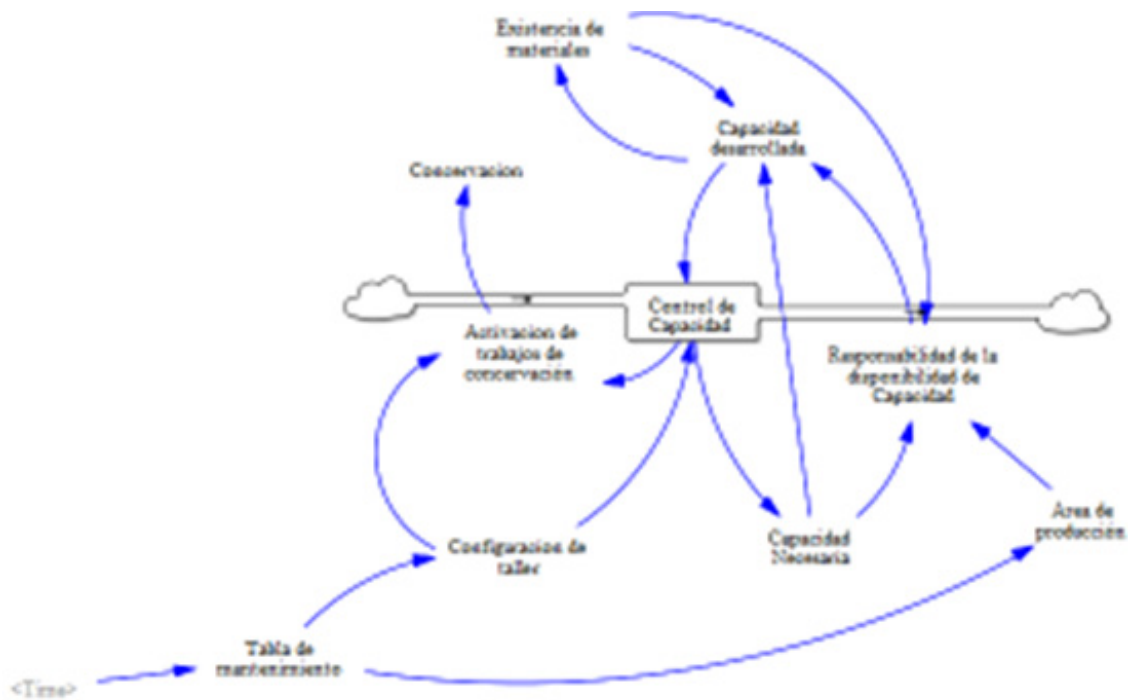


Figura 16. Diagrama Forrester Proceso de control de Capacidad.

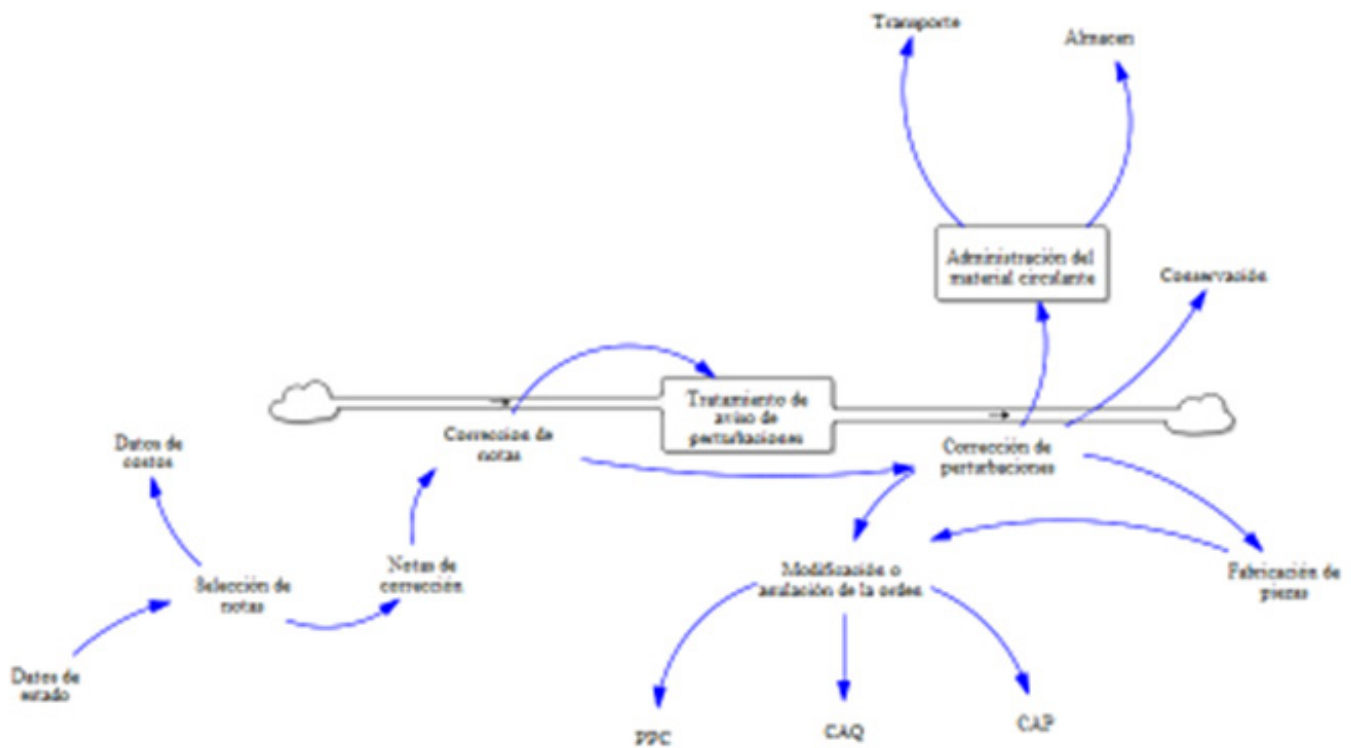


Figura 17. Diagrama Forrester Tratamiento de notas de corrección.

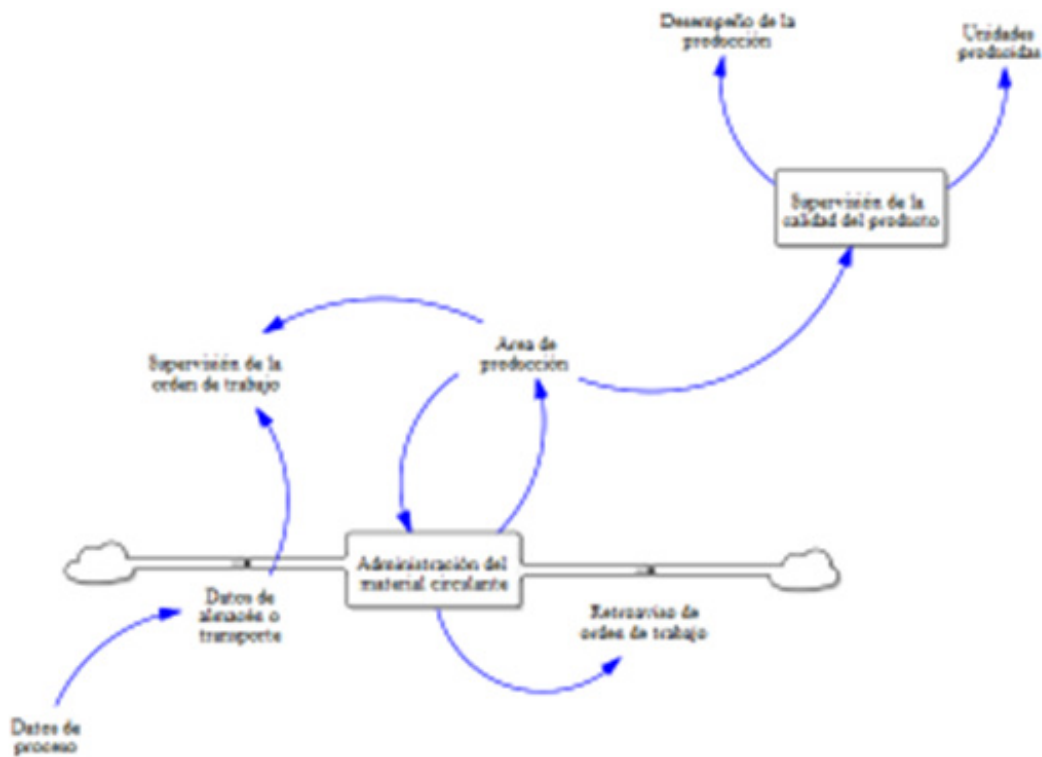


Figura 18. Diagrama Forrester Tratamiento de datos de proceso.





Figura 19. Diagrama Forrester Reporte de datos al nivel de dirección de taller.

Como resultados de las simulaciones a continuación se presentan las evidencias obtenidas del diagrama Forrester para el proceso de administración de una orden. En la Tabla 2 se puede observar la clasificación que el sistema de información propuesto hace de las ordenes simuladas según su prioridad (ordenes extraordinarias u ordinarias). La columna verificar indica el índice con el cual se establece la prioridad de la orden y las siguientes columnas llevan la cuenta según dicha clasificación.

Tabla 2. Resultados clasificación tipo de orden.

Orden	Verificar	Orden Extraordinaria	Orden Ordinaria
1	0	1	0
2	0	1	1
3	1	1	2
4	1	2	2
5	1	3	2

6	1	4	2
7	0	5	2
8	0	5	3
9	0	5	4
10	0	5	5

En la Tabla 3 se presentan los resultados de simulación en Vensim asociados a la llegada de una orden y la asignación de los medios necesarios para la producción. En la columna *Existencia de materiales* se hace el registro de la solicitud de materiales necesario para la producción y en la cual se hace un descuento a cada llegada de una orden de unidades de materia disponible. La columna Informe de producción refleja la disminución en la cantidad de centros de trabajo disponible para ser asignado en futuras ordenes de fabricación.

Verificar cumplimiento de la orden con valor 1 indica que aún hay existencia de materiales y que hay centros de trabajo asignables para hacer la producción, de tomar el valor



0, indica que esa orden no va a poder ser cumplida por falta de materiales o células de trabajo.

Tabla 3. Resultados Tipo de orden y asignación de medios necesarios para la producción.

Orden	Tipo de orden (Ordinaria: 0; Extraordinaria: 1)	Existencia de Materiales	Informe de Producción	Verificar cumplimiento orden
1	0	495	19	1
2	0	490	18	1
3	1	485	17	1
4	1	480	16	1
5	1	475	15	1
6	1	470	14	1
7	0	465	13	1
8	0	460	12	1
9	0	455	11	1
10	0	450	10	1

La Figura 20 y Figura 21 esquematizan la información anteriormente mencionada y su evolución a través del tiempo y el orden de llegada de las órdenes de producción.

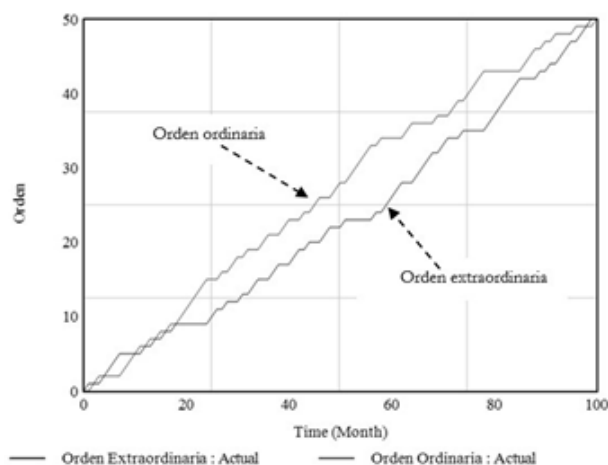
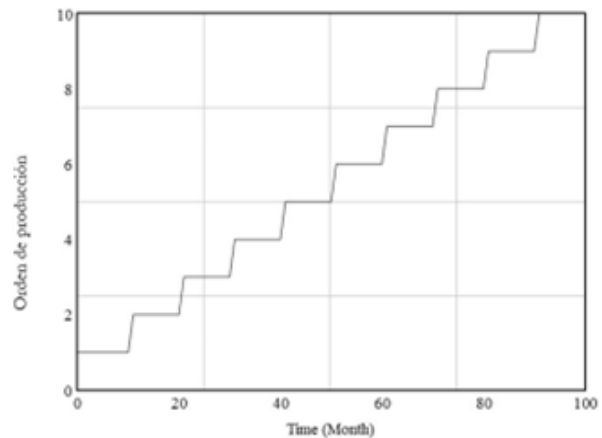
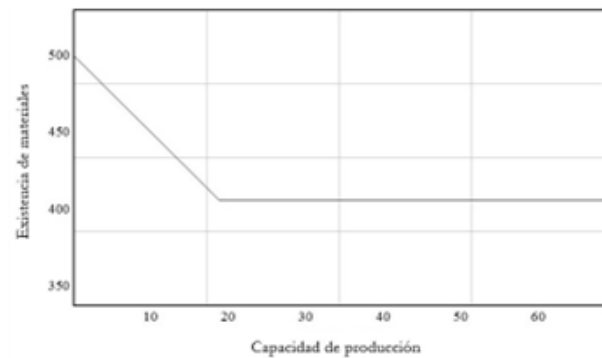


Figura 20. Seguimiento llegada órdenes de producción.



(a)



(b)

Figura 21. Seguimiento y verificación de medios de producción.

Conclusiones

La estructura propuesta permite a través de una disposición definida el intercambio de información de manera sistemática con lo que se busca confirmar que la información transmitida entre las diferentes áreas sea recibida correctamente y en lenguaje preciso.

Se buscó una propuesta de estructura que permita su aplicación en el amplio campo de los entornos de producción industrial,



como adaptable a diferentes tipos de procesos.

El presente trabajo se basó en elementos teóricos de estándares de integración de las diferentes áreas involucradas con la producción para establecer las funciones principales de un ambiente de manufactura integrada por computadora. Todo esto se soportó y articuló con la propuesta de la estructura del sistema de información en búsqueda de explorar de forma holística el sistema productivo, los procesos y los diferentes flujos de información, así como su interrelación.

La estructura del sistema de información propuesta se muestra como una colaboración en los procesos de toma de decisiones, que permite de forma estructural y de simulación conocer cómo será la evolución de una orden de fabricación a lo largo del tiempo.

Referencias Bibliográficas

- Aguirre, H. S., Carreño, J. E., Vega, C. A., Castellano, J. S., & Hernandez, Y. P. (2013). Evaluación de enfoques de integración entre los sistemas ERP y BPM. *Revista Ingeniería y Universidad*, 16(2), 415-432.
- Alba, M., & Beltran, N. (2018). Articulación de procesos, flujos de información y conocimiento bajo criterios de infoconocimiento y sostenibilidad en el reporte corporativo. *Cuadernos de Contabilidad*, 19(47), 117-130. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc19-47.apfi>
- Benavides, O. (2014). Integración vertical e integración horizontal en un escenario de acelerada innovación tecnológica: Evidencia empírica y modelo teórico. 19. Congreso Internacional de Contaduría Administración. México D.F.
- Chicaiza, O. F., & Sánchez, C. H. (2018, mayo). Arquitectura Flexible Basada en ISA-88 para el Diseño del Diagrama de Control de Ejecución en Aplicaciones Distribuidas mediante IEC-61499 (TFG). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial.
- CODDII. (2017). Industria 4.0: La transformación digital de la industria.
- Giraldo, J. E., & Ovalle, D. A. (2016). Hacia un método de integración de procesos de negocio basado en escenarios, niveles arquitectónicos e información contextual. *Ingeniería y Desarrollo*, 33(1), 59-80. <https://doi.org/10.14482/inde.33.1.5927>
- Moyano, J., Martínez, P. J., Maqueira, J. M., & Bruque, S. (2013). El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la búsqueda de la eficiencia: un análisis desde Lean Production y la integración electrónica de la cadena de suministro. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 15(3), 105–116. <https://doi.org/10.1016/j.cede.2012.01.005>
- Naranjo, E. (2003). *Sistemas De Información Para Administración De Operaciones. Manufactura Integrada por Computadora (CIM) Qué es CIM?* https://users.exa.unicen.edu.ar/catedras/modemp/01_CIM.pdf



Quintana, L., Corona, S. A., & Malleuve, M. (2020). Análisis de la integración del sistema de dirección basado en el enfoque de arquitectura empresarial en el hotel habana libre. *Visión de Futuro*, 24(1).

Serna, W. Y., Vergara, D. C. & Flórez, J. F. (2011). Procedimiento de modelado ISA S88 para ejecución de órdenes de producción basadas en récipes. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 21(2), 107-129. ISSN: 0124-8170.





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Mujeres en Ingeniería y la baja tasa de deserción académica en el programa Ingeniería de Sistemas Ucundinamarca – Seccional Ubaté

Women in Engineering and the low dropout rate in the Ucundinamarca Systems Engineering program - Ubaté section.

Mulheres em Engenharia e baixa taxa de deserção acadêmica no programa Engenharia de Sistemas Ucundinamarca - Seccional Ubaté

Ana Lucía Hurtado Mesa¹

E-mail: alhurtado@ucundinamarca.edu.co

¹Yeny Liliana Casas Méndez

E-mail: ylcasas@ucundinamarca.edu.co

¹Juliana Castillo Araujo

E-mail: jcastilloa@ucundinamarca.edu.co

¹Universidad de Cundinamarca. Villa de San Diego de Ubaté- Colombia

Resumen

En el artículo, se presentan los resultados del estudio cualitativo de carácter exploratorio realizado en la Universidad de Cundinamarca-Seccional Ubaté, en el cual se analiza la tasa de deserción académica desde el periodo 2016-2 a 2020-2 por medio de un proceso de seguimiento al proceso de formación y aprendizaje. Así mismo se analiza la participación de “las mujeres en ingeniería”, y las diferentes estrategias de gestión del conocimiento que se brindan desde el programa para mejorar la permanencia de los estudiantes. Los datos de la investigación se toman desde la plataforma institucional, y a partir de estos se realiza un análisis descriptivo del comportamiento presentado en la deserción del programa, mostrando el contraste de estudiantes que ingresan al programa por periodo académico teniendo en cuenta el género vs estudiantes que desertan, de esta manera se concluye que las mujeres tienen un porcentaje de deserción más bajo respecto a los hombres.

Palabras Clave:

Mujeres en Ingeniería, MEDIT, Tasa de deserción, estrategias, Gestión del conocimiento.

Abstract

In the article, the results of the qualitative exploratory study carried out at the University of Cundinamarca-Sectional Ubaté are presented, in which the academic dropout rate since the period 2016-2 to 2020-2 through a follow-up process to the training and learning process. It also analyzes the participation of “women in engineering” and the different



17, 18 y 19
Noviembre de 2021

Pág. 86

knowledge management strategies offered by the program to improve students' permanence. The data of the research are taken from the institutional platform, and from these a descriptive analysis of the behavior presented in the desertion of the program, showing the contrast of students who enter the program by academic period taking into account gender vs students who drop out, in this way it is concluded that women have a lower dropout rate compared to men.

Keywords:

Women in Engineering, MEDIT, Dropout rate, strategies, knowledge management.

Resumo

No artigo, apresentam-se os resultados do estudo qualitativo de caráter exploratório realizado na Universidade de Cundinamarca-Seccional Ubaté, no qual se analisa a taxa de deserção acadêmica desde o período 2016-2 a 2020-2 através de um processo de acompanhamento do processo de formação e aprendizagem. Também se analisa a participação das “mulheres em engenharia”, e as diferentes estratégias de gestão do conhecimento que se oferecem desde o programa para melhorar a permanência dos estudantes. Os dados da pesquisa são obtidos a partir da plataforma institucional, e a partir destes se realiza uma análise descritiva do comportamento apresentado na deserção do programa, mostrando o contraste de estudantes que ingressam no programa por período acadêmico tendo em conta o gênero vs estudantes que desertam, desta maneira conclui-se que as mulheres têm uma porcentagem de deserção mais baixa em relação aos homens.

Palabras-clave:

Mulheres em Engenharia, MEDIT, Taxa de deserção, estratégias, Gestão do conhecimento

INTRODUCCIÓN

Las mujeres en ingeniería en el transcurso de los años han tenido un crecimiento en la vinculación hacia diferentes carreras multidisciplinarias en áreas relacionadas con la tecnología, actualmente el uso de las TIC ha mejorado cada uno de los aprendizajes tanto en hombres como en mujeres, haciendo que el tratamiento de información y el uso del conocimiento en la investigación sea notable.

Es común observar cómo en carreras de

tecnología especialmente en el área de Ingeniería de Sistemas la inscripción de mujeres a este programa es bajo, por ende, desde el programa Ingeniería de sistemas en la seccional Ubaté se realizan diferentes estrategias de gestión del conocimiento que permiten fortalecer los campos de acción y el perfil laboral ofrecido por la universidad de Cundinamarca.

Referentes teóricos

Es importante identificar la participación de la mujer en diferentes ámbitos para de esta manera conocer una visión global desde



diferentes tópicos como:

Mujeres en ingeniería

Según datos de la UNESCO se afirma que “[...] solo el 30% de las mujeres escogen carreras relacionadas en los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y matemáticas (STEM) y a pesar de que en la actualidad el incremento de mujeres en las carreras relacionadas va en aumento, aún se encuentran insuficientemente representadas en estos campos”. (UNESCO, 2019)

¿Qué es la brecha de género?

Según la comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL, “Es una medida que muestra la distancia entre mujeres y hombres respecto a un mismo indicador”

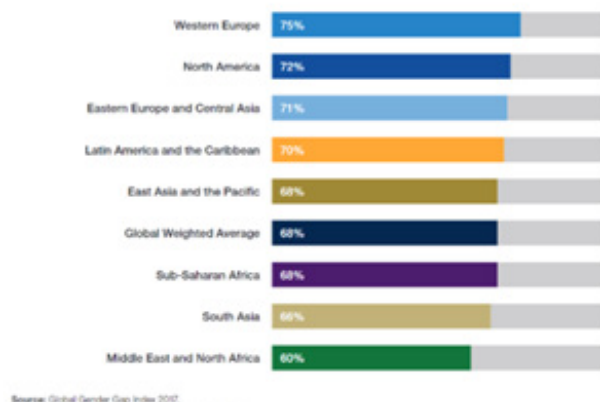


Figura 1. Datos estadísticos recopilados del estudio obtenido por la CEPAL “En datos: “Brechas de género”

La brecha de género es “[...] la diferencia entre las tasas masculina y femenina en la categoría de una variable. Cuanto mayor es la brecha, mayor son las diferencias entre varones y mujeres”. (BORDOY, 2015)

En el estudio que realizó el Ministerio de Educación se encontró la cifra de una diferencia de mujeres que estudian carreras de ingeniería a comparación de aquellas que estudian carreras de medicina, derecho, administración de empresas, entre otras, las mujeres lideran la tasa de mayor cantidad de estudiantes graduadas, mientras que, en ingeniería civil, sistemas, electrónica, software, computación, y demás la tasa de graduados y estudiantes fue mayoritaria para hombres.

Es importante contar con las mujeres en ingeniería dado que las mujeres presentan una baja participación de forma nacional en Colombia.

En donde las mujeres “[...] en término porcentuales, frente a los hombres se mantiene en una proporción de unas 3 de cada 10 egresados para los últimos 17 años. (Patiño, 2020)

Diferencia de graduados en STEM según género

Total de graduados de educación superior entre el 2001 - 2018

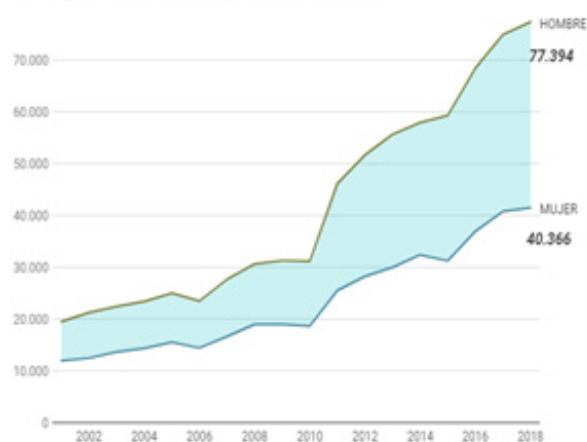


Gráfico: Linda Patiño - Fuente: Ministerio de Educación - Descargar los datos - Creado con Datawrapper

Figura 2. Datos estadísticos recopilados del estudio obtenido por el artículo “En datos: así son las diferencias de género entre los graduados”



Redes de Mujeres en ingeniería

Algunas comunidades nacionales e internacionales brindan apoyo hacia las mujeres que deseen iniciar sus proyectos enfocados hacia las áreas de STEM. En la Tabla 1 se presenta una breve descripción de los objetivos de algunas comunidades de mujeres en ingeniería.

Tabla 1. Redes de mujeres en ingeniería apoyan la iniciativa de igualdad de género

Comunidad	Objetivo
Geek Girls Latam	Lideran activamente el grupo de impacto social con más de 1850 mujeres que avanzan en áreas de tecnología, ingeniería y ciencia.
Pyladies	Enseñar y fomenta la presencia de mujeres en la industria tecnología. Su clave es liderar en la comunidad de Python en Colombia y el mundo.
WIE	En este grupo el objetivo es facilitar el reclutamiento y la retención de mujeres en disciplinas técnicas a nivel mundial. Está
Renata	Conecta, articula e integra a los actores del Sistema Nacional de Ciencia, A su contribuir al mejoramiento de producción científica y académica del país.
STEM Nacho	Se enfocan en campos matemáticos, científicos, tecnológicos y de ciencia. Fomentan el empoderamiento de género y la igualdad a partir de áreas en ingeniería

Comunidad	Objetivo
Geek Girls Latam	Lideran activamente el grupo de impacto social con más de 1850 mujeres que avanzan en áreas de tecnología, ingeniería y ciencia.
Pyladies	Enseñar y fomenta la presencia de mujeres en la industria tecnología. Su clave es liderar en la comunidad de Python en Colombia y el mundo.
WIE	En este grupo el objetivo es facilitar el reclutamiento y la retención de mujeres en disciplinas técnicas a nivel mundial. Está
Renata	Conecta, articula e integra a los actores del Sistema Nacional de Ciencia, A su contribuir al mejoramiento de producción científica y académica del país.
STEM Nacho	Se enfocan en campos matemáticos, científicos, tecnológicos y de ciencia. Fomentan el empoderamiento de género y la igualdad a partir de áreas en ingeniería

A partir de las revisiones realizadas, aclarar dos aspectos relevantes para la investigación, uno está dirigido a los objetivos de desarrollo sostenible y el otro a la deserción académica.

Objetivos de Desarrollo sostenible - ODS

El desarrollo sostenible es aquel que “[...] permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro de satisfacer sus propias necesidades”. (Development, 1987)

A su vez el desarrollo sostenible cuenta con diecisiete objetivos los cuales se dividen en:

1. Fin de la pobreza
2. Hambre cero
3. Salud y bienestar
4. Educación de calidad
5. Igualdad de género
6. Agua limpia y saneamiento
7. Energía asequible y no contaminante
8. Trabajo decente y crecimiento económico
9. Industria, innovación e infraestructura
- 10.Reducción de las desigualdades
11. Ciudades y comunidades sostenibles
- 12.Producción y consumo responsables
- 13.Acción por el clima
- 14.Vida submarina
- 15.Vida de ecosistemas terrestres
- 16.Paz, justicia e instituciones sólidas
- 17.Alianzas para lograr los objetivos

El ODS cinco Igualdad de Género busca mitigar la brecha de género por medio de diferentes estrategias que propendan a fortalecer la igualdad de género desde diferentes áreas y campos de interés pro-



moviendo el empoderamiento en mujeres y niñas desde diferentes sectores económicos.

Deserción Académica

La deserción se refiere al “[...] abandono prematuro de un programa de estudios antes de alcanzar el título o grado, y considera un tiempo suficientemente largo como para descartar que el estudiante se reincorpore”. Himmel, E. (2002).



Figura 3. Datos estadísticos obtenidos del estudio del Ministerio de Educación Nacional “PLAN ESPECIAL DE EDUCACIÓN RURAL”

Metodología

La presente investigación es exploratoria debido a que “[...] investigación preliminar que sirve para incrementar el conocimiento sobre una temática poco conocida o estudiada. Generalmente como parte de un proyecto de investigación más profundo”. (Técnicas de Investigación, 2020)

Gracias a esta metodología se logró identificar que la Universidad de Cundinamarca en la seccional Ubaté al ubicarse geográficamente en una región donde la gran mayoría de su población se establece en zona rural permite que los estudiantes que se

inscriben en el programa de ingeniería de sistemas cuenten con fortalezas que contribuyen al entendimiento de procesos de seguimiento y mejora continua:

Tasa de deserción de los estudiantes en el programa de ingeniería periodo 2016-2 -2020-2

Desde el año 2016-2, la Universidad de Cundinamarca renueva el registro calificado del programa académico en Ingeniería de sistemas ubicado en la Seccional de Ubaté, en su primera cohorte, la universidad admite a un total de 54 estudiantes divididos entre 45 hombres y 9 mujeres, lo cual indica que el 17% de los admitidos son mujeres, tal como se muestra en la Figura 4, en ese mismo periodo se identificó que 19 estudiantes fueron excluidos del programa académico sin que ninguna de las mujeres que ingresaron desistiera de ser profesional de la ingeniería.

El periodo académico 2017-1 los estudiantes consolidados dentro de la carrera son 94 estudiante y se obtuvo un total de 18 desertores que no renovaron matrícula y no cumplieron con el rendimiento académico, ocasionando que la exclusión de matrícula fuera dividida entre 44% hombres y 56% mujeres.

CONSOLIDADO MATRICULADOS POR 2016-2 CANTIDAD PERSONAS



Figura 4. Resultado de estudiantes aceptados para el semestre académico 2016-2



Al finalizar el 2017-2 el 78% de los inscritos en el programa fueron hombres y tan solo el 22% fueron mujeres, mientras que en la deserción académica se presentó en el género masculino, con 6 hombres, mientras que ninguna de las 22 mujeres matriculadas desistió de la carrera.

En el periodo de 2018-1 se registra solo una deserción académica equivalente está al 100% en la representación de deserción por género mujeres.

En el 2018-2 se registran 9 deserciones por parte de los estudiantes en donde, el 89% se corresponde a hombres y el 11% a mujeres.

Entre tanto, para el 2019-1 la deserción volvió a ser del 100% en hombres.

En el segundo semestre académico 2019-2 se identificaron 8 desertores de los cuales 7 son hombres, equivalentes al 87,5% y 1 mujer siendo el 12.5%.

Nuevamente, en el 2020-1 se obtiene el 100% de deserción académica, se evidenció que fue del género masculino al demostrarse que 9 hombres y ninguna mujer desistió del programa.

En el último semestre, del consolidado académico 2020-2 se obtiene el mayor porcentaje de estudiantes mujeres matriculadas dentro del programada representando el 27% entre el 73% que abarca el género masculino, en el transcurso del semestre 10 estudiantes desistieron en donde 70% fueron hombres y el 30% mujeres.



Figura 6. Porcentaje final hacia la deserción académica transcurrida en los periodos 2016-2 a 2020-2

Al finalizar el estudio, se identificó tal como lo muestra la figura 6 que el resultado en la deserción académica se obtiene que en el transcurso de la carrera solo el 15% de las estudiantes mujeres que fueron matriculadas desde el periodo 2016-2 desertaron del programa de Ingeniería de Sistemas, siendo un porcentaje bajo frente al 85% que representaron la deserción de los estudiantes hombres.



Figura 7. Demostración en la deserción final acumulativa de hombres y mujeres de cada año académico

Como se puede observar en la figura 7 en



cada año, la cantidad total de estudiantes que han desertado del programa de Ingeniería de Sistemas hasta el periodo académico 2020-2 han sido 92 estudiantes de los cuales, 78 fueron hombres y 14 mujeres.

De igual manera, se realiza un análisis comparativo teniendo en cuenta el número de estudiantes que ingresan al programa por género con el número de desertores de cada periodo académico, permitiendo de esta manera obtener el cálculo de la tasa de deserción por género en cada periodo como se muestra en la tabla 2, evidenciando que la deserción femenina es menor con un porcentaje total de 22% en relación a la deserción masculina la cual asciende a un 35%, datos analizados teniendo en cuenta en intervalo de tiempo 2016-2 a 2020-2.

Tabla 2. Tabla comparativa de resultados sobre el consolidado académico realizado en la facultad de ingeniería

PERIODO ACADEMICO	INGRESO ESTUDIANTES		DESERCIÓN ESTUDIANTE		TASA DE DESERCIÓN	
	M	F	M	F	M	F
2016-2	45	10	19	0	42%	0%
2017-1	42	17	10	8	24%	47%
2017-2	16	4	6	0	38%	0%
2018-1	22	7	0	1	0%	14%
2018-2	26	9	8	1	31%	11%
2019-1	29	4	12	0	41%	0%
2019-2	14	4	7	1	50%	25%
2020-1	17	2	9	0	53%	0%
2020-2	15	6	7	3	47%	50%
TOTAL	226	63	78	14	35%	22%

Estrategias de seguimiento y mejora continua en el programa Ingeniería de Sistemas – Seccional Ubaté

Tutorías académicas

Las tutorías son aquellas que brindan “[...] un proceso de acompañamiento personalizado que tiene como objetivo mejorar el rendimiento escolar, solucionar problemas escolares y desarrollar hábitos de estudio y trabajo para evitar la reprobación, el rezago y el abandono escolar”. (Gobierno de México, 2017)

Semilleros de investigación

Los semilleros de investigación son “[...] aquellos grupos en los cuales los estudiantes, bajo la orientación de docente investigadores, se inician en el proceso conducente al conocimiento de los problemas que interesa investigar en su área.” (Universidad de Cundinamarca, 2021)

Modelo educativo MEDIT

La Universidad de Cundinamarca trabaja bajo el Modelo Educativo Digital Transmoderno- MEDIT el cual establece a la persona como sujeto actuante y transformador, en este orden de ideas desde la Facultad de Ingeniería se implementa la estrategia de gestión de conocimiento: Proyectos integradores, donde los estudiantes de primero, segundo y tercer semestre realizan una fase de fundamentación en la cual surgen ideas acerca del desarrollo de un propuesta de proyecto que pueda aportar a la comunidad. Durante los semestres cuarto a sexto los estudiantes realizan una fase de profundización en la cual aplican las diferentes temáticas en el desarrollo de prototipos, y los estudiantes de semestres superiores de séptimo a noveno se encuentran en fase de producción y desarrollo en la cual presentan un producto final.



Conclusiones

Los análisis realizados anteriormente permiten identificar que dentro del programa de ingeniería de sistemas se presenta baja deserción académica en el género femenino, puesto que gracias a la implementación de las estrategias de gestión de conocimiento permite que las mujeres que deciden estudiar Ingeniería de Sistemas cuenten con un mayor compromiso en sus procesos de Formación y se proyecten hacia la obtención de un título profesional.

La metodología en investigación exploratoria usada en temas, brecha de género, desarrollo sostenible y estudios sobre baja tasa de deserción académica brinda la posibilidad de analizar procesos tanto a nivel interno como externo y como desde los programas académicos se puede aportar a la mitigación de la brecha de género.

Se demostró que el ingreso a lo largo del periodo académico 2016-2 a 2020-2 fue mayoritario por estudiantes hombres con un total de 226, teniendo un valor en deserción académica del 35%. Por parte de las estudiantes mujeres el ingreso fue de 63 estudiantes demostrando que solo el 22% desertaron del programa ingeniería de sistemas seccional Ubaté.

Teniendo en cuenta la ubicación geográfica de la Seccional Ubaté, la cual se encuentra en una provincia donde la mayoría de la población se encuentra en zona rural se genera mayor compromiso por parte de estudiantes de educación superior, debido a que valoran un poco más el proceso de aprendizaje, y esto hace que disminuya la tasa de deserción académico.

Gracias a las estrategias de gestión de co-

nocimiento como tutorías, semilleros, redes de conocimientos permitió fortalecer el proceso de formación de los estudiantes desde diferentes áreas ya sea académica o personal, con un acompañamiento continuo que mejora el sentido de pertenencia hacia sus estudios y la culminación exitosa de su pregrado.

En la Universidad de Cundinamarca-Seccional Ubaté existe el Semillero CREINNG (Creatividad, Innovación e Ingeniería) en donde diferentes proyectos surgen como iniciativa aplicando el conocimiento empírico en la solución de las necesidades que surgen en el día a día a nivel social y tecnológico.

El modelo educativo MEDIT es una herramienta de gestión del conocimiento en donde la primera etapa es la fundamentación, la segunda etapa es la profundización, y la tercera etapa de producción y desarrollo permite el desarrollo de un producto en donde el uso de las TIC y el emprendimiento es notable.

Referencias Bibliográficas

Development, W. C. (Octubre de 1987). Our Common Future. Obtenido de upv.es: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0506189>

EDUCREA. (2007). Las TICS en el ámbito educativo. Obtenido de educrea.cl: <https://educrea.cl/las-tics-en-el-ambito-educativo/>

Galileo, U. d. (28 de Octubre de 2019). La Ingeniería en Sistemas es una “carrera del futuro”, aseguran expertos. Obtenido de galileo.edu: <https://www.galileo.edu/trends-innovation/la-ingenieria-en-sis->



temas-es-una-carrera-del-futuro-aseguran-expertos/

Gobierno de México. (30 de Octubre de 2017). Tutorías académicas. Obtenido de gob.mx: <https://www.gob.mx/salud/articulos/tutorias-academicas>

Ministerio de Educación Nacional. (17 de Julio de 2018). PLAN ESPECIAL DE EDUCACIÓN RURAL. Obtenido de mineducacion.gov.co: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385568_recurso_1.pdf

Nacional, U. d. (s.f.). Mujeres STEM, ingenieras y científicas en la Facultad de Ingeniería. Obtenido de ingenieria.bogota.unal.edu.co: <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/es/noticias/item/199-mujeres-stem-ingenieras-y-cientificas-en-la-facultad-de-ingenieria.html>

Patiño, L. (6 de Marzo de 2020). En datos: así son las diferencias de género entre los graduados. Obtenido de eltiempo.com: <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/cifras-de-mujeres-en-ciencia-y-tecnologia-en-educacion-en-colombia-412200>

Técnicas de Investigación. (27 de Febrero de 2020). ¿Qué es una investigación exploratoria y sus características? Obtenido de tecnicasdeinvestigacion.com: https://tecnicasdeinvestigacion.com/investigacion-exploratoria/#%C2%BF-Que_es_una_investigacion_exploratoria

UNESCO. (2019). La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) Objetivos deDesarrolloSostenibleOrganización de las Naciones Unidaspa-

ra la Educación, la Ciencia y la Cultura. Obtenido de unesdoc.unesco.org: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649/PDF/366649spa.pdf.multi>

Universidad de Cundinamarca. (Julio de 2021). Semilleros de Investigación. Obtenido de ucundinamarca.edu.co: <https://www.ucundinamarca.edu.co/investigacion/index.php/semilleros-de-investigacion>





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Diseño de un ambiente virtual 3D para cambiar el aula tradicional en el aprendizaje del inglés nivel A1¹

Design of a 3D virtual environment to change the traditional classroom in learning English level A1

Projeto de um ambiente virtual 3D para mudar a sala de aula tradicional no aprendizado de inglês nível A1

Lubeimar Eduardo Gallego Ruiz²
E-mail: lu.gallego@udla.edu.co

²Edwin Eduardo Millán Rojas
E-mail: e.millan@udla.edu.co

²Fredy Antonio Verastegui Gonzalez
E-mail: f.verastegui@udla.edu.co

¹Ponencia internacional basada en el proyecto de investigación: "Metodología para diseñar objetos virtuales 3d como elementos mediadores para el cambio del aula tradicional"

²Universidad de la Amazonia, Florencia-Colombia

Resumen

Para el diseño de un ambiente de realidad Virtual 3D como para el diseño de ambientes físicos es necesaria la construcción previa de prototipos permisivos a la identificación de las necesidades o requerimientos de los ambientes del cliente basados en la estrategia pedagógica "Vamos a Disneylandia al castillo de la Cenicienta", para la guía de la construcción de los ambientes formativos y los demás recursos didácticos de la estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias lingüísticas en el nivel de inglés A1 en el centro de idiomas de la Universidad de la Amazonia. El resultado principal de la presente ponencia es el diseño de prototipos, artefactos e instrumental virtual, necesario para el desarrollo de la competencia sociolingüística del nivel A1 de Inglés, a través de Ambientes Virtuales de aprendizaje 3D. Los fundamentos teóricos como resultado de la sistematización de la información consultada constituyen la base para el desarrollo instrumental tecnológico y la mediación pedagógica para la enseñanza aprendizaje del inglés en el Nivel A1.

Palabras Clave:

Tecnologías de la información, Metaversos, sistematización, educación.

