

Ct &

Revista Ciencia
& Tecnología

N°39

Edición Trimestral
ISSN impreso: 1390 - 6321
ISSN online: 2661 - 6734
Julio - Septiembre 2023



Revista Ciencia & Tecnología

Edición Trimestral
ISSN impreso: 1390 - 6321
ISSN online: 2661 - 6734
Julio - Septiembre 2023


Red Iberoamericana
de Investigación y Conocimiento Científico


latindex
catálogo


MIAR


C.I.R.C.
ECometrics


biblat
Bibliografía Latinoamericana


DOAJ
DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS


UTEG
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL

La Revista Ciencia y Tecnología, es un órgano oficial para la difusión de estudios e investigaciones de las universidades y escuelas politécnicas, institutos o centros de investigación, debidamente reconocidos y acreditados, a nivel nacional e internacional.

Su objetivo es establecer un vínculo entre la Universidad con la colectividad para direccionar la solución al desarrollo que nuestro país y el mundo globalizado plantean como realidades por resolver.

Los artículos a publicar serán de corte científico tecnológico, conforme a la siguiente clasificación: Artículos de Investigación, Artículos Académicos y de Innovación Tecnológica, Artículos de revisiones bibliográficas, Artículos de reflexión, Tesis de impacto.

Los conceptos expresados en los artículos competen a sus autores. Se permite la reproducción de textos citando la fuente. Los artículos de la presente edición pueden consultarse en la página web de la revista.

Rectora

Ing. Mara Cabanilla Guerra, Ph.D.

Vicerrectora Académica

Ec. Mercedes Conforme Salazar, Ph.D.

Decana de Posgrado e Investigación

MSc. Karina Alvarado

Decano de Grado

Ing. Diego Aguirre, Met.



Revista Ciencia & Tecnología

Número 39, Vol. 23, Edición Trimestral
ISSN impreso: 1390 - 6321 • ISSN online: 2661 - 6734
Julio - Septiembre 2023 • Guayaquil, Ecuador



www.creativecommons.org

Editor

Dr. Luis Carlos Mussó

Coeditor

MSc. Carlos Luis Ortiz

Diseño

Lcdo. Ricardo Espinosa, Mgrt.

Consejo Editorial

Dra. Olga Bravo Acosta; Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil – Ecuador
MSc. César Arturo del Pino Anchundia; Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí – Ecuador
Dr. Igor Ivanov, Universidad Estatal Tecnológica de Belgorod – Rusia
Dr. Ricardo Villamonte Blas; Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Perú
Dr. Carlos Martínez Martínez; Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas – Cuba
MSc. Delia Arrieta Díaz; Universidad Juárez del Estado de Durango – México
Dr. Freddy Marín González; Universidad de la Costa – Colombia

Comité Científico Internacional

Dr. Carlos Leonel Escudero Sánchez, Universidad Nacional de Loja, Ecuador
Dr. Igor Ivanov Vladimirovich, Universidad Agraria, Ecuador.
Dr. Uriel Sánchez Zuluaga, Universidad de Medellín, Colombia
Dr. Freddy Marín González, Universidad de La Costa, Colombia
Dr. Alina Rodríguez Morales, Universidad de Guayaquil, Ecuador
Dr. Luis Alan Acuña Gamboa, Universidad Autónoma de Chiapas, México
Dr. Eduardo Julio López Bastidas, Universidad de Cienfuegos, Cuba
Dr. Yosvani Miranda Batista, Universidad de Ciencias Pedagógicas José Martín, Cuba

Los artículos que se publican en la revista son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente el pensamiento de Revista Ciencia & Tecnología

Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil
Av. del Bombero Km 6.5, PBX.: +593 4 6052450
Guayaquil - Ecuador

www.uteg.edu.ec

Ct

Sección Investigación

Sección Reflexión

Contenido

- 6** Liminar
-
- 8** Optimización de los inventarios de efectivo en cajeros automáticos del sistema bancario en la ciudad de Guayaquil
Optimization of cash inventories in automatic teller machines of the banking system in the city of Guayaquil
-
- 23** Pensamiento computacional y enfoque STEAM como estrategia para fortalecer las competencias en matemáticas
Computational thinking and STEAM methodology as strategy to strength mathematical skills
-
- 37** Eficacia de la red social Twitter en la detección de casos de congestión vehicular
Efficiency of the social network Twitter in the detection of cases of vehicular congestion skills
-
- 49** Aplicación Design Thinking y Agile Inception para el desarrollo de microempresas de servicio de cafetería
Design Thinking and Agile Inception application for the development of cafeteria service microenterprises
-
- 68** Modelo metodológico para el diseño de rutas gastronómicas en el Ecuador
Methodological model for the design of gastronomic routes in Ecuador
-
- 77** Implementación de varios niveles de harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) para cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde
Implementation of several levels of buttercup (*Tithonia diversifolia*) meal for guinea pigs (*Cavia porcellus*) in the fattening stage
-
- 88** Estudio de los impactos socioculturales ocasionados por las actividades turísticas en la ciudad de Quevedo
Study of the sociocultural impacts caused by tourist activities in the city of Quevedo
-
- 102** Estrategia didáctica para el uso de aprendizaje en el límite y continuidad de los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Paján
Didactic strategy for the use of learning in the limits and continuity of the second year high school students of the fusal Paján Educational Unit
-
- 120** Propuesta de tareas docentes para la promoción y educación para la salud en el contexto universitario
Proposal of teaching tasks for the promotion and education for health in the University context
-
- 129** Propuesta de tareas docentes con enfoque ambientalista en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en secundaria básica
Proposal for teaching tasks with an environmental approach in the teaching-learning process of Chemistry in lower secondary school
-

Liminar

La Revista Científica CIENCIA Y TECNOLOGÍA pervive con las entregas de 2023 con esta, la edición número 39. Los procesos para dar a conocer resultados de los presentes trabajos son visibles en las páginas que a continuación presentamos. Se bien es verdad que la investigación avanza siempre, lo mismo sucede con su proyección hacia la comunidad académica y hacia el lector interesado.

En la sección Investigación de la Revista 39 se incluyen 8 artículos. Con “Optimización de los inventarios de efectivo en cajeros automáticos del sistema bancario en la ciudad de Guayaquil”, Francisco Durini, Ligia Fariño y Edmundo Torres proponen una mirada novedosa a la problemática que implica tecnología aplicada a servicios bancarios.

Por su parte, el artículo “Pensamiento computacional y enfoque STEAM como estrategia para fortalecer las competencias en matemáticas”, (Alexandra Garnica y Deixy Ramos) nos enrostra a una propuesta que pretende incorporar valor agregado a una disciplina primordial para la investigación.

A través de “Eficacia de la red social Twitter en la detección de casos de congestión vehicular”, Nelson Herrera y Estevan Gómez proyectan a la comunidad académica el resultado de su investigación acerca de un problema cotidiano desde una aplicación. Por su lado, Luisa Cuadrado despierta el interés del lector al tratar una problemática importante en servicios bajo la perspectiva y disminuye la productividad en “Aplicación Design Thinking y Agile Inception para el desarrollo de microempresas de servicio de cafetería”. Hernán Reyes, Marcos Valdés, Óscar Santacoloma y Omar Fierro, en “Modelo metodológico para el diseño de rutas gastronómicas en el Ecuador”, plantean un interesante planteamiento, digno de leer si deseamos actualizarnos en cuanto a propuestas turísticas nacionales.

En “Implementación de varios niveles de harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) para cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde”, Wilver Santana, abren una importante senda de investigación agrícola.

Con “Estudio de los impactos socioculturales ocasionados por las actividades turísticas en la ciudad de Quevedo”, Máximo Tubay, Jokasta Bardi, Helen Carranza y Walter Chang actualizan un ámbito de interés vinculado al reconocimiento en territorio. “Estrategia didáctica para el uso de aprendizaje en el límite y continuidad de los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Paján”, de Francisco Gonzabay profundiza sen el mundo de la educación media.

La sección Reflexión retoma resultados de investigaciones previas para tamizarlos desde nuevos enfoques para profundizar y destacar hallazgos o temas, tras concluir un proyecto. “Propuesta de tareas docentes para la promoción y educación para la salud en el contexto universitario”, de Lázara Puerta, Inedis García y Adán Fonseca nos invita al universo de la educación superior a través de herramientas que conciernen al interés de todos.

Y finalmente, “Propuesta de tareas docentes con enfoque ambientalista en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en secundaria básica”, de Ariel Yanes, Michael Madruga, Inedis García y Lázara Puerta nos conducen de la mano hacia una asignatura concreta en el Bachillerato.

Nos satisface esta, la entrega número 39 de la Revista Científica CIENCIA Y TECNOLOGÍA, y colocamos a disposición de la comunidad académica las propuestas investigativas de sus autores. Continuamos en el propósito de socializar conocimientos y aportar en diferentes niveles a la educación superior.

El editor.



et
&
Sección
Investigación

Optimización de los inventarios de efectivo en cajeros automáticos del sistema bancario en la ciudad de Guayaquil

Optimization of cash inventories in automatic teller machines of the banking system in the city of Guayaquil



Pedro Francisco, Durini Andrade¹
pedro.durinia@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-1125-166x>

Ligia Jacqueline, Fariño Maldonado²
ligia.farinom@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5200-5589>

José Edmundo, Torres Miranda³
jose.torresm@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2462-2547>

Enviado: 31/3/2023; Aceptado: 11/7/2023

RESUMEN

La red de cajeros automáticos es un importante canal de atención al público, que demanda procesos especializados y sofisticados, implica una importante inversión por parte del sistema financiero del país, mantener operativo y eficiente este canal, representa un reto en el cual participan varios actores como el control y administración de los inventarios de efectivo en los cajeros automáticos, que están fuera de oficinas, denominadas "islas", para lo cual se propone una metodología. Se evalúa un grupo de cajeros automáticos con la propuesta para el establecimiento de cupos de inventario máximo, mínimo y de seguridad para el abastecimiento de dinero. Siendo esta actividad la primera a realizarse, con cualquier modelofuturo de predicción de la demanda. Para esta investigación se acudió a fuentes primarias y secundarias para la guía de secuencia de pasos y evaluar el comparativo de la simulación de datos, para determinar si existen o no mejoras. El resultado final muestra optimizaciones en todos los cajeros automáticos evaluados. una vez aplicada la metodología para el control de inventarios de efectivo en los cajeros automáticos.

Palabras clave: Optimización, Inventarios, Predicción, Logística, AT

ABSTRACT

¹ Economista. Universidad de Guayaquil. Ecuador

² Economista. Universidad de Guayaquil. Ecuador

³ Máster en Administración bancaria y finanzas. Universidad de Guayaquil. Ecuador

The ATM network is an important customer service channel, which requires specialized and sophisticated processes, implies a significant investment by the country's financial system, keeping this channel operational and efficient represents a challenge in which various actors such as the control and management of cash inventories in ATMs, which are outside offices, called "islands", for which a methodology is proposed. A group of ATMs is evaluated with the proposal for the establishment of maximum, minimum and security inventory quotas for the supply of money. Being this activity the first to be carried out, with any future demand prediction model. For this research, primary and secondary sources were used to guide the sequence of steps and evaluate the comparison of the data simulation, to determine whether or not there are improvements. The final result shows optimizations in all the ATMs evaluated. once the methodology for the control of cash inventories in ATMs has been applied.

Keywords: Optimization, Inventory, Forecasting, Logistics, ATM

Introducción

La banca en la actualidad ofrece al público una serie de canales para realizar transacciones de cobros o pagos, tanto físico como electrónicos. Los canales físicos son Agencias de los bancos, Cajeros Automáticos y Corresponsales no bancarios. (Enriquez, 2020)

Esta investigación se centra en realizar un diagnóstico del canal de cajeros automáticos sobre el problema logístico y la adecuada administración de inventarios de dinero en efectivo, planteando una metodología de acciones a ejecutar, para lograr tal fin se realiza una propuesta que incluye un diagnóstico y evaluación que finalmente prueba si el resultado ofrece beneficios o no. A pesar de que esta información es sensible, se logró obtener datos por un periodo de 7 meses de un grupo de Cajeros Automáticos de la ciudad de Guayaquil para verificar la aplicación del modelo.

Por este canal de atención al público, circulan cientos de millones de dólares, por lo que este diagnóstico puede generar oportunidades de optimización de los inventarios, los beneficios de la aplicación de esta metodología o cualquier otra que produzca eficiencias, pueden contribuir a desarrollar estrategias de inversión sobre este canal y otros canales de atención con infraestructura y recursos que fomenten la inclusión al sistema financiero de más personas y motivar el desarrollo de empleos especializados que promuevan la innovación. (Arregui, 2020)

Hay que considerar que este es el canal favorito del público para realizar retiros de dinero en efectivo debido a su cobertura, facilidad de uso, disponibilidad, calidad de servicio, seguridad, costo, y en la actualidad debido a los nuevos hábitos obligados por COVID 19 que demanda tener distanciamiento social y controles de bioseguridad. Resulta interesante comprender con profundidad el comportamiento de la demanda. (Amaya, 2021)

Entre enero y diciembre del 2020, se han realizado más de 10 mil millones de dólares (Bancos, 2020). Esta cantidad de dinero, invita a tomar en cuenta el dinero en efectivo

Durini, Farreño, Torres.

Optimización de los inventarios de efectivo en cajeros automáticos del sistema bancario en la ciudad de Guayaquil

que circula a través de este canal, por lo que demanda un estudio de los flujos de entrada y salida de los inventarios.

Especialmente en esta época de pandemia producto de COVID 19, (Banco, 2020) acudir a canales físicos requiere de una serie de precauciones de bioseguridad, por ese motivo, existe un cambio en el comportamiento del público para realizar transacciones, y se observa que el uso de canales electrónicos ha tenido un aumento importante en las transacciones, a parte del uso de cajeros automáticos como canal de uso de retiro de efectivo que con el tiempo ha crecido de igual forma. Según Banco Pichincha el incremento de transacciones a través del uso de las tarjetas de débito aumentó en un 32% en relación al 2019, y cuentan con más de 1 millón de clientes que utilizan la banca a través del celular (Pichincha, 2020).

Metodología

La hipótesis en esta investigación busca establecer si, producto del diagnóstico de los datos y el uso de un modelo propuesto se obtienen optimizaciones o eficiencias, mediante la recopilación de datos cuantitativos de transacciones reales de 6 cajeros automáticos - islas- de la ciudad de Guayaquil, corresponden a 7 meses de retiros y reposiciones del inventario de efectivo. El análisis tiene un enfoque deductivo. (Ramirez, 2013)

Al utilizar los datos con los que se cuentan se determina un patrón de decisiones que se inician con las definiciones primarias que tienen un componente cualitativo y cuantitativo. Queda claro que falta información relevante que no se logró obtener como la ubicación, las seguridades implementadas, y las decisiones de la estrategia comercial de las instituciones que proporcionaron la información. (Guayaquil, 2021).