Abstract

For the design of a 3D Virtual Reality environment as for the design of physical environ-



ments, the prior construction of prototypes permissive is necessary to identify the needs or requirements of the client's environments based on the pedagogical strategy "We are going to Disneyland to the castle of Cinderella ", to guide the construction of the training environments and the other teaching resources of the pedagogical strategy for the development of linguistic competencies at the level of English A1 at the language center of the University of the Amazon. The main result of this presentation is the design of prototypes, devices and virtual instruments, necessary for the development of the sociolinguistic competence of the A1 level of English, through Virtual Environments of 3D learning. The theoretical foundations as a result of the systematization of the information consulted constitute the basis for the technological instrumental development and pedagogical mediation for the teaching of English learning at Level A1.

Key-words:

Information technologies, Metaverses, systematization, education.

Resumo

Tanto para a concepção de um ambiente de Realidade Virtual 3D como para a concepção de ambientes físicos, é necessária a construção prévia de protótipos permissivos para identificar as necessidades ou requisitos dos ambientes do cliente com base na estratégia pedagógica "Vamos da Disneylândia ao castelo de Cinderela ", para orientar a construção dos ambientes de formação e dos demais recursos didáticos da estratégia pedagógica para o desenvolvimento de competências linguísticas ao nível do Inglês A1 no Centro de Línguas da Universidade da Amazônia. O principal resultado desta apresentação é a concepção de protótipos, dispositivos e instrumentos virtuais, necessários ao desenvolvimento da competência sociolinguística do nível A1 de Inglês, através de Ambientes Virtuais de aprendizagem 3D. Os fundamentos teóricos resultantes da sistematização das informações consultadas constituem a base para o desenvolvimento tecnológico instrumental e mediação pedagógica para o ensino da aprendizagem de Inglês no Nível A1.

Palavras-chave:

Tecnologias da informação, Metaversos, sistematização, educação



INTRODUCCIÓN

En el mundo existen experiencias sobre la aplicación de estrategias innovadoras mediadas a través de las TIC para los procesos de enseñanza aprendizaje en la Universidad de la Amazonia en el departamento de educación a distancia y el centro de idiomas, se evidencia la mejor utilización de estas tecnologías, pero con relación a las tecnologías realidad Virtuales 3D no se reporta el registro de diseños para adopción de ambientes virtuales 3D para el desarrollo de competencias. En este sentido el problema por abordar en el desarrollo de la presente ponencia es la inexistencia de los prototipos de diseño de acuerdo con los requerimientos de un ambiente virtual 3D para el desarrollo de competencias lingüísticas en el nivel de inglés A1 en el centro de idiomas de la Universidad de la Amazonia.

El objetivo alcanzado es diseñar un ambiente virtual 3D para el desarrollo de competencias lingüísticas en el nivel de inglés A1 en el centro de idiomas de la Universidad de la Amazonia. Como resultados, se presenta el diseño de los requerimientos del ambiente de formación y el diseño de prototipos y artefactos, se diseñaron del guion didáctico pedagógico del curso virtual: además se determinó la necesidad o problema de aprendizaje y la estrategia para acompañarlos a través de una mediación instrumental virtual, se determinan interfaces, contenidos, actividades y demás elementos del producto, se establece el diagrama de despliegue de los componentes tecnológicos de la solución planteada.

De esta manera se presentan como conclusión general del capítulo los fundamentos teóricos como resultado de la sistematiza-

ción de la información consultada constituye la base para el desarrollo instrumental tecnológico y la mediación pedagógica para la enseñanza aprendizaje del inglés en el Nivel A1.

Marco teórico

En Gran Bretaña a finales del siglo XIX la formación a distancia en las Universidades se orientaba a los trabajadores profesionalmente calificados. Este tipo de estrategias se han visto reflejadas en las nuevas tecnologías. Muchas veces se puede llegar a creer que tipo de implementaciones han sido un resultado de la evolución de las tecnologías, pero, “por extraño que pueda parecer, la educación a distancia no es un invento de la era de la información, pues esta lleva varios siglos de experiencia a sus espaldas”.

Según el portal de Universia (Universia, 2007) en el artículo “La educación a distancia, hacia un modelo virtual de aprendizaje”, aquí exponen los inicios de la educación a distancia, en la primera incursión el Sr Isaac Pitman en 1840 mediante un sistema de enseñanza por correspondencia se impartía cursos de estenografía, en Gran Bretaña. En los Estados Unidos, en la Universidad de Chicago (Uchicago, 2018), inició este tipo de estudios a distancia por correspondencia en el año 1842, la oferta de cursos por correspondencia era amplia. En 1930, alrededor de unas 39 universidades en Estados Unidos impartían formación no presencial. La educación a distancia en Colombia no ha sido ajena, pues los primeros pasos se dieron por las escuelas por radio o llamadas radiofónicas en la Cadena Radial Sutateza (Gloria Elizabeth Morad, 2018). Como lo señala la emisora de la época en el portal de internet “La emi-



sora fue pionera en el uso de la radio con objetivos educativos, particularmente en la educación de adultos rurales, campesinos pobres. A pesar de su modesto origen, Radio Sutatenza se convirtió rápidamente en una potencia en la lucha contra el analfabetismo en Colombia” (comminit, 2017). Este tipo de enseñanza a distancia se desarrolló en distintas Universidades: la Universidad Santo Tomás (Ustadistancia, 2018.), la UniSur patrocinada por el Gobierno de Belisario Betancourt y actualmente lleva el nombre de Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (Unad, 2018).

En el aquel entonces en Colombia, usar la radio era un mecanismo tecnológico y asequible para toda la comunidad, de hecho se apoyó la adquisición de radorreceptores en la comunidad por medio de donaciones: con el crecimiento de la Radio, en especial radio Sutatenza, surgió como impulsor de esta tecnología la corporación General Electric, quien dona cien (100) radio receptores y un transmisor de 250 Vatios según (Daniel Camporini, 2010).

En las últimas dos décadas en Colombia se evidencian muchas experiencias significativas trascendentales en la búsqueda de mejorar los procesos de formación, en la modalidad a distancia, este desarrollo se ve enmarcado gracias al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), a la vez. se puede ver algunas comunidades se encuentran excluidas de este servicio ya sea por su situación geográfica y/o económica no tienen acceso a las TIC, por otro lado se ha buscado llegar a todos los sectores nacionales e incluso en el extranjero (para residentes o visitantes en el exterior).

Hoy en día en Colombia distintas Universi-

dades cuentan con herramientas tecnológicas para apoyar sus procesos educativos, material disponible 7/24 en distintos formatos y en los cuales se puede acceder desde cualquier parte del mundo y está integrado con herramientas de gestión del aprendizaje o Learning Management System (LMS) (Moodle, 2018).

De acuerdo con los artículos consultados sobre deserción, coinciden en los niveles de deserción son altos en los ámbitos de formación en ambientes virtuales de aprendizaje. Ismael Peña en sus estudios en E-Learning, basa su trabajo en Comunidades Aisladas, su trabajo en una metodología su estudio aborda el problema del doble aislamiento en formación virtual o formación E-Learning. “múltiples investigaciones muestran el sentimiento de aislamiento que emergen en un individuo estudiante a distancia con o sin tecnología son causantes de fracaso y de altas tasas de abandono” (Torres, 2012), Bernardo Restrepo en su artículo para Colombia-Aprende titulado Consideraciones sobre el aseguramiento de la Calidad en la Educación Virtual (Calidad & D, 2005), hace referencia a los conceptos de retención y deserción, específicamente en deserción los porcentajes se encuentran alrededor entre el 40 y el 70%, y estas tasas fluctúan entre el 20% o 25%, en este sentido es necesario el desarrollo de nuevas estrategias para prevenir, corregir o mitigar el estado de deserción.

Metodología

Para el desarrollo de la presente ponencia se utilizaron las investigaciones exploratorias y proyectivas. Los estudios exploratorios se efectuaron, para examinar los requerimientos del Ambiente Virtual 3D para el desarrollo de la competencia lingüística



en inglés en el Nivel A1, además se presentó un diseño como alternativa a las necesidades planteadas, se identificaron las competencias lingüísticas en inglés en el nivel A1 como se observa en la Figura 3, para ello se realizó un análisis matricial de acuerdo a la deserción en las bases de datos: Proquest, Google Académico, Scopus de los referentes teóricos de acuerdo a los ambientes virtuales 3D y los lineamientos de ministerio de educación nacional, donde se identificó el proceso de aprendizaje para el desarrollo de la competencias a través del ambiente virtual 3D, se realizó el diseño de la guía de aprendizaje, identificando los actores y guion de cada escenario, permitiendo elaborar la estrategia y secuencia didáctica basada en ambientes virtuales, en el modelo pedagógico EAD.

Se establecieron los escenarios del ambiente virtual 3D, con el uso de las herramientas de diseño: Coreldraw e Ilustrador, el diseño de la arquitectura de la solución hardware software, y el uso de una de la herramienta de software Draw.io.

Resultados

El proyecto es un desarrollo tecnológico en la Web 3D de innovación educativa, articulando al centro de idiomas con el departamento de educación a distancia, para mediar los procesos de formación en el desarrollo de competencias en un segundo idioma: inglés nivel A1 en la Universidad de la Amazonia.

El desarrollo del curso Virtual Inglés en el nivel A1, se desarrolló bajo la estrategia del proyecto formativo: “Vamos a Disneylandia al castillo de la Cenicienta”, el desarrollo de las competencias asociadas al proceso de formación, mediante el Modelo Pedagógi-

co Mediacional del Departamento de Educación a Distancia de la Universidad de la amazonia y el proceso de estudio se desarrolla en los ambientes de formación de la plataforma Virtual Moodle, y el Ambiente virtual 3D Udla3D.

Estructura del Curso plataforma virtual

El curso de formación en el Nivel A1 tiene como objetivo el desarrollo de las competencias de este, para dar cumplimiento el curso cuenta con una Guía de formación, permitiendo al estudiante el desarrollo de sus prácticas, en la Plataforma virtual y en el ambiente virtual 3D. De acuerdo al Modelo Pedagógico Mediacional el curso se desarrollan en los siguientes momentos: Momentos de autoaprendizaje e interaprendizaje; Momento de autoaprendizaje; Momento de interaprendizaje y desarrollo del Trabajo integrado Final.

Distribución de espacios físicos y diseño de los escenarios del Ambiente Virtual 3D.

Lista de requerimientos, detalle de cada elemento del escenario, requerimientos aprobados por los expertos pedagógicos del Centro de Idiomas de la Universidad de la Amazonia acordes con la estrategia didáctica “Vamos a Disneylandia al castillo de la Cenicienta”.

Plazoleta de información: se debe desarrollar un sitio de información del Metaverso, la información básica de inicio para el usuario, para ubicar la información de espacio físico, la modalidad a Distancia y la información del centro de idiomas.



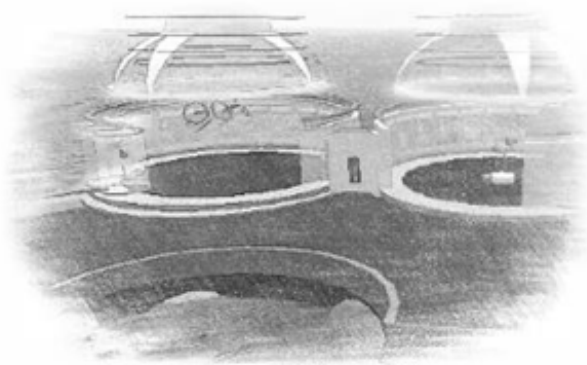


Figura 1. Boceto Centro comercial. Fuente: Elaboración propia

Centro comercial: sitio donde se ubica la información necesaria, por medio de poster para cambiar la apariencia del avatar y prendas necesarias en cada proceso de aprendizaje, la propuesta de boceto para el centro comercial se puede ver en la Figura 1.

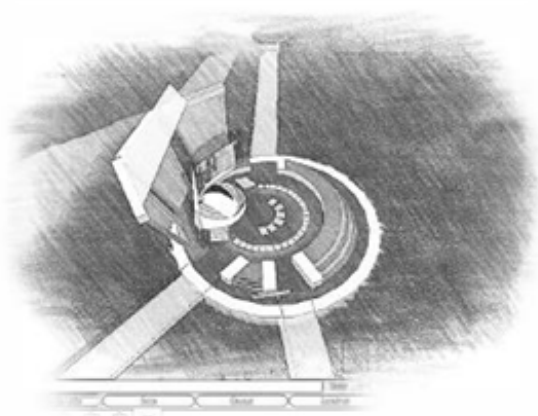


Figura 2. Boceto Auditorio. Fuente: Elaboración propia

Auditorio: desarrollar un auditorio, como punto para el desarrollo de aprendizajes, como se observa en la Figura 2. El auditorio será un espacio amplio, donde se permita la ubicación en circular, con pantallas para la exposición de material digital, de

igual manera sirva como espacio de exposición de materiales de formación.



Figura 3. Boceto Aeropuerto. Fuente: Elaboración propia

Aeropuerto: contara con dos salas de espera, una de abordaje al avión y otra de llegada, debe de ser un diseño minimalista, donde se permita al estudiante identificarse con el espacio físico ver Figura 14. Boceto del aeropuerto, se debe desarrollar la entrada a la sala de abordaje y la entrada al avión, y una puerta de salida de la llegada a la ciudad de destino.



Figura 4. Boceto El Castillo de la Princesa. Fuente: Elaboración propia

Disneylandia: crear la Plazoleta y el cas-



tillo de la princesa. Ver la Figura 4. Boceto del castillo de la princesa.

Requerimientos de Sistema para la Gestión de usuarios

Los siguientes son los requerimientos esenciales para la gestión de usuarios de la plataforma a implementar; gestión de usuario: el sistema debe permitir la gestión de usuarios para el metaverso, para ello se deben permitir dos tipos de cuentas; Administrador o cuenta de Control: Gestor de usuario, de accesibilidad a las modificaciones de usuarios del entorno virtual 3D, principalmente con dos funciones; Edición de cuenta, se debe permitir modificar cuentas de usuario; por último las cuentas inactivas por uso y si es necesario se pueda permitir su Eliminación de cuenta; Gestor de grupos: permite entre usuarios compartir principalmente: objetos y script; Cuenta de Usuario Docentes, Estudiantes: Edición de cuenta: este permite la modificación de correo y contraseña del usuario; inventario: En esta pestaña el usuario puede realizar administración de los objetos creados en el entorno virtual 3D; Regiones vinculadas: en esta pestaña se muestran las regiones vinculadas al usuario registrado.

Diseño de los escenarios del Ambiente Virtual 3D

De acuerdo a los requerimientos de Ambiente de formación virtual, el diseño arquitectónico de los espacios virtuales: el centro comercial y los demás espacios han sido creados tipo malocas, espacios abiertos facilitadores de la movilidad de los avatares y su encuentro, la figura 16; muestra la vista posterior del ambiente de Centro comercial, espacio diseñado para guiar a los estudiantes en la actividad de cambio de prendas de vestir, dentro de este ambiente, se ha dispuesto de una guía paso a

paso donde puedan de manera autónoma realizar esta actividad.



Figura 5. Centro Comercial Udla3D, vista posterior. Fuente: Elaboración propia

En la figura 6. Centro comercial podemos observar la vista frontal del espacio de interacción colaborativo, se pueden observar varios objetos para guiar a los estudiantes en su proceso de formación.



Figura 6. Centro Comercial Udla3d Vista frontal. Fuente: Elaboración propia



Figura 7. Auditorio Udla3D. Fuente: Elaboración propia.





Figura 8. Aeropuerto Udla3D. Fuente: Elaboración propia



Figura 9. Castillo de la princesa Udla3D. Fuente: Elaboración propia

Guía de aprendizaje campus virtual 3D

La estrategia didáctica: “Vamos a Disneylandia al castillo de la Cenicienta”, pretende inducir a los participantes en un proceso de preparación para poderlos enfrentar mediante estrategias activas de aprendizaje donde interviene el juego de roles, el trabajo colaborativo y la simulación de casos. El viaje al castillo de la princesa inicia en un centro comercial a través de un proceso guiado, se da inicio personificando la apariencia de su avatar, diseñan el vestuario apropiado para cada ocasión, mientras se va aprendiendo el vocabulario básico de este Nivel de Inglés, el programa les permite cambio de género, ajustar detalles de rostro, color de ojos, cabello, estatura, forma del cuerpo entre otras opciones. Luego los estudiantes participan de las actividades programadas por el docente a

través de presentaciones magistrales en el Auditorio, este es un espacio propicio para conocer su destino turístico, y practican sobre el uso adecuado del lenguaje apropiado para realizar su proceso de abordaje, y las expresiones básicas necesarias para comunicarse en su paseo turístico, en el Castillo de la Princesa. El ambiente cuenta con herramientas de apoyo para el autoaprendizaje como la biblioteca donde el estudiante de manera independiente refuerza su proceso de formación.

Momento de Autoaprendizaje

Actividad 1. Personificación Virtual – Mi avatar

Actividad tipo: Práctica Virtual- Personificación del Avatar.

Ambiente virtual: En este primer momento los estudiantes se encontrarán en el centro comercial, creado para personificar el avatar y dar la bienvenida al Viaje de aprendizaje “Vamos a Disneylandia al castillo de la Cenicienta”

Planificación: Los estudiantes estarán inmersos en un ambiente completamente virtual, con el objetivo de utilizar las características de apariencia física específicas elegidas por el educando. A su vez, tendrán la posibilidad de modificar su forma de vestir, teniendo en cuenta unos lineamientos específicos dados por la plataforma.

Técnica: Visita guiada.

Recurso: Imágenes, Posters, actividad interactiva.

Objetos: Posters, Quiz, Presenter.

Actividad No. 2: Aprendo y practico (Auditorio).

Actividad tipo: Esta actividad esta propuesta como trabajo Colaborativo, pues los estudiantes deben aprender a relacionarse



de manera autónoma con cada uno de sus compañeros en una lengua extranjera, en este espacio los estudiantes deben de practicar para poder continuar con la siguiente fase. Es decir, la práctica es la protagonista principal del proceso de aprendizaje.

Ambiente virtual: En este segundo momento los estudiantes se encontrarán en el auditorio, donde tendrán la posibilidad de relacionarse con sus compañeros y reconocer el vocabulario necesario para continuar de manera satisfactoria el proceso.

Planificación: Esta actividad tendrá inicio en el auditorio donde todos los estudiantes se reunirán con el objetivo principal de aprender expresiones y reglas básicas útiles en su próximo viaje de aventura. A su vez, el docente a cargo los guía por un mundo nuevo completamente virtual en el cual serán los personajes principales.

Técnica: Visita guiada, Aprendizaje autónomo.

Recurso: Videos, diapositivas, imágenes, posters, audios.

Objetos: Quizes, Presenters.

Momento de Inter-Aprendizaje.

Actividad No. 3: Rumbo a Disney.

Actividad tipo: Práctica virtual- Uso del conocimiento adquirido.

Ambiente virtual: Los estudiantes se encontrarán en la sala de espera del aeropuerto y luego de pasar el chequeo de rutina finalizan abordando el avión, el cual los llevará a “Disneyland”.

Planificación: Los estudiantes tendrán la posibilidad de estar en un ambiente completamente virtual, con la función principal de demostrar los conocimientos adquiridos durante los procesos de aprendizaje realizados. Además, de utilizar expresiones básicas al momento de viajar al exterior.

Técnica: Visita autónoma.

Recurso: Se utilizarán cuestionarios, preguntas con respuesta única, múltiple o abierta, diapositivas.

Objetos: Quizes, intercom

Actividad No. 4: En la Plaza de princesa Disney.

Actividad Tipo: Visita guiada.

Ambiente virtual: Los estudiantes se encontrarán en la plaza de la Princesa en Disney, la cual será diseñada con las especificaciones básicas de este lugar, a su vez, los educandos deben utilizar todas las herramientas brindadas por la plataforma y el vocabulario necesario para expresarse dentro del lugar de manera adecuada.

Planificación: Para iniciar el tour por el castillo de la Princesa en Disney, los estudiantes deben conocer los instrumentos con los cuales cuenta la plataforma, pues durante el recorrido deben tomar fotografías y hacer reconocimiento de lugares anteriormente estudiados. A su vez, deben hacer el mejor uso del vocabulario y buena pronunciación aprendida durante el proceso de esta manera, en el transcurso del tour puedan entender cada uno de los lugares, posters, direcciones y avisos encontrados.

Técnica: Visita guiada

Recurso: Avisos, posters,

Objetos: Quiz, Presenter, Intercom.

Trabajo integrado Final.

A través de la estrategia didáctica “exposición fotográfica”, cada estudiante realizará una presentación de su experiencia en el Viaje.

Diseño diagrama de despliegue de los componentes del ambiente virtual 3D

El siguiente modelo de despliegue, la Figura 23 modela la arquitectura del sistema del



campus Virtual 3d de la Universidad de la Amazonia, permite conocer las interacciones entre hardware asociado a la solución y la relación de sus componentes, cuenta en su forma más básica con una distribución de tres servidores: Servidor Moodle, Servidor de Campus Virtual UDLA3D, Servidor Chaira.

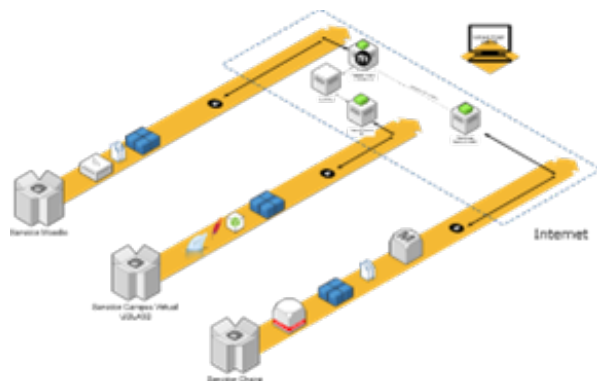


Figura 10. Modelo de despliegue. Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Identificar las competencias lingüísticas nivel A1 de inglés fue uno de los principales objetivos del desarrollo de ambientes V3D, se proporcionaron situaciones de aprendizaje para permitir el ejercicio de habilidades, conocimientos y aptitudes en contextos simulados, bajo la estrategia didáctica “Vamos a Disneylandia al castillo de la Cenicienta”, estos fueron altamente inmersivos e interactivos, de igual manera el modelo pedagógico mediacional se convierte en una metodología válida y efectiva contribuyendo así al desarrollo integral de las competencias sociolingüística de los estudiantes del Nivel A1 de inglés.

Referencias bibliográficas

- Calidad, D., & D, B. R. G. P. (2005). Educación Virtual .
- Comminit. (2017). Radio Sutatenza - Colombia | La Iniciativa de Comunicación. Retrieved September 5, 2018, from <http://www.comminit.com/la/node/150016>
- Daniel Camporini. (2010). Colombia Para Todos : Noticias de actualidad en el departamento del Quindío y en toda Colombia. Retrieved September 5, 2018, from http://www.colombiaparatodos.net/noticias-colombia_para_todos-articulo-historia_de_la_radio_en_colombia.htm
- Gloria Elizabeth Morad. (2018). Radio Sutatenza: la primera revolución educativa del campo para el campo | Radio Nacional de Colombia. Retrieved September 5, 2018, from <https://www.radionacional.co/noticia/campesinos/radio-sutatenza-la-primer-revolucion-educativa-del-campo-campo>
- Moodle. (2018). Moodle - Open-source learning platform | Moodle.org. Retrieved September 5, 2018, from <https://moodle.org/>
- Uchicago. (2018). About the University | The University of Chicago. Retrieved September 5, 2018, from <https://www.uchicago.edu/about/>
- Unad. (2018). Reseña histórica - Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD - Educación Virtual. Retrieved September 5, 2018, from <https://informacion.unad.edu.co/transparencia-y-acce->



so-a-la-informacion/acerca-de-la-unad/
resena-historica

Universia. (2007). Evolución de la educación a distancia: desde el curso por correspondencia a la formación on-line. Retrieved September 5, 2018, from <http://noticias.universia.es/vida-universitaria/reportaje/2007/04/17/651257/1/educacion-distancia-modelo-virtual-aprendizaje/evolucion-educacion-distancia-curso-correspondencia-formacion-on-line.html>

Ustadistancia. (2018). Historia de la Modalidad Distancia en la Universidad Santo Tomás. Retrieved September 5, 2018, from http://soda.ustadistancia.edu.co/onlinea/clarajaramillo_metodologia1/historia_de_la_modalidad_distancia_en_la_universidad_santo_toms.html

Torres, C. G. (2012). Estudio del índice y factores que contribuyen a la deserción de los participantes en los cursos virtuales ofrecidos por el Departamento de Educación Continua de la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.) durante el año 2011 y presentación de un modelo basado en la andragogía para el control de los mismos. Retrieved from <http://bdigital.unal.edu.co/10745/1/ceciliagarciatorres.2012.pdf>





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Estilos de aprendizaje como base para el diseño de estrategias didácticas en fundamentos de programación

Learning styles as a basis for the design of didactic strategies in the foundations of programming

Estilos de aprendizagem como base para o desenho de estratégias didáticas nos fundamentos da programação

John Arley García Quintero¹

E-mail: j.garcia@udla.edu.co

¹Denis Lorena Álvarez Guayara

E-mail: d.alvarez@udla.edu.co

¹Diana María Espinosa Sarmiento

E-mail: di.espinosa@udla.edu.co

¹Docente Universidad de la Amazonia, Florencia Caquetá Colombia.

Resumen

Este artículo presenta las estrategias didácticas diseñadas a partir de la identificación de los estilos de aprendizaje, mediante la aplicación del test de Felder-Silverman a los estudiantes de ingeniería de la Universidad de la Amazonia, que cursan la asignatura de Lógica y Algoritmos I. El diseño metodológico de la investigación comprendió los métodos exploratorio y proyectivo; se contó con una muestra de 101 estudiantes. Para el desarrollo metodológico específico se establecieron las fases de: diagnóstico, identificación y diseño. Los resultados evidenciaron que los estilos dominantes de los estudiantes se caracterizan por tener un perfil activo, sensorial, visual y secuencial; el diseño de las estrategias integró actividades y herramientas como: Aula Extendida (Moodle), Laboratorio Virtual de Programación (VPL) y App móvil, en coherencia con los momentos de trabajo académico del estudiante: directo, dirigido e independiente.

Palabras Clave:

Educación superior, estilos de aprendizaje, enseñanza de programación, Moodle, Laboratorio Virtual de Programación.

Abstract

This article presents the didactic strategies designed from the identification of learning styles, through the application of the Felder-Silverman test to Engineering students from the University of the Amazon, who take the subject of logic and algorithms. The methodological design of the research included the exploratory and projective methods; there was



a sample of 101 students. For the specific methodological development, the phases were established: diagnosis, identification and design. The results showed that the dominant styles of the students are characterized by having an active, sensory, visual and sequential profile; the design of the strategies integrated activities and tools such as: Extended Classroom (Moodle), Virtual Programming Laboratory (VPL) and mobile App, in coherence with the student's academic work moments: direct, directed and independent.

Keywords:

Higher education, learning styles, programming teaching, Moodle, Virtual Programming Laboratory

Resumo

Este artigo apresenta as estratégias didáticas elaboradas a partir da identificação de estilos de aprendizagem, por meio da aplicação do teste de Felder-Silverman a alunos de Engenharia da Universidade da Amazônia que fazem o curso de lógica e algoritmos. O desenho metodológico da pesquisa compreendeu os métodos exploratório e projetivo; houve uma amostra de 101 alunos. Para o desenvolvimento metodológico específico, foram estabelecidas as fases: diagnóstico, identificação e desenho. Os resultados mostraram que os estilos dominantes dos alunos caracterizam-se por apresentar um perfil ativo, sensorial, visual e sequencial; o desenho das estratégias integrou atividades e ferramentas como: Sala de Aula Estendida (Moodle), Laboratório de Programação Virtual (VPL) e App móvel, em coerência com os momentos de trabalho acadêmico do aluno: direto, dirigido e independente.

Palavras-chave:

Educação superior, estilos de aprendizagem, ensino de programação, Moodle, Laboratório de Programação Virtual

INTRODUCCIÓN

Aprender a programar es un proceso complejo que requiere de planificación, razonamiento, y disciplina por parte de los estudiantes. Así mismo, precisa el fortalecimiento de habilidades como la abstracción, el desarrollo de problemas lógico – matemáticos y la resolución de problemas de orden algorítmico (Insuasti, 2016).

La enseñanza y el aprendizaje de la lógica de programación son temas vigentes de investigación, por parte de docentes e

investigadores de carreras técnicas, tecnológicas y profesionales del área de la Ingeniería de Sistemas y afines. En este sentido, desde la Universidad de la Amazonia se han desarrollado diversas investigaciones en las cuales se reflejan aspectos que afectan el proceso académico de los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas, analizando factores como la deserción estudiantil con un enfoque institucional y antropológico (Sánchez Castillo et al., 2017) y las variables que generan repitencia y procrastinación (Claros Moreno et al., 2019).



Así mismo, se han generado estrategias como la participación en entrenamientos y competencias de programación competitiva para fortalecer las habilidades algorítmicas (Molina-Hurtatiz et al., 2016), otra investigación muestra el proceso de aplicación de metodologías emergentes como el Flipped Classroom en asignaturas de lógica y algoritmos (Cano-Guevara y García-Quintero, 2016). A pesar de las prácticas implementadas, hasta el momento no se ha analizado la forma en cómo los estudiantes aprenden y que herramientas o estrategias pueden fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En virtud de lo anterior, este trabajo abordó el análisis de los Estilos de Aprendizaje (EA) en estudiantes de los programas de ingeniería de la Universidad de la Amazonia, como base para el diseño de estrategias didácticas (ED) en fundamentos de programación en el marco del proyecto de investigación titulado: “Estrategia didáctica mediada por las TIC para contribuir al fortalecimiento de las competencias en lógica algorítmica de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Amazonia”.

El proceso de identificación de los EA se realizó a través de la herramienta web denominada “APES”, la cual fue desarrollada por estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas como opción de grado. Con la herramienta fue posible “conocer de forma individual y grupal las inclinaciones que tienen los estudiantes sobre una manera particular de percibir y procesar nuevos conocimientos” (Zuleta Cardona y Molina Mendieta, 2020). La herramienta se basó en el modelo de Felder y Silverman, el cual se centra en el estudiante y presenta una especial aplicación en las carreras de in-

geniería. Según este modelo al conocer la forma en como los estudiantes procesan la información, la enseñanza puede ser más cómoda para el profesor y estudiantes, evolucionando de manera natural con un efecto positivo en la calidad del aprendizaje. (Felder y Silverman, 1988).

De esta manera, la determinación de los EA le permite a los docentes y estudiantes comprender las particularidades de cada individuo, ya que todos son diferentes en su forma de sentir, comportarse, pensar y aprender. Por esta razón, es fundamental que los docentes tengan en cuenta las diversas formas en cómo los estudiantes aprenden desde sus necesidades, y así lograr el desarrollo de prácticas de aprendizaje significativo. (Santillán-Lima et al., 2021)

La importancia de la identificación de los EA como base para el diseño de estrategias didácticas en fundamentos de programación, radica en la necesidad de buscar alternativas que logren mitigar el alto porcentaje de repitencia de las asignaturas de Lógica y Algoritmos de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería. Así mismo, con la identificación de los EA se pretende generar diferentes estrategias didácticas encaminadas a que los estudiantes reconozcan sus necesidades en el proceso educativo, aprendan de manera efectiva y de esta forma logren mejorar sus prácticas académicas y fortalecer sus habilidades (Ikawati et al., 2021); además, le permite al docente construir recursos, materiales de estudios y un ambiente de aprendizaje adaptado a las características de los estudiantes.

El presente trabajo se ha dividido en 4 partes, la primera presenta los referentes teóricos que permitieron fundamentar y estructurar la ruta metodológica necesaria



para el desarrollo de la investigación, en la segunda parte se describe la metodología utilizada de acuerdo con cada una de las fases establecidas; en la tercera parte, se reflejan los resultados del diagnóstico de los EA, la identificación de herramientas que mediaran los procesos de enseñanza y aprendizaje y el diseño de la ED; finalmente, en la cuarta parte del documento se presenta el análisis del proceso llevado a cabo y las conclusiones.

Referentes teóricos

La fundamentación teórica del proyecto relaciona aspectos como la definición de los EA, test para la identificación de los EA, herramientas TIC para la enseñanza y aprendizaje de fundamentos de programación y estrategias didácticas, los cuales se relacionarán a continuación:

Estilos de aprendizaje

Kolb (1987a), plantea que los seres humanos han sobrevivido gracias a su habilidad de adaptarse a condiciones variables a lo largo del tiempo, es así como cada persona centra su aprendizaje de acuerdo con las condiciones de vida y experiencia; de esta manera define los estilos de aprendizaje como un cúmulo de capacidades para poder aprender.

Desde esta perspectiva se da por hecho que todas las personas aprenden de formas diferentes, eligen los métodos, el ambiente adecuado y estructuran la forma en cómo se realiza el aprendizaje, muchas veces de manera inconsciente, en definitiva, en diferentes EA. (González Barbera, 2004)

Para hacer un acercamiento a una definición sobre los EA se cita a, Dunn y Dunn (1984), Hunt (1979a), y Kolb (1987b) los

cuales coinciden al argumentar, que son preferencias individuales, y que cada persona las enfrenta en el momento de procesar información y realizar una tarea en contextos diversos. Por su parte Hunt (1979b), los describe como los escenarios educativos bajo los cuales una persona que recibe enseñanza está en una posición favorable para aprender.

Así mismo, Butler (1982) indica que los EA son una manera individual y peculiar de como una persona se acerca a un momento de aprendizaje, independientemente de la manera como se realiza: consciente o inconsciente. Además, Smith (1982), se refiere a las formas en cómo los individuos se comportan, sienten y procesan la información en el momento de aprender.

Por otro lado, Kolb (1987c) destaca que los EA son capacidades de aprender por encima de rasgos hereditarios, de las experiencias vividas y exigencias del mundo actual. Alonso et al., (1997) determinan que en los EA influyen rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, los cuales son elementos para tener en cuenta en el momento de medir la forma en cómo las personas interactúan, perciben y responden a los ambientes de aprendizaje.

Por su parte, Felder y Silverman (1988) describen los EA como gustos de una persona para recibir y procesar la información al momento de aprender, en otras palabras, cada individuo utiliza su propia manera, forma, método y conjunto de estrategias para alcanzar su objetivo de aprendizaje. No existe unanimidad en la definición de EA, sin embargo, muchos investigadores coinciden en que se trata de la forma en cómo la mente procesa la información y la influencia de las percepciones individuales



durante el proceso. (Messick, 1976; Coop y Brown, 1970; Witkin, 1965) Y Kinshuk, 2006)

El estudio de los EA es una tarea vigente, de acuerdo con Quintanilla Rauch (2020) su propósito es generar aprendizajes significativos en los estudiantes, orientados al desarrollo de competencias y habilidades que les permitan enfrentar un mercado laboral competitivo, convirtiéndolo así, en un tema relevante en el campo educativo y más aún en el marco de la pandemia del COVID-19, teniendo en cuenta la transformación que se presentó en los diferentes ambientes educativos, principalmente en los presenciales, ya que su interacción cambió a mediaciones tecnológicas.

Test para identificar los EA bajo el modelo de Felder-Silverman

Para la identificación de los EA se implementó el modelo de Felder-Silverman (MFS), el cual define este proceso como las características y preferencias que tiene un alumno para comprender un concepto. Por ejemplo, un estudiante prefiere aprender de un tema por medio de un video debido a su contenido audiovisual y posteriormente discutirlo, por el contrario, otros prefieren la lectura y luego reflexionar sobre lo leído. Para Nafea et al., (2019), este modelo es uno de los más utilizados para la adaptación de sistemas de gestión de aprendizaje electrónica, facilitando el contenido personalizado, ya que permite cuantificar los EA de los estudiantes. Así mismo, se utiliza con frecuencia en investigación educativa con mediación tecnológica ya que muchos investigadores concuerdan que es el modelo de Felder y Silverman, es el más apropiado para sistemas de aprendizaje adaptativo, y en entornos educativos computacionales, además de ser fácil de implementar. (Graf

El MFS describe los EA caracterizando a cada estudiante de acuerdo con cuatro dimensiones, las cuales se definirán a continuación.

1. *Dimensión de procesamiento de información (activo/reflexivo)*. Indica cómo se prefiere procesar la información; un estudiante activo prefiere aprender con grupos de trabajo, mientras que un reflexivo elige hacerlo de manera independiente.
2. *Dimensión de entrada de información (visual / verbal)*. Indica cómo se prefiere que se presente la información; un estudiante visual elige las gráficas, presentaciones visuales, imágenes y diagramas, por el contrario, un estudiante verbal prefiere explicaciones habladas y/o escritas.
3. *Dimensión de comprensión de la información (secuencial / global)*. Indica cómo prefiere organizar y procesar la información. Un estudiante secuencial prefiere un pensamiento lineal en pequeños fragmentos de aprendizaje y que este vaya incrementando; un estudiante global elige un pensamiento sistémico y holístico, permitiéndole aprender de fragmentos más grandes.
4. *Dimensión de percepción de la información (sensitivo / intuitivo)*. Indica cómo se prefiere percibir o asimilar la información. Un estudiante sensitivo se siente atraído por el pensamiento concreto, es práctico y presta atención a los detalles y procedimientos. Por otro lado, la persona intuitiva opta por ser innovador, tener un pensamiento conceptual y se



interesa en las teorías y significados.

El test del MFS consta de 44 preguntas con opciones de respuesta dicotómica y tipo escala. La clasificación de cada estilo presenta 3 categorías: fuertes, moderados y equilibrados. (Tocci, 2015)

Herramientas TIC para la enseñanza y aprendizaje de fundamentos de programación

El proceso de revisión de literatura permitió identificar herramientas TIC implementadas en diferentes investigaciones, orientadas al desarrollo de competencias y habilidades para favorecer procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje en fundamentos de programación; entre las cuales se destacan, la plataforma Moodle, VPL, y las aplicaciones móviles.

Plataforma Moodle (Aula extendida)

Moodle es la plataforma educativa de código abierto más usada en el mundo, se categoriza como un sistema gestor de aprendizaje (LMS, Learning Management Systems), siendo una herramienta utilizada principalmente en escenarios de educación virtual, sin embargo, se ha reconocido su implementación en entornos de educación presencial, lo cual ha permitido generar nuevos escenarios de enseñanza y aprendizaje mediados por las tecnologías; la combinación de estas modalidades presencial-virtual ha dado origen a nuevos formatos educativos de tipo híbrido o blended_learning, este nuevo entorno se ha reconocido como Aula Extendida, ampliando el aula tradicional, transformándola para potenciar tanto el trabajo presencial como el virtual. (Vilanova y Varas, 2019)

Laboratorio Virtual de Programación

El laboratorio virtual de programación (VPL por sus siglas en inglés, Virtual Programming Laboratory), es un plugin disponible para Moodle que facilita la gestión de ejercicios de programación, configurando evaluaciones automáticas de caja negra mediante la estructuración de casos de prueba. (Castañeda Pacheco et al., 2019)

APP en educación

El uso de aplicaciones móviles en educación (m-learning), es altamente aceptado en la comunidad universitaria, su uso ha permitido mejorar la comunicación y promover en los estudiantes la cultura del aprendizaje desde los dispositivos móviles, gracias a la accesibilidad y flexibilidad promueve procesos de construcción de conocimientos, solución a problemas de aprendizaje y permite el desarrollo de destrezas y habilidades de forma autónoma, brindando confianza y motivación a los estudiantes en su aprendizaje. (Lagos, 2018).

Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas (ED) son más que un listado de tareas, pendientes o actividades para alcanzar un objetivo educativo. Autores como Mansilla et al., (2013), la definen como una estructura organizada en la que se conjugan contenidos y actividades para hacer realidad los objetivos propuestos; en la cual, el punto inicial es la información nueva o a priori.

Por su parte, Anijovich y Mora (2021), describen las ED como el conjunto de acciones que ejecuta el docente en el momento de enseñar, con el objetivo de propiciar un mejor proceso de aprendizaje en los estu-



diantes. Así mismo, Srivent (2010) y De la Torre Zermeño (2005) plantean una definición un poco más amplia indicando que las ED son un proceso planificado y organizado, en el cual se integran técnicas y actividades para mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje, en un espacio donde docentes y estudiantes se encuentran en constante interacción con los contenidos, las estrategias metodológicas y el contexto en el que se desarrolla el acto educativo. Resumiendo, se plantea que las ED son todas aquellas acciones y herramientas que toma el docente en el momento de enseñar, con el propósito de facilitar el proceso de aprendizaje del estudiante para alcanzar los objetivos educativos. Es necesario destacar que el uso de ED es aplicable a todas las áreas del conocimiento, y para el caso particular de la enseñanza de los fundamentos de programación se reconoce su aporte para llevar a cabo una efectiva transposición didáctica.