La viabilidad del método se la determinar bajo los siguiente criterios e indicadores:

1. Calcular el cupo máximo de uso del ATM.
2. Calcular el stock mínimo.
3. Calcular el stock de seguridad.
4. Ejecutar el modelo aplicando los resultados de los cálculos con la demanda real durante el período que se cuenta la información.
5. Comparar contra la información de abastecimientos ocurrida durante el período y determinar diferencias con 3 indicadores, dos individuales y 1 combinado para determinar si aplica la propuesta metodológica para optimizar el efectivo:

- a. La cantidad de efectivo utilizada para cargar el cajero automático durante el período de tiempo, esto es, si el inventario producto del resultado del estudio

es menor que el inventario real ocupado, el método cumple esta condición. La expresión es la siguiente: $IE < IR$ El método podría resultar viable.

- b. La cantidad de cargas de efectivo es menor durante el mismo período de tiempo, esto quiere decir que existen menos visitas al ATM para realizar cargas de efectivo, el método aplica. La expresión es la siguiente: $VE < VR$

El método aplica.

- c. El análisis comparativo de ambos indicadores es el resultado final del análisis. Si en ambos casos el resultado es favorable para IE y VE, el método aplica, y el resultado es favorable, si la sumatoria de los costos dan como resultado un monto menor. Para ello se asumen dos consideraciones:

- i. Costo de oportunidad del efectivo, aplicando la tasa activa referencial utilizada por el Banco Central del Ecuador.
- ii. Contamos con un valor referencial no confirmado del costo de abastecimiento, que se utilizará para determinar los porcentajes de optimización o incremento.

Lo relevante de este método está en la limpieza de datos, con las primeras ejecuciones de esta metodología, aparte de analizar en función de la demanda los montos de stock necesarios, permite visualizar las imperfecciones de la data, existe muchos estudios realizados sobre la importancia de esta actividad que además debe evaluarse al inicio de cualquier estudio de datos. (Girard, 2019)

La información necesaria para poder realizar este diagnóstico y que se logró obtener consiste en lo siguiente:

Cajeros automáticos islas.

Cajeros automáticos que exclusivamente dispensen efectivo.

En total son 6 cajeros automáticos ubicados en Guayaquil.

Consiste en saldos diarios de dinero en cajeros automáticos.

Período de datos esta entre enero 1 de 2019 hasta septiembre 30 de 2019.

El camino recorrido para obtener los resultados descritos demandó realizar una serie de pruebas al método y cálculos para lograr al final definir la secuencia de actividades previo a la implementación del método. (Durán, 2012)

Resultados

Los análisis se centraron en comprender y pronosticar la demanda, las decisiones tomadas para realizar abastecimiento de efectivo, que llevaron una secuencia de cálculos y aplicación de varios modelos, encontrándose los señalados a continuación como las mejores alternativas. (ForePlanner., 2019)

Durini, Farreño, Torres.

Optimización de los inventarios de efectivo en cajeros automáticos del sistema bancario en la ciudad de Guayaquil

Finalmente, en los 6 ATM estudiados se logran beneficios acumulados desde los dos indicadores evaluados:

Indicador 1: Monto utilizado para realizar las cargas de efectivo. Se produce una reducción del efectivo destinado para ser utilizado en los abastecimientos de los 6 ATM en 10%, que representan aproximadamente 1.3 millones de dólares en el acumulado de los 6 ATM.

Indicador 2: Reducción del número de cargas a los ATM, esto quiere decir que se reduce la cantidad de visitas para abrir la bóveda del cajero automático para realizar las cargas. Este indicador arroja una reducción del 39% de visitas acumuladas en los 6 cajeros automáticos.

Indicador 3: Corresponde a evaluar los dos indicadores anteriores en caso existan valores contrarios, sin embargo, no requiere evaluación debido a que en todos los casos el resultado es similar, por cada ATM cada indicador arroja números relacionados a la optimización del efectivo.

Bajos ese escenario, el método propuesto produce optimizaciones de los inventarios de efectivo.

Tabla 1
Resumen consolidado de resultados de la aplicación de la metodología propuesta

Estimación de beneficios económicos				
St	So + Sm + Ss	Costo del exceso de inventario	Costo logístico	
por			cargas	
ATM 1	\$ 110.000,00	\$ -9.619,94	-32%	
ATM 2	\$ 110.000,00	\$ -9.875,74	-40%	
ATM 3	\$ 84.000,00	\$ -15.037,03	-29%	
ATM 4	\$ 144.000,00	\$ -5.166,88	-42%	
ATM 5	\$ 126.000,00	\$ -11.498,17	-47%	
ATM 6	\$ 126.000,00	\$ -8.963,88	-41%	
Total es	\$	\$ -60.161,65	-39%	

Fuente: Elaboración de los autores

Una vez cuantificados los datos finales, refleja beneficios al aplicar esta metodología al momento de tomar las primeras decisiones respecto del control de inventarios. Tal como

se señaló, la demanda del grupo de cajeros automáticos ubicados en Guayaquil es persistente, con costos que se mantienen estables y tomando los costos del dinero publicados por Banco Central del Ecuador. (BCE, 2012). La tasa de reducción de efectivo alcanza el 10%, que representa alrededor de 1.2 millones de dólares de inventario que se optimizaría, siendo esta una propuesta de ágil aplicación, y los primeros beneficios los podríamos observar en los dos períodos siguientes a su aplicación. Los resultados los podemos observar en la siguiente tabla:

Tabla 2
Resumen consolidado sobre totales optimizados

Rubros evaluados	Totales
Cantidad de dinero utilizada	\$12.493.170,00
Cantidad de dinero a utilizar con la simulación	\$11.202.000,00
Optimización	\$ 1.291.170,00
Tasa de optimización	-10,34%

Nota: Totales sobre 6 cajeros automáticos en un período de 7 meses
Elaboración de los autores

Por cada ATM la curva de demanda de efectivo para la carga de inventarios se normaliza con la aplicación de esta metodología, observamos la frecuencia de carga y también la asignación de los nuevos cupos máximos. Con los resultados de esta nueva dinámica de aplicación en la demanda, podemos establecer los pronósticos de la demanda de dinero en los cajeros automáticos.

Al analizar los datos se producen los siguientes resultados:

Con la aplicación del método las cargas propuestas se ajustan a períodos similares lo que permite identificar y comprender con precisión la demanda de efectivo.

Las cargas se realizan de forma completa el ATM sobre el cupo establecido en EOQ.

Para realizar el comparativo se utiliza la demanda real transaccional generada por los usuarios de los ATM en el período evaluado.

Se evidencia un control sobre los stocks de seguridad, lo que garantiza que los ATM permanecen operativos y atendiendo al público.

En el grupo de ATM se evidencia para en todos los casos, la aplicación del método

Durini, Farreño, Torres.
Optimización de los inventarios de efectivo en cajeros automáticos del sistema bancario en la ciudad de Guayaquil

propuesto dar como resultado beneficios, tanto por la reducción de inventarios sin afectar la operatividad de los ATM como una reducción de frecuencias, lo que permitiera reducir el riesgo de exposición del efectivo y produce beneficios en costos logísticos. Muy importante tener en cuenta que cada ATM tiene un comportamiento independiente a los demás ATM, que depende de la ubicación, disponibilidad, emisión de tarjetas de débito, competencia, seguridad, entre los factores de mayor relevancia.

Tabla 3. Resultados ATM 1

Stock optimo	\$95.000,00
Stock mínimo	\$11.000,00
Stock seguridad	\$5.000,00
Cupo	\$110.000,00
<hr/>	
Monto utilizado	\$1.856.460,00
Monto propuesto	\$1.650.000,00
Diferencia	\$-206.460,00
<hr/>	
Número de cargas utilizadas	22
Número de cargas propuestas	15
Diferencia	-7
<hr/>	
IE < IR	Se cumple
VE < VR	Se cumple
IE < IR ^ VE < VR (Ver Anexo 1)	Se cumple

Nota: Elaboración de los Autores

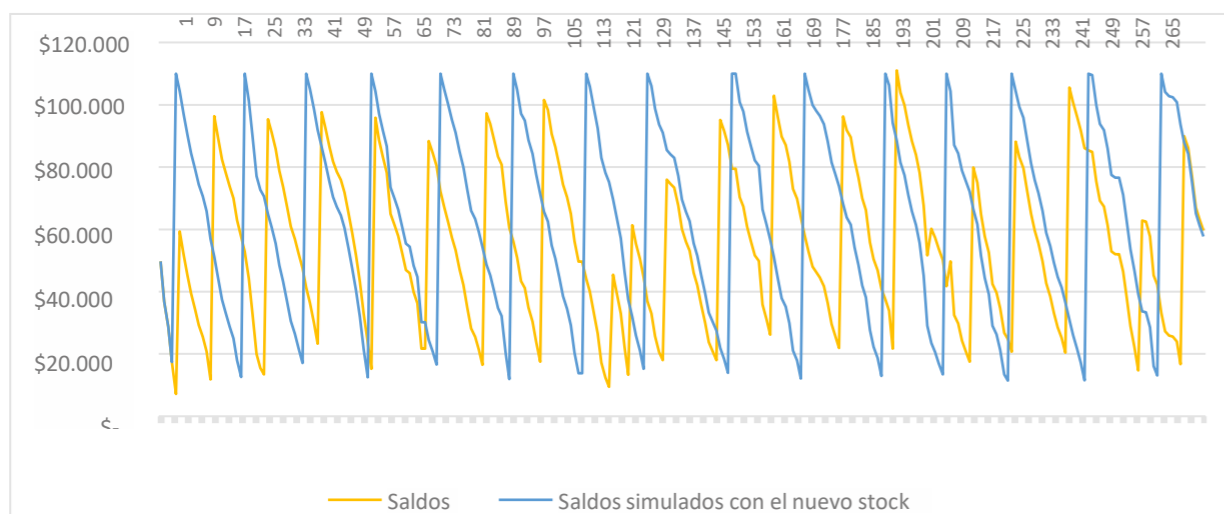


Figura 1.- ATM 1: Resultado comparativo entre la simulación de número y montos de cargas y cargas ejecutadas en el periodo evaluado.

Los tres indicadores planteados, tanto de montos utilizados, número de frecuencias de visitas y la comparación entre ambos indicadores concluyen con la optimización de los inventarios de efectivo, ofreciendo un resultado para el ATM 1 de reducción del 11% en los montos de inventario en efectivo, y el 32% en el número de frecuencia de visitas al ATM.

Tabla 4. Resultados ATM 2

Stock optimo	\$95.000,00
Stock mínimo	\$11.000,00
Stock seguridad	\$5.000,00
Cupo	\$110.000,00
<hr/>	
Monto utilizado	\$1.861.950,00
Monto propuesto	\$1.650.000,00
Diferencia	\$ -211.950,00
<hr/>	
Número de cargas utilizadas	25
Número de cargas propuestas	15
Diferencia	-10
<hr/>	
IE < IR	Se cumple
VE < VR	Se cumple
IE < IR ^ VE < VR (Ver Anexo 1)	Se cumple

Nota: Elaboración de los Autores

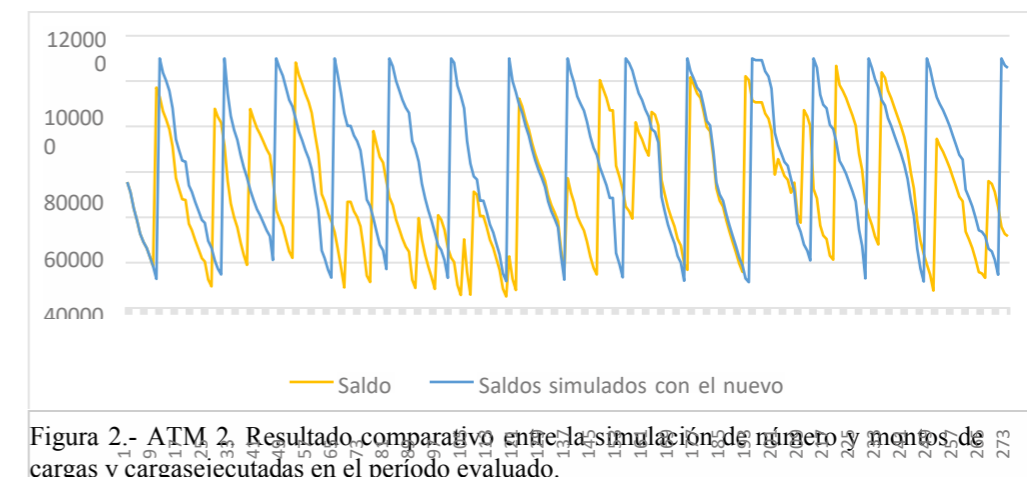


Figura 2.- ATM 2: Resultado comparativo entre la simulación de número y montos de cargas y cargas ejecutadas en el periodo evaluado.

Los tres indicadores planteados, tanto de montos utilizados, número de frecuencias de visitas y la comparación entre ambos indicadores concluyen con la optimización de los inventarios de efectivo, ofreciendo un resultado para el ATM 2 de reducción del 11% en los montos de inventario en efectivo, y el 40% en el número de frecuencia de visitas al ATM.

Durini, Farreño, Torres.

Optimización de los inventarios de efectivo en cajeros automáticos del sistema bancario en la ciudad de Guayaquil

Tabla 5. Resultados ATM 3

Stock optimo	\$75.000,00
Stock mínimo	\$7.000,00
Stock seguridad	\$3.000,00
Cupo	\$84.000,00
<hr/>	
Monto utilizado	\$1.330.720,00
Monto propuesto	\$1.008.000,00
Diferencia	\$-322.720,00
<hr/>	
Número de cargas utilizadas	17
Número de cargas propuestas	12
Diferencia	-5
<hr/>	
IE < IR	Se cumple
VE < VR	Se cumple
IE < IR ^ VE < VR (Ver Anexo 1)	Se cumple

Nota: Elaboración de los Autores.