Para los docentes del área de programación, es un reto constante diseñar ED que promuevan el desarrollo del pensamiento algorítmico. En este sentido, el estudio presentado por Bosse et al., (2019a), da orientaciones sobre las principales dificultades que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de la programación y las ED que se han implementado (ver Tabla 1) para evitar estos inconvenientes.

Tabla 1. Estrategias Didácticas y dificultades para aprender a programar.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	PRINCIPALES DIFICULTADES
Usar recursos visuales	Concepto de variables Ciclos anidados Arreglos Matrices
Uso del “pseudocódigo y Lenguaje de programación para introducir un nuevo concepto	General
Resolviendo junto con los alumnos en la clase	General
Presentación de problemas y ejercicios similares	General
Omitir algunos conceptos y detalles del idioma	Concepto de puntero Función: pasar parámetros por referencia Problemas de sintaxis General
Usando “recetas”	Lenguaje de programación: problemas de sintaxis. Arreglos Matrices Puntero - No Comprender la necesidad de utilizar punteros. Función - retorno de valor.
Ejecución paso a paso	En una estructura cíclica comprender cuando ingresa a un condicional o no, y la manipulación de la variable de control. General
Haciendo una analogía con lo conocido conceptos / objetos	Variables Expresiones Función Estructura de selección General
Práctica intensiva	General
Programación en el proyector pantalla	General



Fuente: *Pedagogical Content for Professors of Introductory Programming Courses. Adaptación Bosse et al. (2019b),*

La experiencia anteriormente descrita demuestra que la generación de ED es un proceso constante por parte de los docentes que pretenden mejorar su práctica y disminuir las dificultades de los estudiantes. Por tal motivo, la presente investigación busca generar ED orientadas a mejorar las habilidades de programación de los estudiantes de Ingeniería de la Universidad de la Amazonia.

Metodología

El diseño metodológico general del proyecto comprendió dos métodos de investigación. El primero, fue el exploratorio, el cual se utilizó para establecer los referentes teóricos que sustentan la identificación de EA, la selección de herramientas TIC y las ED. El segundo método fue el proyectivo, utilizado para el diseño de la ED, integrando recursos tecnológicos, actividades y momentos de aprendizaje.

Este trabajo se desarrolló en el marco de la asignatura Lógica y Algoritmos I, donde se abordan los fundamentos de programación, la cual deben cursar los estudiantes de primer semestre de los programas de ingeniería de la Universidad de la Amazonia (Agroecología, Alimentos y Sistemas). Una particularidad de esta investigación fue que su aplicación se dio bajo las restricciones de movilidad establecidas por el gobierno nacional y local dada la pandemia del COVID-19, en el periodo 2021-1, por lo tanto, las actividades realizadas fueron completamente mediadas por las tecnologías, utilizando plataformas de conferencia como Teams (Microsoft Office 365) y Meet

(Google); así mismo para efectos del diagnóstico de los estilos de aprendizaje se hizo uso de la herramienta web denominada APES, para la aplicación del test de EA bajo el MFS, y el uso del Aula extendida (LMS Moodle), a disposición de los programas presenciales de la universidad.

Población y muestra

La participación de los estudiantes fue voluntaria, de una población total de 167 estudiantes de los tres programas de la Facultad de Ingeniería se contó con 101 participantes que realizaron el test, correspondiendo al 60% del total. En la Tabla 2, se discriminan los programas por grupos, con una representatividad mayor de estudiantes de Ingeniería de Sistemas.

Tabla 2: Población y muestra estudiantes primer semestre Facultad de Ingeniería por programa.

Programa	Grupo	Estudiantes matriculados	Estudiantes Test	%
Ingeniería de Sistemas	G1	32	17	53
Ingeniería de Sistemas	G2	33	22	67
Ingeniería de Sistemas	G3	30	20	67
Ingeniería de Alimentos	G1	37	16	43
Ingeniería Agro-ecológica	G1	35	26	74
Total		167	101	60

Fuente: Listados de estudiantes por grupos proporcionados por los docentes de lógica y algoritmos.



Fases

El diseño metodológico específico se llevó a cabo en tres fases, las cuales se describen a continuación:

Fase 1: Diagnóstico

En esta fase se convocó a través de la plataforma Teams a los estudiantes de los cinco grupos descritos en la Tabla 2, con el apoyo de los docentes de la asignatura Lógica y Algoritmos I. Durante estas sesiones se expuso la finalidad de la investigación y se sensibilizó acerca de la importancia de realizar un diagnóstico que permitiera identificar los EA, como base para la formulación de estrategias dirigidas a mejorar las habilidades y capacidades en las temáticas que hacen parte de los fundamentos de programación.

Posteriormente se hizo la aplicación del test propuesto por Felder y Silverman (1988), utilizando la herramienta APES, lo cual permitió tener un consolidado de los resultados obtenidos y un análisis según lo propuesto por los autores. En la Figura 1: Vista resultados - Rol docente se muestra la vista de los docentes, los cuales pueden consultar los resultados de los EA de manera grupal e individual, así mismo, cada estudiante puede visualizar su resultado luego de la aplicación del test, ver Figura 2.

Fase 2: Identificación

También se identificaron tecnologías y recursos que actualmente tiene la Universidad de la Amazonia como apoyo a los procesos formativos, entre estas se encontraron: Microsoft Office 365 (paquete ofimático, OneDrive, Teams), Aula extendida para los programas presenciales (LMS

Moodle) y PSeint.

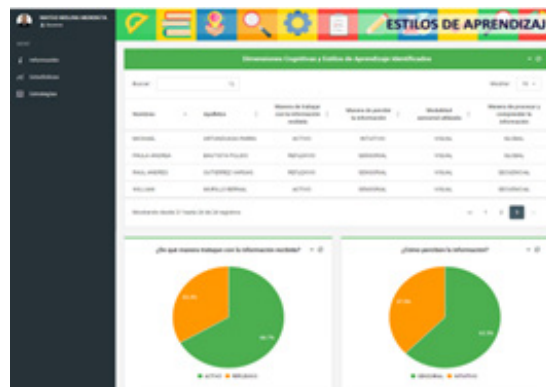


Figura 1: Vista resultados - Rol docente. Fuente: Herramienta web APES.



Figura 2: Vista Resultados-estudiante. Fuente: Herramienta web APES.

Así mismo, se llevó a cabo un proceso de revisión de literatura que brindara luces sobre experiencias e implementación de herramientas en la formación de fundamentos de programación en educación superior. La revisión se realizó en la base de datos SCOPUS, incluyendo publicaciones principalmente en idioma inglés sobre investigaciones realizadas en los últimos 20 años.

Fase 3: Diseño

La fase de diseño implicó realizar un análisis sobre los EA identificados en el test,



como punto de partida para la definición de las actividades de aprendizaje adecuadas a cada uno de los estilos, considerando características propias de la didáctica requerida para la enseñanza de las temáticas en las cuales se requiere hacer refuerzo.

Igualmente se consideraron aspectos relacionados con el trabajo académico del

Resultados

Diagnóstico

La aplicación del test a través de la herramienta APES, permitió la identificación de los EA dominantes de los estudiantes del curso de Lógica y Algoritmos I, arrojando los resultados presentados en la Figura 3:

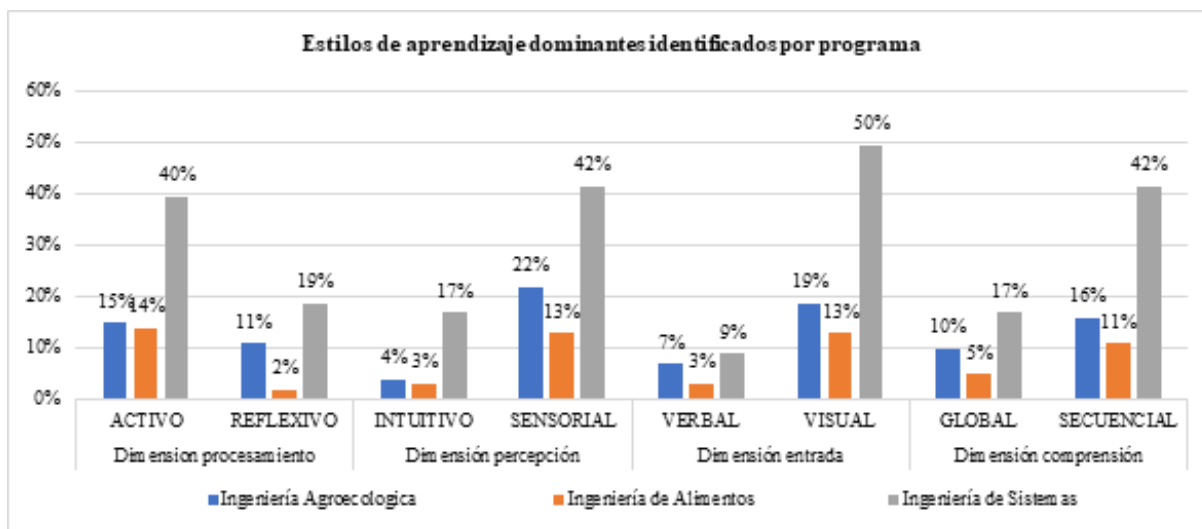


Figura 3: Estilos de aprendizaje dominantes identificados por programa. Fuente: Elaboración propia.

estudiante, establecido institucionalmente en tres momentos como: TP (Trabajo presencial, implica un acompañamiento del docente), TD (Trabajo dirigido, el docente tiene un rol orientador en el desarrollo de actividades específicas o prácticas), TI (Trabajo independiente, el desarrollado por el estudiante de forma autónoma).

Adicionalmente, los aspectos identificados en la revisión de literatura, permitió estructurar el diseño de las ED, seleccionando las herramientas tecnológicas y las actividades adecuadas para cada uno de los momentos de trabajo de acuerdo con los EA identificados.

Teniendo en cuenta que los estilos dominantes por programa son proporcionalmente similares, a continuación, se presenta el análisis de los resultados generales, discriminado por las dimensiones de los estilos de aprendizaje:

Dimensión procesamiento (ver Figura 4): indica que modalidad sensorial utilizan los estudiantes, el 68%, tienen un estilo activo indicando que su aprendizaje es más efectivo haciendo, manipulando objetos y trabajando con otros, el 32% es reflexivo indicando que aprenden más pensando y trabajando de forma individual.



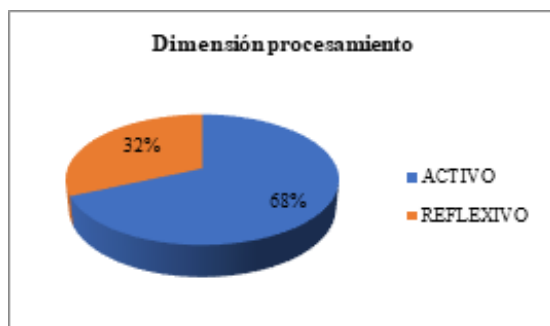


Figura 4: Estilos dominantes - Dimensión procesamiento. Fuente: Elaboración propia.

Dimensión Percepción (ver Figura 5): se refiere a la manera en que los estudiantes trabajan la información recibida, el 76% son sensoriales, esto indica que aprenden de los hechos y se caracterizan por ser concretos y prácticos, por otra parte, el 24% son intuitivos, su aprendizaje es más conceptual y se orienta hacia las teorías.

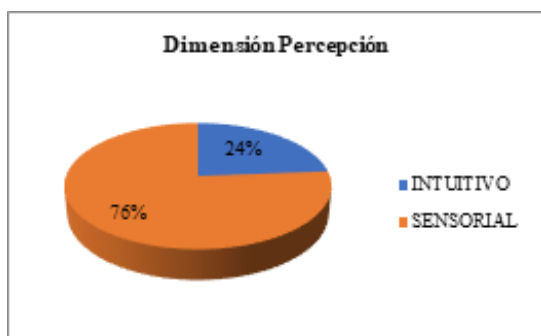


Figura 5: Estilos dominantes - Dimensión percepción. Fuente: Elaboración propia.

Dimensión entrada (ver Figura 6): revela como los estudiantes perciben la información, el 81% lo hacen de forma visual, por lo general su aprendizaje es más efectivo a través de material audiovisual, diagramas o esquemas gráficos, el 19% son verbales, en este caso el estudiante prefiere las explicaciones orales y realizar lecturas.



Figura 6: Estilos dominantes - Dimensión entrada. Fuente: Elaboración propia.

Dimensión comprensión (ver Figura 7): evidencia de qué forma los estudiantes procesan y comprenden la información, el 68% son secuenciales, con este estilo el aprendizaje se da paso a paso y de forma ordenada, el 32% son globales, indicando que el aprendizaje es de forma holística.

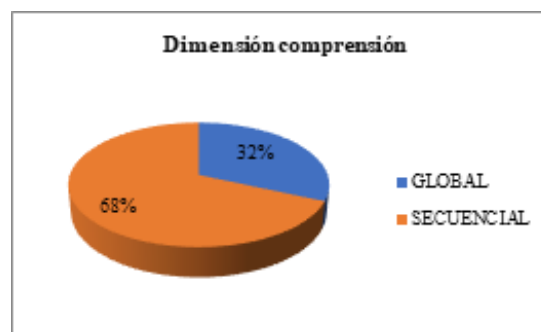


Figura 7: Estilos dominantes - Dimensión comprensión. Fuente: Elaboración propia.

Identificación de herramientas

El proceso de revisión fue fundamental para establecer puntos de encuentro entre los recursos disponibles en la institución y las herramientas adecuadas que pudiesen ser incluidas en el diseño de las actividades. Para esto se realizó una categorización de las herramientas teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Gestión del proceso formativo



- Tiempos de trabajo del estudiante
- Recursos educativos
- Desarrollo de actividades de aprendizaje y evaluación

Por lo anterior se optó por utilizar el Aula Extendida en Moodle (Figura 8), como la plataforma principal para gestionar la información de los estudiantes, la distribución de contenidos, recursos educativos, tareas y evaluación; el uso de la plataforma implica los tres tiempos de trabajo del estudiante (TP, TD y TI); el acceso a esta plataforma se realiza mediante el usuario y contraseña que se asigna a los estudiantes de la Universidad de la Amazonia, para el ingreso a las plataformas institucionales.

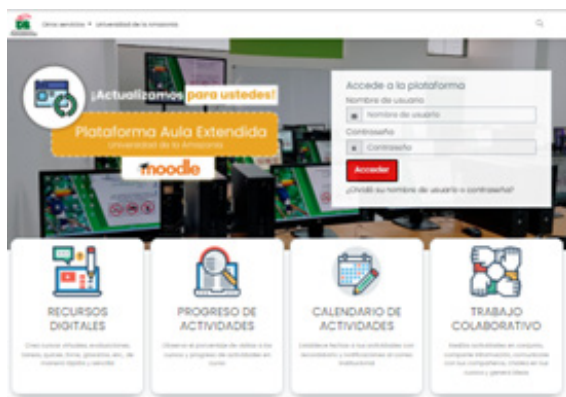


Figura 8: Inicio de sesión Aula extendida (Moodle). Fuente: Aula Extendida.

Otra herramienta identificada a partir del proceso de revisión fue el VPL, el cual permite realizar diferentes prácticas de programación en un entorno web, favoreciendo la evaluación y retroalimentación de las actividades dada su integración a Moodle (Castañeda Pacheco et al., 2019). Mediante esta herramienta fue posible incluir ejercicios que los estudiantes podrían desarrollar durante los momentos de trabajo dirigido e independiente (ver Figura 9). La configuración y parametrización del

VPL, la realizó un estudiante del programa Ingeniería de Sistemas en el marco de su opción de grado titulada: *Laboratorio virtual de programación integrado a Moodle soportado en Cloud Computing*.

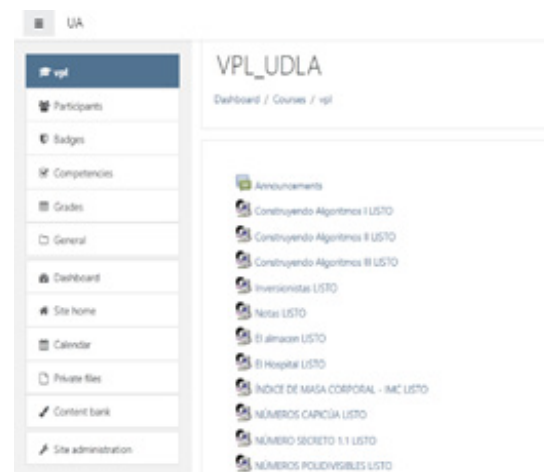


Figura 9: Vista de ejercicios planteados en VPL. Fuente: Elaboración propia.

El trabajo independiente de los estudiantes se complementó mediante el uso de una aplicación móvil, la cual es administrada a través una aplicación web (ver Figura 10), permitiendo al docente agregar contenidos (texto, videos, imágenes) y ejercicios sobre temas específicos de lógica y algoritmos, los cuales se presentan en un entorno gamificado con el fin de mejorar la accesibilidad, flexibilidad, favorecer la construcción



Figura 10: Vista de edición de aplicación web para la creación de unidades. Fuente: Develop APPS web.



de conocimiento y el desarrollo de destrezas y habilidades de forma autónoma (ver Figura 11, Figura 12).

La aplicación en sus componentes (móvil y web), fue desarrollada por dos estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas como opción de grado, titulada: Aplicativo móvil para el fortalecimiento de las competencias en lógica algorítmica en los estudiantes de Ingeniería en la Universidad de la Amazonia.



Figura 11: Vista unidades



Figura 12: Vista tema tipos de datos

Fuente: Develop APPS móvil.

Diseño de las estrategias

Determinar los EA en los estudiantes facilita la personalización de las actividades adecuadas para favorecer el desarrollo de habilidades y aprendizajes significativos, en este sentido, el diseño de las estrategias requirió la planeación de los momentos de trabajo académico y la determinación de las interacciones con cada una de las herramientas definidas para el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje (ver Tabla 3).

Tabla 3: Planeación de los momentos de trabajo académico.

Trabajo académico directo (encuentros sincrónicos)	Trabajo académico dirigido (encuentros sincrónicos o asíncronos)	Tiempo Independiente (autónomo del estudiante)
Herramientas de interacción:	Herramientas de interacción:	Herramientas de interacción:
Aula extendida	Aula extendida, VPL	Aula extendida, VPL, APP
<u>Acciones</u>	<u>Acciones</u>	<u>Acciones</u>
- Orientación sobre el uso de la plataforma y los recursos educativos - Instrucción y orientación magistral del docente. - Presentación de ejercicios de referencia	- Retroalimentación grupal sobre los ejercicios realizados en VPL. - Orientación sobre la realización de ejercicios. - Aclaración de dudas e inquietudes	- Fortalecimiento de conceptos por medio de la APP. - Interacción con la plataforma y los recursos educativos. - Reforzamiento de habilidades de programación mediante la realización de ejercicios en VPL.

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, en correspondencia con la planeación de los tiempos de trabajo se propusieron actividades de acuerdo con los EA (ver Tabla 4), relacionándolas con las herramientas de interacción seleccionadas, que permiten llevar la presentación, el control y ejecución de las ED, y la configuración de los diferentes entornos de aprendizaje.



Tabla 4: Actividades propuestas según estilos de aprendizaje.

Estilo de aprendizaje	Actividades propuestas	Herramienta de interacción principal
Activo	Talleres y ejercicios grupales Discusiones (foros)	Aula extendida, VPL
Reflexivo	Lecturas (PDF, PPT) Ejemplos Esquemas	Aula extendida APP
Intuitivo	Descripciones abstractas Temas avanzados Referencias para consultar	Aula extendida
Sensorial	Resúmenes Explicaciones Ejemplos Cuestionarios	Aula extendida, VPL, APP
Verbal	Material textual Audios Ejercicios resueltos Discusiones (foros)	Aula extendida, VPL
Visual	Videos explicativos Infografías Gráficos, esquemas	Aula extendida, APP
Global	Análisis de casos Resúmenes Esquemas	Aula extendida
Secuencial	Explicaciones paso a paso Videos instructivos Diagramas de flujo	Aula extendida, APP

Fuente: Personalización de estrategias por estilos de aprendizaje. Adaptación (Indra Sensuse et al., 2020)

Este marco de trabajo puede ser fácilmente adaptado tanto a programas presenciales como virtuales, dado que se integran herramientas tecnológicas con actividades concretas y personalizadas, planificadas para los diferentes momentos de aprendizaje del estudiante.

Conclusiones

El diseño de las ED a partir de la identificación de los EA permite la generación de actividades y recursos personalizados, de acuerdo con los perfiles dominantes; con esta investigación, se pretende que el estudiante emplee las herramientas diseñadas y genere habilidades y competencias específicas del área de programación.

La identificación de la forma en la cual los estudiantes perciben y procesan la información, ofrece conocimiento valioso para el diseño y adecuación de estrategias didácticas, dirigidas a fortalecer y mejorar los procesos de aprendizaje actuales. En este sentido, ha sido fundamental para establecer las mediaciones (herramientas tecnológicas) y actividades de enseñanza y aprendizaje, de manera que tengan influencia tanto en el rendimiento académico como en los aspectos afectivos y psicológicos de los estudiantes.

Integrar herramientas tecnológicas a los procesos educativos, amplía el acceso a recursos, la disponibilidad de información, gestión y seguimiento a los procesos de enseñanza y aprendizaje; su implementación tiene como propósito, promover el desarrollo de habilidades mediante la realización de actividades personalizables a las características de los estudiantes. Por lo anterior, para esta investigación fue fundamental integrar en las ED, el uso del Aula Extendida, el VPL y la aplicación móvil, de tal forma que se logaran conjugar diferentes entornos de aprendizaje de acuerdo con los momentos del trabajo académico de los estudiantes.

Esta propuesta resulta conveniente teniendo en cuenta los retos que trajo consigo la pandemia del COVID-19 y las exigencias



de flexibilizar momentos de trabajo en la educación, por lo cual, las TIC se convirtieron en las herramientas fundamentales para dar continuidad en los procesos educativos, en todas las modalidades.

Referencias Bibliográficas

- Alonso, C. M., Gallego, D. J., & Honey, P. (1997). Los estilos de aprendizaje : procedimientos de diagnostico y mejora (3ra ed.). Bilbao.
- Anijovich, R., & Mora, S. (2021). estrategias de enseñanza - Otra mirada al quehacer en el aula (Vol. 2da). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Aique.
- Bosse, Y., Redmiles, D., & Gerosa, M. (2019). Pedagogical Content for Professors of Introductory Programming Courses. In Proceedings of the 2019 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, (págs. 429-435). doi:<https://doi.org/10.1145/3304221.3319776>
- Butler, A. (1982). Learning Style across Content Areas, en "Students Learning Styles and Brain Behavior: Programs. Instrumentation, Research". (pág. 32). Virginia.
- Cano-Guevara, J. A., & García-Quintero, J. A. (2016). Flipped Classroom en la enseñanza de lógica y algoritmos en la universidad de la amazonia; una sistematización de experiencias. Revista Científica, 26(Especial), 53-61. doi:<https://doi.org/10.14483/23448350.11090>
- Castañeda Pacheco, J. A., Ortega Álvarez, C. I., Galvis Ibarra, J. C., & Vera Contreras, M. J. (2019). Dockerizando Un Laboratorio Virtual De Programación (VPL) Y Moodle En Google Cloud. 2do Congreso Latinoamericano de Ingeniería (págs. 2-8). ACOFI. Obtenido de <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/212/206>
- Castañeda Pacheco, J., Ortega Álvarez, C., Galvis Ibarra, J., & Vera Contreras, M. (2019). DOCKERIZANDO UN LABORATORIO VIRTUAL DE PROGRAMACIÓN (VPL) Y MOODLE EN GOOGLE CLOUD. 2do Congreso Lationamericano de Ingenieria - Retos en la formación de ingenieros en la era digital. Cartagena de Indias: ACOFI.
- Claros Moreno, F. C., Sánchez Lopera, S. A., & Millán Rojas, E. E. (2019). Variables generadoras de la repitencia y procastrinación en estudiantes de Lógica y algoritmos I y II en la Universidad de la Amazonia. Encuentros, 17(2), 107-117. doi:<https://doi.org/10.15665/encuent.v17i02.1994>
- Coop, R. H., & Brown, L. D. (1970). Effects of cognitive style and teaching method on categories of achievement. Journal of educational Psychology, 61(5).
- Dajlala, Y., Torres, J., Hernandez, J., & Lavigne, G. (s.f.). Sistema para la clasificación de estilos de aprendizaje en un entorno social e-learning.
- De la Torre Zermeño, F. (2005). Lecciones de pedagogía, educación y didáctica. Editorial Alfaomega.
- Dunn, R., & Dunn, K. (1984). La enseñanza y el estilo individual del aprendizaje. Anaya.
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988).



- Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering education*, 78(7), 674-681.
- González Barbera, C. (2004). Factores determinantes del bajo rendimiento académico en educación secundaria. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Graf, S., & Kinshuk, K. (2006). Considering Learning Styles in Learning Management Systems: Investigating the Behavior of Students in an Online Course. *First International Workshop on Semantic Media Adaptation and Personalization (SMAP'06)*, (págs. 25-30). doi:10.1109/SMAP.2006.13
- Hunt, D. (1979). Learning style and student needs: an introduction to conceptual level. *Student learning styles*, 27-38.
- Ikawati, Y., Al Rasyid, M. U., & Winarno, I. (2021). Student Behavior Analysis to Predict Learning Styles Based Felder Silverman Model Using Ensemble Tree Method. *EMITTER International Journal of Engineering Technology*, 9(1), 92-106. doi:https://doi.org/10.24003/emitter.v9i1.590
- Indra Sensuse, D., Matahari Hasani, L., & Bagustari, B. (2020). Personalization Strategies Based on Felder-Silverman Learning Styles and Its Impact on Learning: A Literature Review. *2020 3rd International Conference on Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*, (págs. 293-298). doi:10.1109/IC2IE50715.2020.9274670
- Insuasti, J. (2016). Problemas de la enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación. *Educación y Desarrollo social*, 10(2), 234-246. doi:https://doi.org/10.18359/reds.1966
- Kolb, D. A. (1987). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Hemel Hempstead: Prentice-Hall International. Recuperado el 15 de Septiembre de 2021
- Lagos, G. (2018). El M-learning, un nuevo escenario en la Educación superior del Ecuador. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 114-122. doi:https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.1.2018.859
- Mansilla Sepúlveda, J., & Beltrán Véliz, J. (2013). Coherencia entre las estrategias didácticas y las creencias curriculares de los docentes de segundo ciclo, a partir de las actividades didácticas. *Perfiles Educativos*, 35(139), 25-39. doi:https://doi.org/10.1016/S0185-2698(13)71807-5
- Messick, S. (1976). *Individuality in learning*. Jossey-Bass.
- Molina-Hurtatiz, Y. E., Espinosa-Sarmiento, D. M., & Sánchez-Trujillo, E. F. (2016). Uso de la programación competitiva como aporte a la enseñanza de la Lógica Algorítmica. *Experiencia Universidad de la Amazonia. Revista Científica*, 26(Especial), 112-122. doi:https://doi.org/10.14483/issn.2344-8350
- Nafea, S., Siewe, F., & He, Y. (2019). On Recommendation of Learning Objects Using Felder-Silverman Learning Style Model. *IEEE Access*, 7, 163034-163048. doi:10.1109/ACCESS.2019.2935417
- Quintanilla Rauch, C. (2020). La cuaternidad de los estilos de aprendizaje y el código Phisca-tawa en el sistema edu-



cativo inca. Educación, 29(57), 186-207. doi:<http://dx.doi.org/10.18800/educacion.202002.009>

Sánchez Castillo, V., Gómez Cano, C. A., & Gaviria Alvarado, M. A. (2017). La deserción estudiantil en el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad de la Amazonia (2012-I - 2015-I): una lectura institucional y antropológica del asunto. Investigación e Innovación en Ingenierías, 4(2), 52-73.

Santillán-Lima, J., Caichug-Rivera, D. M., Molina-Granja, F., Raúl, L.-Y., & Luna-Encalada, W. G. (2021). Estilos de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería en tecnologías de la información de la Epoch sede Orellana. Dominio de las Ciencias, 7(4), 2081-2095. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4.2221>

Smith, R. M. (1982). Learning how to learn: Applied theory for adults. Great Britain: Open University Press.

Srivent, D. (2010). Antología de Didáctica del Nivel Superior. Instituto de Estudios Universitarios.

Tocci, A. M. (2015). Caracterización de perfiles de estilos de aprendizaje en alumnos de Ingeniería según el modelo de Felder y Silverman. Journal of Learning Styles, 8(16).

Vilanova, G., Terreni, L., & Varas, J. (2019). Desarrollo de competencias digitales en propuestas pedagógicas en ambientes mediados. Un caso en educación superior bajo modelo de aula extendida. Informes Científicos Técnicos-UNPA, 11(3), 61-87. doi:<http://doi.org/10.22305/ict-unpa>

Witkin, H. A. (1965). Some implications of research on cognitive style for problems of education. Archivio di Psicologia, Neurologia e Psichiatria, 26(1), 27-55.

Zuleta Cardona, A., & Molina Mendieta, M. (2020). Herramienta Web para identificar estilos de Aprendizaje en estudiantes de Lógica y Algoritmos en Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia. Florencia.





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Desarrollo de un software educativo que busca fortalecer las competencias lectoescritoras en niños con dislexia

Development of an educational software that seeks to strengthen reading and writing skills in children with dyslexia

Desenvolvimento de um software educacional que visa fortalecer as habilidades de leitura e escrita em crianças com dislexia

Yeiny Paola Calderón Portela¹

E-mail: ypcalderon@ucundinamarca.edu.co

¹Jorge Enrique Quevedo Buitrago

E-mail: jequevedo@ucundinamarca.edu.co

Juan Camilo López Ochoa¹

E-mail: jclopezochoa@ucundinamarca.edu.co

¹Eva Patricia Vásquez Gómez

E-mail: evasquezgomez@ucundinamarca.edu.co

¹Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá-Colombia

Resumen

El presente artículo aborda los procesos lectoescritores en niños entre 5 y 7 años con dislexia por medio de revisión bibliográfica y acompañamiento de una experta en psicopedagogía. Con el fin de fortalecer estas habilidades, se desarrolló el software educativo Learn App, por medio de la metodología para el diseño instruccional ADDIE y la metodología de desarrollo XP, el cual cuenta con módulos que plantean contenidos pertinentes a cada edad para desarrollar competencias de conciencia fonológica, memoria, orientación espacial y discriminación auditiva verbal. La validación del software fue realizada por un conjunto de expertos fundamentando aspectos pertinentes a la norma de calidad ISO 25010.

Palabras Clave:

dislexia, ADDIE, XP, conciencia fonológica, orientación espacial, discriminación auditiva verbal.

Abstract

This article addressed the reading and writing process in children between 5 and 7 years old with dyslexia by means of bibliographic review and the accompaniment of a psycho-pedagogy expert. To strengthen this skills, educational software was developed called Learn App, by means of the instructional design methodology ADDIE and the development methodology XP, which has modules that include contents pertinent to each age group to develop phonological awareness, memory, spatial orientation, and verbal audi-



tory discrimination skills. The software validation was made by an expert group to validate pertinent aspects to the quality standard ISO 25010.

Keywords:

dyslexia, ADDIE, XP, phonological awareness, spatial orientation, verbal auditory discrimination.

Resumo

Este artigo abordou os processos de alfabetização em crianças entre 5 e 7 anos de idade com dislexia através de uma revisão de literatura e apoio de um especialista em psicopedagogia. Para fortalecer estas habilidades, foi desenvolvido o software educacional Learn App, utilizando a metodologia de desenho instrucional ADDIE e a metodologia de desenvolvimento XP, que possui módulos que abordam conteúdo apropriado à idade para desenvolver consciência fonológica, memória, orientação espacial e habilidades de discriminação auditivo-verbal. A validação do software foi realizada por um grupo de especialistas a fim de validar aspectos relevantes para a norma de qualidade ISO 25010.

Palavras-chave:

dislexia, ADDIE, XP, consciência fonológica, orientação espacial, habilidades de discriminação auditivo-verbal.

INTRODUCCIÓN

La adquisición de la lengua escrita es fundamental para los procesos lectoescritores en los primeros años escolares de los niños. Su fundamentación en esta primera etapa no solo desarrolla habilidades de lectura y escritura, sino que además se crean y fortalecen competencias comunicativas necesarias para las relaciones sociales y culturales para ellos. Claramente estos procesos socioculturales se desarrollan inicialmente en la familia, quienes son los portadores del código del lenguaje y quienes a su vez lo difunden a sus hijos. En la escuela, se pasa por un proceso de adquisición del código escrito; en esta medida los niños aprenden a leer y escribir. Durante esta etapa, es muy común encontrar algunos trastornos de aprendizaje asociados a la lectoescritura, entendiendo el concepto de “trastorno de aprendizaje” como una

dificultad inesperada, particular y continua para la adquisición de un aprendizaje, independientemente de su inteligencia, formación y oportunidades socioculturales satisfactorias. Estos trastornos pueden afectar el rendimiento académico, los comportamientos sociales y en algunas ocasiones avienen problemas de conducta y trastornos de ansiedad que, por lo general, van de la mano con la depresión (Mendoza, 2018). Aunque existen diversos trastornos de aprendizaje muy comunes en la infancia, este proyecto se enfoca en una de las dificultades de aprendizaje más conocidas y extendidas: La dislexia.

La dislexia puede afectar en gran medida a los niños, puesto que, además de su dificultad para aprender, puede presentar diferentes complicaciones, como, por ejemplo, problemas sociales los cuales causan baja autoestima, problemas de conducta, ansie-



dad, agresividad, entre otros inconvenientes y problemas en la adultez, ya que, si no se trata este déficit, es posible que el crecimiento del niño se vea afectado tanto en situaciones educativas, sociales y económicas, (Macías, 2019).

Dicho problema de aprendizaje no debe ser confundido con una enfermedad; se trata de una afección con la que se nace; según Silva (2011) viene de una base hereditaria, ya que esta presenta un 60% de carga genética y una base neurobiológica, en donde un conjunto de neuronas y células gliales se acumulan en grupos denominados ectopias, los cuales desorganizan las conexiones del interior de la corteza cuya función está relacionada con los procesos de lectoescritura; además de esto, como afirma, el portal web Terapify (S.F.), existen factores que propician esta afección cerebral como lo son la nicotina, consumo de bebidas alcohólicas, consumo de drogas y/o infecciones durante el embarazo.

Para el año 2018, Colombia contaba con poco más de 49 millones de habitantes en donde el 31.02% representaban a los niños, niñas y adolescentes (DANE, 2018); en comparación con México, donde según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2019), cuenta con un porcentaje similar de niños, niñas y adolescentes, representado en un 30.1%; el cual es significativamente mayor, puesto que para el año 2019, México contaba con 126 millones de personas (Banco Mundial, S.F.); dadas estas estadísticas, se puede evidenciar que en Colombia la dislexia se manifiesta en mayor medida, puesto que entre un 15% y 30% de los niños presenta alteraciones del lenguaje, primordialmente la dislexia (Moreno, 2018), frente al 7% que se evidencia en México (Galán, 2018).

Con base a las estadísticas presentadas, surge la necesidad de desarrollar este proyecto con el fin de apoyar el fortalecimiento de las competencias de lectoescritura en los niños con dislexia, por medio de un software educativo que permita mejorar o ayudar a el aprendizaje, de esta manera distinguir los grafemas y fonemas, e igualmente propiciar la conciencia fonológica por medio de didácticas de reconocimiento de voz para así mitigar las falencias causadas por esta alteración del aprendizaje.

Hay que prestar atención a los comportamientos de los niños, ya que una temprana identificación de la dislexia puede ayudar a que los tratamientos implementados tengan mayor efectividad; en los niños, los síntomas que pueden presentar van desde empezar a hablar tarde, aprender palabras más lentamente, problemas para formar palabras o problemas para recordar o decir el nombre de las letras, números y colores (Mayo Clinic, S.F.).

Antecedentes de la investigación

En los últimos años, han existido diferentes herramientas para el tratamiento de la dislexia; una de estas aplicaciones es presentada por Torres & Gonzales (2016) llamada “Diseño de un Juego Serio para la Mejora de la Conciencia Fonológica de los Niños con Dislexia”, la cual busca crear, a través de un recurso didáctico, una herramienta para mejorar el nivel de lectura en los niños, basándose en módulos tales como el desarrollo de sílabas y palabras, tomando como referencia el libro inicial de lectura “Nacho Ecuatoriano”, y las imágenes relacionadas de este mismo se desarrollaron con el programa Adobe Flash CS6; este se elaboró a partir de prototipos hasta llegar a su versión final. El contenido busca que sea dinámico y que integre todos los



componentes de la aplicación, permitiendo que los niños interactúen y desarrollen las habilidades de pensamiento y mejoren su conciencia fonológica a través del software. Por consiguiente, se puede destacar la importancia en el aprendizaje a través de la inclusión de sílabas, y de esta manera conocer y crear palabras ortográficamente correctas, además de fomentar conciencia fonológica de cada palabra para mejorar el trastorno de la dislexia.

Así mismo, Velásquez (2019) plantea en su trabajo de grado llamado “Herramienta de Apoyo para Tratar la Dislexia y Discalculia en Niños de 5 a 7 Años” una aplicación móvil para dispositivos Android con el fin de evaluar de manera breve el tipo de dislexia y/o discalculia que pueda presentar el niño, así como una serie de actividades lúdicas para tratar dichos problemas, en donde jugar se convierte en un punto clave para que la terapia no se convierta en una acción monótona y haga que sea más difícil el proceso de reaprendizaje de los niños. De este robusto trabajo podemos destacar, al igual que en los demás trabajos, las múltiples formas en las que se pueden ayudar a los niños con problemas de dislexia, puesto que, en este proyecto, hay un banco de 50 actividades lúdicas para poder fortalecer los procesos de aprendizaje.

Por su parte, Arango (2019), con su aplicación móvil, desarrollada en Unity, llamada “Aplicación con Retos de Lectura para Niños con Dislexia a través de Juegos que Sincronizan la Vista y La Audición - Dsync”, presenta la combinación de las 27 letras del abecedario y 27 juegos que aportan a la lecto-escritura, lateralidad, memoria, entre otros, con el fin de presentar un entorno constructivo para los niños sin que sienta que está realizando alguna terapia;

dicha aplicación presenta una serie de módulos en los cuales se deben identificar y seleccionar las letras correctas para formar determinada palabra, llenar crucigramas, sopas de letras, reconocer sonidos, entre otros. De acuerdo con lo anterior, el punto fundamental que identificamos es la diversidad de los minijuegos, ya que no solamente están basados en una sola mecánica (dar clic a una palabra o letra que aparece en la pantalla) sino que ofrece una variedad de éstas, para mantener a los niños inmersos dentro de la aplicación; así mismo, podemos destacar los diferentes ejercicios que son representados de forma interactiva como factor clave a la hora de fortalecer los procesos de aprendizaje.

Del mismo modo, encontramos que, Montes & Tobar (2019) con su proyecto denominado “Aplicativo Web Responsive para Niños en Etapa Escolar con el Fin de Ayudar en la Corrección de Dificultades de Lectura Ocasionados por la Dislexia”, consta de 2 módulos, uno de ellos basado en el aprendizaje de las letras del abecedario y sus combinaciones por medio de palabras que deben ser completadas haciendo uso de imágenes, audios y reconocimiento de voz; y otro, basado en lecturas con el fin de promover la comprensión de lectura. En este punto, convenimos la importancia de añadir el componente del reconocimiento de voz, ya que este aporta mayor interactividad y ayuda a que los niños practiquen la pronunciación de las palabras y no solamente basado en el reconocimiento escrito de ellas.

Por otra parte, autores como Monserrat (2019), ilustra una aplicación llamada “Aplicación para la Ayuda a Niños con Dislexia” la cual consta de 4 módulos enfocados a identificar sílabas, por medio de la selección



de la palabra correspondiente al número de sílabas requeridas, encontrar la palabra que tenga una sílaba en específico, formar palabras que correspondan a la imagen de fondo acorde a las sílabas presentadas y completar palabras con la sílaba correspondiente; aunque solamente se enfoca en esta mecánica, podemos evidenciar las diferentes alternativas para poder tratar un punto en específico; en dicha propuesta se buscó priorizar la sencillez y la facilidad en el uso de la aplicación, permitiendo que los niños aprendan a identificar palabras mediante una serie de minijuegos desarrollados en motor de videojuegos Unity3D con el uso del lenguaje de programación C#. Finalmente, tenemos el trabajo propuesto por Macas & Guevara (2020), en donde desarrollaron un artículo de investigación llamado “Uso de Herramientas Digitales para Mejorar la Dislexia en Estudiantes de Educación Básica”, en el cual se hace la creación y uso de diferentes software para tratar este problema de aprendizaje, tales como la plataforma constructor 2.0 y DyteactiveU, presentando factores determinantes a la hora de brindar apoyo para dicho problema; como se demuestra en sus resultados pretest y posttest. Por consiguiente, el trabajo realizado por Macas & Guevara nos sirve de apoyo a la hora de sustentar que el uso de los softwares educativos fortalece los procesos de aprendizaje y son herramientas en las cuales los niños pueden realizar sus terapias de una manera lúdica y entretenida.

Referentes teóricos

Este proyecto se llevó a cabo mediante el esquema teórico basado en el modelo de trabajo ADDIE (Carrillo & Roa, 2018) el cual es empleado como una ruta metodológica para el proceso de contenidos educa-

tivos, la cual cuenta con 5 fases: análisis, en la cual se define la problemática para determinar y evaluar las necesidades y sus posibles soluciones, en la fase de diseño, se determina como alcanzar las metas de aprendizaje y los fundamentos para transmitir el conocimiento; en la fase de desarrollo, se generan los recursos de aprendizaje, en la fase de implementación se permite la interacción con los recursos de aprendizaje y el programa diseñado y en evaluación, se evalúa el recurso educativo. De esta manera dentro de la fase de desarrollo, se hace uso de la metodología de desarrollo ágil XP (Escobar et al., 2015), la cual cuenta con 4 fases: planeación, en la que se busca definir las características y las funcionalidades para el software, la fase de diseño, en donde se realiza la creación de las bases para el software, en la fase desarrollo se lleva a cabo el proceso de codificación y en pruebas, se realizan los test de aceptación para verificar su correcto funcionamiento.

Metodología

El proyecto se llevó a cabo mediante el tipo de investigación de tipo exploratoria, con un enfoque de carácter cualitativo, de esta manera se realizó una revisión bibliográfica de investigaciones y documentos que permitieron realizar un acercamiento sobre la dislexia y sus características y los diversos tratamientos, de esta manera a través de expertos se busca recolectar información para el contenido educativo del software; posteriormente se dirige el software a expertos para conocer su percepción y evaluar su funcionalidad con el fin de, a futuro, ser aplicado en niños con dislexia entre 5 y 7 años. En esta medida se hace uso de la metodología ADDIE y la metodología XP, para el desarrollo apropiado del



software educativo, de esta manera se desarrollan las categorías metodológicas las cuales son:

Análisis

ADDIE

En la fase de análisis para iniciar el proceso de creación del software educativo, se realizó una revisión bibliográfica acerca de los softwares utilizados para el tratamiento de la dislexia; con esto como base, se diseñó un cuestionario el cual se aplicó a una estudiante de psicología de últimos semestres con el fin de recolectar información frente a la temática de la dislexia y cómo se puede tratar dentro del campo educativo.

Así mismo se entrevistó a una profesional en psicopedagogía con el fin de esclarecer una serie de inquietudes con respecto a la dislexia y los procesos de desarrollo psicológicos de los niños entre los 5 y 7 años; además de indagar los métodos tradicionales que se utilizan actualmente para el tratamiento de la dislexia y cómo las herramientas tecnológicas pueden aportar en los tratamientos mencionados; con el acompañamiento de la persona experta, se plantearon las dificultades que presentan los niños y una serie de didácticas que pueden ayudar y contribuir a la prevención y mejora de las habilidades de lectoescritura que se ven afectadas cuando se manifiesta este trastorno de aprendizaje.

Las dificultades halladas junto con la experta son: Dificultad para seguir instrucciones, falta de atención, retraso para memorizar el abecedario, retraso para memorizar colores y formas, nociones espaciales alteradas, dificultad para conectar letras con sonidos y dificultad para concentrarse. Lo

anterior, determina las necesidades instruccionales para tener en cuenta en el desarrollo del software educativo, el cual provea herramientas que permitan mejorar los procesos lectoescritores de los niños diagnosticados con dislexia leve en edades entre 5 y 7 años. En el momento de desarrollar el software educativo se buscaba que este creara un ambiente de aprendizaje práctico y dinámico, el cual permitiera tanto a los niños como a las personas responsables poder utilizarlo fácilmente para que se sientan cómodos a la hora de interactuar con este recurso y así poder fortalecer las competencias lectoescritoras.

Por medio de la entrevista aplicada a la psicopedagoga se definió que el contenido a presentar se estructuraría por las edades propuestas de forma independiente, de esta manera se identificó que en la edad de 5 años inicia el proceso de aprendizaje de la escritura y por ende es fundamental apoyar el reconocimiento del abecedario, además de reforzar las habilidades motrices en la identificación de la ubicación espacial; en la edad de 6 años, se identificó que los niños adquieren y asimilan la técnica de lectoescritura y para la edad de los 7 años se evidenció que los niños comienzan a desarrollar la comprensión lectora.

Para poder llevar a cabo el desarrollo del software educativo es necesario utilizar una serie de herramientas que permitan a los niños interactuar con el contenido propuesto; es así que, se hizo uso del motor de desarrollo de videojuegos Unity3D para la creación de Learn App, el cual emplea el lenguaje de programación C#; así mismo, para reforzar la conciencia fonológica se utilizó el Windows 10 SDK para poder establecer el reconocimiento de voz, además de esto, como editor de código se utilizó Vi-



sual Studio 2019 el cual se puede integrar en la instalación de Unity3D; para concluir, los recursos gráficos a implementar fueron diseñados por medio del software libre GIMP.

Diseño

En la etapa de diseño se utilizaron los resultados de la fase de análisis para la identificación de las didácticas de aprendizaje y los fundamentos que permitan transmitir los contenidos educativos realizados; se establecieron objetivos instruccionales que permiten la creación de las actividades. El objetivo general se centra en fortalecer los procesos de aprendizaje de la lectoescritura en niños con dislexia en las edades de 5 a 7 años, así mismo se establecieron dos objetivos específicos para generar contenidos educativos en los que se lleven a cabo procesos que fortalezcan las habilidades psicomotrices para estimular la memoria y la concentración, del mismo modo se buscó diseñar una plataforma educativa ágil y dinámica donde su contenido esté disponible de forma amigable al usuario.

Para la creación del software se determinó el entorno educativo y los recursos informáticos necesarios para su uso, como son, un computador con Windows 10 que permita tener activo en el apartado de voz en el idioma español.

Learn App se compone de tres módulos con el fin de seleccionar las estrategias pedagógicas apropiadas para la edad correspondiente del niño y tener la posibilidad de fomentar su atención e interés al momento de interactuar con el software; estos módulos están divididos en cuatro submódulos que incorporan, aprendizaje, reconocimiento de imágenes, memoria y

estimulación psicomotriz. Estos módulos se detallan de la siguiente manera:

Módulo de 5 años

Para el módulo de 5 años, teniendo en cuenta que los niños empiezan su proceso de aprendizaje en la lectoescritura, el módulo cuenta con un submódulo de aprendizaje denominado “ABC” donde se presenta en totalidad el abecedario, en letras mayúsculas y minúsculas, empleando los tipos de letra script e imprenta y su respectiva pronunciación, así mismo, un submódulo de reconocimiento de letras denominado “Comunicándonos”, en el cual, las letras se muestran en pantalla con una imagen representativa y con la posibilidad de que el niño realice su pronunciación correctamente.

En el submódulo de memoria denominado “Grandes Retos” el niño utiliza de manera lúdica y dinámica las imágenes presentadas en el módulo de aprendizaje para realizar un concéntrase, en donde inicialmente muestra las cartas colocadas boca abajo, el objetivo de la didáctica es dar vuelta a dos cartas; si estas comparten la misma imagen forman una pareja correcta y se tiene un acierto, si no es acertada, se voltean y se debe seguir buscando las parejas de imágenes correspondientes.

Para el submódulo de estimulación psicomotriz, denominado “Explora” se busca implementar nociones de orientación espacial, que permitan relacionar la lateralidad presentando una imagen central y 4 imágenes que la rodean.



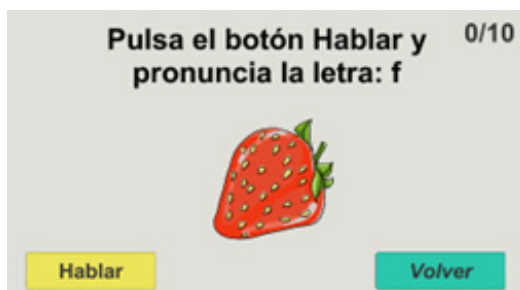


Figura 1. Módulo de reconocimiento de imágenes para la edad de 5 años.

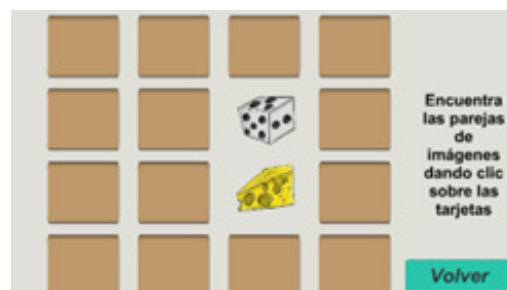


Figura 2. Módulo de memoria para la edad de 6 años.

Módulo de 6 años

Para el módulo de 6 años, con base en que los niños a esta edad adquieren y asimilan la técnica de lectoescritura, se estableció que en el submódulo de aprendizaje se encuentren las herramientas para los siguientes submódulos. “Palabras 1”, submódulo de aprendizaje, presenta la opción de los tipos de letra, script e imprenta, en donde al seleccionar una palabra muestra una imagen alusiva a esta y su respectiva pronunciación.

En el submódulo de reconocimiento de imágenes denominado “Comunicándonos”, se muestra una serie de palabras adecuadas para la edad del niño, y al seleccionar una palabra, se tiene la posibilidad de realizar su pronunciación y de observar una imagen alusiva a esta palabra.

Para el módulo de memoria denominado “Grandes Retos” se realiza una didáctica denominada concéntrese; en el submódulo de estimulación psicomotriz, denominado “Explora” se implementan las nociones de orientación espacial, buscando relacionar la lateralidad en una didáctica que permita seleccionar la ubicación de un color respecto a su posición (derecha, centro izquierda).

Módulo de 7 años

En este módulo, como los niños comienzan el desarrollo de la comprensión lectora, las palabras establecidas en el submódulo de aprendizaje llamado “Palabras 2”, contiene el tipo de letra script e imprenta y su contenido presenta la combinación de dos consonantes, del mismo modo se presentan en letra script e imprenta para el fortalecimiento de la lectoescritura, de esta manera se puede visualizar una serie de palabras, en las cuales, al profundizar en cada una de ellas se puede acceder a su pronunciación y una imagen referente a esta palabra. En el submódulo de reconocimiento de imágenes denominado “Comunicándonos”, el niño tendrá acceso a palabras que estén relacionadas en el módulo de aprendizaje y realizar su respectiva pronunciación con ayuda de una imagen.

En el submódulo de memoria “Grandes Retos” el niño debe realizar un concéntrese con las imágenes presentadas anteriormente y para el submódulo de estimulación psicomotriz, se implementan nociones de orientación espacial utilizando la ubicación de figuras geométricas como lo son izquierda, centro y derecha.





Figura 3. Módulo psicomotriz para la edad de 7 años.

Por consiguiente, se establecen competencias de aprendizaje por desarrollar, como lo son la conciencia fonológica, la cual es una habilidad fundamental para aprender a leer, desarrollando habilidades como la conciencia silábica y la conciencia fonémica; así mismo, se busca fortalecer la memoria, considerada como el proceso mediante el cual se adquiere, se almacena y se guarda información, utilizando la memoria a corto plazo (MCP) la cual consiste en guardar información que se necesita en el momento, con una duración temporal de 18 a 20 segundos, del mismo modo la memoria a largo plazo (MLP) conserva los conocimientos para ser utilizados posteriormente y que perduran más temporalmente.

Igualmente se pretende fortalecer la orientación espacial la cual ayuda a las competencias como lo son leer, escribir y diferenciar el espacio que lo rodea, de manera semejante se apoya la lateralidad debido a que es un proceso importante para el aprendizaje de la lectoescritura y permite la enseñanza de letras como p, d, b, y q; de igual manera, la discriminación auditiva la cual se establece como una habilidad para la adquisición de la lectoescritura, que permite reconocer y distinguir los diferentes timbres de sonido entre los fonemas y de esta manera identificar los contrastes de

las palabras.

La construcción de elementos gráficos, como lo son la definición de escenarios, fueron desarrollados con las sugerencias de los asesores de contenido de acuerdo con las necesidades del proyecto, proporcionando facilidad y el aprovechamiento óptimo del software, estos llevados a cabo mediante la plataforma Unity3D. Es por esto que, se estableció, un ancho y alto adecuado para los iconos, los cuales ofrecen información visual, y con colores apropiados para no generar distracciones en los niños; los audios están en formato de compresión digital Mp3 permitiendo la distribución de sonido de alta calidad; la tipografía fue examinada por la psicopedagoga con el fin de establecer el uso correcto de los grafemas, las cuales por su escritura permiten manejar el espacio del renglón correctamente respecto a las letras que bajan (p, q, g, y, j) y las letras que suben (b, d, l, f, t) permitiendo la visualización apropiada de los grafemas y así evitar las confusiones propias de la dislexia; se definió el color el negro para el texto realizando un contraste con el fondo permitiendo la legibilidad de los contenidos educativos. Las letras y palabras del software educativo fueron evaluados por la psicopedagoga según la edad del niño y su proceso de aprendizaje, del mismo modo se estableció que utilizar animaciones puede generar confusiones y limitar el proceso de aprendizaje.

El software educativo se concibió con la estrategia pedagógica del modo ecléctico (Pulido, 2020), basado en unificar diferentes estrategias que permiten el fortalecimiento de los procesos lectoescritores, conformado por métodos de enseñanza alfabéticos y fonéticos, que permiten mejorar las habilidades de lectoescritura didáctica-



mente.

Desarrollo

Gracias a la flexibilidad y adaptación a requerimientos cambiantes, XP (Cabría & Piriz, 2003) se convirtió en la metodología conveniente para la codificación de este recurso; las fases de esta metodología se ilustran de la siguiente manera:

Planificación del proyecto

Según indica esta metodología, los ítems importantes para tener en cuenta en esta fase son: Definir historias de usuario, realizar publicaciones periódicas, definir plan de iteraciones, velocidad del proyecto, programación en parejas y reuniones diarias. Teniendo en cuenta esto y siguiendo el orden propuesto se definieron un total de 10 historias de usuario en donde se ilustró los requerimientos y/o módulos establecidos en la etapa de diseño de la metodología ADDIE, cada historia de usuario cuenta con su respectivo nombre, número de historia de usuario, usuario que la requiere, prioridad en el sistema, riesgo en desarrollo, descripción y validación. Un ejemplo de ello se muestra a continuación en siguiente tabla.

Tabla 1. Historia de usuario del módulo de memoria.

Módulo de memoria		HU #: 7
Usuario: Asesor de contenido.	Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Descripción: Con base a las imágenes presentadas en el módulo de aprendizaje, se debe presentar un concéntrase en una matriz de 4x4. Validación: Al inicio del módulo, todas las imágenes deben estar cubiertas Al dar clic en alguna de ella, la imagen será descubierta Al seleccionar la siguiente imagen se validará si corresponde con la pareja correspondiente, de ser así desaparecerán, de lo contrario se volverán a ocultar		

Posteriormente se definió el Release Planning, en donde se establecieron las historias de usuario a entregar, duración, número de personas encargadas en el desarrollo y el respectivo método de evaluación; para ello, se asignó a algunos de los autores del presente artículo como encargados del desarrollo y el método de evaluación es validado a juicio de la experta como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2. Release Planning de Learn App.

# historia de usuario	Duración	# personas encargadas en el desarrollo	Método de evaluación
3 – 4 – 5	Agosto 05 de 2021	2	Juicio de la experta.
6 – 7	Agosto 12 de 2021	2	Juicio de la experta.
8 – 9 – 10	Agosto 30 de 2021	2	Juicio de la experta.
1 – 2	Septiembre 6 de 2021	2	Juicio de la experta.

Teniendo en cuenta Release Planning, se definieron 4 iteraciones en total para cumplir con el desarrollo de los requerimientos planteados, además de ello se definió que la codificación se realizaría 5 días a la semana sin tener en cuenta días festivos para un total de 35 días.

Con las iteraciones definidas se pudo estimar la velocidad del proyecto en donde el proceso de desarrollo tomó un total de 7 semanas para un aproximado de 1.43 historias de usuario por semana o 2.5 historias de usuario por iteración. Siguiendo con la metodología se estableció la programación en parejas con el fin de estructurar código limpio; un desarrollador se encargaba de validar que las funciones fueran eficientes mientras el otro analizaba su diseño e implementación; esto con el fin de minimizar



futuras refactorizaciones de código. Gracias al servicio de Unity3D, llamado Unity Collaborate (S.F.), se pudo invertir los roles entre los desarrolladores lo cual permitió renovar el ambiente de desarrollo y mejorar la productividad a la hora de codificar. Para concluir la fase de análisis y teniendo en cuenta que el equipo de desarrollo estaba principalmente conformado por 2 personas, se establecieron reuniones diarias minutos antes de iniciar la sesión de desarrollo en donde se identificaron directamente los puntos restantes para cumplir con la iteración además de identificar las falencias existentes.

Diseño

XP establece diseños simples; es por ende que, en primera medida, se planteó un prototipo en formas básicas con el fin de probar las mecánicas establecidas con un diseño sencillo, así mismo, aunque no se hace uso de una base de datos se realizó el modelado de clases por medio de tarjetas CRC para identificar los métodos pertinentes a cada una de las clases con sus respectivos colaboradores. A medida que la codificación avanzaba se enriquecía el glosario de términos en donde planteaba el nombre de la clase, propósito, métodos y funcionalidad de cada uno de ellos, estableciendo una base documental donde se ilustraba la trazabilidad de los avances del proyecto.

En todo desarrollo de software existen riesgos y en Learn App no hubo excepción; la principal problemática encontrada era identificar una librería que fuese capaz de realizar el reconocimiento de voz de la forma más precisa posible, debido a que la mayoría de estos recursos se encuentran desarrollados en inglés; por fortuna se en-

contró que Microsoft ofrece una serie de herramientas para hacer uso del reconocimiento de voz basado en el paquete de idioma del lenguaje instalado en el equipo, y solamente basta configurarse en español para poder cumplir con las expectativas propuestas. Adicional a esto se identificó que el constante cambio a los requerimientos podría convertirse en un potencial riesgo ya que en ocasiones las reuniones con la persona experta se dificultaban, pero gracias al plan de entrega se pudo realizar retroalimentaciones en las fechas establecidas para poder verificar las validaciones plasmadas en las historias de usuario.

Otro ítem importante que presenta la metodología XP en la fase de diseño habla de las funcionalidades extra las cuales pueden convertirse en riesgo si se implementan requerimientos no definidos o funcionalidades que no se plantean utilizar en un futuro; es por ende que para evitar retrasos e inversión innecesaria de recursos se desarrollaron únicamente los requerimientos propuestos en las historias de usuario y las observaciones aportadas por la experta en contenido. Por otra parte, Unity3D ofrece un script guía para poder implementar el reconocimiento de voz, el cual tuvo que ser refactorizado por parte de los desarrolladores para poder cumplir con las expectativas planteadas.

Aunque el software presenta un alto grado de modularidad en su código, se estableció las tarjetas CRC para poder identificar la dependencia de ciertas clases con otras con el fin de validar sus funcionalidades y poder realizar cambios y mantenimientos más rápida y eficientemente, como se evidencia en la tabla 3.



Desarrollo

Teniendo en cuenta las iteraciones y el plan de entrega planteados, el desarrollo se llevó a cabo entre julio y agosto de 2021. A continuación, se presenta el desarrollo de las 4 iteraciones propuestas:

La iteración 1 tuvo como propósito desarrollar las historias de usuario 3, 4 y 5 pertenecientes al módulo de aprendizaje - tipo de letra, módulo de aprendizaje - imagen representativa y módulo de aprendizaje - pronunciación, en donde se establecieron los 2 tipos de letra fundamentales a la hora de apoyar los procesos lectoescritores -script e imprenta- por medio de un menú sencillo; posteriormente se

Tabla 3. Tarjeta CRC.

Clase: Shape.cs	
Responsabilidades	Colaboradores
Seleccionar aleatoriamente el nombre de un color y figura que el usuario debe identificar y 4 distractores más.	ShapeAttributes
Validar que la selección realizada solamente aparezca 1 sola vez.	
Instanciar las selecciones anteriores.	
Asignar el nombre del color.	
Asignar el nombre de la figura.	
Obtener el nombre del color.	
Obtener el nombre de la figura.	
Validar la posición del GameObject que el usuario debe identificar con la selección realizada.	
Cambiar al siguiente intento.	
Volver al menú principal	

implementa el contenido para cada una de las edades establecidas los cuales se ba-

san en el abecedario en su totalidad, palabras que inicien con p, q, b, d, f, v, y palabras que lleven 2 consonantes seguidas como por ejemplo pr, bl, gr entre otras.

Posteriormente cada una de estas letras o palabras generadas se mostraba más detalladamente con el fin de que el usuario pudiera identificar fácilmente su contenido. Continuando con la segunda iteración, la cual trató las historias de usuario 6 y 7, relacionadas con el módulo de reconocimiento de imágenes y el módulo de memoria, se implementó el reconocimiento de voz para que el usuario pueda practicar la pronunciación con base a una instrucción dada y una imagen relacionada; este contenido se presentó aleatoriamente de acuerdo a las imágenes presentadas en el módulo de aprendizaje; y para el módulo de memoria se desarrolló el juego llamado “concéntrate” con una matriz de 4x4, de igual forma con las imágenes pertinentes al módulo de aprendizaje.

La iteración 3 abordó las historias de usuario 8, 9 y 10, las cuales trataron la temática referente al módulo psicomotriz para cada una de las edades; para la edad de los 5 años se estableció un conjunto de 5 imágenes, una central y 4 alrededor de ésta y una instrucción con una ubicación a elegir con respecto a la posición de la imagen central; estas imágenes que rodeaban la central eran las posibles opciones de respuesta a la instrucción dada. Para el módulo de 6 años se estableció un conjunto de 5 figuras con distintos colores en donde por medio de una instrucción se le indicaba al usuario elegir la ubicación (izquierda, centro, derecha) de una de estas figuras de acuerdo con el color presentado en la instrucción; y, de igual forma para los 7 años se establece el mismo recurso, pero la instrucción se enfocaba en distinguir la figura independien-



temente de su color.

Para concluir, la iteración 4 constaba de las historias de usuario 1 y 2, pertenecientes a un menú principal y un menú para elegir los módulos anteriormente desarrollados.

Pruebas

Dado que el usuario no debe ingresar ningún valor al sistema, se omitieron pruebas antes del desarrollo. En su lugar, la experta en contenido realizó las validaciones teniendo en cuenta lo estipulado en las historias de usuario con el fin de presentar contenidos acordes a cada una de las edades, además de que se evidencian claramente, así como, la interactividad del software educativo.

De esta forma se concluye con la metodología de desarrollo XP, utilizada en la codificación del software educativo Learn App.

Implementación

La implementación de Learn App se llevó a cabo por medio del juicio de expertos, específicamente 2 licenciadas en psicopedagogía, 2 docentes, 2 ingenieros de sistemas y un estudiante de último semestre de psicología; esta implementación se realizó en 3 fases, procediendo con la introducción al software y su finalidad con la población objetivo, seguido de la explicación de su funcionamiento y presentación de los manuales técnicos y de usuario para poder concluir en la interacción directa de los expertos a fin de conocer su percepción acerca de este recurso.

Evaluación

El método evaluativo se realizó por medio

de una encuesta con preguntas cerradas tipo Likert aplicada a expertos, con el objetivo de medir aspectos relacionados a la norma ISO/IEC 25010 (S.F.) para validar la calidad y funcionalidad de Learn App; los ítems a evaluar correspondientes a este modelo de calidad se evidencian en la siguiente tabla 4.

Adicionalmente se evaluó aspectos referentes al contenido de cada uno de los recursos desarrollados con la intención de establecer su importancia y adecuación con respecto a las edades comprendidas. Dicha encuesta se dividió en 7 dimensiones fundamentales a las cuales se le asignó un porcentaje con respecto al software educativo, ordenados según su relevancia, ilustradas en la tabla 5.

Resultados

Para la realización del análisis de fiabilidad, se buscaba establecer si la encuesta aplicada era pertinente para evaluar los aspectos pedagógicos y de calidad referentes a la norma ISO/IEC 25010 (S.F.); por medio de SPSS Statistics, un software estadístico para el análisis de datos; para esto se validó inicialmente el Alfa de Cronbach, el cual es un índice utilizado para medir la confiabilidad y la magnitud en que los ítems del instrumento están correlacionados, la cual se muestra en la tabla 6.

De acuerdo con estos resultados, se pudo estimar que el instrumento de recolección de información, en el cual se presenta un Alfa de Cronbach de 0,957; fue adecuado para evaluar el software educativo, con base a este análisis se pudo identificar como afectó los resultados del Alfa de Cronbach al modificar o suprimir algún ítem de la encuesta, pertinentes a distinguir las



Tabla 4. Aspectos a evaluar de la norma ISO 25010.

ISO/IEC 25010	
Ítem	Subítem
Adecuación funcional.	Complejidad funcional
	Corrección funcional
Eficiencia de desempeño.	Comportamiento temporal
	Utilización de recursos
	Capacidad para reconocer su adecuación
Usabilidad	Capacidad de aprendizaje
	Capacidad para ser usado
	Estética de la interfaz
Mantenibilidad	Modularidad.

Tabla 5. Dimensiones a evaluar en Learn App.

Dimensión	Equivalencia
Pedagógico	28%
Objetivos	20%
Funcionalidad	18%
Diseño	12%
Contenido	9%
Calidad	9%
Documentación	4%
TOTAL	100%

Tabla 6. Análisis de fiabilidad.

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,957	,962	32

diferencias entre p, q, d y p, contenido que fortalece habilidades psicomotrices, presencia amigable al usuario, los colores utilizados permiten la legibilidad de los contenidos educativos, letras y palabras acorde con la edad seleccionada y al lenguaje adecuado y entendible para los niños con dislexia entre los 5 y 7 años.

Análisis de las dimensiones del cuestionario

Abud (2005) definió un conjunto de métricas para evaluar el software educativo (MECSE), para establecer el nivel de calidad del software con base a un rango obtenido por medio de la estipulación de valores para cada dimensión, es por esto por lo que se optó utilizar estas métricas. Para este cálculo fue necesario utilizar la

$$U = \frac{[\sum_k^n = 1 w_k u_k]}{100}$$

siguiente función:

Donde U es el valor de calidad global, w_k es el peso para el factor de calidad y u_k es el puntaje obtenido para el ítem k, de este modo se define que:



$$\sum_k^n = W_k = 100$$

Aunque la autora hace referencia a los rangos de satisfacción de la norma ISO 9126, es viable su uso en la norma ISO 25010 ya que esta es predecesora de la anterior. Los rangos definidos por Abud son utilizados en el presente trabajo, el cual busca clasificar al software educativo dentro de niveles de calidad tal y como se presenta a continuación:

Tabla 7. Rangos de satisfacción definidos por Abud y utilizados en la evaluación Learn App.

Nivel de calidad	Categoría	Puntaje
0	Mal	$0 < x \leq 50$
1	Regular	$50 < x \leq 70$
2	Bien	$70 < x \leq 90$
3	Excelente	$90 < x \leq 100$

Posteriormente se realizó el análisis de cada una de las preguntas aplicadas en la encuesta y se calculó el resultado para cada una de las dimensiones propuestas con el fin de clasificar a Learn App dentro de un nivel de calidad. El software educativo obtuvo un puntaje de aproximadamente 85,5, lo cual lo clasifica en el Nivel 2 de calidad, definiéndolo como un software educativo bueno.

Conclusiones

Gracias a la experta en contenido y teniendo en cuenta la metodología ADDIE se logró estructurar satisfactoriamente los objetivos instruccionales de Learn App, con el fin de diseñar y desarrollar un software educativo que permita mejorar el aprendizaje y fortalezca las competencias de la lectoescritura

en los niños de 5 a 7 años con dislexia; del mismo modo, se logró identificar aspectos importantes de la dislexia y sus respectivos tratamientos por medio de la revisión bibliográfica, encuestas y entrevistas con profesionales en esta área.

Con base en esta información se definieron los módulos de Learn App teniendo en cuenta los procesos de lectoescritura, contenidos y actividades pertinentes a cada edad. Por otra parte, la metodología de desarrollo ágil XP, permitió el desarrollo del software educativo con la información recolectada en la metodología ADDIE, donde se destaca su flexibilidad a la hora de gestionar cambios e implementar funcionalidades rápidamente; se reconoce la importancia de su modalidad de programación en parejas debido a que fue fundamental para estructurar código limpio y eficaz, evitando la implementación de funciones innecesarias que abarcarían tiempo importante en el desarrollo del proyecto.

Los elementos integrados en Unity3D facilitaron la construcción de los módulos en donde se asignaron las características de los elementos con los cuales el usuario va a interactuar, de esta manera se definieron los escenarios de aprendizaje que proporcionan facilidad en su uso, destacando este punto fundamentalmente debido a la población objetivo; además de esto, dicha herramienta permitió la integración del reconocimiento de voz basado en las características de Windows con el fin de que los niños fortalezcan la conciencia fonológica. El método evaluativo de Learn App se llevó a cabo por medio del juicio de expertos en donde se buscó validar su percepción acerca del software con base a las dimensiones establecidas; el cual obtuvo como media 85,5 lo que representa que es un



software bueno y se puede implementar en el fortalecimiento de las competencias lectoescritoras con base a la validación y valoración efectuada por los expertos.

Referencias Bibliográficas

Abud, A. (2005). MECSE: Conjunto de métricas para evaluar software educativo. UPIICSA XIII, Vol. 39, pp. 1-10, 2005. <https://bit.ly/3axQUoO>

Arango, Z. (2019). Aplicación con retos de lectura para niños con dislexia a través de juegos que sincronizan la vista y la audición – DSYNC. <https://cutt.ly/Tc-c2Azt>

Banco Mundial. (S. F). Población total-México. <https://bit.ly/3jeHdRd>

Cabría, L. & Piriz, P. (2003). Metodología XP. <https://bit.ly/30e3pE5>

Carrillo, M & Roa, L. (2018). Diseñando el aprendizaje desde el Modelo ADDIE. <https://cutt.ly/EcvswNS>

DANE (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. <https://bit.ly/3iWY-yOm>

Escobar, A., Velandia, D., Ordoñez, H. & Cobos, C. (2015). A review of the impact on XP methodology of business model inclusion in requirements elicitation. *Sistemas & Telemática*, 13(33), 45-61. DOI: <https://doi.org/10.18046/syt.v13i33.2080>

Galán, L. (2018). En México, siete por ciento de los niños presenta alteraciones del lenguaje. Dirección General de Comunicación Social. <https://bit.ly/3DOounp>

INEGI(2019). “ESTADÍSTICAS A PRO-

PÓSITO DEL DÍA DEL NIÑO (30 DE ABRIL)” . <https://cutt.ly/Ncvy9e6>

ISO 25010. (S.F). Calidad de software y datos. <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>

Macas, A & Guevara, C. (2020). Uso de herramientas digitales para mejorar la dislexia en estudiantes de Educación Básica. Researchgate. <https://cutt.ly/Hc-c35Um>

Macías, J. (2019). ¿Qué es la Dislexia? <https://docplayer.es/74021141-Como-leen-los-ninos-dislexicos.html>

Mayo Clinic. (S.F). Dislexia. <https://cutt.ly/DcvyRAH>

Mendoza-Mendoza, A. (2018). Algunas consideraciones acerca del trastorno de aprendizaje. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, Vol. 4, núm. 1, enero, 2018, pp. 281-289. DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v4i1.740>

Monserat, M. (2019). Aplicación para la ayuda a niños con problemas de dislexia. <https://cutt.ly/wccMjp>

Montes, C. & Tobar, D. (2019). Aplicativo web responsive para niños en etapa escolar con el fin de ayudar en la corrección de dificultades de lectura ocasionados por la dislexia. [Trabajo de grado tecnólogo, Universidad Francisco José de caldas]. Repositorio Institucional Universidad Distrital (RIUD). <https://cutt.ly/fcc4OAC>

Moreno, A. (2018). La dislexia en Colombia. El colombiano. <https://cutt.ly/fcvyU0k>

Pulido, C. (2020). El Método Ecléctico como



instrumento de aprendizaje y motivación hacia la Lectoescritura en un alumno con Discapacidad Intelectual. <https://bit.ly/3AkLOa3>

Silva, C. (05 de septiembre de 2011). Base Genética de la Dislexia. La Dislexia Net. <https://www.ladislexia.net/base-genetica/>

Torres, P & Gonzales, C (2016). Diseño De Un Juego Serio Para La Mejora De La Conciencia Fonológica De Los Niños Con Dislexia. <https://cutt.ly/Xcc0pie>
Terapify. (S.F.). La dislexia: síntomas, causas y tratamiento. Recuperado de





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Propuesta para desarrollar un asistente digital para asignación de la carga académica

Proposal to develop a digital assistant for academic load assignment
Proposta de desenvolvimento de um assistente digital para atribuição de carga académica

Cesar Yesid Barahona Rodríguez¹

E-mail: barahona@ucundinamarca.edu.co

¹Caren Tatiana Rodríguez Sánchez

E-mail: ctrodriguez@ucundinamarca.edu.co

¹Iván Yesid Espitia Espinosa

E-mail: iyespitia@ucundinamarca.edu.co

¹Universidad de Cundinamarca, Facatativá - Cundinamarca

Resumen

La carga académica que se presenta a nivel administrativo y estudiantil en la Universidad de Cundinamarca suele estar vinculada a diferentes procesos, en este artículo se hace énfasis en el proceso que se genera al realizar las solicitudes de las inscripciones de créditos académicos, en la facultad de ingeniería, el cual repercute directamente en el ambiente estudiantil y administrativo. Sin embargo, este proceso demanda diferentes recursos como lo son el tiempo y la papelería, por parte de los involucrados, por tal razón se propone que la asignación de la carga académica sea a través de un asistente digital que automatice las respuestas, el cual tendrá sus etapas de desarrollo con la metodología ágil scrum, es necesario decir que se verán implicadas disciplinas de la inteligencia artificial que vendrán inmersas en la asociación con la herramienta de DialogFlow y Fulfillment ya que de allí vendrá procesamiento de lenguaje natural, minería de datos, machine learning, ya que este permite al asistente aprender y generar una conversación más fluida que con el tiempo se vuelva más natural.

Palabras Clave:

Asistente Digital, Procesamiento de Lenguaje Natural, Machine Learning, Inteligencia Artificial, Escenarios de prueba.

Abstract

The academic load that occurs at the administrative and student level at the University of Cundinamarca is usually linked to different processes, this article emphasizes the process that is generated when making requests for academic credit enrollments in the faculty of



engineering, which has a direct impact on the student and administrative environment. However, this process demands different resources from those involved, for this reason it is proposed that the allocation of the academic load is through a digital assistant that automates the answers, which will have its development stages with the agile scrum methodology, it is necessary to say that disciplines of artificial intelligence, natural language processing, data mining, machine learning will be involved, since this allows the assistant to learn and generate a more fluid conversation that eventually becomes more natural.

Keywords:

Digital Assistant, Natural Language Processing, Machine Learning, Artificial Intelligence, Test scenarios.

Resumo

A carga acadêmica que se apresenta a nível administrativo e estudantil na Universidade de Cundinamarca está normalmente ligada a diferentes processos, neste artigo dá-se ênfase ao processo que se gera quando se fazem pedidos de registro de créditos académicos na faculdade de engenharia, o que tem um impacto directo no ambiente estudantil e administrativo. Contudo, este processo exige recursos diferentes dos envolvidos, por essa razão propõe-se que a atribuição da carga académica seja através de um assistente digital que automatize as respostas, que terá as suas fases de desenvolvimento com a metodologia do scrum ágil, é necessário dizer que serão envolvidas disciplinas de inteligência artificial, processamento de linguagem natural, mineração de dados, aprendizagem de máquinas, uma vez que isto permite ao assistente aprender e gerar uma conversa mais fluida que eventualmente se tornará mais natural.

Palavras-chave:

dislexia, ADDIE, XP, Assistente Digital, Processamento de Linguagem Natural, Aprendizagem de Máquina, Inteligência Artificial, Cenários de Teste.

INTRODUCCIÓN

La carga académica que se presenta en las solicitudes de inscripción y modificación de créditos académicos en la Universidad de Cundinamarca, suelen venir de la mano de procesos que demandan una cantidad considerable de recursos como lo son el tiempo y la papelería, ya que se genera un tipo de solicitud diferente por cada estudiante, según una encuesta realizada a la asistente administrativa del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad

de Cundinamarca, lo anterior se debe a que por cada tipo de solicitud pueden realizarse entre seis y diez movimientos, en los cuales se puede inscribir créditos, cancelar créditos, cambiar créditos a otro grupo, inscribir créditos en otra extensión, inscribir créditos para aquellos estudiantes que son de reingreso, o inscribir créditos de estudiantes que realizaron un cambio de carrera, con base a lo anterior se puede denotar que es un trabajo extenuante, tanto para la asistente administrativa del programa de ingeniería de sistemas, como para los



estudiantes que realizan estas solicitudes. (Olaya, 2021)

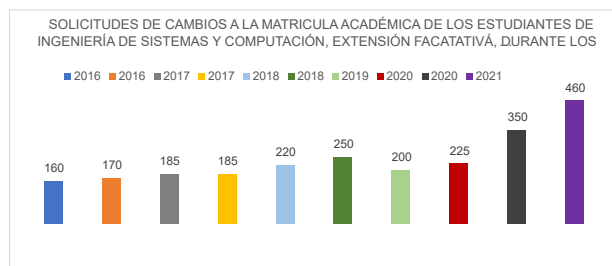


Figura 1. Cantidad de movimientos que ha realizado la asistente administrativa del programa de Ingeniería de sistemas y computación de la extensión Facatativá. Fuente: (Olaya,2021).

Por tal razón, surge la iniciativa de apoyar la carga académica, administrativa y estudiantil, con herramientas que lleven a la convergencia digital que se está generando en la Universidad de Cundinamarca, de la mano de un asistente digital, el cual parte de una

arquitectura solida que implementa intenciones y entidades, que tendrá la función principal de atender las solicitudes de inscripción de créditos académicos, modificaciones a los créditos ya inscritos en el programa de ingeniería de sistemas, se hace necesario mencionar que es de vital importancia para el desarrollo de este la implementación del campo de la inteligencia artificial que se implementara directamente a la herramienta DialogFlow a través de tecnología cognitiva, el cual se apoya en algoritmos de análisis predictivo o mejor conocido como machine learning, pero en especial va a tomar como base el lenguaje

natural procesado ya que a través del mismo se puede lograr una comunicación más fluida debido a que se establece una conversación de una forma más natural entre el asistente digital y los usuarios, obteniendo así una forma de elaborar predicciones, buscando de este modo evaluar una solución tecnológica en cuanto a nivel de funcionalidad. (National Geographic, 2018)

Referentes teóricos

• Arquitectura

La arquitectura del asistente digital está dada por un canal, intenciones o entidades, el entendimiento del lenguaje natural, el gestor de conversación, integración backend y los servicios de datos backend.

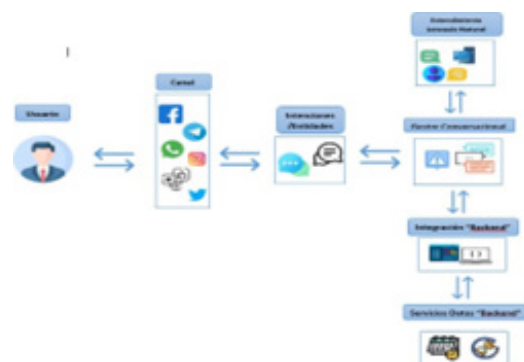


Figura 2. Arquitectura básica de un asistente digital. Fuente: Ignacio G.R.

• El Canal

El canal, es el medio en el que se encuentra el asistente digital, mejor conocido como una red social, página web, blog, entre otros, es necesario decir que lo ideal es que sean canales de mensajería, aunque en la actualidad y con el auge de la tecnología se tienen asistentes digitales en canales de comunicaciones que se encuentran en canales ajenos a la mensajería.



- Intenciones #intenciones

Las intenciones, son mejor conocidas como el objetivo o el propósito de la pregunta del usuario, estas son básicamente preguntas y respuestas que genera el usuario al asistente digital, el cual podrá usar esta información a lo largo de la conversación que sostengan con el fin de hacer esta más fluida.

- Entidades @entities

Las entidades, son un fragmento de información que necesita el asistente digital, son las cosas que un usuario quiere comprender y están directamente relacionadas con las intenciones.