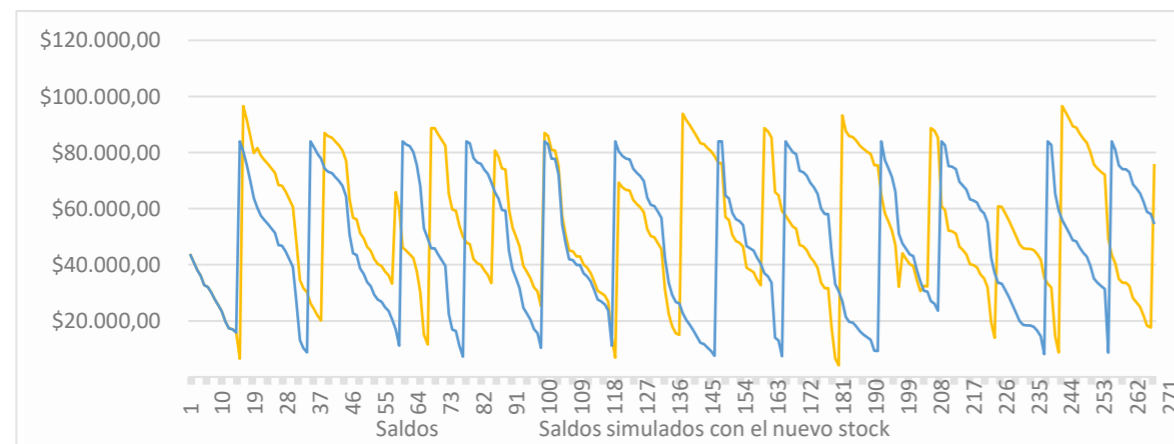


Figura3.-ATM Resultado comparativo entre la simulación de número y montos de cargas y cargas

Los tres indicadores planteados, tanto de montos utilizados, número de frecuencias de visitas y la comparación entre ambos indicadores concluyen con la optimización de los inventarios de efectivo, ofreciendo un resultado para el ATM 3 de reducción del 24% en los montos de inventario en efectivo, y el 29% en el número de frecuencia de visitas al ATM.

Tabla 6. Resultados ATM 4

Stock optimo	\$120.000,00
--------------	--------------

Stock mínimo	\$17.000,00
Stock seguridad	\$8.000,00
Cupo	\$144.000,00
<hr/>	
Monto utilizado	\$2.846.890,00
Monto propuesto	\$2.736.000,00
Diferencia	\$-110.890,00
<hr/>	
Número de cargas utilizadas	33
Número de cargas propuestas	19
Diferencia	-14
<hr/>	
IE < IR	Se cumple
VE < VR	Se cumple
IE < IR ^ VE < VR (Ver Anexo 1)	Se cumple

Nota: Elaboración de los Autores

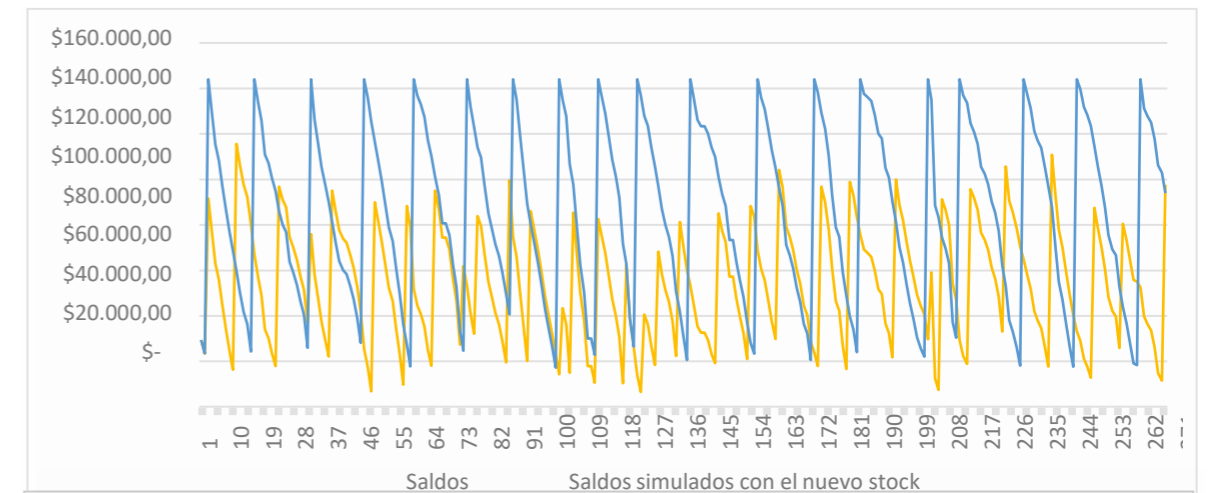


Figura 4.- ATM 4. Resultado comparativo entre la simulación de número y montos de cargas y cargas ejecutadas en el periodo evaluado.

Los tres indicadores planteados, tanto de montos utilizados, número de frecuencias de visitas y la comparación entre ambos indicadores concluyen con la optimización de los inventarios de efectivo, ofreciendo un resultado para el ATM 4 de reducción del 4% en los montos de inventario en efectivo, y el 42% en el número de frecuencia de visitas al ATM.

Tabla 7. Resultados ATM 5

Stock optimo	\$ 105.000,00
--------------	---------------

Durini, Farreño, Torres.

Optimización de los inventarios de efectivo en cajeros automáticos del sistema bancario en la ciudad de Guayaquil

Stock mínimo	\$	14.000,00
Stock seguridad	\$	7.000,00
Cupo	\$	126.000,00
<hr/>		
Monto utilizado	\$	2.388.770,00
Monto propuesto	\$	2.142.000,00
Diferencia	\$	-246.770,00
<hr/>		
Número de cargas utilizadas		32
Número de cargas propuestas		17
Diferencia		-15
<hr/>		
IE < IR		Se cumple
VE < VR		Se cumple
IE < IR ^ VE < VR (Ver Anexo 1)		Se cumple

Nota: Elaboración de los Autores.

Los tres indicadores planteados, tanto de montos utilizados, número de frecuencias de visitas y la comparación entre ambos indicadores concluyen con la optimización de los inventarios de efectivo, ofreciendo un resultado para el ATM 5 de reducción del 10% en los montos de inventario en efectivo, y el 47% en el número de frecuencia de visitas al ATM.

Tabla 8. Resultados ATM 6

Stock optimo	\$	105.000,00
Stock mínimo	\$	14.000,00
Stock seguridad	\$	7.000,00
Cupo	\$	126.000,00
<hr/>		
Monto utilizado	\$	2.208.380,00
Monto propuesto	\$	2.016.000,00
Diferencia	\$	-192.380,00
<hr/>		
Número de cargas utilizadas		27
Número de cargas propuestas		16
Diferencia		-11
<hr/>		
IE < IR		Se cumple
VE < VR		Se cumple
IE < IR ^ VE < VR (Ver Anexo 1)		Se cumple

Nota: Elaboración de los Autores.

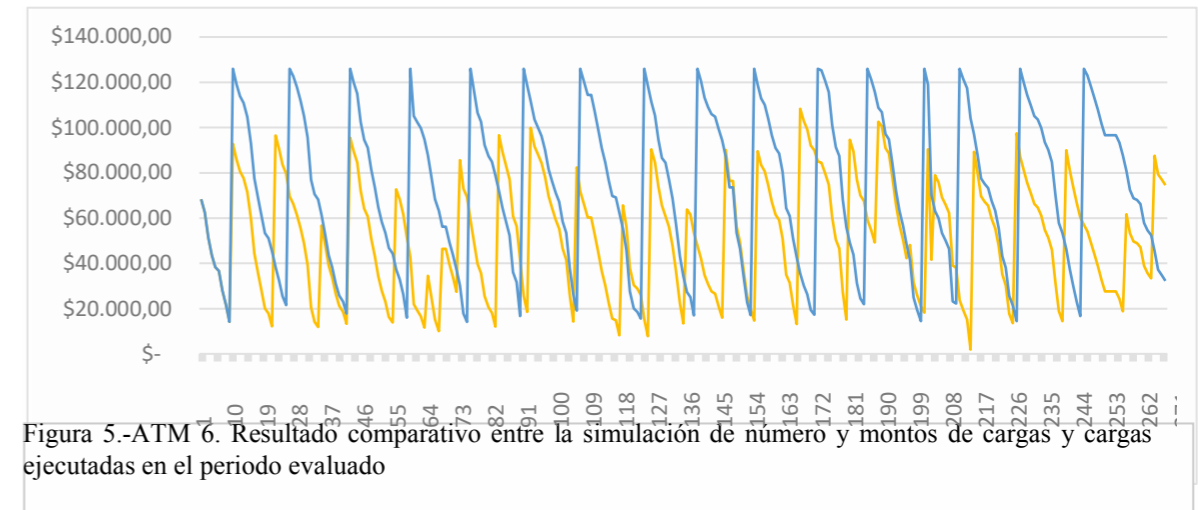


Figura 5.-ATM 6. Resultado comparativo entre la simulación de número y montos de cargas y cargas ejecutadas en el periodo evaluado

Los tres indicadores planteados, tanto de montos utilizados, número de frecuencias de visitas y la comparación entre ambos indicadores concluyen con la optimización de los inventarios de efectivo, ofreciendo un resultado para el ATM 6 de reducción del 9% en los montos de inventario en efectivo, y el 41% en el número de frecuencia de visitas al ATM.

Discusión

Lograr obtener información por parte del sistema financiero es el mayor reto, esto debido a que se considera información confidencial y que requiere una serie de autorizaciones para poder facilitar la información detallada de los cajeros automáticos. También lograr obtener información de empresas que ofrecen soluciones orientadas a este rubro fueron cerradas en compartir información.

Por otro lado, obtener mayor detalle las definiciones de cupos asignados a los inventarios, costos logísticos, definición del costo de oportunidad del efectivo bajo las metodologías que las instituciones financieras determinen, para establecer con mayor precisión los beneficioses una invitación que se realiza a aquellos que deseen profundizar en este diagnóstico.

Conocer las características de la ubicación y parámetros de indicadores propios de los cajeros automáticos ayudaría mucho, como también las horas a las que se producen las transacciones, con ello se puede estudiar con mucho detalle al mercado y de forma integral la red de cajeros automáticos.

Cruzar información transaccional, con el comportamiento y emisión de tarjetas de débito y crédito puede ser información valiosa para determinar la ubicación de ATM, considerando las variables demográficas y propias de los sectores comerciales, para alcanzar mayor cobertura.

Considerar que existen otros factores que son parte integral de la red, como el

Durini, Farreño, Torres.
Optimización de los inventarios de efectivo en cajeros automáticos del sistema bancario en la ciudad de Guayaquil

mantenimiento de las máquinas y el conocimiento de los analistas para poder tomar las mejores decisiones, esto es, que impacten lo menos posible a los beneficios que la red tiene, tanto a nivel económico como en servicio al público.

Trabajar con datos de la demanda de efectivo ofrece un amplio campo de investigación para encontrar patrones de comportamiento de la demanda, como también eficiencias que permitan facilitar la evolución del este canal transaccional.

El uso de herramientas de pronósticos para determinar la demanda, como se sugirió, el uso del método de Holt-Winters con Cadenas de Markov ofrece resultados muy interesantes, y también existen métodos de pronóstico para este tipo de casos utilizando la Transformada de Fourier, que también se puede investigar.

Ampliar el conocimiento del canal para poder estudiar en cajeros de otro tipo los inventarios de efectivo. También desarrollar un estudio sobre partes y piezas, mantenimiento para poder pronosticar necesidades propias de cada ATM considerando que la continuidad del servicio de este canal al público es muy importante.

Este canal físico es el favorito del público, se lo puede utilizar para proyectos de inclusión financiera, o nuevos servicios que pueden implementarse. Brasil es un referente en el uso de los ATM con múltiples servicios, según el Banco Mundial, existen alrededor de 90 cajeros automáticos por cada 100.000 habitantes, eso quiere decir que en Brasil están en producción alrededor de 175.000 ATM (Banco Mundial, 2018). Por este canal, se ofrecen préstamos de consumo de bajo monto, impresión de cheques, impresión de tarjetas de débito entre otros servicios que son innovadores para nuestro mercado y que pueden ir evolucionando y desarrollándose con la investigación respectiva. La red banco 24 horas en Brasil es un ejemplo de integración de redes bancarias con varios servicios físicos (Tecban, 2021).

Analizar la inclusión de personas con capacidades especiales al sistema financiero a través de este canal, un modelo de inclusión lo tiene Banco Santander, que ofrece servicios a personas con capacidades especiales, además de tener una amplia cobertura. (Banco Santander, 2021).

Finalmente estudiar la incorporación de las nuevas tecnologías en el país, podría ser un factor relevante, debido a las actuales circunstancias que la pandemia ha originado con el cambio de hábitos y la forma en la que interactuamos, donde, sin duda, quienes se proyecten en estas circunstancias tendrán ventaja en el mercado.

Conclusiones

El ejercicio realizado con la metodología propuesta se pueden obtener optimizaciones en los inventarios de dinero en efectivo en los 6 cajeros automáticos evaluados en la ciudad de Guayaquil, por lo tanto el esfuerzo es gestionar con una estructura metodológica como la planteada merece el esfuerzo desde el punto de vista de gestión y potencial desarrollo

de un sistema que controle los cupos y los stocks de inventarios para tomar las decisiones de carga de efectivo; este esfuerzo, merece que quienes se dediquen a esta gestión puedan especializarse y de forma técnica se agregue valor a esta alternativa.

En todos los casos, la aplicación de los pasos secuenciales permite determinar una reducción del 11,5% del valor en dólares del inventario en ese grupo de cajeros automáticos. Es de vital importancia considerar que la calidad de la información juega un papel fundamental para tener resultados más precisos, y el modelo propuesto permite obtener información adecuada con mayor exactitud en la toma de decisiones de carga.

Se puede concluir que la tasa de carga de inventarios se normaliza al determinar cupos dinámicos, según la demanda histórica que va relacionada con factores de ubicación y accesibilidad al ATM. Una vez que se comparan los flujos de inventarios ocurridos contra los simulados, se determina que es posible proyectar la oferta de dinero en los ATM contra la demanda de retiro de efectivo producto de las transacciones realizadas.

Considerando el análisis de demandas, el histórico transaccional es esencial para poder calcular los valores de cupos y stocks, como también para determinar políticas y procedimientos a ejecutar. Esta información es de vital importancia, sin embargo, se puede ampliar la información conociendo los datos geográficos y características particulares de las instalaciones de los ATM's, por ejemplo, ubicación, disponibilidad, SLA's definidos con proveedores, y demás que son útiles para poder determinar variables relevantes al momento de tomar las decisiones.

En la simulación ejecutada, se puede concluir que la aplicación del control de stocks de inventarios bajo la metodología planteada también reduce el número de visitas para realizar cargas en los cajeros automáticos, eso implica una reducción del riesgo de exposición dado que no se tiene que abrir la bóveda de la caja fuerte y por lo tanto también dinero del inventario que no se requiere movilizar. Se logra una optimización también en el número de visitas al cajero automático.

Finalmente, la evidencia empírica nos muestra una optimización del inventario de dinero en efectivo en los ATM evaluados, por otro lado, también se observa un beneficio por la reducción de las visitas a los ATM's, y una vez analizado el costo de oportunidad en ambos casos, se obtienen beneficios económicos.

Reconocimientos

Este trabajo es fruto de la investigación como trabajo de titulación del Ec. Pedro Durini Andrades., la tutoría de la Ec. Ligia Fariño Maldonado y la revisión teórica y metodológica de Ec. José Torres Miranda.

Referencias bibliográficas

Durini, Farreño, Torres.
Optimización de los inventarios de efectivo en cajeros automáticos del sistema bancario en la ciudad de Guayaquil

- Enríquez, C. (14 de Julio de 2020). <https://www.revistalideres.ec/>. Obtenido de <https://www.revistalideres.ec/lideres/tecnologia-impulsa-bancarizacion-region-lideres.html>
- Arregui, R., Guerrero, R., & Ponce, K. (2020). *Inclusión Financiera y Desarrollo. Situación Actual, Retos y Desafío de la Banca*. Guayaquil: UEES.
- Amaya, J. S. (13 de 2 de 2021). *Los bancos con los menores costos por retirar en cajeros de otras redes*. Obtenido de [https://estadisticas.superbancos.gob.ec/](https://www.larepublica.co/finanzas/los-bancos-con-los-menores-costos-por-retirar-en-cajeros-de-otras-redes-2943678#:~:text=Una%20de%20las%20ordenes%20m%C3%A1s%20importantes%20que%20el,voz)%20para%20todo%20tipo%20de%20transacciones,%20como%20retiros. Bancos, S. d. (30 de Julio de 2020). <a href=). Obtenido de https://estadisticas.superbancos.gob.ec/portalestadistico/portalestudios/?page_id=1826
- Redacción, B. P. (30 de 10 de 2020). <https://www.pichincha.com/>. Obtenido de <https://www.pichincha.com/portal/blog/post/uso-medios-pago-durante-pandemia>
- Ramírez, S., Cardona, J., González, D., & Valencia, M. (2013). COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS ESTADÍSTICAS EN EL PRONÓSTICO DE LA DEMANDA. *Revista Ingeniería Industrial UPB*, 27-34. <https://www.pichincha.com/portal/blog/post/uso-medios-pago-durante-pandemia>
- Guayaquil, B. (2021). <https://ayuda.bancoguayaquil.com/>. Obtenido de <https://ayuda.bancoguayaquil.com/hc/es/articles/360023747012--C%C3%B3mo-hago-un-Efectivo-M%C3%B3vil-#:~:text=Ingresa%20el%20celular%20de%20la,y%20da%20clic%20en%20siguiente>
- Girard, M. (1 de 9 de 2019). *Standards for the Digital Economy: Creating an Architecture for Data Collection, Access and Analytics*. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/resrep21061?Search=yes&resultItemClick=true&searchText=data+cleaning&searchUri=%2Faction%2FdoBasicSearch%3FQuery%3Ddata%2Bcleaning%26acc%3Don%26wc%3Don%26fc%3Doff%26group%3Dnone%26refreqid%3Dsearch%253Ab4cdbc723907e905ef39765>
- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las. *Visión Gerencial*, 55 - 78.
- ForePlanner. (1 de 12 de 2019). www.foreplanner.com. Obtenido de <https://www.foreplanner.com/herramientas-para-pronosticar-la-demanda/>
- BCE, Banco Central del Ecuador. (2012). *Haciendo Inclusión Financiera*. Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Cuestiones/Haciendo%20Inclusion%20Financiera.pdf>
- Banco Mundial. (2018). <https://datos.bancomundial.org/>. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/FB.ATM.TOTL.P5?end=2019&locations=BR&start=2004&view=chart>
- Tecban. (2021). <https://www.tecban.com.br/>. Obtenido de <https://www.tecban.com.br/produtos-e-solucoes/>
- Banco Santander. (2021). <https://www.santander.com/>. Obtenido de <https://www.santander.com/es/stories/nuestra-aportacion-para-lograr-una-mayor-inclusion-de-las-personas-con-ceguera>

Pensamiento computacional y enfoque STEAM como estrategia para fortalecer las competencias en matemáticas

Computational thinking and STEAM methodology as strategy to strength mathematical skills



Alexandra Garnica Garnica¹
agarnicag@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8884-574X>

Deixy Ximena Ramos Rivadeneira²
dxramos@unicesmag.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-9542-5823>

Recibido: 8/01/2023; Aceptado: 11/06/2023

RESUMEN

Este artículo describe la integración del pensamiento computacional y el enfoque STEAM (Science, Technology, Engineer, Art, Math) con la finalidad de fortalecer las competencias matemáticas que con el paso del tiempo se han debilitado. Teniendo en cuenta el contexto educativo y numerosas investigaciones se evidenció que los estudiantes carecen de las habilidades del pensamiento de orden superior. El estudio se desarrolló en tres fases: diagnóstico de competencias, diseño y aplicación de estrategias y evaluación de competencias. La investigación se realizó bajo el paradigma positivista con enfoque cuantitativo y método empírico analítico mediante un tipo de investigación descriptiva, utilizando un diseño cuasi experimental con grupo experimental y grupo de control con pre y posprueba con la siguiente estructura: G1 O1 X O2 y G2 O3 - O4 donde el objeto de estudio fueron estudiantes de décimo año de educación básica. La recolección de información se realizó mediante rúbricas semánticas, proyecto STEAM y evaluaciones formativas. Los datos se analizaron con técnicas paramétricas mediante la distribución de probabilidad T de Student donde se comprobó que los resultados obtenidos entre el grupo experimental y el de control fue estadísticamente significativa, demostrando que este tipo de propuestas pedagógicas permitieron fortalecer las competencias matemáticas.

Palabras clave: pensamiento computacional, STEAM, fortalecimiento, estrategia, competencias matemáticas.

¹ Magíster. Ingeniería en Ciencias Computacionales. Universidad de Guayaquil. Ecuador.

² Magíster. Gestión de la Tecnología Educativa. Universidad de Pasto. Colombia.

ABSTRACT

This article describes the integration of computational thinking and the STEAM approach (Science, Technology, Engineer, Art, Math) in order to strengthen mathematical skills that have weakened over time. Considering the educational context and numerous investigations, it was evidenced that students lack higher order thinking skills. The study was carried out in three phases: diagnosis of competences, design and application of strategies and evaluation of competences. The research was carried out under the positivist paradigm with a quantitative approach and an empirical analytical method through a type of descriptive investigation, using a quasi-experimental design with an experimental group and a control group with pre and post-test with the following structure: G1 O1 X O2 and G2 O3 - O4 where the object of study were students of the tenth year of basic education. The collection of information was carried out through semantic rubrics, the STEAM project and formative evaluations. The data was analyzed with parametric techniques using the Student's T probability distribution, where it was verified that the results obtained between the experimental group and the control group were statistically significant, demonstrating that this type of pedagogical proposals allowed strengthening mathematical skills.

Keywords: computational thinking, STEAM, strengthening, strategy, math skills.

Introducción

Las tendencias mundiales en la inmersión de las tecnologías en educación se han orientado a ámbitos más específicos de profundización y aplicación, donde se activan reformas de alfabetización de competencias digitales (Polanco et al., 2021). Según Téllez (2019) la educación es un escenario cada vez más complejo debido al crecimiento de la brecha digital, es por ello, que se debe trabajar sobre competencias necesarias para dotar ciudadanos capaces de desenvolverse en este mundo globalizado.

Del mismo modo, un enfoque considera a las competencias como un conjunto de recursos mentales que logran alcanzar la realización personal, social y su integración a la sociedad del conocimiento (Vilca, 2019). La enseñanza de las matemáticas se ha convertido en un proceso educativo mecánico, procedimental y memorístico, que no ha cambiado con los años, por lo consiguiente, se evidencia en los estudiantes un rechazo, aburrimiento y desinterés en temas relacionados en el área. Según Álvarez (2021) "la memorización es empleada para aprender tareas simples, pero a medida que las tareas se complican la memorización se vuelve dañina" (p. 11).

Uno de los fracasos hacia la comprensión de las matemáticas es que los estudiantes no asimilan los temas tratados y su aplicabilidad en la vida diaria impidiendo que encuentren sentido en aprender, ocasionando desmotivación (Alvis et al., 2019). De ahí que la educación de hoy tiene como reto explicar desde diferentes aristas las nuevas complejidades de la realidad, de donde promueven el desarrollo integral de los estudiantes desde el currículo escolar empleando estrategias innovadoras (Celis & González, 2020). Es así como Medina (2018, p.127) manifiesta que "emplear estrategias creativas mejoran la metodología que aplica el docente en el aula obteniendo como resultado un aprendizaje significativo".

Garnica, Ramos

Pensamiento computacional y enfoque STEAM como estrategia
para fortalecer las competencias en matemáticas

Desde la educación matemática se establecen contenidos que desarrollan algunas competencias, como es la resolución de problemas, pero teniendo puntos convergentes con el pensamiento computacional propiciando prácticas matemáticas eficaces (Alsina & Acosta Inchaustegui, 2018). Es por ello, que la aplicación del pensamiento computacional a través de la descomposición, abstracción, análisis y escritura de algoritmos en la solución de un problema coadyuvarán a fortalecer competencias comunicacionales donde se integren otras áreas del saber (Motoa, 2019).

Así pues, en el caso de Ecuador, el Currículo Priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales (Ministerio de Educación, 2021) otorgado por el Ministerio de Educación menciona al pensamiento computacional como un elemento fundamental que se trabaja de manera transversal en las áreas de matemáticas. "El desarrollo del pensamiento computacional permitirá a los estudiantes controlar la tecnología, puesto que implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano" (Téllez Ramírez, 2019, p. 25).

Una de las ventajas que se obtiene de aplicar pensamiento computacional en los procesos de clases es encontrar los puntos que tienen en común con otras áreas del currículo escolar a través del enfoque STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics). Como lo menciona Meza & Duarte (2020) el enfoque STEAM "fomenta la innovación, valora la aplicación en el mundo real, crea conocimiento del contenido y brinda oportunidades de aprendizaje práctico reinventando el aprendizaje" (p. 106).

Es por ello, que este estudio se enfocó en emplear el pensamiento computacional y la educación STEAM como estrategia educativa para fortalecer las competencias matemáticas en los estudiantes de educación básica superior y lograr un aprendizaje significativo.

Fundamentación Teórica

El término competencia matemática se refiere a las capacidades de razonar, abstraer, analizar, sistematizar y resolver problemas que fortalecen los estudiantes a lo largo de su vida escolar, de tal manera que no solo lo apliquen para la construcción de conocimientos, sino que logren usarlo en contextos fuera del aula (Ministerio de Educación, 2021b).

Por ende, el cambio de un paradigma en la enseñanza de las matemáticas implica que los docentes manejen herramientas tecnológicas y metodologías acordes a las exigencias del siglo XXI, logrando clases dinámicas instaurando en los estudiantes mayor interés (Alsina, 2018). Entonces se espera que "el docente ofrezca oportunidades donde se trabajen problemas en contextos no matemáticos para adquirir habilidades que les permitan a los estudiantes desenvolverse en situaciones de la vida" (Alsina, 2020, p. 169).

Al respecto Castillo & Tapay, (2021) menciona que "el estudiante al resolver problemas matemáticos debe comprender el porqué de las actividades, recrear visualmente la posible solución y construir sus propios conceptos para interiorizarlos y aplicarlos en su cotidianeidad" (p.11). El Ministerio de Educación menciona en el Currículo priorizado con énfasis en competencias (2021) menciona que es indispensable enfocarse en el desarrollo de las competencias que abarcan el pensamiento computacional y la ciudadanía digital.

El pensamiento computacional representa una serie de destrezas y conocimientos del siglo XXI que permite resolver problemas de una forma organizada, analíticamente y representando los datos a través de modelos y simulaciones (Marañón & González, 2021). Algunos enfatizan el Pensamiento Computacional, como “una habilidad fundamental que debe desarrollarse en todas las personas para generar nuevas formas de razonamiento, creación, expresión y resolución de problemas” (Martínez et al., 2018, p. 6).

Según Basogán et al., (2018), la historia del Pensamiento Computacional refleja la convergencia de múltiples ideas, que después de ser desarrolladas aisladamente, encontraron un efecto sinérgico cuando se aplicaron al área de la educación, y en particular a los procesos que implican sistemas complejos para la creación de métodos novedosos. En cambio, para Pérez (2019) el pensamiento computacional es la habilidad para resolver problemas considerando los conceptos informáticos y programación.

Es así como en algunos países europeos y en Japón se han enfocado en el desarrollo del pensamiento computacional desde edades tempranas, como “una forma de liderar la revolución digital mundial masificando el uso del computador en las aulas como una forma de apoyar la enseñanza de otras materias” (Rodríguez, 2018, p. 14).

Según Cabrera citado por Rodríguez Moreno et al., (2019) menciona que Estonia en el 2012 fue el primer país europeo que fomentó el uso de la programación y el pensamiento computacional como un recurso educativo obligatorio en colegios para que enseñen a niños a partir de los 6 años programación a través de su proyecto ProgeTiger, el cual tiene dos componentes: dar a todas las escuelas la oportunidad de formar su propio club de programación o que integren la programación informática en el plan de estudios. Actualmente, la mejora que mencionado país había experimentado en los resultados educativos se debía en gran medida al uso de la programación como recurso educativo en matemáticas y otras asignaturas.

De la misma forma el Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos - PISA (2021), se centrará en la evaluación de la competencia matemática como materia principal y medirá también el pensamiento computacional del alumnado como parte de su práctica de resolución de problemas.

Según el reporte del Instituto Nacional de Evaluación Educativa y el OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) (INEVAL, 2018) Ecuador participó por primera vez en las pruebas PISA- D (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes para el desarrollo) cuyo objetivo es medir la capacidad de resolver problemas matemáticos, en donde el 70,9% de los estudiantes no alcanzaron en Matemáticas el nivel 2, categorizado como el nivel de desempeño básico. El desempeño promedio de Ecuador fue de 377 sobre 1.000.

Conviene destacar que en base a los resultados de las pruebas PISA- D la inclusión del pensamiento computacional se vuelve prioritario puesto que conlleva a los alumnos a construir la solución basados en su propia reflexión integrando el enfoque STEAM (Molina et al., 2020).

Garnica, Ramos

Pensamiento computacional y enfoque STEAM como estrategia
para fortalecer las competencias en matemáticas

En una educación basada en STEAM, los estudiantes aprenden a trabajar en equipo resolviendo problemas reales de forma creativa, aumentando el pensamiento crítico, su autoestima y la experimentación permitiendo retener los conceptos aprendidos (Asinc & Alvarado, 2019). Del mismo modo, García & García (2020) realizaron una investigación analizando la metodología STEAM como estrategia de aprendizaje fomentando competencias transversales como el aprendizaje colaborativo a través del razonamiento basado en casos reales. Por otro lado, Conde et al., (2021) mencionan que la educación STEAM fomenta la innovación, valora la aplicación en el mundo real, crea conocimiento del contenido y brinda oportunidades de aprendizaje práctico para los estudiantes.