- Entendimiento del Lenguaje Natural

Es la estructura de la conversación ya que con este el asistente digital puede entender el sentido de lo que el usuario ha querido decir, de esta forma se va creando una conversación en modo árbol.

- Gestor de Conversación

El gestor de conversación es un módulo, donde de alguna forma se decide el flujo de la conversación o que contestar ante lo que el usuario responda. De una manera más clara es el elemento central del asistente digital ya que a través de este se define que rumbo seguirá la conversación, el estilo que tendrá, pero en especial lo que el asistente digital es capaz de ofrecer.

- Integración Backend

La integración con el backend es un módulo esencial para la construcción ya que es aquí donde se permite una interacción con

las APIs, o sistemas en los que se apoye el asistente digital.

- Servicios de datos Backend

Este está directamente relacionado con la integración del backend ya que es a este módulo donde llega la información de terceros como sistemas o APIs, para ser procesada por el asistente digital con el fin de obtener o generar respuestas más naturales al entablar una conversación con un usuario.

Teniendo en cuenta lo anterior el asistente digital integra características de agentes de software, ambientes virtuales y elementos de procesamiento de lenguaje natural. (Moreno, 2019)

El principal propósito de este asistente es dinamizar la inscripción de créditos académicos de los estudiantes de ingeniería de sistemas de la extensión de Facatativá el cual repercute directamente en el ámbito administrativo y estudiantil generando así una asignación de la carga académica sistematizada.

Herramientas digitales

El asistente digital dependerá de la herramienta DialogFlow, para la implementación de Intents y Entities, las cuales darán paso a un dialogo con el asistente digital. Formando así un pilar solido para la implementación del lenguaje natural procesado, a través de la herramienta NLP, que se integra a través de múltiples canales haciéndola efectiva a través de Google assistant, la cual tiene integración directa con DialogFlow.

En lo que al gestor de base de datos refiere



será Firebase, es necesario decir que esta herramienta también permite la comunicación con la herramienta Analytics ya que este permite a nivel analítico tener el control máximo del rendimiento del asistente digital a través de métricas analíticas, facilitando así la toma de ciertas decisiones.

En cuanto al canal será la red social Telegram debido a que las herramientas digitales elegidas tienen vínculos con esta red social, cabe aclarar que para hacer esta vinculación es necesario apoyarse en el lenguaje de programación Python debido a que es el lenguaje base de las herramientas mencionadas, este también puede configurar algunos aspectos de los algoritmos de machine learning que se utilizan en DialogFlow para hacer la conversión de lenguaje natural procesado.

- DialogFlow

Es una herramienta creada por Google, esta comprende el lenguaje Natural y se basa en la configuración estándar de Intent, y de Entities, para poder alimentar el chat. En base a lo anterior el asistente digital puede aprender con cada usuario. Esta herramienta cuenta con ventajas evidentes las cuales son la cantidad de aplicaciones a las cuales se les puede integrar el asistente digital, a Facebook Messenger, páginas web, Slack, Viber, Telegram, Kik, Line, Cisco spark, Amazon Alexa, Microsoft Cortana, Twitter, Twilio Ip, Twilio. (Ranavare, Sushil S, 2020)

- Firebase

Es una herramienta creada por Google, tiene como función principal desarrollar y facilitar la creación de apps de elevada calidad de una forma eficiente, esta plataforma

esta ubicada en la nube y esta integrada con Google Cloud Platform, es importante mencionar que en esta herramienta se pueden crear proyectos sin la necesidad de un servidor, en la base de datos de esta herramienta (Real time Data base), se proporciona un gestor de base de datos en tiempo real, back-end, el cual se encuentra organizado en forma de árbol, lo que permite que los usuarios puedan acceder a su información desde cualquier dispositivo en tiempo real, almacenando los cambios que se presenten en esta, en cuanto al gestor de análisis (Analytics) esta proporciona una visión profunda sobre el uso de la aplicación por parte de los usuarios. (Moroney, 2017)

- Telegram

Es una plataforma VoIP, de mensajería instantánea, también soporta diferentes idiomas, la cual permite utilitarios para uso personal y colectivo. En esta plataforma se permite almacenar conversaciones, apuntes personales y recordatorios. Frente a la automatización de tareas masivas se desarrollan bots, los cuales realizan actividades y servicios extras, como pagos, juegos, asignación de otras bajo inteligencia artificial, estos por lo general están hechos para realizar servicios de mayor carga y salta a la vista la diferencia con un chat común, ya que tienen la capacidad de obedecer comandos avanzados de texto, administrar canales, grupos, compartir diferentes contenidos o atender las diferentes dudas de los usuarios. (Telegram, 2019).

Metodología de desarrollo

La metodología para usar a nivel de desarrollo estará dada en base a algunos elementos de Scrum, como lo son los roles, ya



que es uno de los pasos más importantes dentro de los roles se encuentran: el scrum master, el product owner, el equipo, los usuarios y los stakeholders, es importante de esta metodología aplicar también las reuniones, los Daily Scrum, Sprint Planning Meeting, Sprint Review Meeting, en cuanto a los documentos de esta metodología se realizarán: el product Backlog, y el sprint backlog, debido a que es adecuado para aquellos proyectos que tienen incertidumbre y autoorganización, control moderado y transmisión del conocimiento.

Scrum es una metodología de desarrollo ágil, esta no se basa en una entrega final, debido a que se realizan entregas parciales. Comúnmente se llaman “Sprint”. Se definen en 5 fases que son: concepto, especulación, exploración, revisión, cierre. (Trigás Gallego, 2018)

- Scrum Máster

Se encarga de que el equipo sea efectivo y eficiente, ayudándoles a entender la teoría, las prácticas, las reglas y los valores de scrum. Este también se encarga de que el equipo no sea afectado por distracciones exteriores y modera las interacciones con los stakeholders, se hace importante mencionar que es un líder-servidor ya que ayuda al equipo a autoorganizarse y al product owner con el manejo del Backlog mediante coaching. (Deemer, . Información básica de SCRUM. California: Scrum Training Institute., 2017).

- Product Owner

Su función más importante radica en asegurar que el producto genere valor para la organización. Para esto debe contar con una visión clara de lo que el negocio nece-

sita construir para alcanzar sus objetivos. Este también es responsable de administrar el product roadmap, la herramienta con la que se comunica la visión al equipo de scrum y a los stakeholders, también es el encargado de administrar y priorizar los requerimientos mediante el backlog del producto, el cual se debe actualizar constantemente, y define con claridad los criterios de aceptación.

Es necesario aclarar que el product owner, es el encargado de identificar quienes son los stakeholders más importantes, de la mano de esta también filtra los nuevos requerimientos buscando de este modo determinar si genera valor o no. (Rodríguez, 2017).

- Equipo de Desarrollo

Es el grupo interdisciplinario de expertos, donde cada área aporta su conocimiento para completar el trabajo requerido, es justo en este equipo donde se realiza un análisis, un diseño, la implementación y las pruebas de solución que se requiere, en este equipo está la responsabilidad de entregar un producto que pueda ser lanzado o un incremento de trabajo terminado al final de cada sprint. Es de gran relevancia decir que debe ser un equipo autosuficiente y autoorganizado. (Gloger, 2017).

- Stakeholders

Son básicamente todas las demás personas que suelen intervenir en el proyecto pero que no forman parte del equipo de desarrollo, sin embargo eso no quiere decir que no tengan uno de los roles más importantes debido a que son una fuente de información para el equipo scrum, básicamente la función principal de estos es que



se trabaje en lo que el equipo necesita para completar el sprint. (Deemer, Información básica de SCRUM. California: Scrum Training Institute., 2017)

Teniendo en cuenta lo anterior, hay que mencionar que esta metodología ágil de desarrollo de software apoya la modelación de forma visual en cuanto a la funcionalidad y la arquitectura, esto de la mano de algunos diagramas de lenguaje de modelado unificado. El modelado visual de cada iteración se realiza con diagramas de casos de uso y diagramas de clase, sin embargo, pueden estar acompañados de diagramas de secuencia, diagramas de actividades, o en caso de ser necesario para la arquitectura del sistema diagramas de componentes y despliegue. (Fowler, 2017). Es importante recalcar que usar modelado UML (Lenguaje unificado modelado) y ser ágiles funciona de la mano, debido a que en este ámbito se reúne a los diferentes participantes del proyecto de dos maneras, la primera es evidente ya que es la comunicación, la segunda es el análisis que se debe realizar durante todo el proceso que implica realizar UML realista, apoyado de una demostración del sistema que se quiere realizar o mejor conocido como mockup, puntualmente esto brinda un foco frente a las herramientas que se van a implementar ya que es aquí donde prima el tiempo y hay que descartar herramientas que son bastante complejas de usar, toman mucho tiempo en instalar y configurar, frente a los modelos el compartirlos implica un nivel de complicación alto, esto quiere decir que un UML realista permite que varios integrantes del equipo no trabajen en un mismo modelo.

Es justo en este ámbito donde se hace necesario mencionar la importancia del UML

ejecutable ya que este permite que los sistemas se puedan modelar a un nivel más alto de abstracción que el código fuente, este básicamente lo que busca es evitar el diseño prematuro, permitiendo así cambiar el sistema a medida que sus necesidades evolucionan y retrasar las decisiones de implementación hasta el último minuto. (Barreiro).

Resultados

La carga académica cumple un papel relevante frente a la inscripción de los créditos académicos de los estudiantes, pero también genera un trabajo que demanda diferentes recursos, como lo son el tiempo, la papelería y el trabajo que genera procesar cierta cantidad de solicitudes, en la parte administrativa, buscando sistematizar este proceso se obtuvieron los siguientes apartados: restricciones de diseño, diseño de mockup.

- Restricciones de Diseño

El desarrollo de software tiene restricciones bajo las cuales se lleva el proceso de diseño, donde se realizaron los siguientes diagramas para el diseño completo del sistema:

diagrama entidad relación, casos de uso, diagrama de secuencia, diagrama de actividades, diagrama de clases.

- Diagrama Entidad Relación:

este diagrama es de importancia para la base de datos debido a que Firebase Real time Data Base esta alojada en la nube y los datos se almacenan en formato JSON, como un árbol, esto quiere decir que a diferencia de las bases de datos SQL, no hay



tablas ni registros, existen nodos, donde cada uno representa información agregada, o almacenada con una clave asociada y estos datos pueden ser determinados como tipos nativos, los cuales corresponden al formato JSON, donde se debe evitar la anidación de datos, se debe compactar las estructuras de datos, pero en especial para ir de acuerdo con la forma de árbol, se deben crear datos escalables, en base a lo anterior se diseñó el diagrama entidad relación. (Khawas, 2018).



Figura 3. Diagrama Entidad Relación, en base a la estructura de datos Firebase.

- Diagramas de Casos de uso:

Para esos diagramas es necesario aclarar que existen dos actores, interactuando con el asistente digital uno es el asistente administrativo del programa de ingeniería de sistemas el cual tendrá el rol de administrador ya que será la persona encargada de añadir, borrar o modificar las preguntas y las respuestas en la herramienta DialogFlow, y de la actualización constante en la base de datos. El otro actor son las personas que accederán al asistente digital a través de Telegram, podrán realizar consultas y modificaciones de la inscripción de núcleos temáticos, mejor conocidos como créditos académicos.

Por lo anterior se generan dos diagramas de casos de uso, en los cuales se muestra la interacción de los diferentes actores con el asistente digital. (Gutiérrez, 2017).



Figura 4. Diagrama Casos de Uso, actor administrador. Fuente: Propia.



Figura 5. Diagrama Casos de Uso, actor usuario.

- Diagramas de Secuencia:

En estos diagramas se describe básicamente los objetos o las instancias, en donde se muestra el proceso que debe seguir un usuario en el primer diagrama para hacer una pregunta y obtener una respuesta, donde se evidencia el paso a través del canal, del sistema y de la base de datos.



En el segundo diagrama, se puede ver el proceso que sigue el administrador para visualizar las conversaciones de los usuarios que acceden al asistente digital, el cual realiza su paso por la base de datos. (Jaramillo, 2017).

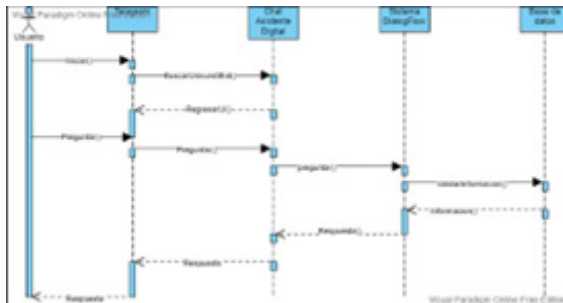


Figura 6. Diagrama de secuencia, actor usuario, para realizar una pregunta y obtener una respuesta.

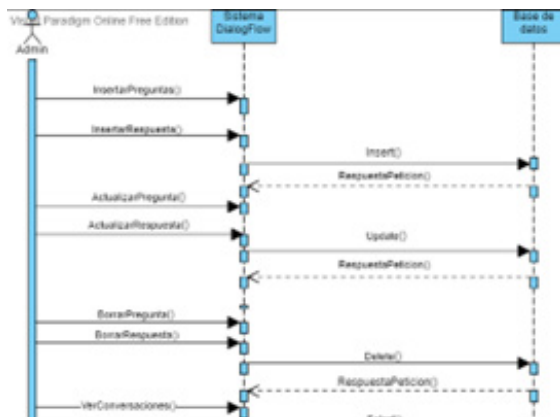


Figura 7. Diagrama de secuencia, actor administrador, para realizar una petición y ver las conversaciones.

- Diagramas de Actividades:

Estos diagramas son básicamente un flujo del proceso que sirve para modelar el comportamiento del sistema, en el primer diagrama de actividades se representa el proceso que se debe realizar el usuario para acceder al asistente digital y para modificar

créditos académicos. En el segundo diagrama, se puede ver el proceso que sigue el administrador para actualizar cambios. (Caicedo, 2015)



Figura 8. Diagrama de actividades, actor usuario, para acceder al asistente digital y modificar créditos académicos.

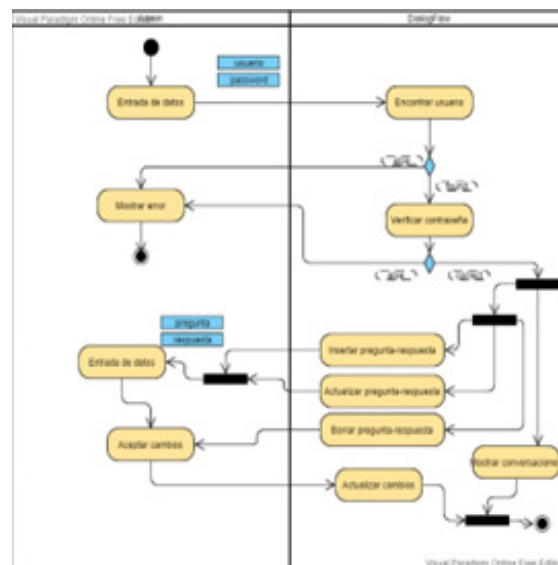


Figura 9. Diagrama de actividades, actor administrador, para realizar una petición y actualizar cambios.



- Diagramas de Clases:

En este diagrama se modela la estructura estática que describe la estructura del asistente digital, mostrando las clases, los atributos, las operaciones, pero en especial las reglas entre objetos, en este diagrama se representan las clases que tendrá el asistente digital. (Hernández, 2018).

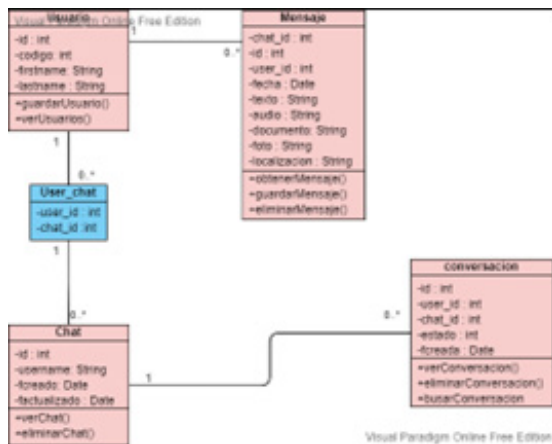


Figura 10. Diagrama de Clases. Fuente: Propia.

De la mano de los apartados anteriores se obtiene una propuesta sólida para desarrollar un asistente digital, asignando la carga académica de una forma sistematizada.

- Diseño de Mockup

Es un bosquejo del diseño del asistente digital, el cual tiene como fin apoyar la propuesta para la asignación de la carga académica de los estudiantes y asistente administrativa del programa de ingeniería de sistemas.



Figura 11. Acceso a Telegram, búsqueda del asistente digital e inscripción al mismo



Figura 12. Acceso al asistente digital y primer acercamiento para la carga de documentos al mismo.

Resultado Esperado Frente al Diseño del asistente digital.

Como resultados esperados, se espera que con base a lo ya mencionado se pueda hacer realidad este asistente, utilizando las diferentes herramientas, el cual se encuentra en construcción, buscando de este modo generar un equilibrio en la carga académica de los estudiantes y por supuesto de la asistente administrativa del programa de ingeniería de sistemas y computación.

Conclusiones

La mejor metodología de desarrollo a implementar en este caso es scrum, debido a que sus características y roles se ajustan perfectamente al desarrollo e implementación del asistente digital ya que como es una metodología de desarrollo ágil puede



aceptar los cambios que surjan a través de los diferentes ciclos de trabajo.

En lo que respecta a la arquitectura es importante mencionar que el gestor conversacional es la base para que el asistente digital pueda generar su ensamble con la inteligencia artificial y el procesamiento de lenguaje natural.

Frente a el modelado UML que va de la mano con la metodología de desarrollo ágil scrum, se debe mencionar que es de vital importancia que vayan de la mano, debido a que la base de datos sobre la cual se va a trabajar no es de tipo relacional, si no al contrario esta dada en forma de árbol por lo cual el modelo entidad relación y el diagrama de clases tienen directa repercusión con esta, en la base de datos, lo cual influye en el resto de los diagramas UML.

En cuanto a los resultados a nivel general es claro que es necesario sistematizar un proceso que demanda cierta cantidad de recursos como lo son el tiempo y papelería, buscando un balance en la carga académica estudiantil y administrativa, evitando así un sobre esfuerzo por parte de los estudiantes, pero en especial de la asistente administrativa.

Para finalizar, el impulsar el uso de herramientas digitales en la Universidad de Cundinamarca de la extensión de Facatativá, puede permitir que esta siga encaminada a una convergencia digital, la cual inicio con la pandemia y se está dando a través de la oficina de educación virtual.

Referencias Bibliográficas

Actual de la Industria, E. (s.f.). UML 2.0 Telegic Tau® Generation2.

ALLISON, D. (s.f.). DigitalCommons @ University of Nebraska - Lincoln Chatbots in the Library : .

Barreiro, P. S. (s.f.). Almadraba model-driven development of aspect-oriented executable uml models (almadraba desarrollo dirigido por modelos uml orientados a aspectos) (Doctoral dissertation, Universidad de Málaga).

Baumgartner, J. Z. (2020). Baumgartner, J., Za The Pushshift Telegram Dataset. In Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media (Vol. 14, pp. 840-847).

Caicedo, J. C. (2015). Diagrama de Actividades. Análisis y Diseño de Sistemas.

Deemer, P. B. (2017). Información básica de SCRUM. California: Scrum Training Institute.

Deemer, P. B. (2017). . Información básica de SCRUM. California: Scrum Training Institute.

Fowler, M. &. (2017). . UML gota a gota: actualizado para cubrir la version 1 (Vol. 2). Pearson Educación.

Gloger, B. (2017). Scrum. Informatik- Spektrum, 33(2), 195-200.

Gutierrez, D. (s.f.). Casos de uso Diagramas de Casos de Uso. Gutierrez, Demián, 1, 45.



- Hernández, N. B. (2018). Sistemas groupware para el diseño de diagrama de clases uml en ambientes táctiles. *Pistas Educativas*, 39(127).
- Jaramillo, C. M. (s.f.). Generación del diagrama de secuencias de UML 2.1. 1 desde esquemas preconceptuales. *Revista EIA*, 5(10), 89-103.
- Kennan, G. (2018). The long telegram. Origins of the Cold War. The Novikov, Kennan, and Roberts "Long Telegrams" of, 19-31.
- Khawas, C. &. (2018). Application of firebase in android app development-a study. *International Journal of Computer Applications*, 179(46), 49-53.
- Larman, C. R. (2018). UML y Patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos (Vol. 2). Prentice Hall.
- Moreno, I. (2019). Atención automatizada a estudiantes en el proceso de matriculación en la Universidad de Alicante Automatic Students Service in the Enrollment Process at the University of Alicante. Chicago.
- Moroney, L. (2017). The firebase realtime database. In *The Definitive Guide to Firebase* (pp. 51-71). Berkeley: Apress.
- National Geographic. (2018). Recuperado el Marzo de 2021, de https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/breve-historia-visual-inteligencia-artificial_14419
- Olaya, G. (30 de 03 de 2021). Proceso Administrativo para inscripción de créditos académicos de .
- Pérez, J. R. (s.f.). Model driven engineering aplicado a business process management. Informe Técnico UCLM-TSI-002.
- Ranavare, Sushil S. (2020). Artificial Intelligence based Chatbot for Placement Activity at College Using DialogFlow.





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Optimización del proceso de seguimiento para los planes de mejora por programa en la educación superior implementando inteligencia de negocios

Optimizing the follow-up process for program improvement plans in higher education by implementing business intelligence

Otimização do processo de monitoramento para planos de melhoria por programa de ensino superior implementação de inteligência empresarial

Mario Alejandro Gaitán Romero¹

E-mail: m.gaitan@udla.edu.co

¹Mario Andrés Orozco Sánchez

E-mail: m.orozco@udla.edu.co

¹Oscar Fabián Patiño Perdomo

E-mail: o.patino@udla.edu.co

¹Universidad de la Amazonia – Programa Ingeniería de Sistemas, Florencia-Colombia

Resumen

El objetivo de este trabajo fue optimizar los procesos de seguimiento para los planes de mejoramiento por programa de la Universidad de la Amazonia, se encontró que dichos procesos a pesar de ser digitales, el seguimiento solo se realiza hasta una fecha dada luego de haber terminado el plazo de finalización de las actividades de mejora, dejando de lado los procesos de revisión durante el desarrollo de dichas actividades de una manera holística, además de no tener indicadores de cómo se encuentran los procesos en el transcurso del año, es por ello que se propone realizar el seguimiento mediante el uso del software Power BI, donde se podrá manejar porcentajes de metas de cumplidas, actividades pendientes, en proceso, terminadas, presupuestos y en caso de ser necesario encargados de cada actividad.

Palabras Clave:

Inteligencia de Negocio, Power BI, Seguimiento, Plan de mejoramiento, Dashboard.

Abstract

The objective of this work was to optimize the monitoring processes for the improvement plans by program of the Universidad de la Amazonia, it was found that these processes despite being digital, the monitoring is only carried out until a given date after having fini-



shed the deadline for completion of improvement activities, leaving aside the review processes during the development of said activities in a holistic way, in addition to not having indicators of how the processes are in the course of the year, that is why it is proposed follow-up through the use of Power BI software, where you can manage percentages of achieved goals, pending activities, in process, completed, budgets and, if necessary, those in charge of each activity.

Keywords:

Business Intelligence, Power BI, Monitoring, Improvement Plan, Dashboard.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi otimizar os processos de monitoramento dos planos de melhoria por programa da Universidad de Amazonia, verificou-se que esses processos apesar de serem digitais, o monitoramento só é realizado até uma determinada data após o término do prazo para realização das atividades de melhoria, deixando de lado os processos de revisão durante o desenvolvimento das referidas atividades de forma holística, além de não haver indicadores de como estão os processos ao longo do ano, por isso é proposto um acompanhamento ao longo do utilização do software Power BI, onde é possível gerenciar os percentuais de metas atingidas, atividades pendentes, em andamento, concluídas, orçamentos e, se necessário, os responsáveis por cada atividade.

Palavras-chave:

Business Intelligence, Power BI, Monitoramento, Plano de Melhoria, Dashboard.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las organizaciones presentan muchos retos para hacer uso adecuado en los procesos de planificación, con el propósito de realizar una gestión maleable y progresiva frente a los diferentes cambios de crecimiento de las organizaciones, sin dejar a un lado la eficacia, capacidad y calidad para una buena toma de decisiones (Zomeño & Blay-Arráez, 2021).

Una preferencia moderna en las empresas es la manera de gestionar la información con el objetivo de soportar el cumplimiento de su misión organizativa, con base a las tecnologías de la información y la de business intelligence (BI) o inteligencia de ne-

gocios, permitiendo obtener un esquema administrativo más versátil dentro de una organización. Una de estas herramientas y la cual fue utilizada en este caso de estudio fue Power BI, la cual proporciona un análisis descriptivo e interactivo para la representación de informes relevantes dentro de las organizaciones, que en este caso es la Universidad de la Amazonia donde los procesos de seguimiento para los planes de mejoramiento de los distintos programas son muy tediosos y manuales.

Referentes teóricos

Para dar desarrollo a como optimizar los procesos de seguimiento para los planes de mejoramiento por programa en la Universidad de la Amazonia, se tuvieron en



cuenta aspectos conceptuales de inteligencia de negocios, como los siguientes:

Big Data y Data Warehouse

Big data se encuentra en un cambio constante de la estructura del movimiento de los datos, las empresas cada vez se están enfocando en que los datos deben fluir hacia el procesamiento y dicho procesamiento se debe estar focalizado a cantidades masivas de datos (Mario Raul Morales, 2017). De igual forma, el Data Warehouse es donde se encuentran almacenados esas grandes cantidades de información, donde es recopilada de diferentes orígenes de datos para ser utilizadas en cualquier momento por la empresa que la desee, es una herramienta que contribuye en gran manera para la organización y definición de dimensiones (Cordero Guzman & Rodríguez López, 2017).

Inteligencia de Negocio

Es un conjunto de aplicaciones y métodos que facilita la toma de decisiones en las organizaciones, en el proceso se deben tener en cuenta la arquitectura esencial para poder transformar dichos datos en conocimiento, la arquitectura se puede apreciar en la figura 1:



Figura 1 Arquitectura Típica de un modelo de inteligencia de negocios. Fuente: Ima-

gen tomada de Internet (Tableau, 2020).

En la estructura de Extracción, Transformación y Carga, están conformadas las herramientas que tienen estos propósitos, con el objetivo de hacer un análisis descriptivo de la información. Los datos relevantes que suministra la base de datos del sistema de información deben ser extraídos y transformados para ajustarse a lo requerido para la organización y se encuentran almacenados en un aplicativo BI (business intelligence) (Tableau, 2020).

Power BI

Es una solución organizacional basada en la nube que tiene como propósito dar análisis empresariales con base en distintas fuentes de datos, dichos datos son analizados y presentados mediante paneles e informes interactivos. Power BI tiene acceso a los datos fuera y dentro de la organización y dichos análisis se pueden compartir por los diferentes usuarios dentro de una misma organización y disponer a la información de la empresa en tiempo real (Cloded Menendez Johnna, 2019).

Metodología

Por medio del método estudio de caso es posible realizar un seguimiento descriptivo sobre nuestro problema evaluado, donde será posible tener diferentes fuentes de datos, cuantitativos o cualitativos, sin haber cambio en el informe presentado.

Esta investigación se realizó en la organización universitaria de la universidad de la amazonia que se encuentra ubicada en la ciudad de Florencia Caquetá, Colombia. Se realizó un análisis del formato de plan de mejoramiento y seguimiento el cual se



encontraba en un documento de extensión Excel.xls.

El estudio se realizó por medio del aplicativo Power BI, el cual tiene una versión gratuita y nos proporcionó todo lo necesario para desarrollar el análisis descriptivo del problema estudiado de una manera fácil e intuitiva.

Los datos fueron proporcionados por el docente de la asignatura inteligencia de negocios, donde el plan de mejoramiento y seguimiento se encontraba en un documento con formato xls, dicho documento nos familiarizó con los datos que se manejaban dentro de la organización y al mismo tiempo identificamos como se manejaban dichos datos.

Posteriormente de la recolección de datos, se procedió a realizar el paso 1 y 2 de la estructura básica de la inteligencia de negocios, como se muestra en la Figura 1, donde se le dio la respectiva carga, extracción y limpieza de datos del documento por medio del aplicativo mencionado anteriormente que fue el utilizado en este caso de estudio, La Figura 3 nos muestra todo esto más detalladamente junto con la creación de las respectivas tablas y la creación de las diferentes medidas Figura 4.

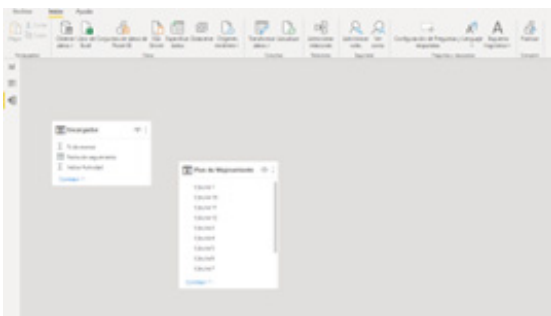


Figura 2 Modelo de Datos sin transformación de Datos. Fuente: elaboración propia.

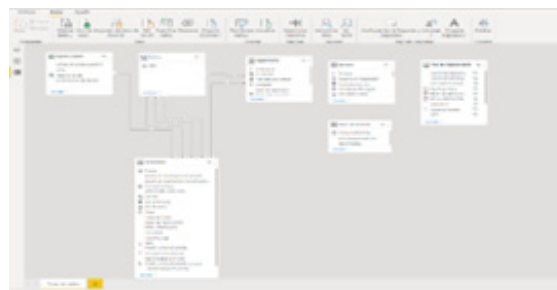


Figura 3 Modelo de Datos después de la transformación de Datos Fuente: elaboración propia.

Como podemos observar en la Figura 2, muestra que es un formato bastante simple y plano a comparación del formato ya transformado de la Figura 3, se muestra que tocó crear distintas columnas para segmentar los datos y tener más claridad para la posterior creación de las diferentes columnas y medidas (Figura 3), lo cual nos brinda un formato genérico para las siguientes actualizaciones del formato del plan de mejoramiento de los diferentes programas de la universidad, y mediante el uso de Power BI poder visualizar los datos de manera intuitiva y dinámica.

Para este caso de estudio, se creó conocimiento a través de la presentación de un cuadro de mando (Dashboard) para que sean analizados por el usuario final, hay que tener en cuenta que para la visualización de este cuadro de mando se utilizaron datos de prueba para no tener ningún tipo de problema legal ni de derechos de autor.

La siguiente Figura 5 nos indica el cuadro de mando generado en Power BI.





Figura 4. Medidas. Fuente: elaboración propia



Figura 5 Cuadro de Mando Power BI Principal. Fuente: elaboración propia

Para mostrar las tarjetas de Actividades sin iniciar, Actividades en Proceso, Actividades vencidas, y todas las que se encuentran en esa sección, se utilizó unos gráficos de tarjeta en el cual se hace uso de unos Key Performance Indicator (KPI), como se visualizan en la Figura 4 de medidas, dicha sección en el cuadro de mando le muestra a la organización el número total correspondiente a cada indicador plasmado en dichas tarjetas.

Así mismo, En la visualización de metas cumplidas se necesitaron dos columnas calculadas, la primera es el cálculo del total de metas cumplidas y la segunda es el cálculo de metas esperadas, para visualizar esta información se utilizó el grafico de me-

didor que trae el power Bi, donde se colocó como valor la medida de Metas cumplidas y en el apartado de valor de destino, la medida de Metas Esperadas. De igual modo se agrego a este medidor un tooltip para poder visualizar la cantidad de metas totales.

Del mismo modo que en la visualización de metas cumplidas, se utilizó el grafico medidor, con la diferencia que en esta ocasión se usaron dos medidas, la primera fue la media del porcentaje de avance general con respecto a la media del avance esperado.

En la parte inferior del cuadro de comando, podemos observar una gráfica de áreas apiladas, donde se pudo visualizar la cantidad de total de prioridades, Actividades sin iniciar, Actividades en proceso, Actividades Vencidas y por último Actividades Verificadas, en relación con cada encargado dentro del programa perteneciente al plan de mejoramiento.

Por último, para conocer qué porcentaje esperado en relación con el porcentaje de avance individual de cada encargado, se seleccionó un gráfico de tarjetas de varias filas, posicionado en el lado derecho del cuadro de mando.

Después de haber generado el cuadro de mando principal, lo único que queda es hacer el respectivo análisis de este, el cual se realiza cada momento en el que se da clic en cualquier parte de los gráficos, teniendo en cuenta los segmentadores de prioridad y el de la fecha de realización de las actividades. Así mismo, tenemos otro cuadro de mando el cual es más específico y muestra información con respecto a las actividades asignadas a cada encargado de la organi-



zación.

En este cuadro de mando podemos observar la cantidad total de actividades, la cantidad de actividades completadas y la ocupación, en un gráfico de tarjeta de la misma forma que utilizamos en la Figura 5 del cuadro de mando principal, también, tenemos una matriz con las oportunidades y actividades del plan de mejoramiento que nos muestra la cantidad total individual de cada meta, el número de metas individuales completadas, la prioridad entre otras, como se observa en la Figura 6, de manera que, toda esta información plasmada en este cuadro de mando es totalmente dependiente del segmentador “Responsable Actividad”, en donde se encuentra listados cada uno de los encargados registrados en el plan de mejoramiento y seguimiento.

	RESPONSABLE ACTIVIDAD 	7 Cantidad Total de Actividades	0 Actividades completadas	Libre Disponibilidad				
OPORTUNIDAD DE LOS RECURSOS	Meta Total	Meta Cumplida	Prioridad	Estado	Valor Presupuesto	Meta Presupuesto en porcentaje	Presupuesto de Ingresos por Recursos Especiales	Costos por prioridad
Participación de los docentes y estudiantes en eventos y actividades de Investigación, innovación y creación artística y cultural de acuerdo a la naturaleza del programa, a nivel regional, nacional e internacional. Transferir la participación de los estudiantes en los grupos artísticos y deportivos de la Universidad. Articulación y participación con Redes de Investigación.	24	12	Medio	Pendiente 		50,00 % 40,00 % 	1.000.000,00	
Integridad y fiabilidad del contenido. Conformar un grupo de trabajo de docentes que realice la revisión y seguimiento de ajuste al Plan de estudios. Revisión permanente de la información de los agentes del programa y del sector.	1	0	Alto	Pendiente 		75,00 % 0,00 % 	1.000.000,00	
	1	0	Alto	Pendiente 		0,00 % 0,00 % 	1.000.000,00	

Figura 6 Cuadro de Mando Actividades por Encargado. Fuente: elaboración propia.

Resultados

En la obtención del conocimiento posteriormente de la explotación de la información que arrojaron los datos, fue sencillo detectar oportunidades para fortalecer la organización universitaria en los procesos de gestión en el plan de mejoramiento y seguimiento de la institución educativa.

La información arrojada por los datos fue bastante relevante, ya que el conocimiento que brindaba el formato anterior era bastante plano y estático, se consiguió ver con mayor claridad el seguimiento en el plan de mejoramiento y así mismo realizar análisis más profundos con la información reportada en los cuadros de mando.

Con la implementación de un informe que apoye a la toma de decisiones, las organizaciones pueden tener un soporte para tomar decisiones con base a un conocimiento en tiempo real, de igual forma los análisis de los datos pueden ayudar a la detección de errores en algún proceso dentro de la organización y tomar medidas preventivas para reducir al máximo los errores más probables (Martínez, 2020).

Tal como explican (Castro, 2021; Minuto de Dios Industrial, 2020; Ortiz, 2017) la implementación de un informe centralizado permite tener una supervisión con respuestas rápidas y precisas, muchas organizaciones dedican mucho tiempo en la búsqueda de la información importante dentro de su organización, en cambio con un cuadro de mando permite ahorrar todo ese tiempo invertido en la obtención de la información para la creación de reportes, y dedicar todo ese tiempo en la toma de decisiones.

Conclusiones

La inteligencia de negocios es un instrumento bastante importante para las organizaciones, permitiendo crecer y ser más competitivas, debido a que puede enfocarse en tomar mejores decisiones con base a un conocimiento centralizado y sistemático. Además, para la organización universitaria de la universidad de la amazonia le resulta bastante sencillo implementar este tipo de



herramientas, ya que Power BI en su versión gratuita tiene todo lo que necesitan ya que como este caso de estudio lo demuestra, tienen mayor claridad en el plan de mejoramiento y seguimiento de los diferentes programas académicos de la universidad.

La universidad debe tener en cuenta mantener el formato con el mismo nombre con el que se le hizo el tratamiento de datos, ya que así facilita que las actualizaciones de este sean exitosas y que no presenten errores en ninguno de los programas. El tener un sistema de soporte para la toma de decisiones hace que la organización universitaria pueda dedicar más tiempo en el análisis de los datos y con ellos tomar decisiones más acertadas, mejorando su productividad en los puntos específicos planteados en el formato del plan de mejoramiento.

Como resultado de la investigación realizada se recomienda que la organización universitaria implemente en todos sus módulos, la inteligencia de negocios, ya que podrían realizar mejores estrategias para aumentar la productividad de todos los procesos específicos que tienen cada uno de los encargados y del personal administrativo dentro de la institución educativa, así como se demuestra en este caso de estudio.

Referencias Bibliográficas

- Castro, J. (2021). Qué es la inteligencia de negocios y sus beneficios. Blog Corponet. <https://blog.corponet.com.mx/que-es-la-inteligencia-de-negocios>
- Cloded Menendez Johnna. (2019). ¿Qué es Power BI? | Deloitte España. <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-power-bi.html>
- Cordero Guzman, D. M., & Rodríguez López, G. (2017). La inteligencia de negocios: una estrategia para la gestión de las empresas productivas. // Business intelligence: a strategy for the management of productive enterprises. Ciencia Unemi, 10(23), 40–48. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol10iss23.2017pp40-48p>
- Mario Raul Morales, S. L. M. C. (2017). Tecnología In-Memory v3.3. 201–217.
- Martínez, S. (2020). Cuáles son los beneficios del business intelligence para las empresas. <https://www.jasminsoftware.es/blog/business-intelligence/>
- Minuto de Dios Industrial. (2020). Beneficios de aplicar la inteligencia de negocios en tu empresa - Minuto de Dios Industrial. <https://mdc.org.co/beneficios-de-aplicar-la-inteligencia-de-negocios-en-tu-empresa/>
- Ortiz, P. (2017). Ventajas de la inteligencia de negocios | | Apuntes empresariales | ESAN. <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/05/ventajas-de-la-inteligencia-de-negocios/>
- Tableau. (2020). Inteligencia de negocios: qué es y por qué es importante. In Tableau. <https://www.tableau.com/es-mx/learn/articles/business-intelligence>
- Zomeño, D., & Blay-Arráez, R. (2021). Big data e inteligencia editorial en el branded content y en los nuevos modelos de negocio de los medios. El Profesional de La Información, 1–13. <https://doi.org/10.3145/epi.2021.ene.2>





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Diseño e implementación de un sistema inteligente para supervisión y control de producción en unidades acuapónicas usando Deep learning “Primera Fase”

Design and implementation of an intelligent system for supervision and control of production in aquaponic units using Deep learning

Design and implementation of an intelligent system for supervision and control of production in aquaponic units using Deep learning

Luz Dary Pedraza Hernández¹
E-mail: luz.pedraza@unimeta.edu.co

Jaime Eduardo Andrade Ramírez²
E-mail: jeandrade@ucundinamarca.edu.co

Frank Sebastián Naranjo Castillo²

¹Universidad del Meta, Villavicencio - Colombia

²Universidad de Cundinamarca, Facatativá - Colombia

Resumen

La presente investigación evidencia las etapas para desarrollar un sistema inteligente de supervisión de peso, y control de alimento para 700 truchas arco iris en un sistema cerrado de recirculación de agua, usando redes neuronales. Se determinó, a través de un muestreo de imágenes y de una unidad computacional, la talla de los peces, la dosificación de alimento durante el periodo de prueba además se calculó automáticamente el peso, se registraron variables como temperatura, pH y sólidos disueltos. Se utilizó un diseño experimental, con un estudio aleatorio de 2400 muestras, se usó como técnica el análisis experimental y se compararon los datos observados con datos medidos manualmente y otros calculados, dando como resultado, el diseño de un medidor de peso y dosificador automático de alimento. Se concluye que es viable implementar el sistema en la industria acuícola para mejorar la rentabilidad, hacer aprovechamiento del alimento concentrado para el crecimiento de los peces y el análisis de las variables siempre aportando a la mejora continua.

Palabras Clave:

Acuaponía, truchas arco iris, software, control electrónico, Inteligencia artificial, deep learning.