Metodología

La investigación se desarrolló bajo el paradigma positivista, puesto que se sustentó en la comprobación de la hipótesis por medios estadísticos, desde un enfoque cuantitativo y un método de investigación descriptiva. Sobre la investigación cuantitativa Hernández Sampieri & Mendoza Torres (2018) afirman: “Los datos se encuentran en forma de números (cantidades) y, por tanto, su recolección se fundamenta en la medición. Esta recolección se lleva a cabo utilizando procedimientos estandarizados y aceptados por una comunidad científica” (p.45). Así mismo, la definición sobre la investigación descriptiva como lo indica Hernández (2018) en este método se describe las características de la población centrándose en brindar información acerca del qué y cómo relativo al problema de investigación.

En esta investigación se consideró como fundamentación teórica los resultados de la prueba PISA-D que se aplica a estudiantes de 15 años, la cual permite obtener un perfil de las competencias matemáticas en discentes que están por concluir el nivel de educación básica. Es por ello, que la población para este estudio correspondió a los 5 paralelos de décimo año (10mo A, 10mo B, 10mo C, 10mo D y 10mo E) de educación general básica de la Unidad Educativa Abdón Calderón matriculados en la jornada matutina. Además, teniendo en cuenta que la investigación planteó un diseño de investigación cuasi experimental, se realizó un muestreo por conveniencia tomando una muestra de 2 paralelos: grupo experimental (G1) y grupo de control (G2).

En este estudio se empleó el método empírico analítico bajo un enfoque cuantitativo empleando técnicas estadísticas para verificar la hipótesis que a través de la implementación de una estrategia pedagógica basada en pensamiento computacional y enfoque STEAM se fortalecerá las competencias matemáticas. El diseño cuasi experimental de investigación que se aplicó fue G1 O1 X O2 y G2 O3 - O4, el cual contempló dos grupos de discentes: un grupo experimental (G1) conformado por 25 estudiantes de Décimo año de educación básica matriculados en el periodo lectivo 2022, a los cuales se les aplicó el tratamiento experimental (X) que consistió en una estrategia basada en pensamiento computacional y STEAM, para luego aplicarles una posprueba (O2). La aplicación de esta estrategia tuvo una duración de dos meses.

En el tratamiento experimental X se contempló las áreas de Science, Technology & Engineering, Mathematics y Art puesto que está basado en el enfoque STEAM, sin embargo, para determinar la incidencia del tratamiento se consideró solo el área de matemáticas para demostrar el fortalecimiento de sus competencias cuyos bloques curriculares fueron:

números reales, funciones lineales, sistemas de ecuaciones lineales, funciones y ecuaciones cuadráticas.

Así mismo, se contó con un grupo de control (G2) conformado por estudiantes de Décimo de la misma Institución correspondiente a otro paralelo, a los cuales se les aplicó una preprueba O3, pero no el tratamiento experimental X, para luego aplicar una posprueba O4. La investigación cuantitativa analizó el comportamiento de las variables dependientes para obtener un alcance explicativo y los datos obtenidos se analizaron con la técnica de análisis paramétrico a través de las pruebas t de Student relacionadas.

En la figura 1 se presenta la secuencia de construcción de la estrategia basada en pensamiento computacional y enfoque STEAM, que se describe a continuación:



Fase 1: Conocimientos previos

En la fase 1 se realizó la preprueba O1 al grupo experimental y la preprueba O3 al grupo de control para verificar las competencias matemáticas, las cuales ayudaron a determinar la estrategia relacionadas a fortalecer las competencias matemáticas.

Fase 2: Preparación y Socialización de propuesta

El objetivo de esta fase fue que los estudiantes comprendieran el objetivo del proyecto y el proceso de ejecución. Para aquello, se socializó el tratamiento experimental X que consistió en emplear tres instrumentos, los cuales se derivan de PISA 2022 Mathematics Framework (OECD, 2018) para reflejar los fenómenos matemáticos que subyacen a clases de problemas, estructura general de las matemáticas y las principales líneas de los currículos. Dichos instrumentos son los siguientes: Proyecto STEAM y estructura de desglose de trabajo (EDT), Test de trabajo colaborativo y Evaluación formativa.

Fase 3: Proyecto STEAM y estructura de desglose de trabajo (EDT)

Consistió en elaborar un proyecto STEAM llamado “Naturistas 2.0” cuyo objetivo era indagar y explicar por medio de modelos matemáticos el funcionamiento de la ecolocalización y su aplicabilidad en el entorno involucrando las dimensiones del pensamiento computacional. Este proyecto fue ejecutado por el grupo experimental G1 y contempló las áreas de Science,

Technology & Engineering, Mathematics y Art. En Science realizaron una investigación sobre animales que emplean la ecolocalización; en Technology & Engineering diseñaron un prototipo de ecolocalización utilizando elementos electrónicos y programación en Arduino; en Mathematics descubrieron las ecuaciones lineales y cuadráticas para determinar la distancia que viaja el sonido y cómo se aplica la ecolocalización; en Art elaboraron una infografía con toda la información recolectada, los hallazgos matemáticos y formas de emplear la ecolocalización en nuestra sociedad.

Para desarrollar el proyecto STEAM se elaboró una estructura de desglose de trabajo a través de las etapas del proceso creativo que son: reconocer e Idear, definir y planificar, ejecutar/colaborar, testear/evaluar, y presentar, las cuales fueron basadas en las dimensiones del pensamiento computacional, la cual se aprecia en la figura 2.

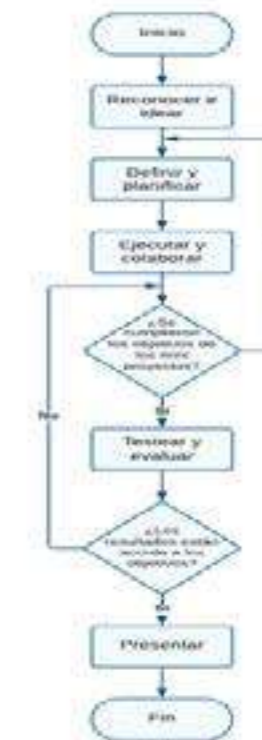


Figura 2: Estructura de desglose de trabajo

Fuente: Elaboración propia

Durante la elaboración de los proyectos se entregó al grupo experimental G1 herramientas que permitieron dar seguimiento al progreso de su trabajo analizando su estructura de desglose de trabajo y estas fueron: Listado de Requisitos, Planificaciones por cada área, Organigrama de desglose de trabajo, Entregables, roles y responsabilidades en el grupo y manejo de riesgos.

En la figura 3 se presenta el modelo para fortalecer competencias matemáticas a partir de pensamiento computacional y enfoque STEAM, en la cual se basó el proyecto experimental.



En la tabla 1 se muestra una guía didáctica para fortalecer el proyecto STEAM basados en la dimensión del pensamiento computacional su relación con el proceso creativo y la estructura de desglose de trabajo EDT.

Figura 3: Modelo para adquirir competencias matemáticas a partir de pensamiento computacional y enfoque STEAM
 Fuente: Elaboración propia

Tabla 1: Guía didáctica para fortalecer las competencias matemáticas a partir del pensamiento computacional y STEAM

Objetivo: Indagar y explicar por medio de modelos matemáticos el funcionamiento de la ecolocalización y su aplicabilidad en el entorno involucrando las dimensiones del pensamiento computacional.

Proyecto STEAM "Naturista 2.0"

Proyecto Science: Elabora un informe sobre animales que emplean la ecolocalización.

Proyecto Technology & Engineering: Diseña un prototipo de ecolocalización utilizando elementos electrónicos y programación en Arduino

Proyecto Mathematics: Establece la distancia que viaja el sonido y representa de manera gráfica cómo se aplica la ecolocalización a través de ecuaciones lineales y cuadráticas.

Proyecto Art: Crea y presenta una infografía con toda la información recolectada, los hallazgos matemáticos y formas de emplear la ecolocalización en nuestra sociedad.

Dimensión del pensamiento computacional	Proceso creativo STEAM	Estructura de desglose de trabajo (EDT)
---	------------------------	---

Garnica, Ramos
 Pensamiento computacional y enfoque STEAM como estrategia para fortalecer las competencias en matemáticas

Secuencias y nociones algorítmicas		Reconocer e idear	Listado de requisitos
Pensamiento lógico y Abstracción y descomposición		Definir y planificar	Planificaciones por cada pre prueba. Organigrama de desglose de trabajo
Paralelismo y sincronización mediante eventos		Ejecutar y colaborar	Entregables Roles y responsabilidades en el grupo
Detección de errores	de	Testear y evaluar	Manejo de riesgos
Representación de la información		Presentar	

Fuente: Elaboración propia

Fase 4: Test de trabajo colaborativo

Según Álvarez (2020, p. 53) una autoevaluación favorece una mayor implicación del estudiante y genera conciencia del propio aprendizaje. Este instrumento se empleó con el grupo experimental G1 una vez culminado el desarrollo del proyecto STEAM para que se evalúen a través de una rúbrica para mejorar su trabajo en equipo recibiendo una retroalimentación de sus resultados por parte del docente al finalizar el proceso.

Fase 5: Evaluación de competencias matemáticas

Para medir y comparar las competencias matemáticas obtenidos por el grupo experimental G1, después de la aplicación de la estrategia, se aplicó la posprueba O2 el cual estuvo diseñado de acuerdo a las destrezas de numeración, operaciones básicas, conversiones simples de medidas y los grupos temáticos Números, función lineal y álgebra dados por Instituto Nacional de Evaluación Educativa para el proyecto Ser Estudiante (INEVAL, 2020) que monitorea la calidad de aprendizaje como componente del Sistema Nacional de Educación. Así mismo, se aplicó la posprueba O4 al grupo de control G2 el cual mantuvo el mismo diseño que la posprueba del grupo experimental.

Resultados y discusión

La investigación se llevó con dos grupos: experimental G1 y control G2. Cada grupo estuvo conformado por 25 estudiantes de 10mo año de educación general básica de la jornada matutina de Unidad educativa bilingüe particular Abdón Calderón.

En la fase 3 de desarrollo de proyecto STEAM "Naturista 2.0" se empleó una rúbrica que se aprecia en la tabla 2, el cual estuvo sujeto a diferentes indicadores de evaluación, el cual permitió medir los trabajos realizados en Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics.

Tabla 2: Rúbrica del proyecto STEAM

Aspectos a evaluar		Nivel de desempeño			
		Muy superior (4)	Superior (3)	Medio (2)	Bajo (1)
Componentes y destrezas	S	Comprenden el funcionamiento de la ecolocalización en animales y su aplicabilidad en el entorno humano contrastando información procedente de dos o más fuentes, de forma planificada y con el debido acompañamiento, evaluando su fiabilidad.			
	T	Emplean el pensamiento lógico, el pensamiento algorítmico (lógica booleana, bucles, procesamiento de información), la descomposición, la abstracción, la depuración, la validación de soluciones y el reconocimiento de patrones al momento de crear la programación de los sensores ultrasónicos.			
	E	Emplean el pensamiento lógico, analítico y creativo al momento de crear un prototipo electrónico con materiales como: sensores ultrasónicos, led, buzzer, Arduino, jumper, resistencias.			
	A	Generan presentaciones artísticas como forma de expresión, representación y comunicación de emociones, vivencias e ideas en distintas situaciones evidenciando el trabajo realizado con la ecolocalización.			
	M	Interpretan situaciones de la vida cotidiana, proporcionando una representación matemática de las mismas mediante conceptos y herramientas para determinar ecuaciones de la recta y sus pares ordenados a través de la medición de la distancia.			

Fuente: Elaboración propia

Una vez concluida la presentación de los proyectos se aplicó el test de trabajo colaborativo al grupo experimental compuesto por 25 estudiantes en total; cada miembro del grupo valoró el trabajo interno y se muestran sus resultados de manera individual en la tabla 3.

Tabla 3: Resultados de rúbrica de trabajo colaborativo

RÚBRICA DEL TRABAJO EN EQUIPO				
Categoría	4 Excelente	3 Satisfactorio	2 Mejorable	1 insuficiente
Participación y colaboración	Todos los miembros del equipo han participado activamente.	La mayor parte de los miembros del equipo han participado activamente.	La mitad de los miembros del equipo han participado activamente.	Solo un miembro del equipo ha participado activamente.
Distribución de las actividades	Las actividades de cada mini proyecto se han repartido de manera equitativa entre los miembros del equipo.	La mayor parte de las actividades de cada mini proyecto se han repartido de manera equitativa entre los miembros del equipo.	Solo la mitad de las actividades de cada mini proyecto se han repartido de manera equitativa entre los miembros del equipo.	Existió un mal reparto de las actividades de cada mini proyecto entre los miembros del equipo.

Interacción entre los miembros del equipo	Durante la realización de todas las actividades han expresado sus opiniones y han sido respetadas al punto de llegar a un consenso.	Durante la realización de la mayor parte de las actividades han expresado sus opiniones y han sido respetadas al punto de llegar a un consenso.	Durante la realización de las actividades, solo la mitad de los miembros del equipo han expresado sus opiniones al punto de llegar a un consenso.	Durante la realización de las actividades, solo una persona expresa sus opiniones. No existió dialogo imponiendo sus ideas.
Funciones y responsabilidades	Todos los miembros del equipo han ejercido muy bien sus funciones.	La mayor parte de los miembros del equipo han ejercido muy bien sus funciones.	Solo la mitad de los miembros del equipo han ejercido muy bien sus funciones.	Solo un miembro del equipo ejerció muy bien sus funciones.

Fuente: Elaboración propia

La posprueba O2 y O4 estuvo conformada por preguntas de base estructurada relacionadas con la lógica y conjuntos, conjuntos numéricos, sistemas de ecuaciones lineales y funciones donde se fortalece las competencias matemáticas. El resultado de las pospruebas del grupo experimental y del grupo de control fueron comparados y se muestran en un breve análisis en la tabla 4.

Tabla 4: Prueba T de Student

	Grupo experimental	Grupo de control
	G ₁	G ₂
Media	8,864	7,3476
Varianza	1,02375833	2,875944
Observaciones	25	25
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	39	
Estadístico t	3,83944147	
P(T<=t) una cola	0,00022059	
Valor crítico de t (una cola)	1,68487512	
P(T<=t) dos colas	0,00044118	
Valor crítico de t (dos colas)	2,02269092	

Fuente: Elaboración propia

Los análisis estadísticos expresados en la tabla 4 se observan los resultados obtenidos por las pospruebas y se aplicó una técnica de análisis paramétrico mediante la distribución de probabilidad T de Student en la cual se puede determinar que la media total de las pospruebas tiene un ligero cambio. Para efecto de este trabajo se determinó que el nivel de significancia es el 5% obteniendo como resultado del grupo experimental G1 el valor estadístico T (3,83944147) mayor tanto al valor crítico de T de una cola (1,6848512) como el valor crítico para dos colas (2,02269092) y el valor de p (para una y dos colas) es menor al 5%. Por lo que se determina que la diferencia de los resultados entre el grupo experimental y grupo de control es estadísticamente significativa para T=5%. Al analizar los resultados

cuantitativos, además de tener una leve mejora en las calificaciones, se ha visto una buena aceptación de la estrategia entre los estudiantes.