Abstract

The present research shows the stages to develop an intelligent system for weight supervision and feed control for 700 rainbow trout in a closed water recirculation system, using neural networks. The size of the fish, the feed dosage during the test period, and the wei-



ght was automatically calculated, variables such as temperature, pH and dissolved solids were determined through image sampling and a computational unit. An experimental design was used, with a randomized study of 2400 samples, the experimental analysis was used as a technique and the observed data were compared with data measured manually and others calculated, resulting in the design of a weight meter and automatic dosing device. food. It is concluded that it is feasible to implement the system in the aquaculture industry to improve profitability, make use of the concentrated feed for the growth of fish and the analysis of the variables always contributing to continuous improvement.

Keywords:

Aquaponics, rainbow trout, software, electronic control, artificial intelligence, deep learning.

Resumo

A presente pesquisa mostra as etapas para o desenvolvimento de um sistema inteligente de monitoramento de peso e controle de alimentação de 700 trutas arco-íris em sistema fechado de recirculação de água, utilizando redes neurais. O tamanho dos peixes, a dosagem da ração durante o período de teste e o peso foram calculados automaticamente, variáveis como temperatura, pH e sólidos dissolvidos foram determinadas por meio de amostragem de imagens e unidade computacional. Foi utilizado um desenho experimental, com estudo randomizado de 2.400 amostras, a análise experimental foi utilizada como técnica e os dados observados foram comparados com dados medidos manualmente e outros calculados, resultando no desenho de um medidor de peso e dispositivo dosador automático. . Conclui-se que é viável a implantação do sistema na indústria da aquicultura para melhorar a rentabilidade, aproveitar a ração concentrada para o crescimento dos peixes e a análise das variáveis sempre contribuindo para a melhoria contínua.

Palavras-chave:

Aquaponia, truta arco-íris, software, controle eletrônico, inteligência artificial, aprendizado profundo.



INTRODUCCIÓN

En Colombia se enmarca el gran potencial para el desarrollo y producción de la trucha arco iris dadas las condiciones geográficas del país, en especial la región andina. Las zonas de grandes montañas y sabanas por encima de los 2100 msnm posibilitan las características para el cultivo de la trucha y se considera que la cría en sistemas artificiales y jaulas en grandes lagunas es factible y con magníficas condiciones ambientales para el desarrollo de la técnica de producción de truchas. (A. Gurzeda y A.J. Brugman, 2016)

En la región sabana de occidente, Cundinamarca Colombia, la producción de trucha no es el núcleo de la economía, pero en los últimos años la demanda significativa de la trucha fresca motivó de manera considerable el crecimiento de unidades de producción acuícola y se combinó con las condiciones atmosféricas de la zona, siendo la temperatura del agua, la cantidad de precipitaciones anuales y los recursos hídricos, los elementos vitales para la producción particular de la trucha.

Adicionalmente y considerando la conservación de los recursos naturales, del elemento agua y de la seguridad alimentaria, han surgido varias experiencias en la región que proponen día a día sistemas de recirculación de agua en sistemas artificiales obteniendo buenos resultados.

Sin embargo, debido a las limitaciones de carácter económico, en muchas de las unidades consultadas, se observa una producción artesanal con poca inserción de tecnología en los procesos y se puede concluir que dos de los aspectos que obliga en muchos casos a los productores a no con-

tinuar la crianza de los peces está relacionado con la compra constante del alimento concentrado para las truchas, siendo este, el que representa el mayor costo operativo y de igual manera aquellos que están relacionados con la caracterización y seguimiento del crecimiento de los peces. Se mencionan otros aspectos que se evidenciaron en las unidades de producción como el pago por el uso continuo de la energía eléctrica, del agua potable, de las asesorías profesionales y de todos los aspectos que pueden empeorar en el tiempo de producción.

Por lo tanto, el uso eficiente de los recursos, y la reducción del error en las medidas de la alimentación y trazas de crecimiento de los peces de cada unidad, contribuyen a planificar y mejorar la respuesta del sistema de cría lo que se puede traducir en una importante disminución de los costos de producción (Morales, 2004).

De acuerdo a (Carpio y Tito. 2017), el índice de crecimiento de las truchas se da en tasas desiguales y se subdivide en tres vectores denominados cabeza, núcleo, cola y que una vez se tenga el uso eficiente del alimento basado en estos vectores y en la aplicación de sistemas tecnológicos, se reducirán los costos de producción porque se dosificará el concentrado en los tiempos correctos, en proporciones adecuadas y sin intervención humana. Adicionalmente se tendrá un impacto enorme en la rentabilidad, particularmente en sistemas de alta escala que buscan los mercados más representativos de las regiones.

En esta investigación se consideraron las condiciones físico-químicas del agua recirculada y captada de las continuas precipitaciones y del entorno, en referencia a los



datos suministrados por los sensores durante el tiempo de producción (12 meses) en cada muestreo; se relaciona el alimento de la marca Italcol para las diferentes etapas de crecimiento y se establece el factor de conversión alimenticia (FCA) (Uysal, i. & Albaz, a. 2002).

La talla de las truchas puede estar relacionada biológicamente con el peso y la edad, de hecho puede ser representada por algunos modelos existentes que están en función de las variables mencionadas (Aguilar, 2010). En este caso, se tuvo como referente y patrón de comparación el modelo Logístico (Yapuchura, 2018), los datos de crecimiento de truchas proporcionados por el laboratorio de acuaponía (LESTOMA) de la Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá y la (FAO, 2014).

Finalmente, la producción de trucha requiere una alimentación con altos grados nutricionales y raciones completas, lo que implica un alto costo y un aspecto dominante en la producción (Hasan, 2001) siendo representativo en más del 70% en un sistema de crianza tradicional (Gawa, et al., 2017; Okumus, I.).

Por lo tanto, el objetivo particular de esta investigación en su primera fase es evaluar el funcionamiento del sistema inteligente de dosificación de alimento a partir de las medidas continuas y automáticas de las truchas en el sistema automático de recirculación de agua, establecer las curvas de crecimiento, el modelo matemático característico y finalmente determinar un aproximado de costos de producción y nivel de rentabilidad para este sistema particular.

Metodología

La implementación del sistema inteligente se llevó a cabo en la finca La Cabaña, ubicada en la vereda Mancilla del municipio de Facatativá Cundinamarca, situada a 10 km del centro de la población. Se concibe el prototipo en agosto del año 2020 y se establecieron dos fases, la primera correspondió al montaje del sistema acuícola (parte del objeto de este escrito) y la segunda al sistema hidropónico.

Se inició con el levantamiento de requerimientos, se evaluó el espacio de trabajo (40 m²) y se seleccionaron cuatro tanques de 4000 litros (dos para producción, uno para reserva y otro de sumidero), se calcularon 350 alevinos de trucha (en la compra con talla de 2 cm x 2,5 gr) por estanque con un recambio del 50% / hr y se diseñó el sistema de recirculación de agua, junto con la arquitectura de hardware, software y de comunicaciones como se muestra en las figuras 1 y 2 respectivamente.

Los tanques T1, T2, T3, T4 almacenan 4000 lt, F1, F2 son filtros activos, Ctos: circuitos electrónicos, sistema inteligente, fuente de energía solar y modulo hidropónico.

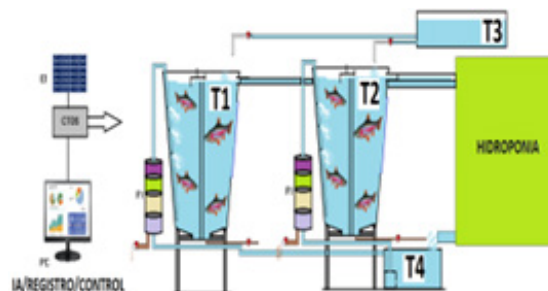


Figura 1. Arquitectura Hidráulica S.A.R.A. V 1.0. Fuente: Autores





Figura 2. Arquitectura Tecnológica S.A.R.A. V 1.0 Fuente: Autores

La función general del sistema se describe como se ilustra en la figura 3, se inicia considerando que el sistema inteligente ya está entrenado. A partir de la programación de las condiciones mínimas, el sistema electrónico mide constantemente el tiempo y de acuerdo a lo propuesto por la FAO (2014) de no superar los 4.5 gramos de alimento por kilogramo de peso vivo por día y considerando la experiencia en campo del proyecto LESTOMA, se programó para ajustar la frecuencia de distribución de concentrado, en promedio a cuatro dosificaciones de alimento diario a cada uno de los tanques de producción; de la misma manera mide los parámetros de temperatura, humedad relativa, sólidos disueltos (TDS), PH y los almacena en memoria; cada vez que se cumplen ocho días de acuerdo a la programación, el sistema electrónico se pone en modo de muestreo de peces, es allí donde le indica al software mediante un comando que ese día se tomarán las muestras de las imágenes en cada dosificación.



Figura 3. Diagrama general Sistema S.A.R.A. Fuente: Autores

Una vez se llega la hora de alimentación, la electrónica alerta al software y este habilita la recepción de imágenes en forma programada, al mismo tiempo se activa una señal sonora y de luz durante unos segundos para que avisen a los peces de la hora de alimentación, en este momento se genera la orden al dosificador de alimento y simultáneamente el software captura 25 imágenes por tanque y las guarda en memoria.

Por lo cual, el día del muestreo se capturan 200 imágenes en total, de las cuales se seleccionan 100 que serán las que sirven a la red neuronal para establecer la talla media (primera fase) y la identificación de anomalías en los peces muestreados (segunda fase).

Finalmente, la red neuronal implementada en la aplicación de control en Labview (figura 4), estima los valores de las medidas de la biomasa y se calcula la cantidad de alimento a suministrar con base a la tabla de alimentación propuesta por la FAO (2014) y los datos de LESTOMA para la siguiente semana, luego se informa a la electrónica para que se actualice la cantidad de alimento a dosificar.





Figura 4. Aplicación Software inteligente. Labview 2017. Fuente: Autores

Unidad terminal remota “RTU”. Cada tanque de producción es supervisado continuamente por un sistema electrónico (diseñado) denominado RTU, el cual es multitarea, reprogramable y tiene la función de medir y visualizar las diferentes variables del sistema de producción, además de controlar el encendido de los diferentes actuadores de acuerdo a las órdenes de la unidad terminal maestra (MTU); sirve como último elemento de control y supervisión si no se encuentra el software ni el MTU y tiene a su cargo los sensores y actuadores que se relacionan en la Tabla 1.

Tabla 1. Sensores y actuadores por tanque de producción

Elemento	Referencia	Cantidad	Señal
Sensores			
T° agua	Ds18b20	1	Digital
T° Ambie	Dht22	1	Digital
%HumRel	dht22	1	Digital
TDM	Robotic TDM. v1.0	1	Análoga
PH	PH E201-BNC + Modulo Controlador PH-4502C	1	Análoga
Nivel	Hc-sr04	1	Digital
Cámara	C920, Full HD (1080p a 30 fps)	2	Digital

Actuadores			
Bomb O2	Air Brush Beauty60000	1	12V
Lámpara	LED 6000K, 12V	1	12V
Elect. in	24 V Cepex - 0,5-10 BAR. Solenoide 2 vías.	1	24V
Elect. out	24 V Cepex - 0,5-10 BAR. Solenoide 2 vías.	1	24V
Dosificad	MEC-10K-12V	1	12V

Unidad Terminal Maestra “MTU”.

Se diseñó un sistema digital de control maestro “MTU” configurable, reprogramable y multitarea, encargado de recibir los comandos (órdenes) desde la aplicación inteligente y dar las respectivas órdenes a los RTU dentro del sistema, además puede garantizar el funcionamiento de todo el prototipo aun cuando no está encendida la aplicación local, solicita a los RTU información de los sensores, actuadores y demás funciones de gestión, presenta una memoria de 1GB, comunicación bluetooth y GSM (para dispositivos móviles), reloj en tiempo real para controlar las horas de alimentación y los días del muestreo, USB (para comunicación con el software) y comunicación rs485 para comunicarse con todos los RTU. Permanece en estado de bajo consumo y solo se habilita por petición del software inteligente, por hora de alimentación ó sensado y cada semana en el muestreo de imágenes de los peces y datos de las variables.

Sistema Inteligente (Software). En la primera fase, el proceso inteligente se divide en dos partes: lo primero que se realiza es el entrenamiento - aplicación de la red neuronal convolucional (RNC) en Matlab para



la clasificación de imágenes (figura 5) y la segunda se refiere a la integración de los desarrollos de software (LABVIEW-MATLAB) para estimar el peso de las truchas y proporcionar en forma automática la cantidad de alimento de cada tanque de producción, además de permitir la visualización, gestión, control y registro de las demás variables del sistema de recirculación.

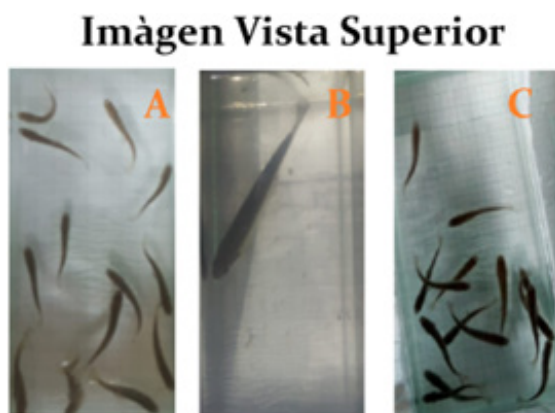


Figura 5. Imágenes tomadas en estanques de producción. Fuente: Autores

El entrenamiento de la RNC parte de la captura previa de 1000 imágenes (en un tanque de prueba) como las de la figura 5, en formato JPG con tamaño de 213 x 432 píxeles y en forma programada durante 2 días con peces seleccionados por categorías de peso y talla (Tabla 2); luego las imágenes almacenadas son pre-procesadas para ajustar brillo, escalar a 200 x 200 píxeles, convertir a blanco - negro y binarizar para ser entregada a la RNC.

Tabla 2. Rangos de talla y peso, alevines patrón de medida

Categoría	Talla (cm)	Etiqueta
1	1-2	Vector1
2	3-4	Vector2
3	5-6	Vector3
4	7-8	Vector4
5	9-10	Vector5
6	11-12	Vector6
7	13-14	Vector7
8	15-16	Vector8
9	17-18	Vector9
10	19-20	Vector10

En la aplicación de la RNC en el instrumento virtual (figura 4), se clasifican 100 imágenes (similares a la figura 5A, 5B) de las 200 capturadas el día del muestreo, posteriormente se presentan como imágenes nuevas a la RNC, y ésta predice la categoría a la cual pertenece dicha imagen; el proceso lo realiza con las 100 imágenes, generando un vector de longitudes y pesos que luego son promediados y almacenados en la aplicación Labview y sirven como base para calcular la cantidad de alimento a dosificar.

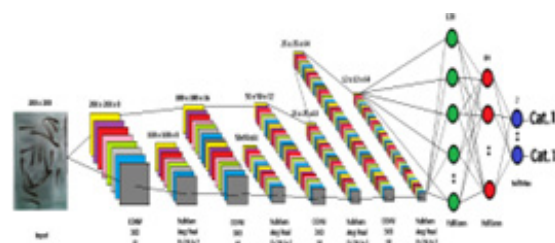


Figura 6. Arquitectura de la RNC. Fuente: Autores

La RNC se entrenó con el algoritmo del descenso del gradiente estocástico con impulso (SDGM); se consideraron cuatro épocas de entrenamiento con ajustes de



un centésimo. Se partió de un dataSet de 1000 imágenes de 200 x 200 pixeles, las cuales se agruparon en dos categorías; el 50% correspondieron a las imágenes (categoría 1) que permitían apreciar los peces en forma individual como se muestra en la figura 5A y 5B. El restante (categoría 2), son imágenes que se obtuvieron con formas y brillos no deseados para la obtención de las medidas (figura 5C) y de cada categoría se tomó el 75% de las imágenes para el entrenamiento de la red y se dejó el 25% para la validación del modelo obteniendo una precisión del 98,24%. El modelo implementado presentó una arquitectura de cuatro capas convolucionales (3x3x8, 3x3x16, 3x3x32, 3x3,64), una etapa de fullyconnected de 128 y 84 ocultas con una capa de clasificación softmax de 10 neuronas como se aprecia en la figura 6.

Energía alternativa. El sistema es alimentado por energía solar mediante cuatro paneles de 100 watts, tres baterías de 100 A/h y un inversor de 2000 watts.

Resultados

Funcionamiento del sistema inteligente. Se logró ajustar y validar durante un año y se obtuvieron buenos resultados desde la producción de truchas (peso promedio de cosecha de 1500g. figura 7) hasta la generación de sistemas automáticos (figura 8), pasando por el registro, almacenamiento, trazabilidad y en general la gestión de los datos sensibles del sistema de recirculación.

Adicionalmente, se logró establecer una metodología en su primera versión para estimar el peso de las truchas sin sacarlas de los tanques (evitándoles el estrés), aplicando un prototipo de sistema inteligente

y automático, que a partir de la toma de imágenes estima y registra datos del peso y cantidad de alimento para ajustar la dosificación semana a semana.

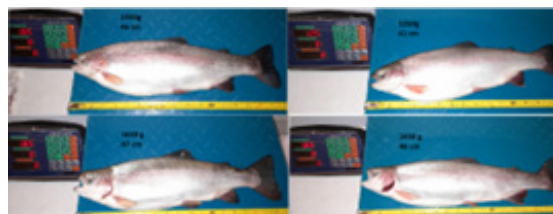


Figura 7. Estimación de truchas al final del periodo (12 meses). Fuente: Autores

En este caso, se realizó el procesamiento de las imágenes y se lograron los resultados como se muestran en la figura 9, se tomaron las imágenes desde los estanques, se filtraron y se binarizaron, luego se presentaron como nuevos patrones a la RNC, donde se estimó la talla de las truchas y este valor (figura 10) se entregó a la aplicación en Labview para ajustar la cantidad de alimento dosificado.



Figura 8. Imágenes del sistema de recirculación S.A.R.A. Hardware mecánico, electrónico. Fuente: Autores



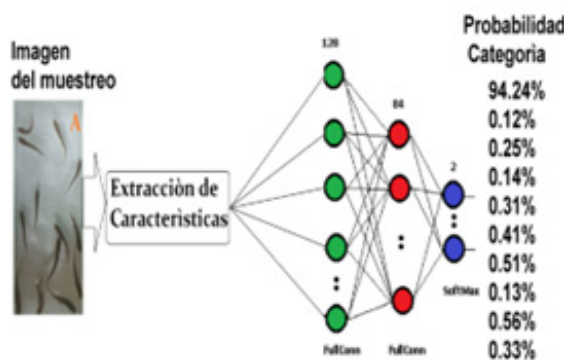


Figura 9. Probabilidades de salida. Fuente: Autores

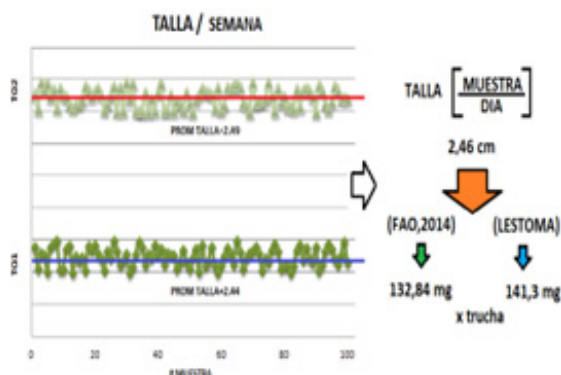


Figura 10. Datos de peso tomados en cada muestreo. Fuente: Autores

Curvas de crecimiento y modelos matemáticos aproximados. La tasa de crecimiento promedio estimada para los tres vectores de crecimiento con unos valores promedios de temperatura del agua de 12°C, humedad relativa del 60%, PH 5, sólidos disueltos del 47% (durante el periodo) se aproximó mediante una regresión lineal (Gujarati & Porter, 2009) y fue de un 2.08% semanalmente, de la cual se logró establecer una ganancia de peso promedio por individuo del 8,34% por mes, y un factor de conversión aproximado para el periodo de 1.8. En la tabla 2, se muestra el compilado para las variables medidas y estimadas.

Tabla2. Medidas Sistema S.A.R.A. 12 meses.

TDM_Prom: 45%						
PH_Prom: 5						
%HR_Prom: 60%						
T°C_Prom: 12° centigrados						
peso_prom_ini: 2,8 gramos						
MES	Talla media [cm]	Peso medio x individuo [g]	individuos descontados	Biomasa [g]	Alimento x individuo / día [g]	Alimento x dosis [g]
1	9	23	15	15755	0,529	0,13225
2	15	60	2	40980	1,38	0,345
3	18	150	5	101700	3,45	0,8625
4	23	260	0	177580	5,98	1,495
5	28	465,5	0	317937	10,7065	2,676625
6	33	520	400	147160	11,96	2,99
7	36	565	1	159330	12,995	3,24875
8	39	707	0	199374	16,261	4,06525
9	41,5	1008,5	0	284397	23,1955	5,798875
10	44,5	1102,5	7	303188	25,3575	6,339375
11	46,5	1425	0	401850	32,775	8,19375
12	48	1562,5	0	440625	35,9375	8,984375

El modelo matemático estimado se determinó haciendo uso de la herramienta Solver de Microsoft y se consideraron los modelos logístico y lestoma para promediar la ganancia de peso de los peces. Se observan pequeñas variaciones de los datos medidos respecto a los dos modelos, por lo tanto, se buscó predecir el potencial de crecimiento bajo las condiciones del cultivo de trucha en S.A.R.A. y lograr estimar las necesidades de alimentación bajo estos parámetros (Cho, 1992). En las figuras 11 y 12, se observa la evolución de la talla y el peso estimado; el peso potencial en la etapa de madurez (1500 g) es mayor al de la etapa juvenil casi en 900 gramos y 1300 gramos mayor que la cola de la producción, lo que se debe a la diferencia en el crecimiento biológico de las truchas. (Valverde,



2006)

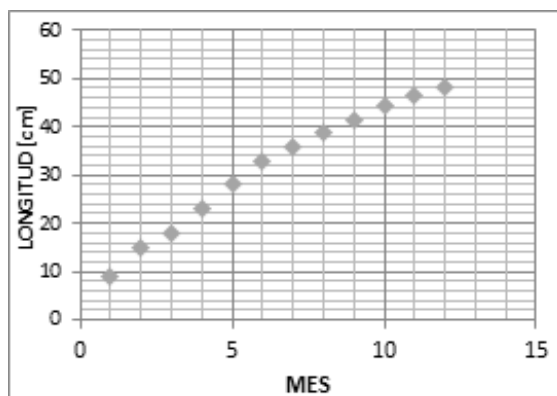


Figura 11. Media estimada de Talla en el periodo de muestreo. Fuente: Autores

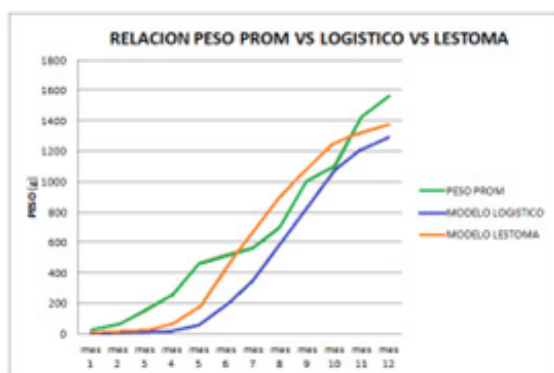


Figura 12. Relación peso observado y estimado. Fuente: Autores

El modelo matemático (ecuación 1) está representado por las constantes estimadas en el solver, y representan los parámetros propios para este sistema en particular y pueden variar de acuerdo al cambio de las condiciones del sistema de alimentación, de manejo y los parámetros ambientales:

$$P = K0 / (1 + K1 * \text{Exp}(-K2 * X))$$

Ecuación 1. Modelo matemático estimado S.A.R.A.

Donde P: es el peso en gramos a una de-

termina edad (2,8 gra 1500 gr); k0 es el peso final de cosecha (1500 gr); k1 es un parámetro de ajuste del modelo (3500); k2 es el índice de maduración (0,22); X es la edad en días de los individuos (10-365).

Aproximado de costos de producción. Aunque el precio del alimento concentrado "Italcol", en cada vector de crecimiento presenta pequeñas variaciones de precio en el tiempo, constituye un factor de alto riesgo económico porque representa cerca del 80% del costo total, por lo que las variaciones en el precio de los alimentos tienen un impacto considerable sobre el beneficio neto y la rentabilidad (Sleiman, 2015). Se logró demostrar que un incremento mayor al 10% en el precio actual del concentrado afecta drásticamente la rentabilidad hasta en un 41%; mientras que un incremento en los precios superior al 25% haría que esta actividad económica deje de ser rentable en este sistema en particular.

Conclusiones

Aunque el sistema inteligente en general funcionó muy bien en el periodo de producción de 12 meses, se logró evidenciar que se pueden hacer mejoras respecto al sistema mecánico de dosificación, ya que el cambio del alimento en los diferentes vectores de crecimiento afectó el comportamiento del mismo y se tuvieron que hacer cambios de fondo en cada uno de los prototipos propuestos.

La evidencia de las imágenes tomadas desde el sistema automático propuesto para fotografiar los peces en el estanque, inicialmente generaron varios inconvenientes, ya que desde la vista superior (figura 5c) se captaba la sobre posición de los peces, lo cual no permitía minimizar el error



en la medida de la talla; sin embargo, se realizaron ajustes en el procesamiento y se redujo al máximo tal situación.

Se logró comprobar que el condicionamiento de los peces a la hora de alimentarlos, es una buena opción para maximizar el aprovechamiento del alimento en los tanques, ya que una vez se inició la generación de destellos de luz blanca y sonidos de 400 Hz instantes antes de la dosificación, garantizaron que no se volviera a encontrar comida en los filtros ni reposando en el fondo de los estanques.

El modelo estimado caracteriza adecuadamente el crecimiento de las truchas en este sistema, aunque se logra apreciar que en la fase inicial los valores observados respecto a los estimados presentan un error grande, pero se minimiza tal diferencia en la etapa juvenil y posteriormente se aleja de las dos referencias, lo cual puede llegar a ser bueno y se deja como tema de estudio futuro, ya que al lograr explicar tal efecto se obtendría un crecimiento eficaz bajo las condiciones ambientales y de manejo particulares.

Aunque se compraron alevinos certificados, se evidenció que el 10 % de la población no superó los 20 cm de talla y se quedaron con un peso promedio de 80 gramos, lo cual se plantea y se deja como un posible tema de estudio para próximas versiones del sistema propuesto.

El costo de operación más representativo es el alimento concentrado, los cambios del precio afectan el costo de producción, lo que implica que se debe administrar de una manera eficiente buscando mantener la tasa de conversión de alimento dentro de valores recomendados por la FAO.

El desarrollo de estas iniciativas aporta a la mejora en la calidad de vida de las comunidades, ya que es fácil de implementar, los materiales son accequibles y permite la inclusión del núcleo familiar en estos procesos que posteriormente garantizaran la seguridad alimentaria.

Referencias Bibliográficas

Gurzed A. A.J. Brugman (2016). Proyecto para el desarrollo de la pesca continental INDERENA/FAO Bogotá, Colombia.

Morales, G. (2004). Crecimiento y eficiencia alimentaria de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en jaulas bajo diferentes regimenes de alimentacion. (Ingeniero Agrónomo), Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Carpio, E.E. y Tito, E. (2017). Escalas productivas y nivel de riesgo del productor de trucha, Puno- Perú. Comuni@cción: revista de investigación en Comunicación y desarrollo, Volumen 8, N° 2, pp. 81-93.

Uysal, I. & Alpbaz, A. (2002). Food intake and feed conversion ratios in abant trout (*Salmo trutta abanticus* T., 1954) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) in pond culture. Turk J Biol, 26. <https://www.researchgate.net/publication/>.

Aguilar, F. (2010). Modelos matemáticos no lineales como herramienta para evaluar el crecimiento de tilapia roja (*Oreochromis spp.*) y tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus* Var. Chitralada) alimentadas con dietas peletizadas o extruidas. (Magister), Universidad Nacional de Bogotá, Bogotá D.C.



Yapuchura, C. & Mamani S. & Pari D. & Florez E. (2018). Curvas de crecimiento y eficiencia en la alimentación de truchas arcoiris (*oncorhynchus mikyss*) en el costo de producción. *comuni@ccion* V.9, N.1, ISSN 2219-7168.

FAO. (2014). Manual práctico para el cultivo de la trucha arcoíris. Guatemala: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Hasan, M. (2001). Nutrition and feeding for sustainable aquaculture development in the third millenium. Retrieved from <http://www.fao.org/documents/en/website>.

Gawa, S. et al., (2017). Economic analysis of trout feed production in Jammu and Kashmir, India. *Journal of Applied and Natural Science* 9 (4): 2385 - 2390. <https://www.researchgate.net/>

Gujarati, D., & Porter, D. (2009). *Econometría* (5ta. Edición ed.). Colombia: McGraw Hill.

Cho, Y. C. (1992). *Feeding systems for rainbow trout and other salmonids with reference to current estimates of energy and protein requirements*. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.





ISSN : 2711-208X (En Línea)

La incidencia de los Derechos de autor en el Desarrollo de Software y su perspectiva desde la Amazonia.

The incidence of Copyright in Software Development and People's perception on the Amazon.

Incidência dos direitos autorais no desenvolvimento de software e sua perspectiva na Amazônia.

¹Alejandro Morales Carvajal

E-mail: mc.abogados1609@gmail.com

¹Abogado, Especialista en Propiedad Industrial, Derechos de Autor y Nuevas Tecnología

Resumen

El Software y su gestión a través del sistema de derechos de autor, ejerce una gran influencia en el desarrollo humano de una región. La Amazonia colombiana actualmente enfrenta grandes retos a nivel evolutivo. El presente artículo reflexiona sobre el estado de la Amazonia, la necesidad de fortalecer las Instituciones de Educación Superior presentes en la región y su papel fundamental de frente a la capacitación de creadores, haciendo extensiva su formación en materia de derechos de autor. Finalmente, se esbozan los conceptos básicos de la propiedad intelectual que permitan al lector comprender el alcance de los derechos y los beneficios de los que se hace acreedor un desarrollador con respecto a su Software.

Palabras Clave:

Amazonia, Instituciones de Educación Superior, Autor, Obra, Software y Derechos de autor.

Abstract

The software and its management through the copyright system has a significant influence on the human development of a region. The Colombian Amazon currently faces big challenges in terms of social progress. This article reflects the state of the Amazon, and the necessity of strengthening the institutions of higher education in the region, and their fundamental role on the training of content creators, offering guidance in copyright law. Finally, this article outlines the basic concepts of intellectual property that aid the readers understanding of the complete extent of the rights and benefits that a content developer has access to with regards to their software.



Keywords:

Amazon, Institutions of Higher Education, Author, work, copyright.

Resumo

O software e sua gestão através dos sistemas de direito autoral, exerce uma grande influência no desenvolvimento humano da região. A Amazônia atualmente afronta grandes desafios no nível evolutivo. O presente artigo reflete sobre o estado da Amazônia, a necessidade de fortalecer as instituições de Educação Superior presentes na região e seu papel fundamental de cara na capacitação de desenvolvedores, fazendo extensiva sua formação em matéria de direitos autorais. Finalmente, se estabelece os conceitos básicos da propriedade intelectual que oferecem ao leitor compreender o alcance dos direitos e os benefícios que pode adquirir um desenvolvedor com respeito a seu software.

Palavras-chave:

Amazônia, Instituições de Ensino Superior, Autor, Obra, Software e direito autoral.

INTRODUCCIÓN.

Los derechos de autor inciden en la creación del Software por cuanto establecen parámetros para la gestión y administración de los derechos que emanan en el momento en que un desarrollador expresa su idea a través de un soporte lógico “Código fuente y Código Objeto”.

Esta reflexión desde la Amazonía, destaca el rol de las instituciones de educación superior como escenarios óptimos para el desarrollo de Software y la propiedad intelectual.

Se abordan los conceptos básicos en materia de derechos de autor, que todo desarrollador debería conocer en razón a su profesión u oficio, evidenciando las ventajas a las que se hacen acreedores aquellos.

I. El rol en el desarrollo de la Amazonia de las Instituciones de Educación Superior, la creación de software y su protección a través de los derechos de autor.

El presente capítulo tiene como objeto determinar el rol fundamental de las Instituciones de educación superior (en adelante IES) en el desarrollo de una región a través de procesos de creación intelectual y su protección a través de los derechos de autor.

La educación es uno de los tres criterios establecidos por la ONU para determinar el desarrollo de un Estado. Colombia en el año 2020 retrocedió cuatro casillas en los índices de desarrollo para ubicarse en el escalafón número 83 (Forbes Staff, 2021).

La Amazonia, según El Observatorio de la Universidad Colombiana, en 2018 contaba con la exigua cifra de dos Instituciones de Educación Superior propias de la región y con un aproximado de siete Instituciones externas, que ofertan programas académicos (en su mayoría no acreditados de alta calidad) para seis departamentos: Caquetá, Amazonas, Guainía, Guaviare, Putumayo y Vaupés; de los seis departamentos, únicamente cuatro ofertan programas aca-



démicos relacionados con ingeniería de sistemas y/o afines. Lo anterior, fulgura un panorama aflictivo de frente al desarrollo humano de la región Amazónica.

Las figuras 1, 2, 3 y 4 presentan las cifras de estudiantes que formalizaron su matrícula a programas académicos en IES que hacen presencia en la Amazonia y el reflejo de la situación actual frente la estadística nacional.



Figura 1. Ilustración que representa el número de estudiantes matriculados en instituciones de educación superior en la Amazonia colombiana. Datos de 2018. (Colombiana, 2018)



Figura 2. Ilustración que representa el porcentaje de estudiantes inscritos en instituciones de educación superior en la amazonia colombiana. Datos de 2018. (Colombiana, 2018)



Figura 3. Ilustración que representa el número de estudiantes matriculados a programas de ingeniería y/o afines en la Amazonia colombiana. Datos de 2018. (Colombiana, 2018)



Figura 4. Ilustración que representa el porcentaje de estudiantes inscritos a ingeniería o programas afines en la Amazonia colombiana. Datos de 2018. (Colombiana, 2018).

Las figuras 1, 2 3 y 4 representan los datos expuestos por “El Observatorio de la Universidad Colombiana”, a través de los cuales se establece que: en la Amazonia para el año 2018 hubo un total de 19.959 estudiantes matriculados formalmente a Instituciones de Educación Superior, frente a 2.439.360 estudiantes matriculados a nivel nacional (SNIES, 2020), lo que indica que la Amazonia representa tan sólo un 0.81% de los estudiantes matriculados a nivel nacional.



Una vez decantada e ilustrada la realidad del contexto de las IES de la región frente al país, es pertinente realizar el mismo proceso para determinar, si en la Amazonia existen escenarios aptos para la formación de desarrolladores y la creación de software, así como la implementación en los programas académicos de derechos de autor, o asignaturas afines entendiendo la estrecha relación entre estos temas.

En virtud de la información compilada por El Observatorio de la Universidad Colombiana, se logró establecer que: un total de 4.817 estudiantes se matricularon a programas de ingeniería y/o afines en instituciones de educación superior para el periodo 2018. Es importante destacar que, el anterior dato se incorpora sin especificar la cifra de estudiantes inscritos particularmente a ingeniería de sistemas, por tanto, sólo nos permite brindar un panorama general respecto del estado actual de escenarios en la Amazonia para la formación de desarrolladores de Software.

El Sistema Nacional de Información de Educación Superior (en, “SNIES”), en la misma categoría de ingeniería para el año 2018, reportó 666.265 estudiantes matriculados. Es decir, que la cifra de estudiantes inscritos en programas de ingeniería y/o afines en la Amazonia colombiana, representa el 0.72% de la estadística nacional. En conclusión, Colombia cuenta con un aproximado de 50.88 millones de habitantes, entre los cuales la Amazonia representa tan solo el 1.73% de habitantes que actualmente están matriculados a Instituciones de Educación Superior según el DANE. Solo cuatro departamentos ofertan programas afines con ingeniería de sistemas y no están acreditados de alta calidad. Es evidente la necesidad de fortalecer y

proliferar los escenarios académicos dispuestos para la formación y la creación de Software, atendiendo las necesidades mismas de la región. Este es el primer paso hacia el futuro de una región que hasta hoy observa afable el progreso en lo intangible.

• **La Amazonia y los derechos de autor.**

En virtud del estudio realizado a las Instituciones de Educación Superior que ofertan programas académicos de ingeniería de sistemas en la Amazonia se evidenció que, dentro de sus planes de estudio no se incorporan asignaturas afines con derechos de autor, propiedad industrial y/o nuevas tecnologías.

Por otra parte, La Dirección Nacional de Derechos de autor (en adelante DNDA) , no reporta capacitaciones en ninguno de los 6 departamentos de la Amazonia colombiana en los últimos cuatro años según sus reportes de gestión. (DNDA D. N., 2020). Empero, no todos los estudios proporcionan datos negativos, en el año 2020 la misma institución reportó el registro de 251 obras entre artísticas y literarias, vale recalcar que dentro de las literarias se incluyen los registros de Software. Es importante destacar que esta cifra representa un factor positivo teniendo en cuenta la casi nula presencia de la propiedad intelectual en la Amazonia colombiana a través de las IES.

De lo anterior se colige que, las IES ocupan un rol fundamental en el desarrollo humano, no obstante, en la Amazonia colombiana pareciera no tener la relevancia que merece.

El desarrollo de Software también se ubica en una posición importante respecto del



progreso de una determinada región, la tesis sobre la invasión del Software en todas las actividades económicas, expuesta en “Software Is Eating The World” por Marc Andreessen, se ha confirmado durante el transcurso de los últimos años (Ast., 2017). Las grandes empresas que actualmente tienen presencia en todo el mundo y promueven el desarrollo económico y social de sus países, lo hacen a través del Software: Netflix, Amazon, Spotify, Pandora, Microsoft, Google, entre otras tantas; vale la pena entonces, cuestionarse desde la Amazonia: ¿estamos preparados para afrontar una revolución del Software de frente al desarrollo? – La respuesta puntual, es no.

Lo anterior, propone uno de los principales retos de las IES, aumentar la oferta de programas académicos en la Amazonia colombiana que no sólo fomenten y estimulen la creación de software, sino que también enseñen a gestionar el derecho que surge, de tal forma que represente un verdadero beneficio, no sólo a su creador, sino también a la región.

II. Los derechos de autor en el desarrollo de Software.

A menudo la creación, la innovación y la expresión de las ideas, representan un importante esfuerzo en la vida de sus autores, lo que en algún momento el Jurista Ernesto Rengifo García en alguna de sus cátedras denominó, “la gota de sudor en la frente”, metafóricamente haciendo alusión al esfuerzo intelectual del creador. El artículo 27 acápites primero de la Declaración Universal de los Derechos Humanos establece que todas las personas tienen el derecho a gozar de las artes, a hacer parte de los procesos creativos, científicos y dis-

frutar de los beneficios que de los mismos resulten (ONU, 2015).

Lo anterior denota la relevancia del derecho en la vida del autor, por tanto, es importante comprender que un desarrollador de Software, per se, un creador, adquiere un derecho sobre su creación. En este orden de ideas un desarrollador debería conocer el alcance de su derecho, cuáles son los instrumentos normativos idóneos para salvaguardarlo, qué protege, cómo se protege, cuál es la forma idónea de administrarlo y cuál es su valor (Departamento de Propiedad Intelectual, 2016).

• La Protección del Software en Colombia.

En Colombia se ha dado espacio a un arduo debate respecto de la protección del Software, debido a que, si bien para algunos su desarrollo representa una invención, la cual debería ser protegida por el régimen de la propiedad industrial por medio de una patente, para otros, su protección se limita a los símbolos por medio del cual se expresa (código fuente y código objeto), que son considerados como una obra literaria, en sí mismo, protegido por el régimen de Derechos de Autor.

No obstante, actualmente en Colombia el régimen aplicable al creador de un Software es el de Derechos de autor. La decisión 351 de 1993, régimen común sobre derechos de autor y derechos conexos, en su artículo 3, define que un autor es: “una persona física que realiza una creación intelectual”, así mismo determina que un Software es: “La expresión de un conjunto de instrucciones mediante palabras, códigos, planes o en cualquier otra forma que, al ser incorporadas en un dispositivo de lectura automatizada, es capaz de hacer que un



ordenador -un aparato electrónico o similar capaz de elaborar informaciones-, ejecute determinada tarea u obtenga determinado resultado. El programa de ordenador comprende también la documentación técnica y los manuales de uso” (Cartagena, 1993). Adicionalmente, la Decisión 486 de 2000, Régimen de la Propiedad industrial para la Comunidad Andina, finiquita la posibilidad jurídica de considerar el Software como una invención susceptible de protección a través de una patente. El artículo 15 literal e, establece: “No se considerarán invenciones: (...) e) los programas de ordenadores o el soporte lógico, como tales; y, ...” (Andina, 2000), empero, las discusiones al respecto se sostienen entre doctrinantes a nivel nacional e internacional.

- **Derechos Morales y Derechos Patrimoniales de Autor.**

Una vez fijado el régimen jurídico aplicable a la protección del autor de un Software en Colombia, surge la siguiente interrogante: ¿Cuáles son esos Derechos que adquiere sobre el Software su creador? – El artículo 27 de la Declaración Universal de Derechos Humanos, en su acápite segundo establece: “... Toda persona tiene derecho a la protección de los intereses morales y materiales que le correspondan por razón de las producciones científicas, literarias o artísticas de que sea autora” (ONU, 2015). Lo anterior traduce, a que toda persona que realice una creación es titular de un derecho moral y un derecho patrimonial.

a. Derecho moral: Es aquel que protege el vínculo inexorable que surge entre el autor y su obra, entre el desarrollador y su software; toda vez que de la expresión de la idea emana la personalidad del creador, por tanto, el derecho que se origina en este sentido es inalienable, inembargable, in-

transferible e irrenunciable.

El artículo 11, de la decisión 351 de 1993, define que los derechos morales que tiene el autor sobre su obra, son los siguientes:

- a. Conservar la obra inédita o divulgarla;*
- b. Reivindicar la paternidad de la obra en cualquier momento; y,*
- c. Oponerse a toda deformación, mutilación o modificación que atente contra el decoro de la obra o la reputación del autor. (Cartagena, 1993)*

Aunado a lo anterior, la Ley 23 de 1982, amplía el concepto de la decisión 351 de 1993 en consecuencia del artículo 12 de la referida Ley, que faculta al estado para reconocer otros derechos de orden moral. En efecto, a través del artículo 30 literal d y e, de la Ley 23 del 82 se adiciona, el derecho que tiene el autor a modificar su obra, antes o después de su publicación y a retirar su obra de circulación o suspender cualquier forma de utilización de la misma, aunque esta haya sido autorizada, so pena de indemnizar previamente a terceros a los cuales se les pudiese ocasionar un perjuicio. (congreso, 1982)

Por supuesto, el desarrollo que debería realizarse de los derechos de orden moral supone de antemano un extenso trabajo, sin embargo, la anterior descripción pretende generar en el lector una noción del alcance del derecho que tiene un desarrollador de software sobre su obra.

b. Derecho patrimonial: La Decisión 351 de 1993 suspende por medio del artículo 13, el artículo 12 de la Ley 23 de 1982; y lo define como el derecho exclusivo que tiene el



autor o en su defecto, sus derechohabientes de realizar, autorizar o prohibir:

- a. *La reproducción de la obra por cualquier forma o procedimiento;*
- b. *La comunicación pública de la obra por cualquier medio que sirva para difundir las palabras, los signos, los sonidos o las imágenes;*
- c. *La distribución pública de ejemplares o copias de la obra mediante la venta, arrendamiento o alquiler;*
- d. *La importación al territorio de cualquier País Miembro de copias hechas sin autorización del titular del derecho;*
- e. *La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación de la obra. (Cartagena, 1993)*

El derecho patrimonial, permite al titular, que no en todo caso es el mismo autor; ejercer un control sobre la obra, es decir, administrar su derecho a través de la autorización o no de su reproducción, comunicación pública, distribución, importación de copias no autorizadas, la traducción o/y adaptación de su creación. Lo anterior permite que un desarrollador respecto de su Software pueda celebrar contratos de cesión de derechos, licencias de uso, incluso, cree alianzas estratégicas que le permita obtener mejores resultados.

La comprensión del alcance de los derechos de orden moral y/o patrimonial que tiene un desarrollador con respecto a su Software, amplía la perspectiva y capacidad de gestión del autor, permitiéndole celebrar diferentes tipos de contratos, ya sean de cesión, colaboración empresarial,

licencias de uso, entre otros; de forma tal, que obtenga una contraprestación equivalente, una mayor garantía y un respaldo jurídico.

● Registro de Software ante la DNDA.

El registro de un Software tiene carácter declarativo, no constitutivo de derecho, es decir, no es necesario ni obligatorio por parte del autor registrar su obra para que surja un derecho sobre ella, pues este emana al momento en el cual se crea. El objeto del registro, según la DNDA es: “otorgar mayor seguridad jurídica a los titulares respecto de sus derechos autorales y conexos, dar publicidad a tales derechos y a los actos y contratos que transfieren o cambien su dominio y dar garantía de autenticidad a los titulares de propiedad intelectual y a los actos y documentos a que a ella se refieran.” (DNDA)

Si bien el registro del Software o soporte lógico (código fuente y código objeto) ante la DNDA, no es un trámite por medio del cual se reconozca la titularidad del derecho, si se puede a través del mismo probar su existencia, lo anterior resulta bastante beneficioso al momento de fortalecer el derecho adquirido.

En conclusión, el autor no está obligado a registrar su obra, pero vale la pena que sea considerado, en virtud de los beneficios que el mismo representa. Además de ser un trámite que no tiene costo y se puede adelantar de forma directa ante la Dirección Nacional de Derechos de Autor.

III Conclusiones.

La Amazonia Colombiana en términos de desarrollo humano representa una exigua



cifra frente a la estadística nacional. El desarrollo de Software y su gestión a través de los derechos de autor, propone una solución viable a la invisibilidad de la región. No obstante, las Instituciones de Educación Superior que inciden en el territorio, pese a ser las llamadas a liderar este tipo de procesos, no cuentan con programas académicos que permitan hacer frente a la problemática que nos ocupa.

El presente estudio, hace evidentes las bondades que el sistema de derechos de autor ofrece a los desarrolladores de Software, y los beneficios que estos representan no sólo para quien ostente la titularidad del derecho, sino también para el entorno en el que este se desenvuelve. Corolario de lo anterior, la implementación dentro de programas académicos de los derechos de autor y/o sistemas afines como la propiedad industrial y las nuevas tecnologías, resulta indispensable en aras del desarrollo de la Amazonia.

El presente artículo abre las puertas a una reflexión aún más profunda al respecto, son extensos los alcances de cada uno de los temas que aquí se abordaron e inexorable su pertinencia en relación con la Amazonia y sus proyecciones. Se hace extensiva la invitación a aquellos creadores, investigadores, académicos, ilustres, a las entidades e instituciones gubernamentales y no gubernamentales, para que no cesen en sus esfuerzos por visibilizar la importancia que tienen las tecnologías, las industrias, las innovaciones y su entorno jurídico, en el desarrollo de cualquier territorio.

Bibliografía

- Andina, L. C. (2000). Decisión 486 de 2000. Régimen Común Sobre Propiedad Industrial.
- Ast., F. (2017). Por qué el Software se está comiendo al mundo. ASTEC.
- Autor., D. N. (s.f.). Dirección Nacional de derechos de autor. Obtenido de <http://derechodeautor.gov.co:8080/definicion1>
- Cartagena, L. C. (1993). Decisión 351 de 1993. Régimen común sobre derechos de autor y derechos conexos. Colombia.
- Colombiana, E. O. (2018).
- congreso, E. (28 de enero de 1982). Ley 23 de 1982.
- Departamento de Propiedad Intelectual. (16 de Septiembre de 2016). La protección del software desde la Propiedad Intelectual en Colombia: Conveniencia de la creación de una normativa especial que garantice los derechos de los desarrolladores. Universidad Externado de Colombia.
- DNDA. (s.f.). Registro de Soporte Lógico (Software). Obtenido de <http://derechodeautor.gov.co:8080/software>
- DNDA, D. N. (2020). Informe de gestión, periodo 2018 - 2019. Bogotá D.C.
- Forbes Staff. (2021). Colombia retrocede en índice mundial de desarrollo humano. Forbes Staff. Obtenido de <https://forbes.co/2021/01/13/actualidad/colombia-retrocede-en-indice-mundial-de-desarrollo-humano/>



SNIES, S. N. (2020). Ministerio de Educación. Obtenido de <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/content/poblacional/index.jsf>

Unidas, N. (2015). Declaración Universal de los Derechos Humanos. Edición Ilustrada de la Declaración Universal de los Derechos Humanos.(artículo 27). Obtenido de https://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR_booklet_SP_web.pdf





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Perspectivas de actores comunitarios sobre empleo de TIC para el fomento del ecoturismo comunitario

Perspectives of community actors on the use of ICTs for the promotion of community-based ecotourism

Perspectivas dos actores comunitários sobre a utilização das TIC para a promoção do ecoturismo de base comunitária

¹Lillyam López de Parra

E-mail: mar.lopez@udla.edu.co

²Heriberto Fernando Vargas Losada

E-mail: heri.vargas@udla.edu.co

¹Profesora de la Universidad de la Amazonia, Florencia Caquetá

²Profesor de la Universidad de la Amazonia, Florencia Caquetá –Colombia

Resumen

El propósito de esta investigación fue identificar las perspectivas de actores comunitarios en el empleo de Tecnologías de la Información y la Comunicación para el fomento del ecoturismo comunitario. La metodología aborda el enfoque sociocrítico, tipo mixto, carácter descriptivo, explicativo, método hermenéutico. Se emplearon técnicas como la encuesta, la entrevista semiestructurada y el análisis de contenido. En los resultados se identificó que las herramientas más utilizadas son el teléfono celular y las redes sociales, a pesar de no contar con un servicio de internet de calidad. La formación en las tecnologías les llama la atención, especialmente lo relacionado con marketing, las redes sociales y su contribución en lo cultural, comunitario, y el conocimiento de la biodiversidad. Se concluye que hay una relación compleja con otras tecnologías que pueden favorecer el conocimiento y valoración del territorio, para visibilizarlo y aplicar la perspectiva del buen vivir con la naturaleza. La Universidad está llamada al acompañamiento permanente a los proyectos ecoturísticos con los grupos y semilleros de investigación. Esta investigación forma parte de los resultados del macro proyecto denominado “Estrategias Socioculturales y Ambientales para la Promoción del Ecoturismo Comunitario en el Municipio de Florencia Caquetá”. Código: 64797. CT-189-2019. Financiación: Patrimonio Autónomo Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Francisco José de Caldas, Minciencias y Universidad de la Amazonia.

Palabras clave:

Antropoceno, Dimensiones ecoturismo, Ecoturismo comunitario, Formación ecoturística, Perspectivas, Tecnologías de la Información y la Comunicación.



Abstract

The purpose of this research was to identify the perspectives of community actors in the use of Information and Communication Technologies for the promotion of community ecotourism. The methodology addresses the socio-critical approach, mixed type, descriptive, explanatory, hermeneutical method. Techniques such as the survey, the semi-structured interview, and content analysis were used. In the results, it was identified that the most used tools are the cell phone and social networks, despite not having a quality internet service. Training in technologies draws their attention, especially what is related to marketing, social networks, and their contribution to the culture, community, and knowledge of biodiversity. It is concluded that there is a complex relationship with other technologies that can favor the knowledge and appreciation of the territory, to make it visible and apply the perspective of good living with nature. The University is called upon to provide permanent accompaniment to ecotourism projects with research groups and seedbeds. This research is part of the results of the macro project called “Sociocultural and Environmental Strategies for the Promotion of Community Ecotourism in the Municipality of Florencia Caquetá”. Code: 64797. CT-189-2019. Financing: Autonomous Heritage National Financing Fund for Science, Technology, and Innovation Francisco José de Caldas, Minciencias and University of the Amazon.

Keywords:

Anthropocene, Ecotourism dimensions, Community ecotourism, Perspectives, Information and Communication Technologies, Ecotourism formation.

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi identificar as perspectivas dos atores comunitários no uso das Tecnologias da Informação e Comunicação para a promoção do ecoturismo comunitário. A metodologia aborda a abordagem sócio-crítica, tipo misto, descritiva, explicativa, método hermenêutico. Foram utilizadas técnicas como o survey, a entrevista semiestruturada e a análise de conteúdo. Nos resultados, identificou-se que as ferramentas mais utilizadas são o telefone celular e as redes sociais, apesar de não possuir um serviço de internet de qualidade. A formação em tecnologias chama a atenção, principalmente no que se refere a marketing, redes sociais e sua contribuição para a cultura, comunidade e conhecimento da biodiversidade. Conclui-se que há uma relação complexa com outras tecnologias que podem favorecer o conhecimento e a valorização do território, para torná-lo visível e aplicar a perspectiva do bem conviver com a natureza. A Universidade é chamada a fazer o acompanhamento permanente dos projetos de ecoturismo com grupos de pesquisa e canteiros. Esta pesquisa faz parte dos resultados do macroprojeto denominado “Estratégias Socioculturais e Ambientais para a Promoção do Ecoturismo Comunitário no Município de Florencia Caquetá”. Código: 64797. CT-189-2019. Financiamento: Fundo de Financiamento Nacional do Patrimônio Autônomo para Ciência, Tecnologia e Inovação Francisco José de Caldas, Minciencias e Universidade da Amazônia.



Palavras-chave:

Antropoceno, Dimensões do Ecoturismo, Ecoturismo de base comunitária, Perspectivas, Tecnologias de Informação e Comunicação, Formação em Ecoturismo.

INTRODUCCIÓN

La humanidad en la actualidad afronta un acontecimiento histórico denominado el *antropoceno*, período es considerado como: “una nueva época geológica en la que el ser humano se ha convertido en una fuerza con capacidad para transformar la Tierra a escala global. Entre los efectos producidos, el más importante sería el cambio climático [...]” (Cózar, 2019, p. 185).

En esta época se evidencian las interconexiones e interpenetraciones entre las actividades del ser humano en sus relaciones con la naturaleza, con el planeta tierra, en las que las Tecnologías de la Información y la Comunicación - TIC surgen como una de las alternativas para la superación de los problemas que hacen insostenible la vida en la tierra; por ejemplo, por la explotación de la naturaleza con el exclusivo fin comercial y económico, este modelo cada día más influenciado por una economía colaborativa como una extensión de prácticas neoliberales (Gössling y Hall, 2019). Esto cimentado en la visión antropocentrista en la que el ser humano es el determinador de los acontecimientos en su contexto, orientados por el individualismo y la competencia económica (Pérez y Bernal, 2019). En este sentido, se plantea la “necesidad de una reconceptualización en profundidad de las relaciones entre los seres humanos, las tecnologías y la realidad natural” (Cózar, 2019, p. 186).

Las TIC están asociadas a este acontecimiento, en especial las Tecnologías de la

generación 4.0. En el ámbito del ecoturismo su influencia en el sector ha sido determinante para el auge que ha experimentado en este nuevo milenio, en especial, antes de la pandemia del Covid 19 (Dickinson et al. 2016).

Este auge no solo se ha manifestado en las dimensiones económicas, políticas, sociales y culturales del ecoturismo; también, en el científico (Ramos, Lemus y Crespo, 2021). Por ejemplo, las investigaciones en el campo del turismo han descollado en los últimos cinco años en países como Brasil, donde un estudio bibliométrico sobre las investigaciones realizadas sobre turismo y TIC identificaron las siguientes temáticas de interés para los investigadores: a) TICs por parte del Trade Turístico, entendido como las herramientas que posibilitan la oferta de destinos turísticos a operadores, agencias de viaje, líneas aéreas; b) e-Marketing y e-Commerce, se comprende como las acciones de índole digital para posicionar una marca a través del empleo de internet, videojuegos y móviles, Asimismo, e-Commerce alude a las operaciones de compra y venta a través de la Internet; c) Turista Informacional, quien requiere información actualizada y suficiente para la toma de decisiones (Alves y Correa 2016). Además, los oferentes ecoturísticos requieren conocer las tendencias de la demanda, las estrategias de los de la competencia y las características y, condiciones de los proveedores, entre otros; d) Geotecnologías, conjunto de métodos, técnicas y herramientas o tecnologías de información geográficas empleadas para la obtención, análisis y disponibi-



lidad de información de carácter geográfico digital; e) Educación-Aprendizaje, en la perspectiva que el turismo está orientado al aprendizaje (Alves y Correa 2016). Básicamente, de la cultura local a través de la mediación de las TIC (Lizardi-Rojo, Bolaños-Ortega y Roldán-Oropeza (2017).

De igual manera, en el estudio se identificó la interrelación de variables entre las TIC y el Ecoturismo; en este sentido, el estudio de Calapaqui, Palomino en (2018) identificaron la interrelación con las siguientes variables en coherencia con los aportes de las TIC: a) grado de desarrollo de las TIC, b) beneficios percibidos de las TIC, c) gestión de clientes, d) soportes publicitarios / promocionales, e) comunicación con clientes y f) recepción de pedidos Online provenientes de las TIC. Es decir, estos aportes tienen relación con el desarrollo de las TIC a través de la conectividad en el sitio turístico (Daries- Ramón, Cristóbal-Fransi, MartínFuentes, & Mariné-Roig (2017); y el apoyo en la gestión hotelera en pro de su mejoramiento (Espín, Salazar, Jara y García, 2017; Hernández-Lantigua y Jiménez-Valero, 2016). Otro papel central es el de la promoción de los destinos turísticos (Mejía, y Camacho, 2016) y, aunado a esto, la interpretación los sitios considerados patrimonios culturales (Caro, Luque y Zayas, 2015).

Por otra parte, en conexión, cada vez es más fuerte, con el ecoturismo en este se identifican las variables o dimensiones: a) económica, b) ambiental, c) social y d) operación turística o gestión del ecoturismo, todas mediadas por la interpenetración de las TIC.

No obstante, la importancia y avances de las TIC en todos los ámbitos de la vida y de

su papel en la evolución del Antropoceno, se desconoce cuáles son las perspectivas de los actores comunitarios en el empleo de TIC para el fomento del ecoturismo comunitario. En consecuencia, esta investigación tiene por objetivo identificar las perspectivas de los actores respecto a la implementación de las TIC en la promoción y desarrollo del ecoturismo en sus comunidades.

La indagación acerca de esta carencia posibilita en primer lugar, asumir teniendo en cuenta los beneficios de las comunidades interesadas en el fomento del ecoturismo, una propuesta de formación que sea significativa y relevante para su praxis en este ámbito. Asimismo, mediante su participación en la reflexión sobre las implicaciones de las TIC para emprender la actividad del ecoturismo, conlleva a buscar estrategias que les posibiliten desarrollar esta experiencia como una alternativa para el mejoramiento de la calidad de vida con la mediación de estas.

En segundo lugar, se considera que la academia, en particular a la institución universitaria desde sus ejes de docencia, investigación y de extensión social, presenta aportes que se sienten partícipe de las dinámicas vivenciadas en su territorio y en cumplimiento de su carácter misional, brinde apoyo a las comunidades en los emprendimientos complejos como es el ecoturismo y, de manera interrelacionada, entre las diversas disciplinas se diseñen programas de formación en este campo. En este sentido, el rol de los grupos y semilleros de investigación es fundamental para ejecución de investigaciones y acciones de extensión en torno al ecoturismo comunitario, visto como una forma de empoderamiento social, educativo, cultural y político de las



comunidades.

Referentes teóricos

La imbricación de las TIC con el ecoturismo está soportada por las siguientes tecnologías (Tabla 1) (Chai-Arayalert, 2020; Xu, Nash, & Whitmarsh, 2019):

Tabla 1. Relación de tecnologías que tiene relaciones e implementaciones con el ecoturismo.

TIC	Característica
<i>La tecnología móvil</i>	cada vez más insustituible para múltiples actividades de la vida diaria, en particular, para la programación y realización de los viajes, está al servicio en la palma de la mano, es decir, brinda un servicio, ágil, oportuno, eficiente e instantáneo, como, por ejemplo, el servicio de mensajería persona a persona.
<i>La realidad aumentada o realidad virtual</i>	la tecnología que posibilita la teletransportación a otros lugares o sitios turísticos que llamen la atención y se quiera tener un conocimiento previo acerca de sus características y experimentar sensaciones como si se estuviera realmente, en el lugar.
<i>El Internet de las cosas (IoT)</i>	mediante esta tecnología se ubican sensores conectados a Internet en los objetos para permitir la interacción con los usuarios, en este caso, los turistas.
<i>Asistentes de voz</i>	asistentes con inteligencia artificial para apoyar y suplir algunas necesidades del turista y así proporcionar una experiencia interactiva y personalizada con los turistas.

Big Data, macrodatos o gran volumen de datos:

donde se ubican gran número de datos, los cuales permiten identificar las necesidades y expectativas de los visitantes de las diversas ofertas turísticas. El análisis es la característica esencial para la toma de decisiones. La estructuración y organización de los datos puede contribuir a obtener novedosas opciones para la empresa ecoturística, permite eliminar las áreas problemáticas e identificar nuevas oportunidades para las experiencias ecoturísticas y el ofrecimiento de nuevos productos.

Blockchain

se relaciona con las finanzas en relación con los pagos rápidos y seguros; se considera útil en la identificación de los pasajeros y en la transparencia en la opinión de los turistas.

Tecnología 5G

estas están programadas para establecer conexiones entre varias redes. Facilita el turismo inmersivo. La conexión es más efectiva. En el campo del ecoturismo este es emergente y en consolidación. Implica la interconexión entre varias dimensiones como la: cultural, educativa, ambiental, económica, política y tecnológica, entre otras. Estas se han de trabajar de manera sistémica en una oferta ecoturística.

Desde lo tecnológico se requiere su integración con el ecoturismo para los contextos cultural, económico, político, administrativo, educativo, social, ambiental y la investigación, por lo que las TIC aportan en la dimensión cultural, en lo referente a la atención personalizada al turista, lo cual redundará en el mejoramiento de los aspectos comunicativos entre los actores del ecoturismo y apoya procesos de identidad y valoración del territorio. Bajo la anterior situación, una de las herramientas a utilizar en los contextos ecoturísticos son los drones, con ello se puede lograr una promoción tu-



rística muy atractiva permitiendo mostrar el entorno del sitio turístico (Moros, 2021).

Lo *económico*, al posibilitar la identificación de nichos de mercado, el mejoramiento de productos e implementación de nuevos (Fiallos, Gómez y Palomino, 2018). Además, involucra a los oferentes, consumidores y proveedores del ecoturismo, lo cual posibilita la disminución de costos de producción y aumento de las ganancias; de ahí la importancia que cobra el marketing digital para promocionar e internacionalizar las experiencias de ecoturismo a través de internet, en especial, el internet de las cosas. También, en el mejoramiento de la seguridad de las transacciones económicas mediante el blockchain (cadenas seguras de información, que solo pueden acceder sus integrantes).

En lo *político*, con la creación de redes sociales entre los oferentes y los turistas y, la creación de clústeres con el potencial de generar el trabajo colaborativo y, por ende, la apropiación de la problemática del campo para plantear alternativas a través de propuestas de lineamientos de política. Desde la política del estado colombiano existe el requerimiento para que el crecimiento del sector turístico se acompañe “de la adopción de prácticas responsables que fomenten una gestión más sostenible del suelo, promuevan la conservación de ecosistemas estratégicos del país y eviten la sobre-extracción de recursos y la degradación del medio ambiente” (Arbeláez, Bravo, Gallo, Sánchez, Pardo y Rivera, 2020, p. 12)

Lo *administrativo*, con el propósito de realizar una excelente gestión administrativa para lograr la eficiencia y calidad en la atención del turista. En este caso, el apoyo

se puede realizar a través de todos los productos de inteligencia artificial: chatbots, robots, asistentes virtuales y análisis de datos (Moros, 2021).

Lo *educativo*, mediante el empleo de las TIC a través de juegos, uso de bases de datos, el internet, la realidad aumentada o virtual puede contribuir en la realización de actividades como paneles, talleres y seminarios para incentivar la educación ambiental en el fomento de la conciencia y la responsabilidad social con el fin de obtener propósitos educativos.

Lo *social*, al favorecer el mejoramiento de la calidad de vida de los principales promotores de la actividad ecoturística y el relacionamiento en el tejido social. A través de las TIC se puede incentivar la creación de redes sociales, lo cual redundará en el mejoramiento de los procesos de comunicación de las comunidades y por ende, en la calidad de vida. Además, se pueden conocer las necesidades e intereses de los turistas y su evaluación sobre las actividades realizadas en la actividad ecoturística, lo cual tiene impacto en las decisiones sobre las ofertas en este tipo de experiencias (Alves y Correa, 2016).

Lo *ambiental*, principal propósito de la actividad ecoturística es apoyado mediante bases de datos, los Sistemas de Información Geográfica-SIG para facilitar el conocimiento del territorio y la preservación y conservación de sus riquezas naturales y patrimoniales; en concordancia con los elementos de política del ecoturismo en Colombia (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2003). Se trata de aplicar los siguientes principios: a) la conservación porque la calidad de los



ecosistemas y de la biodiversidad son prioritarias, b) minimización de impactos negativos para lo cual se requiere el monitoreo y seguimiento a través de la información que se puede obtener con las TIC; c) investigación y monitoreo permanentes con el apoyo de las TIC a través de sistemas de captura de datos para la aplicación de indicadores para el análisis que produzca información suficiente, objetiva y oportuna para resolver problemas y facilitar la toma de decisiones concernientes a la conservación y preservación de la riqueza de la naturaleza y el patrimonio cultural de los territorios; d) sostenibilidad de procesos, en aras de propiciar la autosostenibilidad de las experiencias ecoturísticas desde lo ambiental, cultural y lo financiero.

La *investigación* también es apoyada de manera importante por las TIC, herramientas para la organización de bases de datos bibliográficas en temas generales y específicos, en particular, en todo lo relacionado con el ecoturismo: conocimiento del territorio donde se efectúa la experiencia ecoturística, las búsquedas bibliométricas que apoyan la evaluación, la difusión y divulgación del conocimiento científico. El apoyo de las TIC resulta imprescindible para los estudios bibliométricos, los cuales contribuyen al desarrollo de la actividad científica fundamento de la formación científica, en particular, en los estudios de posgrados (Solano, Castellanos, López y Hernández, 2009).

Metodología

El enfoque de esta investigación es socio crítico en el que se concibe la realidad como praxis para conocerla y comprenderla para el empoderamiento social, lo cual requiere la implicación de los participantes

en decisiones consensuadas (Alvarado y García, 2008).

Es de tipo mixto con prevalencia de lo cualitativo. En lo cuantitativo, se empleó la técnica de la encuesta con una muestra probabilística aleatoria simple, constituida por 303 familias seleccionadas, fue aplicada a las familias de cinco corregimientos de la zona rural de Florencia, departamento del Caquetá (Caraño, San Martín, Santo Domingo, Orteguaza y Venecia). Los criterios de inclusión de los participantes fueron: a) ser el jefe de hogar o representante de una familia; b) residente en la zona geográfica de estudio, y c) mayor de 18 años. Se indagó acerca del empleo de las TIC, en particular, la ofimática, las redes sociales y el internet; las tecnologías de mayor uso, finalidad del empleo y, las perspectivas de formación para el fomento del ecoturismo comunitario.

Desde lo cualitativo se aplicó la técnica de la entrevista semiestructurada a líderes comunitarios de la zona de estudio, participantes en el taller de TIC para el fomento del ecoturismo comunitario desarrollado por investigadores y expertos en el área bajo los lineamientos del proyecto marco de esta investigación. El muestreo fue no probabilístico y se realizó hasta la saturación de los datos (punto de escucha de cierta diversidad de ideas). Se formuló el interrogante acerca de las perspectivas de uso de las TIC para el ecoturismo comunitario.

El Carácter de la investigación es descriptivo, explicativo e interpretativo. El método es el hermenéutico, mediante el cual se busca conocer, explicar y comprender los fenómenos humanos considerados más significativos (Ángel, 2011). La premisa es



que todo hecho debe comprenderse en un contexto histórico y social y, desde diferentes fuentes y en el que el eje es el contenido (Arango, 2021); analizado de manera circular desde lo particular a lo general. Se parte de unas expectativas de sentido que serán confirmadas o no cuando se aborda el texto. Se lee con visión de conjunto a partir de lo que se dice en el texto, se aspira obtener la comprensión (Aránguez, 2016).

En esta dinámica para el análisis de los datos se emplearon dos técnicas: a) la técnica de análisis de contenido y, b) la triangulación de los datos. Se trata de dar cuenta en un primer plano de lo literal, luego de lo alegórico, representativo o pragmático.

Resultados

Se dio cuenta de cuatro aspectos relacionados con el interrogante central de la investigación: a) empleo de las Tic, b) las tecnologías de mayor uso, c) finalidad del empleo y, d) las perspectivas de formación para el fomento del ecoturismo comunitario

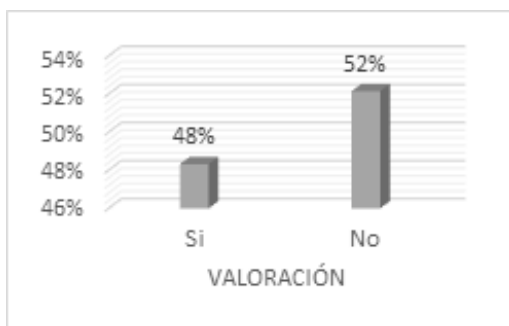


Figura 1. Porcentaje de personas encuestadas en cuyo núcleo familiar algún miembro hace uso de las herramientas ofimáticas (procesador de texto, hoja de cálculo, editor de presentaciones). Pregunta: ¿Algún miembro de la familia hace uso de herramientas ofimáticas?

Los datos de la Figura 1 evidencian la influencia y expansión de las TIC en la vida de las comunidades rurales, aunque también es significativo que, pese a lo anterior, el 42% no tiene acceso a las herramientas ofimáticas consideradas como esenciales en las actividades cotidianas de las personas en este momento histórico.

Se identifica la deficiencia que se tiene en el campo, y las condiciones desiguales que experimentan las comunidades rurales donde la mayoría de ellos (52%) no tiene acceso a esta tecnología (Figura 2), considerada por la gran mayoría de las personas como un servicio esencial e infaltable para la realización de cualquier tipo de actividad.

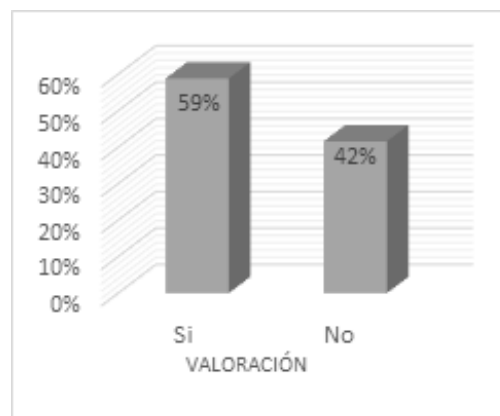


Figura 2. Porcentaje de personas encuestadas que poseen acceso al servicio de internet. Pregunta: ¿Tiene acceso a internet?

El 59% de los encuestados confirmó el uso de redes sociales en su núcleo familiar (Figura 3).

El auge de los celulares o teléfonos inteligentes se han configurado como el medio por excelencia de comunicación; con ellas,



se eliminan las distancias y barreras de tiempo y acceso a diferentes materiales y formatos. Es el medio más asequible para las zonas rurales mientras tengan acceso al servicio de datos. Estas redes brindan la oportunidad de difundir y divulgar las experiencias ecoturísticas por parte de los viajeros y de ofertar los productos ecoturísticos de las comunidades (Ricelly Pinto de Farias, Costa, y Costa Perinotto, 2017).

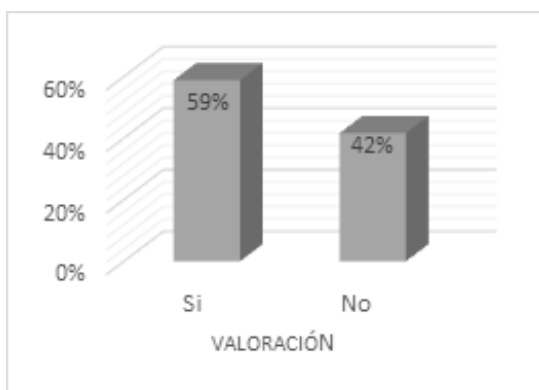


Figura 3. Porcentaje de personas encuestadas en cuyo núcleo familiar algún miembro hace uso de redes sociales. Pregunta: ¿Los miembros de la familia utilizan las redes sociales?

El teléfono celular es la herramienta de mayor uso (Figura 4); sin embargo, llama la atención que las redes sociales no ocupan un puesto significativo en el uso con respecto a otras herramientas tecnológicas; lo cual confirma la falta de conexión a través de internet. Esto es preocupante en la actualidad en la que el *Covid 19* ha puesto de relieve la necesidad imperiosa de acceder a este servicio considerado de primera necesidad.

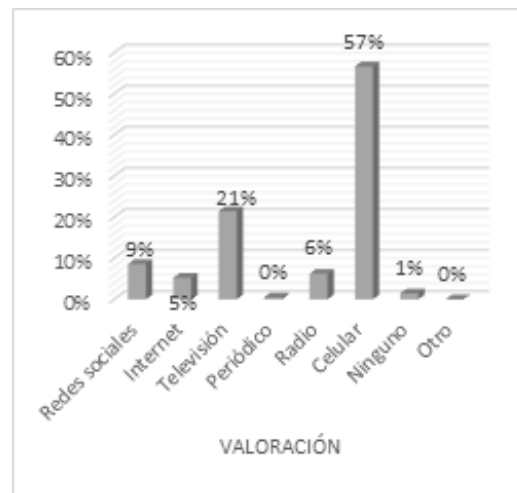


Figura 4. Porcentaje de personas encuestadas en cuyo núcleo familiar algún miembro hace uso de herramientas tecnológicas. Pregunta: ¿Cuáles son las herramientas tecnológicas más utilizadas por los miembros de la familia?

De igual manera, se esperaría que la radio (6%) tuviera mayor alcance y demanda, pero lo tiene la televisión (21%); aun así, predomina el celular (57%). Esto indica que la programación y la difusión del ecoturismo a través de esta tecnología es una alternativa viable en esta región.

Las percepciones de los actores comunitarios acerca de los aportes de la infraestructura tecnológica para el fomento del ecoturismo son consideradas como muy importante (47%) e importante (41%) (Figura 5); este dato se constituye en una valoración alta y significativa (88%) para la implementación de dicha infraestructura y expresa la sentida necesidad de contar con el apoyo de la institucionalidad, de manera específica, del Estado.



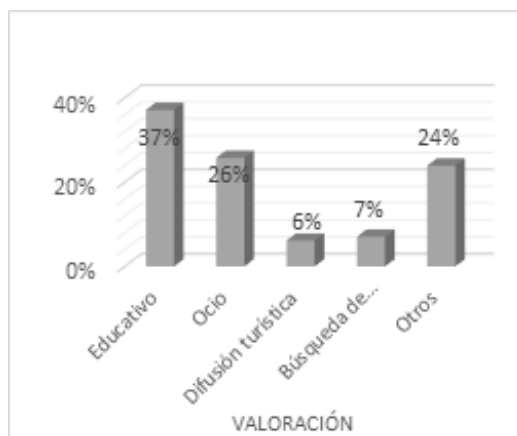


Figura 5. Valoración de la infraestructura tecnológica como apoyo al ecoturismo comunitario. Pregunta ¿Usted considera que mejorar los servicios y la infraestructura tecnológica brinda oportunidades para el ecoturismo?

Pese al auge tecnológico, las TIC aún no impactan de manera significativa todas las esferas de la cotidianidad de las comunidades rurales, precisamente porque se carece de la conexión a la red de mayor empleo: el internet.

En la Figura 6 se observa que en los procesos educativos es donde más se utilizan las TIC (37%); sin embargo, no es una cifra significativa. Esto indica que la escuela se encuentra presenta poca influencia para el uso de innovaciones tecnológicas, situación preocupante porque se comprende como la escasa posibilidad de contar con información actualizada por una parte y por la otra, porque no se tiene la oportunidad de compartir experiencias educativas con actores de otros lugares del mundo. El disfrute del tiempo libre y el ocio (26%) cuentan con el apoyo de este tipo de herramien-

tas por la posibilidad de gozar de libertad para escoger de manera autónoma el tipo de diversión preferida.

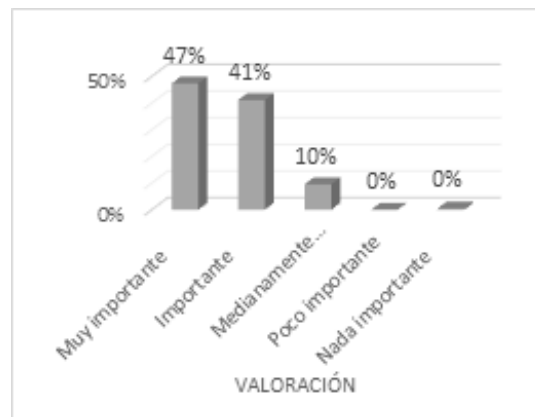


Figura 6. Finalidad del empleo de las TIC. Pregunta ¿Con qué fin son usadas las TIC?

El tema de ecoturismo es muy poco tenido en cuenta, aspecto que, se puede decir se encuentra inexplorado, planteando una gran posibilidad para la región y sobre todo para las comunidades que residen sobre estas áreas ricas en biodiversidad.

En cuanto a las preferencias en la formación para el fomento del ecoturismo, las temáticas de interés son variadas dada la complejidad del campo a abordar; la naturaleza es diversa y amplia y, por tanto, en el ecoturismo este entramado de relaciones no se puede pasar por alto.

Si bien, la formación en Tic es importante, para la mayoría de las comunidades, tiene el 35% de favorabilidad en comparación con otras temáticas de formación como: la conservación ambiental (72%), manejo del recurso hídrico (47%), manejo de residuos sólidos (39%) (Figura 7). Es posible interpretarlo como el poco conocimiento que se tiene acerca de los beneficios y apoyos que



se pueden obtener con su implementación en los diversos desarrollos del ecoturismo comunitario.

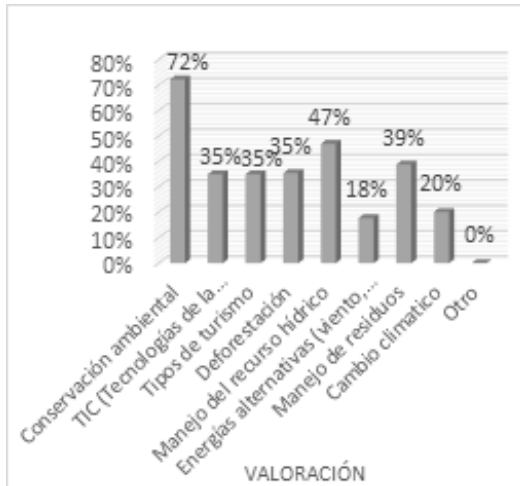


Figura 7. Para fomentar el ecoturismo comunitario, se requiere formación ¿Qué temática considera importante para recibir, estudiar o profundizar?

Con la participación de líderes comunitarios en la primera sesión sobre: las TIC para el fomento del ecoturismo comunitario, se realizó la indagación para identificar los puntos de vista acerca de la relación entre TIC y ecoturismo.

Para los actores comunitarios las relaciones entre TIC y ecoturismo se entretajan en los siguientes ejes temáticos: a) Marketing, b) valoración del territorio y comunicación, c) lo multifacético e integración con otras tecnologías para abordar diversas temáticas como: la cultura, la biodiversidad y lo comunitario; el mejor vivir (Figura 8).

En el marketing confluyen los propósitos y objetivos de: visibilización, visualizar, ofertar, comercializar y promocionar. En términos más amplios con el apoyo de las TIC a la dimensión económica del ecoturismo.



Figura 8. Perspectivas sobre las TIC para el apoyo del fomento del ecoturismo comunitario.

De igual manera, este apoyo se materializa en la distribución de la información entre todos los participantes en la cadena ecoturística. Se establece una relación de doble vía a través de comunicaciones más dinámicas entre los oferentes y usuarios o beneficiarios de la actividad del ecoturismo, su resultado, está referenciado como precios más bajos, acercamientos y recorte de distancias entre los actores sociales implicados en el desarrollo del ecoturismo, estas innovaciones a nivel tecnológico son evidenciadas por muchos emprendimientos alrededor del mundo (An y Shin, 2020; Chai, 2020; (Xu, Nash, y Whitmarsh, 2019). Un aspecto que se denota y resalta en estas perspectivas es el que se superpone la calidad de vida a los intereses económicos y comerciales.

En este sentido, emergen conceptos como: lo cultural, lo comunitario, la biodiversidad y calidad de vida, características que le otorgan la impronta al ecoturismo comunitario. Además, subyace la característica de la complejidad y la importancia de la integración con otras tecnologías.



Conclusiones

Conocer el pensamiento, las perspectivas o puntos de vista de los actores comunitarios directamente implicados en los desarrollos del ecoturismo, es una estrategia muy importante porque los cambios a realizar provienen del mismo sujeto, lo cual favorece la implicación en todos los aspectos pertinentes al ecoturismo, en aras de propiciar una verdadera transformación en lo cognitivo, valorativo y actitudinal.