Conclusiones

En este sentido, se da lugar a la aceptación de la hipótesis planteada en el trabajo de investigación: Existe una diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de Décimo año de educación básica después de ser fortalecidas por medio de estrategias relacionadas con el pensamiento computacional y enfoque STEAM.

La evaluación del rendimiento de los estudiantes permitió afirmar que se obtienen buenos resultados cuando se conoce las principales dificultades que atraviesan los discentes de esa manera se puede determinar las principales competencias matemáticas que se desean fortalecer en concordancia con las competencias del siglo XXI para establecer estrategias atractivas e innovadoras.

Segmentar el desarrollo del proyecto STEAM en una estructura de desglose de trabajo a través de las etapas del proceso creativo como reconocer e Idear, definir y planificar, ejecutar/colaborar, testear/evaluar, y presentar, en conjunto con las dimensiones del pensamiento computacional lograron que los estudiantes obtengan una perspectiva funcional de su trabajo y que el alcance del proyecto sea coherente.

La implementación de la estrategia basada en pensamiento computacional y STEAM permitió que los estudiantes se enfocaran en la comprensión de la resolución de problemas matemáticos y su aplicabilidad de funciones lineales y álgebra en diferentes áreas del saber cómo son ciencia, tecnología, ingeniería y arte.

El análisis paramétrico realizado demuestra que existe una ligera diferencia entre los registros de evaluación obtenidos, es por ello, que la prueba experimental propuesta frente a metodologías y estrategias tradicionales logró alcanzar fortalecer competencias como la descomposición, abstracción, análisis y resolución de problemas relacionadas con las competencias matemáticas y el pensamiento computacional.

Después de esta experiencia, es necesario contemplar la inclusión de estrategias basadas en pensamiento computacional y STEAM en el currículo escolar desde edades tempranas para fortalecer competencias en diferentes áreas.

Referencias bibliográficas

A. Conde, M., Rodríguez-Sedano, F., Fernández-Llamas, C., & García-Peñalvo, F. (2021). *Evaluation of the application of robotics and physical devices to facilitate STEAM*

- Integration and Computational Thinking Development*. 335-340. <https://doi.org/10.26754/cinaic.2021.0065>
- Alsina, Á. (2018). *INVESTIGACIÓN La evaluación de la competencia matemática: ideas clave y recursos para el aula* (Vol. 98).
- Alsina, Á. (2020). *Conexiones matemáticas a través de actividades STEAM en Educación Infantil*. <http://www.fisem.org/www/index.phphttps://union.fespm.es/index.php/UNION>
- Alsina, Á., & Acosta Inchaustegui, Y. (2018). *Iniciación al álgebra en Educación Infantil a través del pensamiento computacional: una experiencia sobre patrones con robots educativos programables*. www.fisem.org/web/unionhttp://www.revistaunion.org
- Álvarez, A. (2021). *¿Por qué los estudiantes de Educación Básica Superior no aprueban la prueba PISA-D? Why do not junior high students pass the PISA-D test?* <https://orcid.org/0000-0002-5137-1843>
- Álvarez, J. (2020). *The power of anticipation in assessment: mock exams and rubrics in Higher Education*.
- Alvis, J., Aldana, E., & Caicedo, S. (2019). *Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria*. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 135-147. <https://doi.org/10.19053/20278306.v10.n1.2019.10018>
- Asinc, E., & Alvarado, S. (2019). *STEAM COMO ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO E INCLUSIVO PARA DESARROLLAR LAS POTENCIALIDADES Y COMPETENCIAS ACTUALES*.
- Celis, D., & González, R. (2020). *Contribution of the Steam Methodology in the curricular processes*. <https://orcid.org/0000-0001->
- García, R., & García, C. (2020). *STEAM methodology and its use in Mathematics for high school students in times of pandemic Covid-19*. 6(2), 163-180. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1212>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. INEVAL. (2018). CIE_ResumenEjecutivoPISA18_20181123. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:03be5461-2c86-4663-a052-c224c3f8b617/pisa2018-oe-resumenejecutivo.pdf>
- INEVAL. (2020). *Ser Estudiante - Décimo EGB*.
- López Simó, V., Couso Lagarón, D., & Simarro Rodríguez, C. (2020). *Educación STEM en y para el mundo digital: El papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas*. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(62). <https://doi.org/10.6018/red.410011>
- Marañón, Ó., & González, H. (2021). *Una revisión narrativa sobre el pensamiento computacional en Educación Secundaria Obligatoria*. *Contextos Educativos*. *Revista de Educación*, 27, 169-182. <https://doi.org/10.18172/con.4644>
- Martínez, S., Ramos, L., Maya, N., & Parra, L. (2018). *Guía Metodológica para medir las TIC en Educación*.
- Medina, M. (2018). *ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO*.
- Meza, H., & Duarte, E. (2020). *La metodología STEAM en el desarrollo de competencias y la resolución de problemas*. En *II Congreso Internacional de Educación: UNA nueva mirada en la mediación pedagógica* (pp. 106-123).

- Ministerio de Educación. (2021a). *CURRÍCULO PRIORIZADO CON ÉNFASIS EN COMPETENCIAS COMUNICACIONALES, MATEMÁTICAS, DIGITALES Y SOCIOEMOCIONALES*. www.educacion.gob.ec
- Ministerio de Educación. (2021b). Guía metodológica de competencias Matemáticas. www.educacion.gob.ec
- Molina, Á., Adamuz, N., & Bracho, R. (2020). *La resolución de problemas basada en el método de Polya usando el pensamiento computacional y Scratch con estudiantes de Educación Secundaria*. *Aula Abierta*, 49(1), 55-64. <https://doi.org/10.17811/RIFIE.49.1.2020.83-90>
- Pérez, H. O., Álvarez, A., & Guevara, C. R. (2019). *Dominio de habilidades del pensamiento computacional en los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Sucre de Quito - Ecuador*. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. <https://doi.org/10.6018/riite.394221>
- Rodríguez, A. (2018). Desarrollo Del Pensamiento Computacional Con LEGO Mindstorm Dirigido A Estudiantes.
- Rodríguez Moreno, J., Molina Jaén, M. D., & Martínez Labella, M. J. (2019). Análisis de la importancia de la programación didáctica en la gestión docente del aula y del proceso educativo.
- Téllez Ramírez, M. (2019). Pensamiento Computacional en el siglo XXI.
- Vilca, C. (2019). RESOLUTION OF PROBLEMS AS A STRATEGY IN THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL COMPETENCES IN SECONDARY STUDENTS. 8(2), 1028-1036. <https://doi.org/10.26788/riepg.2019.2.123>

Eficacia de la red social Twitter en la detección de casos de congestión vehicular

Efficiency of the social network Twitter in the detection of cases of vehicular congestion



Nelson Herrera Herrera¹
nelson.herrera@ute.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5781-6444>

Estevan Gómez Torres²
ergomez@espe.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1171-7256>

Recibido: 2/8/2022; Aceptado: 20/6/2023

RESUMEN

El trabajo tiene como finalidad demostrar la eficacia del uso de la red social Twitter en la detección en tiempo real de situaciones de congestión vehicular, considerando como caso de estudio a la ciudad de Quito-Ecuador. Para lo cual se utilizó el API (Application Programming Interface) de la red social que recoge datos de posibles puntos de congestión vehicular, mediante herramientas de Big Data. Los datos obtenidos son correlacionados con información obtenida mediante sensores de flujo vehicular, para su posterior análisis lo cual permitió identificar situaciones de congestión vehicular.

Palabras clave: congestión, sensores, Twitter, API, Big Data.

ABSTRACT

The purpose of the work is to demonstrate the effectiveness of the use of the social network Twitter in the real-time detection of traffic congestion situations, considering the city of Quito-Ecuador as a case study. For which the API (Application Programming Interface) of the social network was used that collects data from possible points of vehicular congestion, through Big Data tools. The data obtained is correlated with information obtained through vehicular flow sensors, for subsequent analysis, which allowed the identification of situations of vehicular congestion.

Keywords: congestion, sensors, Twitter, API, Big Data.

¹ Doctor en Modelización y Experimentación de Ciencia y Tecnología, Universidad UTE, Ecuador
² Master en Gerencia de Sistemas, Universidad de las Fuerzas Armadas, ESPE, Ecuador

Introducción

Hoy en día un alto porcentaje de ciudades del mundo, están utilizando soluciones tecnológicas que contribuyan a mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos, incursionando en el concepto de Ciudades Inteligentes, y la gestión de tráfico inteligente en la ciudades (Digi, 2022), que corresponde a ciudades en las que la implementación de tecnologías de la información y comunicación, es considerada como una excelente alternativa y tomando como referencia su análisis y aplicación, buscan la eficiencia del desarrollo urbano, basado en la sostenibilidad que deberá ser capaz de responder de manera eficiente a las necesidades actuales.

Uno de los problemas principales en algunas ciudades a nivel mundial es la “Congestión Vehicular” y la ciudad de Quito no es la excepción. Debido a la expansión y desarrollo de la ciudad, motivado por el boom de la actividad comercial, ha aumentado la movilidad de los ciudadanos en la ciudad. Para cubrir esa necesidad, la cantidad de vehículos ha ido incrementándose en los últimos años, que unido a la expansión relativamente lenta de las carreteras hacen que la congestión vehicular se convierta en un problema grave (Quito M. d., 2014) .

Cada vez son más frecuentes los embotellamientos de tráfico y los ciudadanos emplean más tiempo en trasladarse de un lugar a otro, principalmente en horas pico (Quito A. , 2011). Además, la topografía de la ciudad, con grandes montañas al lado occidental y desniveles y valles al lado oriental ha generado que la misma se expanda en dirección norte – sur, es decir de forma alargada y poco organizada y planificada, agravando el problema.

La congestión del tráfico no solo genera pérdida de tiempo y dinero, también aumenta la contaminación del aire debido a la emisión de gases adicionales. Otros efectos de la congestión del tráfico incluyen: obstaculizar los servicios de emergencia - como la policía y los servicios médicos y aumentar el vehículo se bloquea cuando los automovilistas se apresuran para evitar quedar atrapados en un embotellamiento (Herrera, 2016).

En la actualidad, en la ciudad de Quito, se han aplicado varias alternativas y medidas que pretenden mejorar la movilidad en la ciudad, un ejemplo es el uso de sensores, semáforos inteligentes, entre otras (Pozo, 2016). Se han planteado soluciones IoT para la detección de espacios libres en parqueaderos, (Avalos & Gomez, 2019). Sin embargo, los resultados de aplicar estas medidas no han dado los resultados esperados, los problemas de tráfico persisten de manera permanente, además de que no todos los planes se han aplicado en su totalidad.

Se han realizado estudios en todo el mundo, con respecto a soluciones de congestión vehicular (IESE, 2017) , uno de ellos es el realizado por los investigadores del Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) y la Universidad de Birmingham, en el cual se realizó un plan piloto en cinco ciudades, en donde mediante el uso de teléfonos inteligentes reorientó a los conductores, buscando optimizar rutas y flujos alternativos. La investigación mostró que con este tipo de aplicación se podría reducir un 30% el tráfico (Delgado, 2016). Si bien este resultado es de una aplicación local, se puede inferir este resultado a otros casos, ciudades,

así como a otras aplicaciones, es así como las soluciones pueden ser planteadas y aplicadas a la ciudad de Quito.

El desarrollo de la informática y las telecomunicaciones trae consigo además un incremento de la cantidad de dispositivos, celulares y equipos electrónicos conectados a redes de comunicaciones, y es común que en cada vehículo pueda haber pasajeros conectados a redes sociales como Facebook, Instagram y Twitter. Producto del largo tiempo que pasan estos pasajeros en los embotellamientos puede traer consigo un aumento de la interacción con estas redes sociales y muchas veces se pueden referir en sus textos a los mismos embotellamientos.

El presente trabajo tiene como objetivo presentar una alternativa eficiente a los problemas de congestión vehicular en la ciudad de Quito con un menor costo y mayor cobertura espacial utilizando la red social Twitter como fuente de datos. Utilizando la correlación entre los datos obtenidos por sensores y los datos captura-dos por los Tuits se describen modelos que nos permiten estimar situaciones de congestión vehicular.

Metodología

Para el cumplimiento de los objetivos, la metodología de trabajo se presenta a través de las fases, que se muestran en la Figura 1:

Fase de generación

Figura 1. Fases

Fuente:



La fase de generación contempla la entrada de los datos. Las fuentes generadoras son: Red Social Twitter: para la recolección de tuits se creó el hashtag #TraficoUIO y se utilizó las siguientes palabras clave (Keywords): atasco, embotellamiento, transito, circulación, congestión, atascamiento, tráfico; además de utilizar los siguientes hashtags creados por el CGM: #MovilidadUIO, #ViasAlternasUIO, #RadaresUIO.

Sensores de volumen de tráfico: ubicados en ciertas intersecciones consideradas conflictivas para la congestión vehicular. La información generada por estos dispositivos, corresponde a la cantidad de autos que están circulando a una distancia promedio de tres metros, a partir de la ubicación del sensor instalado hacia adelante.

Sensores con circuito cerrado de televisión (técnicas de imagen): son desplegados junto a los semáforos ubicados en toda la ciudad, incluidos sectores en los cuales no están desplegados los sensores de volumen de tráfico.

Fase de recolección

Sensores de flujo vehicular

La primera componente está relacionada con la información recolectada por los sensores que alimentan el Sistema de Registro Vehicular, que es manejado por el Centro de Gestión de la Movilidad (CGM) de la ciudad de Quito, en el mismo se registran la carga vehicular existente en determinadas intersecciones de la ciudad consideradas como conflictivas para la congestión vehicular. La información generada y almacenada en un FTP en formato xlsx; describen información relacionada intersecciones, puntos georreferenciales (coordenadas), fecha, hora y umbrales de congestión.

Sensores con circuito cerrado de televisión

Estos dispositivos están conectados en todas las intersecciones de la ciudad, incluyendo aquellas intersecciones en la cuales no están instalados, sensores de flujo vehicular. Las cámaras de CCTV situadas estratégicamente pueden ser visionadas desde el CGM de la ciudad en un video-wall de 36 módulos de 50"; el nivel de congestión se mide mediante el procesamiento de imágenes. Mediante un software encargado de procesar cada una de las imágenes obtenidas y posteriormente realizar el reconocimiento y conteo de vehículos.

Red Social Twitter

Inicialmente se recolectó todos los tuits asociados al hashtag antes mencionado haciendo uso del API (Application program interface) de Twitter. La configuración del tuit considera la ubicación desde la que se genera el mismo con lo cual es posible obtener la localización del tráfico, para los tuits, que denuncien esta situación.

La información procedente de las redes sociales fue recopilada con la herramienta Apache Flume. Esta herramienta es de gran utilidad debido a que permite recolectar y almacenar los tuits generados por los hashtags y las keywords, en el sistema de archivos Hadoop Distributed File System de Apache Hadoop. La Figura 2 muestra los componentes del agente Apache Flume.



Figure 2. Colección de Datos Apache Flume

Fuente: Elaboración propia

Fase de integración

La información en bruto procedente de la red social Tuitter, se la debe filtrar con la finalidad de eliminar información no relacionada directamente con temas de congestión vehicular, para lo cual se aplican técnicas de Análisis de Sentimientos que se detallan en la siguiente sección. Posterior a estos análisis la información resultante es trasladada al repositorio Apache HBase, mediante la herramienta Apache Mahout.

Por otra parte, la información procedente de los archivos entregados por el CGM y depositados en el FTP (ftp:\\UIO\CGM\Transito), se conectan al repositorio Apache HBase, mediante un componente integrado (Excel Add-In), que se lo debe configurar en los archivos de Excel. Finalmente, para cargar la información de los archivos HDFS y los archivos de Excel, se creó la tabla Tweets en Apache Hbase, con los campos: 'intersección', 'coordenadas', 'hora', 'día', que almacenara la información obtenida de las diferentes fuentes mencionadas anteriormente. En la Figura 3 se puede apreciar el esquema utilizado para esta fase.



Figure 3. Information Integration Architecture

Fuente: Elaboración propia

Fase de análisis: La información de tuits recolectada y almacenada temporalmente en los archivos HDFS, debe ser filtrada antes de trasladarla finalmente al repositorio Apache HBase. Para lo cual se utiliza la herramienta del ecosistema Hadoop: Apache Mahout. En esencia es una biblioteca de Java y por ende no provee una interfaz de usuario o un instalador sino más bien es un conjunto de herramientas. Los algoritmos con los que trabaja Mahout se enfocan principalmente en tres áreas: sistemas de recomendación, agrupación y clasificación, (Owen, 2012).

La presente investigación centra sus estudios en los sistemas de clasificación (Wang, 2015), que son una forma de aprendizaje automatizado que utiliza algoritmos para proveer a las computadoras una forma de tomar decisiones en base a la experiencia, y de cierta forma emular el proceso de toma de decisiones del ser humano.

Para el análisis este estudio utiliza técnicas de Minería de Datos (Data Mining) de aprendizaje supervisado (Feldman, 2007), sobre los archivos HDFS que contienen información de los tuits recolectados. Este tipo de algoritmos consta de tres fases principales, la primera de recolección y construcción del Corpus, la segunda la extracción y selección de características y la tercera aplicación del algoritmo clasificador. (Zafarani, 2014)

Generación del corpus: Un Corpus es un conjunto de textos que son usualmente guardados y procesados por computadores y usados con fines estadísticos para contrastaciones de hipótesis y así validar reglas lingüísticas. En Análisis de Sentimientos, forma parte esencial de las aplicaciones y su desempeño, debido a que los textos contenidos en el Corpus conforman los datos de entrenamiento que se utilizarán para el aprendizaje de los algoritmos de clasificación. (Agarwal, 2011)

Para los algoritmos de aprendizaje supervisado y categorización de clases, se deben construir Corpus que representen fehacientemente cada una de las clases para que luego de extraídas las propiedades de los textos contenidos en cada una de ellas, el algoritmo sea capaz de clasificar correctamente nuevos textos no procesados anteriormente.

Los tuits recolectados componen el Corpus, el cual está compuesto por los 109502 mensajes de tuits recolectados con la herramienta Apache Flume, se establecieron tres clases; Sentimientos Positivos, Negativos y Neutros. Para esto se utilizará el procedimiento que consiste en la recolección de tweets con emoticones (emoticons) polares (Varghese Babu &

Fabeela, 2021) teniendo en cuenta que un emoticon polar tiene una alta correlación con la polaridad del texto que lo contiene.

Extracción de características: El proceso de extracción de las características de los datos es uno de los más complejos ya que en base a estos se entrenan los algoritmos que posteriormente realizarán la clasificación. Existen 4 categorías de características que han sido utilizadas en trabajos previos. Estos incluyen características del tipo sintáctico, semántico, basado en links y de estilo. Entre estas características las más utilizadas son las semánticas y sintácticas para la tarea de Análisis de Sentimientos. Estas incluyen el uso de n-grams, POS-Tags, y signos de puntuación (Sankalp et al., 2017). En particular se utilizará Treetagger (Schmind, 2018) para las tareas de anotación de los datos y obtener los Pos-tags presentes en los tweets. TreeTagger es una herramienta para anotar texto, que permite realizar un análisis morfosintáctico, desarrollada en Python y que se integra fácilmente con Apache Hadoop.

Clasificación de polaridad de sentimientos: Las técnicas utilizadas para la detección de polaridad de sentimientos pueden ser clasificadas entre tres categorías (Hasan, 2018). Estas incluyen algoritmos de Machine Learning, análisis de links y enfoques relacionados con la asignación de puntajes. Muchos estudios se han enfocado en el uso de algoritmos de Machine Learning entre los que destacan Support Vector Machines, Clasificadores Bayesianos y Máxima entropía, siendo el Clasificador de Naive Bayes el más utilizado entre estos (Arcila-Calderón et al., 2017). En este trabajo se utilizó el clasificador de Naive Bayes, que está basado en el teorema de Bayes, descrita por la ecuación (1), que para el caso de este trabajo asigna a un tweet representado por un vector de características, la clase con la mayor probabilidad de pertenencia. (Matuschka, 2021).

$$P\left(\frac{c}{F}\right) = \frac{P(c) * P\left(\frac{F}{c}\right)}{P(F)} \quad (1)$$

La probabilidad $P\left(\frac{c}{F}\right)$ determina la probabilidad de que la palabra esté, dada una cierta clase, la cual es extraída directamente del set de entrenamiento, tal como se explicó anteriormente, donde las clases ya están determinadas y basándose en la frecuencia de las palabras se puede obtener la probabilidad correspondiente. En este caso, se asume que la probabilidad que ocurra una palabra es independiente de otra, de manera que sea más simple realizar el cálculo, con lo cual $P\left(\frac{c}{F}\right)$ es simplemente un factor de normalización. Si bien, esta es una asunción fuerte, los resultados obtenidos son buenos, superando el 65% de certeza en la mayoría de los casos, al ocupar dos categorías de clasificación (a favor y en contra). Generalmente, antes de ocupar Naive Bayes se obtiene el conjunto de entrenamiento con el uso del diccionario léxico, asegurando un conjunto lo más preciso posible. Por último, se pueden ocupar los hashtags para el paso previo, sin embargo, no siempre se obtiene un conjunto lo suficientemente grande.

Después de haber realizado los procedimientos de análisis antes mencionados, en donde de un total de 107478 tuis recolectados inicialmente, esta cantidad se redujo a 85983 tuis

resultantes, que serán utilizados para la correlación con la información de sensores de tráfico y de cámaras de circuito cerrado.

Fase de presentación : Con los datos almacenados y el procesamiento de los mismos el sistema presenta información gráficamente, mediante la aplicación Carto DB, que es un servicio integrado con Apache Hadoop, debido a que toma la información directamente de Hbase/Hadoop y la representa espacialmente. La información representada muestra la base de datos tanto de los lugares donde existe un sensor en Quito, así como la base de datos de tuits que indican la existencia de tráfico en la ciudad. Esta herramienta web permite apreciar cartográficamente los resultados del análisis y representa zonas de congestión vehicular.

Resultados y discusión

El estudio se realizó en tres periodos, el primer estudio fue realizado en los meses comprendidos entre abril a diciembre del año 2020, el segundo periodo de recolección se obtuvo entre el primer semestre: abril a junio del año 2021, y finalmente el tercer periodo de recolección está comprendido entre enero y marzo del 2022; producto de esta recolección de datos se obtuvo un total de 85983 tuits con información sobre tráfico en la ciudad, discriminando tanto la existencia de congestión, como su ubicación, con la cual a continuación se presenta el análisis de esta información y sus principales resultados derivados de la misma. Esta información ha sido procesada para determinar tráfico en la ciudad, detectando casos de congestión por zonas, intersección, hora y día de la semana. La tabla siguiente, muestra un resumen de la información obtenida por las dos principales fuentes de datos utilizadas en el presente estudio: sensores y tuits. En la misma se escribe que el total de tuits sobre tráfico obtenido es de 85983.

Por otra parte, se muestra el número de situaciones de congestión vehicular detectada por los sensores y la cantidad de tuits que reportan una situación de congestión vehicular, así se puede mencionar que 12069 situaciones de congestión no fueron detectadas por ningún tuit, de la misma manera se puede apreciar que dos tuits, por ejemplo, reportaron cada una de las 8952 situaciones de congestión vehicular, obteniéndose un total de 17904 tuits asociados a los casos de congestión mencionados. Finalmente podemos mencionar que se determinaron un total de 68305 casos de congestión vehicular, de los cuales 56236 fueron cubiertos por los tuits en sitios donde están instalados sensores de volumen de tráfico y sensores con circuito cerrado de televisión. Esto se muestra en la Tabla I.

Tabla 1. Distribución de tuits sobre tráfico vehicular

	Número de tuits	Situaciones de congestión	Total, de tuits
Intersección con sensores	0	12069	0
	1	38778	38778
	2	8952	17904
	3	4723	14169
	4	3783	15132
	Total	68305	85983

Fuente: Elaboración propia

Análisis por día de la semana

Parroquia

En la Figura 4, se puede apreciar la distribución de casos de congestión vehicular detectados por tuits y sensores segmentados por parroquias, distribuidos entre todos los días de la semana. Se puede evidenciar claramente que los días de mayores casos de congestión vehicular detectado por los tuits son los lunes y martes con 11144 y 9617 casos; que representan el 19.4% y 16.8% del total de casos registrados en todas las parroquias. Los casos detectados por los sensores, no están distantes de las estadísticas detectadas por los tuits, registrándose un total de 13200 y 11633 casos de congestión de igual manera los días lunes y martes que son los de mayor afluencia vehicular, que en porcentaje representan el 17.3% y 17% del total de casos registrados en las parroquias consideradas para nuestro estudio.

Los fines de semana, fueron los días de menor cantidad de situaciones de congestión, detectado por tuits y sensores, situación bastante entendible, pues son días de descanso. Sin embargo, el sábado presenta un valor atípico en el Centro Histórico (1046 y 1202 casos registrados por tuits y sensores respectivamente), lo cual se debe a la gran cantidad de eventos sociales y culturales desarrollados en el sector.

Finalmente podemos concluir, que la parroquia que registra mayor situación de congestión vehicular es Ñaquito, resultado que confirma la realidad de este sector, pues es el área financiera más importante de la ciudad de Quito, contrario sucede con la parroquia La Mena que es la de menor afluencia vehicular.

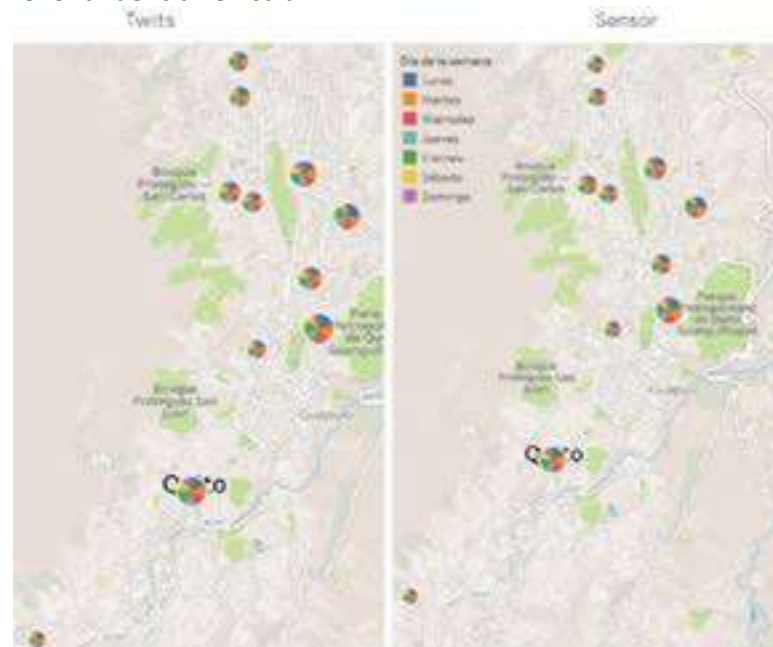


Figura 4. Situaciones de congestión detectadas por tuits y sensores en cada parroquia y día
 Fuente: Elaboración propia

Correlación tuits y sensores

En la Figura 5, se puede apreciar la dispersión de tuits y sensores, que verifica una relación lineal dada por el modelo de tendencia calculado, siendo los valores de R2 (coeficiente de correlación) valores muy cercanos a la unidad y el valor de $p < 0.05$ y por tanto valores significativos al 95% de confianza. La recta de tendencia generada para cada caso se ajusta de forma significativa a la recta $y=x$, donde y representa la

Herrera, Gómez.

Eficacia de la red social Twitter en la detección de casos de congestión vehicular

cantidad de casos de congestión informados por los sensores y x representa los casos de congestión cubiertos por los tuits.

Se puede apreciar también que el día en el cual existe mayor porcentaje de cobertura es el jueves con un 92.7% en una de las intersecciones de la misma parroquia, en donde existe el mayor porcentaje de cobertura, siendo el día sábado y domingo los días de menor cobertura con un 79.8%, en las intersecciones que pertenecen a la parroquia, que se ha identificado como la de menor porcentaje de cobertura.

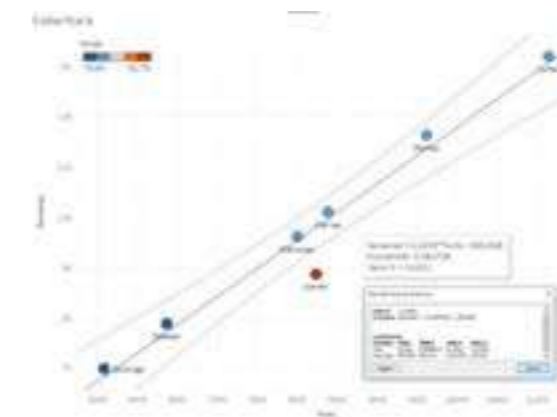


Figura 5. Correlación de tuits y sensores por día
 Fuente: Elaboración propia

Intersección

La Figura 6, muestra la cantidad de casos de congestión vehicular por intersección y horas, pudiendo mencionar que existe mayor número de casos de congestión, detectada por la red social Twitter y sensores, en los horarios de 09:00 am a 10:00 am, 13:00 pm a 14:00 pm y en la tarde de 17:00 pm a 18:00 pm, además de mencionar que esta cantidad elevada de casos se detectaron en las intersecciones de las parroquias con mayor número de casos de congestión vehicular. Así por ejemplo se puede (Quito M. d., 2014) (Quito M. d., 2014) (Quito M. d., 2014) visualizar que el número de situaciones de congestión vehicular registrados por los sensores en el horario de 08:00 am a 09:00 am, es de 1015 casos en la intersección Vargas y Oriente perteneciente a la parroquia Centro Histórico, de un total de 4211 casos, que corresponde a un 24.1% del total de casos.