Luego de analizar la situación en esta región se propone la integración de la dimensión económica del ecoturismo: marketing, con las dimensiones culturales, ambientales y tecnológicas: conocimiento y valoración del territorio y de su potencial ecoturístico, la biodiversidad, lo comunitario, la integración de tecnologías como la realidad aumentada, virtual, metaverso, las redes sociales, blog que fortalezcan mayor visibilidad con el fin de obtener y vivir el buen vivir.

Finalmente, se convoca a la academia, en especial a las universidades que se encuentran en la región, para que desde los grupos y semilleros de investigación se lideren las estrategias que pueden propiciar el fomento del ecoturismo comunitario en el territorio. Además, para que haya un acompañamiento hasta cuando de manera autónoma e integrada, con los otros actores comunitarios puedan visibilizar las riquezas del patrimonio cultural con el que se cuenta y hacer la gestión para que lo fundamental sea el buen vivir en armonía y respeto con la naturaleza.

Referencias bibliográficas

- Alvarado, L. y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens*, 9(2), 187-202. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es>
- Alves, F. & Corrêa, C. H. W. (2016). Tecnologías de la Información y Comunicación en el Turismo. Análisis de la producción académica en revistas brasileñas. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 25(3), 304-318. Recuperado de <https://www.re-dalyc.org/articulo.oa?id=180746305004>
- An, T.-G., & Shin, L. (2020). A Study on the Relationship and Influence Between Motivation and Satisfaction of Ecotourism Visitors Based on IOT. *Research in World Economy*, 11(2), 159–164. Recuperado a partir de <https://doi.org/10.5430/rwe.v11n2p159>
- Ángel Pérez, D. A. (2011). La hermenéutica y los métodos de investigación en ciencias sociales. *Estudios de Filosofía*, Dic. (44), 9–37.
- Arango, K. (2021) Recuperado de <https://psicocode.com/filosofia/metodo-hermeneutico/>
- Aránguez, T. (2016). ¿Qué es el método hermenéutico? Recuperado de <https://arjai.es/2016/08/24/que-es-el-metodo-hermeneutico/>.
- Arbeláez, C. (Coordinadora), Bravo, A., Gallo, J. P., Sánchez, L. C., Pardo, L. J. y Rivera, F. J. (2020). Política de



Turismo Sostenible. Bogotá: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/minturismo/calidad-y-desarrollo-sostenible/politicas-del-sector-turismo/politica-de-turismo-sostenible/documento-de-politica-politica-de-turismo-sostenib.aspx>

Caro, J. L., Luque, A., & Zayas, B. (2015). Nuevas tecnologías para la interpretación y promoción de los recursos turísticos culturales. *Pasos. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 13(4), 931- 945

Chai-arayalert, S. (2020). Smart application of learning ecotourism for young eco-tourists. *Cogent Social Sciences*, 6(1), 1–17. Recuperado a partir de <https://doi.org/10.1080/23311886.2020.1772558>

Cózar, J. M. (2019). Ingenieros del Antropoceno digital: la enseñanza de las ingenierías en una época incierta. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 14(41), 185-196. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/924/92460273011/html/>

Daries-Ramón, N., Cristóbal-Fransi, E., MartínFuentes, E., & Mariné-Roig, E. (2017). Desarrollo de las TIC en el turismo de nieve: Análisis de la presencia en línea de las estaciones de esquí de España y Andorra. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 63(2), 399-426

Dickinson, J. E., Filimonau, V., Hibbert, J. F., Cherrett, T., Norgate, S., Speed, C., ... Winstanley, C. (2016). Tourism communities and social ties : the role of online and offline tourist social networks in building social capital and sustainable practice. *Journal of Sustainable Tourism*,

9582(September). Recuperado a partir de <https://doi.org/10.1080/09669582.2016.1182538>.

Espín, J. M., Salazar, C. F., Jara, M. & García, Y. (2017). Uso de las TIC para la gestión hotelera en el sector turístico de Pastaza. *Ventana Informática*, (36).

Fiallos, M. J., Gómez, M. I. y Palomino, L. B. (2018). Las Tecnologías de Información y Comunicación y su incidencia en el ecoturismo en la Provincia de Tungurahua. *Memorialia. Edición Especial Encuentro Internacional Estudios Avanzados UNELLEZ*, 1-91

Gössling, S., & Hall, C. M. (2019). Sharing versus collaborative economy : how to align ICT developments and the SDGs in tourism ? Sharing versus collaborative economy : how to align ICT developments and the SDGs in tourism ? *Journal of Sustainable Tourism*, 0(0), 1–23. Recuperado a partir de <https://doi.org/10.1080/09669582.2018.1560455>

Hernández-Lantigua, Y. L., & Jiménez-Valero, B. J. (2016). Procedimiento para la mejora de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la hotelería. *Retos Turísticos*, 15(2)

Mejía, M. I., & Camacho, M., (2016). Desarrollo y promoción a través de las tic's de los destinos turísticos del estado de Guanajuato, México. *Gran Tour, Revista De Investigaciones Turísticas*, (14), 101-117.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2003). *Política para el Desarrollo del Ecoturismo*. República de



Colombia.

- Moros, A. (2021). 10 tendencias para el turismo basadas en las TIC. Recuperado de tendencias-para-el-turismo-basadas-en-las-tic/ <https://www.unwto.org/unwto-tourism-dashboard>.
- Pérez, E., & Bernal, J. (2019). Evolución de la Sustentabilidad para el Turismo. Revista Kikame, 4, 19–33.
- Ramos, A., Lemus, Y., & Crespo, D. (2021). Impacto del turismo de naturaleza en el Parque Nacional Viñales. Avances, 23(1), 61–75. Recuperado a partir de <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/587/1643>.
- Ricelly Pinto de Farias, T., Costa, J. H., & Costa Perinotto, A. R. (2017). Empresas turísticas, redes sociales y negocios electrónicos: Reflexiones a partir de la obra de Manuel Castells. Estudios y perspectivas en turismo, 26(3), 626–643. Recuperado a partir de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322017000300007&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.org.ar/pdf/eypt/v26n3/v26n3a07.pdf
- Solano, E., López, S. J., Castellanos, M. M. López, J. y Hernández. (2009). La bibliometría: una herramienta eficaz para evaluar la actividad científica postgraduada. Revista Científica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos, Medisur, 7(4), 59-62. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v7n4/v7n4a745.pdf>
- Xu, F., Nash, N., & Whitmarsh, L. (2019). Big data or small data? A methodological review of sustainable tourism of sustainable tourism. Journal of Sustainable

Tourism, 0(0), 1–20. Recuperado a partir de <https://doi.org/10.1080/09669582.2019.1631318>



CAPÍTULO 2.

POSTERS





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Aplicación de realidad virtual como apoyo al tratamiento de la ansiedad SOCIAL

Virtual reality application as support to the treatment of social anxiety

Angie Daniela Florez Cofles
Universidad de San Buenaventura
E-mail: adflorezc@academia.usbbog.edu.co

Jibsam Daniel Sua Baute
Universidad de San Buenaventura

Resumen

El presente proyecto se plantea en primera medida bajo los retos que día a día enfrentan los estudiantes universitarios, entre ellos; la oratoria, que en algunos casos llega a ser más que simplemente un temor momentáneo. En la mayoría de los casos el individuo no puede concentrarse por su miedo y tiende a olvidar información, centrándose en sus síntomas de ansiedad y en las consecuencias reales o imaginarias que le puede causar hablar en público. Teniendo en cuenta lo anterior se planteó el desarrollo de un ambiente inmersivo 3D como apoyo psicológico en el tratamiento de la ansiedad asociada a hablar y expresarse en público, implementando técnicas y elementos interactivos del ambiente en la consecución de un escenario gestionable, buscando obtener la visualización de datos fisiológicos del usuario final durante la experiencia.

Palabras Clave:

Virtual, ambiente inmersivo, ansiedad, estudiantes.

Abstract

The present project arises in the first measure under the challenges that university students face every day, among them; oratory, which in some cases becomes more than just a momentary fear. In most cases the individual cannot concentrate due to their fear and tends to forget information, focusing on their anxiety symptoms and the real or imagined consequences that can cause you to speak in public. Taking into account the above, the development of a 3D immersive environment was proposed as psychological support in the treatment of anxiety associated with speaking and expressing oneself in public, implementing techniques and interactive elements of the environment in the achievement of a manageable scenario, seeking to obtain visualization of physiological data of the end user during the experience.

Keywords: Virtual, immersive environment, anxiety, students.





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Tendencias en adopción de tecnologías de geolocalización: un análisis bibliométrico

Trends in the adoption of geolocation technologies: a bibliometric analysis

Paula Andrea Rodríguez Correa¹
E-mail: cies4@escolme.edu.co

Orfa Nidia Patiño Toro²
E-mail: orfapatino@itm.edu.co

Jhoany Alejandro Valencia Arias²
E-mail: jhoanyvalencia@itm.edu.co

¹Institución Universitaria Escolme, Medellín-Colombia

²Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín-Colombia

Resumen

Las tecnologías de geolocalización han demostrado ofrecer múltiples beneficios para los usuarios, proporcionando información en tiempo real de la ubicación geográfica. Por esta razón, este estudio analiza las diferentes tendencias temáticas alrededor de las investigaciones sobre geolocalización mediante un análisis bibliométrico. Los resultados permiten evidenciar el interés en diferentes áreas del conocimiento como lo son la medicina, la ingeniería y las ciencias de la computación principalmente. También se evidencian cuatro clústeres temáticos que van desde la funcionalidad de estos sistemas, hasta sus aplicaciones en la medicina. Se concluye que estas tecnologías han sido bastante útiles y han despertado el interés de muchos investigadores en los últimos años, por su utilidad en la minería de datos, como soporte para la toma de decisiones en función de previsión de viajes y emisión de gases de efecto invernadero.

Palabras Clave: Geolocalización, sistemas de posicionamiento global, análisis bibliométrico, tendencias temáticas, clústeres temáticos.

Abstract

Geolocation technologies have proven to offer multiple benefits for users, providing real-time information on geographic location. For this reason, this study analyzes the different thematic trends around geolocation research through a bibliometric analysis. The results show the interest in different areas of knowledge such as medicine, engineering, and computer science mainly. There are also four thematic clusters that range from the functionality of these systems to their applications in medicine. It is therefore concluded that these technologies have been quite useful and have aroused the interest of many researchers in recent years, due to their usefulness in data mining, as a support for decision-making based on travel forecasting and gas emissions. greenhouse effect.

Keywords: Geolocation, global positioning systems, bibliometric analysis, thematic trends, thematic clusters.



17, 18 y 19
Noviembre de 2021

Pág. 196



ISSN : 2711-208X (En Línea)

Desarrollo de algoritmos de clasificación de textos y Chatbot con reconocimiento y síntesis de voz sobre las reglas del servidor de WOW-Colombia.

Miguel Ángel Garzón Sanabria¹

E-mail: mig.garzon@udla.edu.co

Darminson Esteban Alviar Muñoz¹

E-mail: d.alviar@udla.edu.co

Oscar Cárdenas Aroca¹

E-mail: os.cardenas@udla.edu.co

¹Universidad de la Amazonia, Florencia-Colombia

Resumen

En la actualidad el gran avance que han presentado las tecnologías nos impulsa a estar a la vanguardia con cada una de ellas y es que se ha visto que aquellas personas, empresas u organizaciones que hacen usos de ellas, tienen mejores beneficios en comparación con la competencia. Una de esas tecnologías es la inteligencia artificial y el campo sobre el procesamiento del lenguaje natural que permite a las computadoras entender e interpretar el lenguaje humano. En el siguiente trabajo se va a mostrar el proceso para el desarrollo de algoritmos de clasificación de textos y Chatbot con reconocimiento y síntesis de voz sobre las reglas del servidor de WOW-Colombia.

Palabras Clave: Tecnología, lenguaje, algoritmos, chatbot, reglas, sanciones

Abstract

At present, the great advance that technologies have presented drives us to be at the forefront with each of them and it is that it has been seen that those people, companies or organizations that make use of them, have better benefits compared to the competition. One such technology is artificial intelligence and the field of natural language processing that enables computers to understand and interpret human language. The following work will show the process for the development of text classification algorithms and Chatbot with voice recognition and synthesis on the rules of the WOW-Colombia server.

Keywords: Technology, language, algorithms, chatbot, rules, sanctions





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Taxonomía de Modelos de Pruebas en Sistemas Distribuidos: Estudio de Mapeo Sistemático

Test Models Taxonomy in Distributed Systems: Systematic Mapping Study

Daniel Gómez-Betancur¹

E-mail: daniel33.gomez@utp.edu.co

Luis E. Sepúlveda-Rodríguez¹

E-mail: lesepulveda@uniquindio.edu.co

Christian A. Candela-Urbe²

E-mail: christiancandela@uniquindio.edu.co

John A. Sanabria-Ordoñez³

E-mail: john.sanabria@correounivalle.edu.co

Julio C. Chavarro-Porras²

E-mail: jchavar@utp.edu.cot

¹Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia

²Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad del Quindío, Colombia

³Universidad del Valle, Colombia

Resumen

Por la naturaleza de los sistemas distribuidos la implementación de procesos tales como el balanceo de cargas, la monitorización y la implementación de pruebas cambian con respecto a otro tipo de sistemas. Este trabajo centra su atención en la implementación de pruebas. Durante las búsquedas exploratorias de la investigación, se encontró un gran volumen de estudios relacionados con modelos para la implementación de pruebas en sistemas distribuidos, sin embargo, no se evidenció estudios recientes que identifiquen y estructuren dichos documentos. Por lo tanto, se realizó un mapeo sistemático con el fin de identificar, seleccionar y estructurar estudios relacionados con modelos para la implementación de pruebas en sistemas distribuidos y determinar cuáles son los modelos más relevantes; la búsqueda inició con 4861 estudios publicado entre 2010— 2020 y finalizó con 210 estudios seleccionados; se identificaron los modelos más relevantes según la categoría Functional Testing, Non Functional Testing y Test Execution.

Palabras Clave: Microservicios, Sistemas Distribuidos, Pruebas, Software, Modelos

Abstract

Due to the nature of distributed systems, the implementation of processes such as load balancing, monitoring, and testing changes in front of other types of systems. This work focuses on tests implementation. During the exploratory research, many studies related to models for distributed systems testing were found. However, no recent studies identifying and structuring such documents were evidenced. Therefore, a systematic mapping was carried out to identify, select and structure studies related to models for the implementation of tests in distributed systems and to determine which are the most relevant models; the search started with 4861 studies published between 2010-2020 and ended with 210 selected studies; The most relevant models were identified according to the category Functional Testing, Non-Functional Testing, and Test Execution.

Keywords: Microservices, Distributed Systems, Testing, Software, Models



17, 18 y 19
Noviembre de 2021

Pág. 198



ISSN : 2711-208X (En Línea)

Identificación de Modelos Transaccionales Avanzados para la Arquitectura de Microservicios: un Estudio de Mapeo Sistemático

Identifying advanced transactional models for microservices architecture: a systematic mapping study

Carlos Mario Lugo Cabrera¹

E-mail: carloslugo_ing@utp.edu.co

⁴Julio Cesar Chavarro Porras

E-mail: jchavar@utp.edu.co

Christian Andrés Candela Uribe²

E-mail: christiancandela@uniquindio.edu.co

⁵Luis Eduardo Sepúlveda Rodríguez

E-mail: lesepulveda@uniquindio.edu.co

Daniel Gómez Betancur³

E-mail: daniel33.gomez@utp.edu.co

⁶Jhon Sanabria Ordoñez

E-mail: john.sanabria@correounivalle.edu.co

¹Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira-Colombia.

²Universidad del Quindío, Armenia-Colombia.

³Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira-Colombia.

⁴Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira-Colombia.

⁵Universidad del Quindío, Armenia-Colombia.

⁶Universidad del Valle, Armenia-Colombia.

Resumen

La Arquitectura de Microservicios (MSA) ha ganado popularidad, dada su facilidad para desacoplar sus componentes, lo que favorece la escalabilidad del software según sus necesidades. También existen desafíos como: a) la granularidad, b) la seguridad, c) las pruebas y d) las operaciones transaccionales. En este último desafío, SAGAS es el mecanismo más popular utilizado para afrontarlo en MSA y forma parte de un conjunto de modelos denominado Modelo Transaccional Avanzado (ATM). Durante las búsquedas exploratorias de la investigación, no se evidenció estudios recientes que identifiquen y estructuren estudios relacionados con ATM. Por lo tanto, este trabajo desarrolla un Mapeo Sistemático (SMS) con el fin de identificar, seleccionar y estructurar estudios relacionados con ATM implementados en sistemas distribuidos.

Palabras Clave: Modelos Transaccionales, Mapeo Sistemático, Microservicios, Operaciones Transaccionales, Sistemas Distribuidos.

Abstract

The Microservices Architecture (MSA) has gained popularity, given its ease of decoupling its components, which favors the scalability of the software according to your needs. There are also challenges such as: a) granularity, b) security, c) testing, and d) transactional operations. In this last challenge, SAGAS is the most popular mechanism used to face it in MSA and is part of a set of models called the Advanced Transactional Model (ATM). During the exploratory searches of the research, there was no evidence of recent studies that identify and structure studies related to ATM. Therefore, this work develops a Systematic Mapping (SMS) in order to identify, select and structure studies related to ATMs implemented in distributed systems.

Keywords: Transactional Models, Systematic Mapping, Microservices, Transactional Operations, Distributed Systems Architecture.



17, 18 y 19
Noviembre de 2021

Pág. 199



ISSN : 2711-208X (En Línea)

Experiencia: creando empresa usando la educación ambiental y las redes sociales para promover la conservación de las Orquídeas en la región norte de la Amazonía (Guaviare y Caquetá)

Experience: creating a company using environmental education and social networks to promote the conservation of Orchids in the northern region of the Amazon (Guaviare and Caquetá)

¹Marcela Castañeda-Urrego

E-mail: biomimesisguaviari@gmail.com

¹Malenna Camacho-Gómez

¹Bióloga, Magister en Gestión ambiental, Representante legal de la Corporación Biomímesis Guaviarí

Resumen

Las orquídeas son consideradas flores místicas y han fascinado al mundo durante siglos. Debido a su belleza, en 2019 se creó la Corporación Biomímesis Guaviarí. Una empresa con enfoque de conservación, educación ambiental, biocomercio de las orquídeas, y promoción del orquitrismo. Cuyos objetivos son: producir orquídeas dentro del biocomercio, fortalecer estrategias de conservación de estas plantas, realizar inventarios e identificación de especies susceptibles de aprovechamiento e implementar y validar técnicas de reproducción in vitro. Sin embargo, a causa de la pandemia por Covid 19, esta empresa debió buscar estrategias para desarrollar sus actividades. Es así que la Corporación ha logrado promover y apoyar acciones de conservación de las orquídeas en San José de Guaviare, como la divulgación a través de Facebook y YouTube de resultados de procesos de germinación y propagación in vitro de aquellas especies que han sido identificadas como importantes por las comunidades campesinas.

Palabras Clave: Empresa, redes sociales, comercio, Covid 19, orquídeas.

Abstract

Orchids are considered mystical flowers and have fascinated the world for centuries. Due to its beauty, in 2019 the “Corporación Biomímesis Guaviarí” was created. A company with a focus on conservation, environmental education, biotrade of orchids, and promotion of orchitourism. Whose objectives are: to produce orchids within biotrade, to strengthen conservation strategies for these plants, to carry out inventories and identification of species susceptible to use, and to implement and validate in vitro reproduction techniques. However, due to the Covid 19 pandemic, this company had to seek strategies to develop its activities. Thus, the Corporation has managed to promote and support orchid conservation actions in San José de Guaviare, such as the dissemination through Facebook and YouTube of the results of germination and in vitro propagation processes of those species that have been identified as important by the peasant communities.

Keywords: Company, social networks, commerce, Covid 19, orchids.



17, 18 y 19
Noviembre de 2021

Pág. 200



ISSN : 2711-208X (En Línea)

Estrategias para el desarrollo de habilidades en lógica de programación. Una revisión bibliométrica

Strategies for developing skills in programming logic. A bibliometric review

Denis Lorena Álvarez Guayara¹

E-mail: d.alvarez@udla.edu.co

¹Diana María Espinosa Sarmiento

E-mail: di.espinosa@udla.edu.co

¹John Arley García Quintero

E-mail: j.garcia@udla.edu.co

¹Docente Universidad de la Amazonia, Florencia Caquetá Colombia

Resumen

Mediante esta investigación de revisión bibliométrica se logró identificar y analizar investigaciones realizadas sobre estrategias implementadas por diferentes instituciones de educación superior para el desarrollo de habilidades en lógica de programación, para esto se llevaron a cabo tres fases: 1ra. búsqueda, a partir de los parámetros de búsqueda en la base de datos SCOPUS, 2da. Revisión, de 511 artículos, publicados entre 1982 y 2021, en inglés con origen en diferentes países, y 3ra. Análisis. Con apoyo de dos herramientas: Analyze search results de SCOPUS, para analizar los resultados de la búsqueda a nivel estadístico y VOSviewer, para visualizar redes bibliométricas, analizar ocurrencia de términos y sus relaciones. El análisis ofrece luces sobre las dinámicas investigativas, dando lugar a nuevas oportunidades y campos de investigación aplicables a nuevos contextos y dinámicas de formación en el tema.

Palabras Clave: Educación en ingeniería, aprendizaje de programación, currículo, programación, introducción a la programación.

Abstract

Through this bibliometric review research it was possible to identify and analyze research carried out on strategies implemented by different higher education institutions for the development of skills in programming logic, for this three phases were carried out: 1st. search, from the search parameters in the SCOPUS database, 2nd. Review of 511 articles, published between 1982 and 2021, in English with origin in different countries, and 3rd. Analysis. With the support of two tools: Analyze search results from SCOPUS, to analyze the search results at a statistical level and VOSviewer, to visualize bibliometric networks, analyze the occurrence of terms and their relationships. The analysis offers insights on the research dynamics, giving rise to new opportunities and fields of research applicable to new contexts and training dynamics on the subject.

Keywords: Engineering education, programming learning, curriculum, programming, introduction to programming.



17, 18 y 19
Noviembre de 2021

Pág. 201



ISSN : 2711-208X (En Línea)

Innovación metodológica en la enseñanza de fundamentos de programación

Methodological innovation in the teaching of programming fundamentals

Denis Lorena Álvarez Guayara¹
E-mail: d.alvarez@udla.edu.co

¹Diana María Espinosa Sarmiento
E-mail: di.espinosa@udla.edu.co

¹John Arley García Quintero
E-mail: j.garcia@udla.edu.co

¹Docente Universidad de la Amazonia, Florencia Caquetá Colombia

Resumen

La enseñanza de los fundamentos de la programación ha sido un desafío para docentes e investigadores de carreras tecnológicas, ya que se ha identificado que los estudiantes tienen mayores dificultades en comprender el problema a resolver que como codificarlo. La estrategia propuesta inicia con el reconocimiento de los estilos de aprendizaje de los estudiantes y a partir de lo encontrado se presenta una propuesta metodológica para fortalecer la enseñanza de los fundamentos de programación por medio de la integración de herramientas TIC aplicadas en diferentes momentos de formación. Esta iniciativa se genera en el marco del proyecto de investigación “Estrategia didáctica mediada por las TIC para contribuir al fortalecimiento de las competencias en lógica algorítmica. El objetivo de este trabajo es Diseñar una metodología para la enseñanza de fundamentos de programación dirigida a los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia.

Palabras Clave: Educación en ingeniería, aprendizaje de programación, currículo, programación, introducción a la programación.

Abstract

Teaching the fundamentals of programming has been a challenge for teachers and researchers in technological careers, since it has been identified that students have greater difficulties in understanding the problem to be solved than how to code it. The proposed strategy begins with the recognition of the students' learning styles and based on the findings, a methodological proposal is presented to strengthen the teaching of programming fundamentals through the integration of ICT tools applied at different moments of training. This initiative is generated within the framework of the research project “Teaching strategy mediated by ICT to contribute to the strengthening of skills in algorithmic logic. The objective of this work is to Design a methodology for the teaching of programming fundamentals aimed at students of the Systems Engineering program of the University of the Amazon.

Keywords: Engineering education, programming learning, curriculum, programming, introduction to programming.





ISSN : 2711-208X (En Línea)

El foro académico como mediación pedagógica en ambientes virtuales de aprendizaje

The academic forum as pedagogical mediation in virtual learning environments

¹Edith Recalde España

E-mail: e.recalde@udla.edu.co

²Sandra Liliana Stella Polo

E-mail: s.stella@udla.edu.co

¹Docente ocasional tiempo completo, adscrita al Departamento Educación a Distancia, Universidad de la Amazonia, Florencia Caquetá, Colombia.

²Coordinadora Académico Pedagógica del Departamento de Educación a Distancia, Universidad de la Amazonia, Florencia Caquetá, Colombia.

Resumen

Esta investigación presenta la caracterización del foro académico como mediación pedagógica en ambientes virtuales de aprendizaje de la Licenciatura en Pedagogía Infantil y la Tecnología en Criminalística, modalidad de educación a distancia durante el segundo periodo académico del 2017. La metodología es de carácter descriptiva e interpretativa con enfoque mixto. Para ello, se considera las siguientes fases: Fase 1: Evaluación del foro académico en ambientes virtuales de aprendizaje. Fase 2: Interpretación de discursos, rasgos y tópicos que aborda el foro académico. Fase 3: Reconocimiento de mediaciones pedagógicas y tecnológicas. Fase 4: Descripción de la asesoría académica en el foro.

Palabras Clave: Foro Académico, Mediación, asesoría académica, Ambientes Virtuales.

Abstract

This research presents the academic's characterization forum as pedagogical mediation in virtual learning environments of the Bachelor's Degree in Children's Pedagogy and Technology in Criminalistics, a distance education modality during the second academic period of 2017. The methodology is descriptives and interpretives with mixed approach. For this, the following phases are considered: Phase 1: Evaluation of the academic forum in virtual learning environments. Phase 2: Interpretation of speeches, features and topics addressed by the academic forum. Phase 3: Recognition of pedagogical and technological mediations. Phase 4: Description of the academic advising in the forum.

Keywords: Academic Forum, Mediation, academic advising, Virtual Environments





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Vigilancia tecnológica para la identificación de innovaciones TIC en el sector ganadero como oportunidad competitiva para el Caquetá

Technology surveillance for the identification of ICT innovations in the livestock sector as a competitive opportunity for Caquetá

Diana María Espinosa Sarmiento¹

di.espinosa@udla.edu.co

Denis Lorena Álvarez Guayara¹

d.alvarez@udla.edu.co

¹John Arley García Quintero

j.garcia@udla.edu.co

¹Heriberto Fernando Vargas Losada

heri.vargas@udla.edu.co

¹Universidad de la Amazonia, Florencia - Colombia.

Resumen

En esta investigación se realizó la revisión de publicaciones científicas bajo una metodología de vigilancia tecnológica enfocada en el sector ganadero del departamento del Caquetá. Para ello, se desarrollaron actividades de recolección y análisis de la información, las cuales abordaron 3 fases: determinación de la fuente de información, definición de criterios de búsqueda y análisis de la información. La revisión realizada permitió identificar la aplicación de diversas tecnologías para favorecer la toma de decisiones en procesos como: reproducción, cría, aprovechamiento lechero, manejo de pasturas, calidad de productos y mejoramiento en la calidad de vida de los animales. Esta investigación forma parte de los resultados del proyecto “Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación para el fortalecimiento del vínculo Empresa-Universidad-Región”, desarrollado por el grupo de investigación GIECOM de la Universidad de la Amazonia.

Palabras Clave: Vigilancia tecnológica, TIC, Ganadería, Toma de decisiones, análisis de información.

Abstract

In this research, a review of scientific publications was carried out under a technology watch methodology focused on the livestock sector of Caquetá. For this purpose, information gathering and analysis activities were developed, which were approached in 3 phases: determination of the source of information, definition of criteria for information search and analysis. The review made it possible to identify the application of various technologies to favor decision-making in processes such as reproduction, breeding, milk utilization, pasture management, product quality, and improvement in the quality of life of the animals. This research is part of the results of the project “System of technological surveillance and competitive intelligence mediated by Information and Communication Technologies to strengthen the link Enterprise-University-Region”, developed by the research group GIECOM of the University of the Amazon.

Keywords: Technological surveillance, ICT, Livestock, decision-making, information analysis.





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Aplicación de la teoría de grafos en el manejo procesal, como una herramienta de apoyo en los procesos de responsabilidad fiscal en Colombia

Application of graph theory in procedural management, as a support tool in fiscal responsibility processes in Colombia

¹Luis Ernesto Bocanegra

lubocanegra2@poligran.edu.co

¹José Manuel Chauta Torres

jchauta@poligran.edu.co

¹Politécnico Gran Colombiano, Facultad de Ingeniería, Diseño, e Innovación, Bogotá, Colombia

Resumen

En Colombia las entidades de control dan apertura a procesos de responsabilidad fiscal, que permiten la recuperación del erario público de las estrategias fraudulentas, utilizadas por los criminales en las contrataciones estatales. Dichas investigaciones tienen un tiempo limitado para ser desarrolladas, ocasionando en algunas oportunidades que el tiempo se cumpla, sin que se pueda determinar los responsables, esto impide la recuperación de los recursos públicos. Esta investigación busca que utilizando técnicas de inteligencia artificial y la teoría de grafos, se determinen patrones de comportamiento entre los nodos de las actuaciones procesales y los diversos caminos, todo esto inspirado en la ley y la experiencia de los legisladores. Por otra parte, se propone la creación de un prototipo de sistema de vigilancia que se anticipe a las actuaciones de los procesos que aún están en curso, para una toma oportuna de decisiones y una efectiva recuperación de los bienes del estado.

Palabras Clave: Teoría de grafos, entidades de control, inteligencia artificial, Recursos públicos

Abstract

In Colombia, the control entities open up processes of fiscal responsibility, which allow the recovery of the public treasury from fraudulent strategies, used by criminals in state contracting. Said investigations have a limited time to be carried out, sometimes causing the time to expire, without being able to determine those responsible, this prevents the recovery of public resources. This research seeks that using artificial intelligence techniques and graph theory, behavior patterns are determined between the nodes of the procedural actions and the various paths, all this inspired by the law and the experience of legislators. On the other hand, the creation of a prototype surveillance system is proposed that anticipates the actions of the processes that are still in progress, for timely decision-making and effective recovery of state assets.

Keywords: Graph theory, control entities, artificial intelligence, public resources.



17, 18 y 19
Noviembre de 2021

Pág. 205



ISSN : 2711-208X (En Línea)

Desarrollo de un dashboard empleando inteligencia de negocios para el seguimiento del COVID-19 en Colombia

Development of a dashboard using business intelligence to monitor COVID-19 in Colombia

Edwin Andrés Neuta Correa¹

e.neuta@udla.edu.co

¹Andrés Felipe Samboní Páez

an.samboni@udla.edu.co

¹Oscar Fabián Patiño Perdomo

o.patino@udla.edu.co

¹Universidad de la Amazonia Programa Ingeniería de Sistemas, Florencia-Colombia

Resumen

En la actualidad el COVID-19 es una de las enfermedades que más ha cobrado vidas humanas en lapsos reducidos de tiempo, es por ello por lo que organizaciones como la OMS (Organización Mundial de la Salud) están en una continua búsqueda de estrategias que permitan mitigar el impacto de esta enfermedad (OMS, 2021). Para ello se trabajó en un caso de estudio que propusiera la aplicación de tecnologías emergentes para el análisis de datos como Power BI; con el objetivo de construir un dashboard que permitiera hacer un seguimiento de patrones de los casos reportados por el Instituto Nacional de Salud mediante la categorización de dimensiones como ubicación, tiempo y tipo de casos entre otras visualizadas de manera interactiva.

Palabras Clave: Inteligencia de negocio, pandemia, dashboard, patrones, dimensiones BI

Abstract

Currently COVID-19 is one of the diseases that has claimed the most human lives in reduced periods of time, that is why organizations such as the OMS (Organización Mundial de la Salud) are in a continuous search for strategies that allow mitigate the impact of this disease (OMS, 2021). For this, we worked on a case study that proposed the application of emerging technologies for data analysis such as Power BI; with the aim of building a dashboard that would allow tracking patterns of cases reported by the National Institute of Health by categorizing dimensions such as location, time and type of cases among others viewed interactively.

Keywords: Business intelligence, pandemic, dashboard, patterns, BI dimensions



17, 18 y 19
Noviembre de 2021

Pág. 206



ISSN : 2711-208X (En Línea)

Inteligencia de negocios para la caracterización de plantas de la colección biológica del Herbario Amazónico Colombiano (COAH)

Business intelligence for the characterization of plants from the Colección Biológica del Herbario Amazónico Colombiano (COAH)

Ivan Dario Calderón Salinas¹
iva.calderon@udla.edu.co

Ximena Medina Correa¹
xi.medina@udla.edu.co
Oscar Fabián Patiño Perdomo¹
o.patino@udla.edu.co

¹Universidad de la Amazonia Programa Ingeniería de Sistemas, Florencia-Colombia

Resumen

Gestionar las colecciones biológicas de los diferentes ejemplares de una manera eficiente es bastante relevante sobre todo para aquellos institutos que tienen por obligación divulgar datos sobre la diversidad (Posada, 2021), sobre todo teniendo en cuenta que dentro de dichas colecciones en esencia su contenido es catalogado como patrimonio biológico de la Nación. Es por ello por lo que en este trabajo de caso de estudio se enmarca en utilizar nuevas tecnologías, procesos y herramientas que permitan de una manera fácil y óptima para el responsable de la gestión de contenido biológico divulgar este conocimiento hacia el usuario final. De ahí que se optara por utilizar Power BI como servicio de análisis de datos y generar informes interactivos aplicando reglas de inteligencia de negocio para transmitir conocimiento en los mismos.

Palabras Clave: Inteligencia de negocio, Colecciones biológicas, Patrimonio, Diversidad, Catálogo.

Abstract

Managing the biological collections of the different specimens in an efficient way is quite relevant, especially for those institutes that are obliged to disclose data on diversity (Posada, 2021), especially taking into account that within these collections their content is essentially listed as the biological heritage of the Nation. That is why this case study work is framed in using new technologies, processes and tools that allow an easy and optimal way for the person responsible for managing biological content to disseminate this knowledge to the end user. Hence, it was decided to use Power BI as a data analysis service and generate interactive reports applying business intelligence rules to transmit knowledge in them.

Keywords: Business intelligence, Biological collections, Heritage, Diversity, Catalog.





ISSN : 2711-208X (En Línea)

Web Scraping como herramienta de la Vigilancia Tecnológica

Web Scraping as a tool for Technology Watch

Heidy Valeria Endo Ruiz¹
h.endo@udla.edu.co

²Diana María Espinosa Sarmiento
di.espinosa@udla.edu.co

Germán Andrés Ortiz Martínez¹
germ.ortiz@udla.edu.co

²Heriberto Fernando Vargas Losada
heri.vargas@udla.edu.co

¹Estudiante de Ingeniería de Sistemas

²Docente de la Universidad de la Amazonia, Florencia-Colombia.

Resumen

La técnica Web Scraping facilita la obtención de información no estructurada en la web, por lo que a partir de su implementación en los criterios de Vigilancia Tecnológica busca apoyar la adquisición de datos de la web. Para su desarrollo se planteó una metodología con las fases de contextualización y articulación, desde las cuales se evidenció como Web Scraping puede ser aplicada para extraer información optimizando los criterios de identificación y búsqueda del proceso de Vigilancia Tecnológica. En conclusión, se define que a través de esta técnica se extrae información no estructurada que debe filtrarse y analizarse para convertirse en la base del proceso de toma de decisiones. Esta investigación hace parte del proyecto “Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación para el fortalecimiento del vínculo Empresa-Universidad-Región”, desarrollado por el grupo de investigación GIECOM de la Universidad de la Amazonia.

Palabras Clave: Web Scraping, Vigilancia Tecnológica, sitios web, datos no estructurados, toma de decisiones.

Abstract

The Web Scraping technique facilitates the obtaining of unstructured information on the web, so based on its implementation in the Technological Surveillance criteria, it seeks to support the acquisition of data from the web. For its development, a methodology was proposed with the phases of contextualization and articulation, from which it was evidenced how Web Scraping can be applied to extract information by optimizing the identification and search criteria of the Technology Watch process. In conclusion, it is defined that through this technique unstructured information is extracted that must be filtered and analyzed to become the basis of the decision-making process. This research is part of the project “Technological surveillance and competitive intelligence mediated by Information and Communication Technologies to strengthen the Company-University-Region link”, developed by the GIECOM research group of the University of the Amazon.

Keywords: Web Scraping, Technology Watch, websites, unstructured data, decision making.



17, 18 y 19
Noviembre de 2021

Pág. 208



ISSN : 2711-208X (En Línea)

Impulso del sector agrícola mediante la apropiación de las TIC

Promotion of the agricultural sector through the appropriation of TIC

Denis Karolyn Rojas Ortiz¹

den.rojas@udla.edu.co

¹Denis Lorena Álvarez Guayara

d.alvarez@udla.edu.co

Luis Daniel González Castro¹

ld.gonzalez@udla.edu.co

¹John Arley García Quintero

j.garcia@udla.edu.co

¹Universidad de la Amazonia, Florencia-Caquetá,

Resumen

La agricultura es uno de los campos más importantes para la humanidad, ya que este sector es la base de la seguridad alimentaria; que permite el sustento de manera directa o indirecta de millones de personas en el planeta, Di leo (2017). De la misma forma se habla de las tecnologías de la información y la comunicación pues son herramientas que desempeñan un papel importante y necesario en la agricultura; facilitando el intercambio de información y optimizando los procesos de toda la cadena de producción. Para el desarrollo del presente trabajo, se planteó como objetivo identificar los alcances y las limitaciones del uso/implementación de las TIC en el sector agrícola, con una metodología de dos fases: contextualización del tema es determinar las tecnologías (obteniendo como resultado la identificación de los cambios en el sector agrario mediante el uso de las TIC) y la clasificación de tecnologías de alto impacto en el desarrollo agrícola.

Palabras Clave: TIC, Agrícola, Rural, Herramientas, Tecnologías, Clasificación.

Abstract

Agriculture is one of the most important fields for humanity, as this sector is the basis of food security; that allows the sustenance directly or indirectly of millions of people on the planet, Di leo (2017). In the same way, we talk about information and communication technologies because they are tools that play an important and necessary role in agriculture; facilitating the exchange of information and optimizing the processes of the entire production chain. For the development of this work, the objective was to identify the scope and limitations of the use / implementation of ICT in the agricultural sector, with a two-phase methodology: contextualization of the subject is to determine the technologies (obtaining as a result the identification of changes in the agricultural sector through the use of ICT) and the classification of high impact technologies in agricultural development.

Keywords: TIC, Agricultural, Rural, Tools, Technologies, Classification





ISSN : 2711-208X (En Línea)

La Inteligencia Artificial: un dinamizador del turismo

Artificial Intelligence: a dynamizer of tourism

Heidy Valeria Endo Ruiz¹
h.endo@udla.edu.co

¹Germán Andrés Ortiz Martínez
germ.ortiz@udla.edu.co

²Heriberto Fernando Vargas Losada
heri.vargas@udla.edu.co

¹Estudiante de Ingeniería de Sistemas,

²Docente de la Universidad de la Amazonia del Programa de Ingeniería de Sistemas

Resumen

El turismo desarrollado en la actualidad es dinámico y los interesados son personas con niveles sociales, culturales y económicos heterogéneos, es por ello, que las nuevas estrategias turísticas buscan atraer esta diversidad poblacional a través de la evolución tecnológica. El objetivo del poster es identificar el aporte de la inteligencia artificial en el perfeccionamiento del turismo. Como desarrollo metodológico se implementó un proceso a nivel bibliográfico con el fin de adelantar una investigación explicativa que contribuya en familiarizar, entender y profundizar el tema. Los resultados de este estudio se enfocan en las técnicas de inteligencia artificial implementadas en la variedad de las modalidades turísticas alrededor del mundo. En conclusión, las dinámicas del turismo demandan nuevos mercados, las cuales se fortalecen en servicios y productos apoyadas en el avance tecnológico.

Palabras Clave: Inteligencia Artificial, Turismo, estrategias turísticas, evolución tecnológica, dinámica turística.

Abstract

The tourism developed today is dynamic and those interested are people with heterogeneous social, cultural, and economic levels, which is why the new tourism strategies seek to attract this population diversity through technological evolution. The objective of the poster is to identify the contribution of artificial intelligence to the improvement of tourism. As a methodological development, a process was implemented at the bibliographic level to carry out explanatory research that contributes to familiarizing, understanding, and deepening the subject. The results of this study focus on the artificial intelligence techniques implemented in the variety of tourism modalities around the world. In conclusion, the dynamics of tourism demand new markets, which are strengthened in services and products supported by technological advancement.

Keywords: Artificial Intelligence, Tourism, tourism strategies, technological evolution, tourism dynamics.