De igual forma se muestra la distribución de la cantidad de tuits registrados en el rango de horas comprendido de 07:00 am a 21:00 pm. Así podemos determinar, de la misma manera que se mostró en el caso del análisis por parroquia, que la mayor cantidad de tuits registrados están en los rangos de 07:00 am a 9:00 am, de 13:00 pm a 14:00 pm, y de 16:00 pm a 18:00 pm, los motivos son los indicados en el análisis de tuits de tráfico vehicular registrados, por intersecciones y horas, detallado en uno de los puntos anteriores y de igual forma las intersecciones en donde se registra la mayor cantidad de tuits de tráfico vehicular pertenecen a las parroquias indicadas como focos de tráfico vehicular, estas son: El Inca, Ñaquito y Centro Histórico.

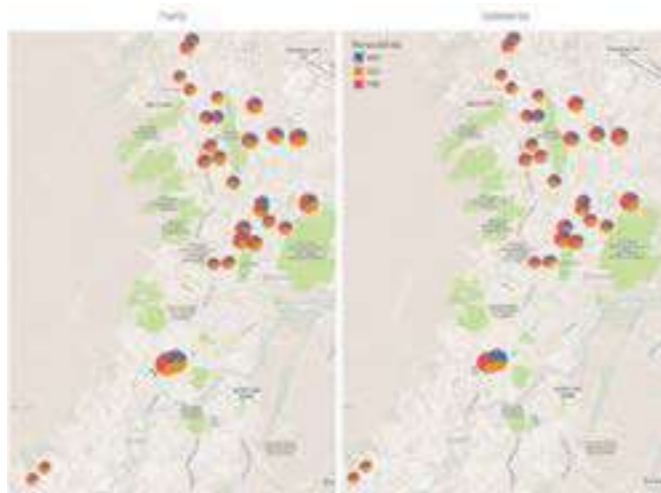


Figura 6. Situaciones de congestión detectadas por sensores y tuits por intersección y hora.
Fuente: Elaboración propia

Correlación tuits y sensores

Intersección

Con el objetivo de evaluar la correlación entre los casos de congestión vehicular registrados, por los sensores y los tuits generados, la información se presenta de igual forma mediante diagramas de dispersión para cada día de la semana. Para cada modelo obtenido podemos observar que se verifica una relación lineal dada por el modelo de tendencia calculado, siendo los valores de R2 valores muy cercanos a la unidad y el valor de $p < 0.05$ y por tanto valores significativos al 95% de confianza.

La Figura 7, muestra el porcentaje de cobertura de los tuits en cada intersección en lugares en donde existen sensores de volumen de tráfico. Se puede mencionar que de igual manera que en el análisis de los días, el mayor porcentaje de cobertura se registró en la intersección García Moreno y José Joaquín de Olmedo en la parroquia Centro Histórico con un 89.6% y la de menor es cobertura Av. Antonio José de Sucre y Oe 10, perteneciente a la parroquia de Cotocollao con un 74.8 %, por cada hora comprendida en el intervalo de 07:00 am a 21:00 pm, la razón para tener estos resultados se los detallo en el análisis realizado por parroquia.

Haciendo el análisis por hora mencionamos también que la hora en la cual se registra un mayor porcentaje de cobertura es 17:00 pm a 18:00 pm y 19:00 pm a 20:00 pm, la primera se registra en la intersección Av. Antonio José de Sucre y Oe 10 perteneciente a la parroquia Centro Histórico, con un 90%, la segunda se registra en la intersección Av. de los Shyris y Naciones Unidas, perteneciente a la parroquia Ñaquito. Los resultados son coherentes pues en la parroquia centro Histórico están ubicadas gran cantidad de instituciones públicas que han establecido su horario de salida en el horario de 17:00 pm a 18:00 pm, de la misma manera en la parroquia Ñaquito están ubicadas la mayoría de instituciones privadas las cuales han establecido su horario de salida en el horario de 19:00 pm a 20:00 pm. De manera análoga podemos mencionar que las horas que menor cobertura registran es 10:00 am a 11:00 am en la intersección Av. 10 de Agosto y Av. Atahualpa, la razón obedece a que este

horario, es un horario en el cual la mayor parte de la población está dedicada a sus actividades de oficina, pues la intersección está en un sector donde hay empresas privadas.

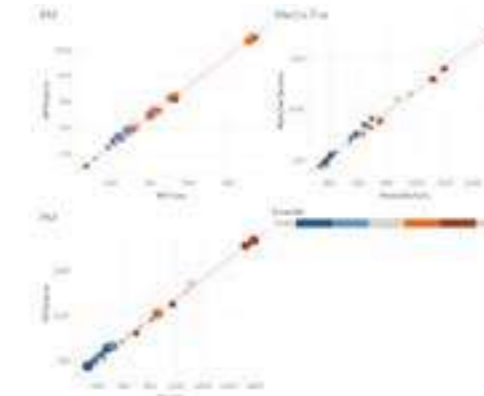


Figura 7. Situaciones de congestión detectadas por sensores y tuits por intersección y hora.
Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El presente trabajo ha tenido como objetivo demostrar la eficacia del uso de sensores sociales como es el caso de la red social Twitter como herramienta de análisis y búsqueda del mejoramiento del tráfico en la ciudad y por tanto no es la que va a solucionar el tráfico mismo de la ciudad, sin embargo, corresponde a una herramienta de gran valor que puede ser parte de las soluciones, pues constituye una forma rápida, viable y de bajo costo para la toma de decisiones sobre congestión vehicular.

Utilizando la correlación entre la congestión del tráfico y la reacción social en Twitter, se establecen modelos que nos permiten estimar los atascos de tráfico utilizando sensores sociales.

En términos generales podemos mencionar que el porcentaje de cobertura de los tuits tanto por parroquias como por intersecciones es de al menos un 75%, lo cual avala que el estudio realizado cubre en un alto porcentaje los sectores en los cuales están instalados los sensores de flujo vehicular, ayudando así a que el proceso sea más preciso y lo más importante se pueda determinar en tiempo real.

De forma general se concluye que porcentaje de cobertura de los tuits en lugares donde no existen sensores de volumen de tráfico instalados, tanto por parroquias como por intersecciones es significativo (más del 90%), lo cual avala que el estudio realizado cubre en un alto porcentaje los sectores en los cuales no están instalados los sensores de flujo vehicular.

Referencias bibliográficas

- Agarwal, A. R. (2011). Sentiment Analysis of Twitter data . ACM Digital Library, 30-38.
- Arcila-Calderón, C., Ortega-Mohedano, F., Jiménez-Amores, J., & Trullenque, S. (2017). Análisis supervisado de sentimientos políticos en español: clasificación en tiempo real de tweets basada en aprendizaje automático. Comunicación Política. doi:https://doi.org/10.3145/epi.2017.sep.18

- Avalos, H., & Gomez, E. O.-C. (2019). Where to park? Architecture and implementation of an empty parking lot, automatic recognition system . Enfoque.
- Delgado, R. (04 de Julio de 2016). Memeburn. Obtenido de Memeburn: <http://memeburn.com/2016/04/heres-how-big-data-is-being-used-to-fix-traffic-congestion/>.
- Digi. (01 de 08 de 2022). Digi. Obtenido de Digi: <https://es.digi.com/blog/post/smart-city-traffic-management-solutions>
- Feldman, R. y. (2007). Mining Handbook. Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data. New York, Estados Unidos : Cambridge.
- Hasan, A. y. (2018). Machine learning-Based Sentiment Analysis for Twitter Accouts. MDPI, 1-15.
- Herrera, S. (2016). Analysis of the Factors Generating Vehicular Traffic. IEEE, 133-137.
- Houhton, R. (2015). Transporte inteligente: Cómo mejorar la movilidad en la ciudad de los Estados Unidos.
- IESE. (2017). IESEinsight. España .
- Matuschka, C. (2021). Análisis de sentimientos usando la red social Twitter ¿qué sintieron los turistas que volaron en 2020 con seleccionadas aerolíneas sudamericanas? Revista de Turismo e Identidad, 13(1), 55-71. doi:Matuschka
- Owen, R. y. (2012). Mahout in action . Manning Publications Co.
- Pozo, E. (2016). Quito Camino a una movilidad sostenible . Quito: Editorial General GK.
- Quito, A. (01 de Enero de 2011). Distrito Metropolitano de Quito. la congestión vehicular sigue sin solución en Quito.
- Quito, M. d. (2014). Diagnostico de la movilidad en el distrito Metropolitano de Quito para el Plan Metropolitano de desarrollo territorial PMOT. Quito.
- Sankalp , S., Dheeraj , S., & Maniram, A. (2017). Sentiment analysis based on text and emoticons. 2017 International Conference on Innovative Mechanisms for Industry Applications (ICIMIA). India. Obtenido de <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/7966475/proceeding>
- Schmind, H. (18 de 04 de 2018). Tree Trager.dvi. Obtenido de <http://www.cis.uni-muenchen.de/~schmid/tools/TreeTagger/>.
- Varghese Babu, N., & Fabeela, A. (2021). Multiclass Sentiment Analysis in Text and Emoticons of Twitter Data: A Review. Transactions on Computational Science and Computational Intelligence , 61-68.
- Wang, L. (2015). Classifications of clinical tweets using Apache Mahout. Classifications of clinical tweets using Apache Mahout. Kansas City, Wuhan, China
- Zafarani, R. y. (2014). Social Media Mining: An Introduction. New York: University Cambridge.

Herrera, Gómez.

Eficacia de la red social Twitter en la detección de casos de congestión vehicular

Aplicación Design Thinking y Agile Inception para el desarrollo de microempresas de servicio de cafetería

Design Thinking and Agile Inception application for the development of cafeteria service microenterprises



Luisa Cuadrado Torres ¹ - luisacuadradotorres@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-4025-4513>

Soledad Londoño ² - slondono2010@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-2728-307X>

Recibido: 20/3/2023; Aceptado: 11/7/2023

RESUMEN

Design thinking, es una metodología basada en ideas, empatía y experimentación, girando en torno a resolver problemas centrado en las personas. El Agile Inception, facilita la tarea de acabar los proyectos de una forma rápida y flexible. El artículo analiza la aplicación de la metodología Design Thinking y el Agile Inception en las microempresas que ofrecen servicios de cafeterías en el cantón Manta, para la generación de innovación y propuestas de valor para sus clientes. Además, conocer las mejores herramientas del Design Thinking en estos negocios y los aspectos fundamentales del Agile Inception previo al lanzamiento de un producto.

La metodología comprendió un diseño no experimental, con enfoque mixto, de tipo exploratorio, descriptivo y explicativo. El enfoque cualitativo abarcó una entrevista a experto y 5 administradores de negocios de cafeterías, mientras que en el cuantitativo, se aplicó una encuesta a 120 personas, utilizando muestreo no probabilístico por conveniencia.

Como resultados se evidenció que por falta de conocimiento existe poca innovación y utilización de las metodologías en emprendimientos de cafeterías y la probabilidad que las personas recomienden a un amigo o familiar que las visiten es un 24%, por ende, se debe innovar para cambiar esta tendencia. Las mejores herramientas del Design Thinking son: mapa de empatía, lluvia de ideas, encuestas y test de usuarios, prototipo rápido y entrevistas.

Agile Inception y Design Thinking son marcos de trabajo que ayudan a generar una propuesta de valor. El DT, es una forma de pensar que refuerza y mejora el proceso de diseño al solucionar un problema y Agile permite crear el producto con una completa

¹ Magister en Gestión de Proyectos. Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil. Ecuador.

² Magister en Gestión de Proyectos. Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador.

visión, comprender los requerimientos y solventar las necesidades del cliente.

Palabras claves: Design Thinking, Agile Inception, innovación, servicio de cafetería, emprendimiento.

ABSTRACT

Design thinking is a methodology based on ideas, empathy and experimentation, revolving around solving problems centered on people. Agile Inception facilitates the task of finishing projects quickly and flexibly. The article analyzes the application of the Design Thinking and Agile Inception methodology in microenterprises that offer cafeteria services in the Manta canton, for the generation of innovation and value proposals for their clients. Also, learn about the best Design Thinking tools in these businesses and the fundamental aspects of Agile Inception prior to launching a product.

The methodology included a non-experimental design, with a mixed approach, of an exploratory, descriptive and explanatory type. The qualitative approach included an interview with an expert and 5 cafeteria business managers, while in the quantitative, a survey was applied to 120 people, using non-probabilistic for convenience.

As results, it was evidenced that due to lack of knowledge there is little innovation and use of methodologies in cafeteria ventures and the probability that people recommend a friend or family member to visit them is 24%, therefore, innovation must be done to change this trend. The best Design Thinking tools are: empathy map, brainstorming, surveys and user tests, rapid prototype and interviews.

Agile Inception and Design Thinking are frameworks that help generate a value proposition. DT is a way of thinking that reinforces and improves the design process by solving a problem and Agile allows you to create the product with a vision, fully understand the requirements and solve the needs of the client.

Keywords: Design Thinking, Agile Inception, innovation, cafeteria service, entrepreneurship.

Introducción

Cuadrado.
Aplicación Design Thinking y Agile Inception para el desarrollo
de microempresas de servicio de cafetería

En la actualidad, la mayor parte del sector empresarial en la economía ecuatoriana se representa por las (Pymes); son pequeñas y medianas empresas, en su gran mayoría surgen por emprender negocios a consecuencia de la falta de empleo. (Ron & Sacoto, 2017).

En el artículo "Ecuador, una nación de emprendedores que crean negocios de corta vida", se plantea que la mayor parte de los emprendimientos no superan la barrera de 3 años, para Irene Arias, CEO de BID LAB, el laboratorio de inversión del Banco Interamericano de Desarrollo menciona un factor considerable por lo que fracasan los negocios; es la falta de innovación. Además, afirma que los emprendimientos en América Latina en general no tienen un modelo de negocio escalable en el tiempo ni adaptado a los usuarios. Es decir, ofrecen lo mismo que otros negocios y no satisfacen una nueva necesidad. (Primicias.ec, 2021).

La innovación requiere de enfoques y marcos de trabajo que actúen como hoja de ruta y faciliten su desarrollo. En un proceso de innovación se busca generar competitividad a través de mejores resultados y la optimización de los recursos existentes. Por su parte, (Snyder et al., 2016; Delgado et al., 2018), sostienen que, la innovación en empresas de servicios debe observarse desde una perspectiva más amplia, donde el lanzamiento de un nuevo y significativamente mejorado bien, servicio u otro, debe crear valor a todos los involucrados, sean clientes, empleados, accionistas, aliados estratégicos y comunidades, entre otros.

Para ser competitivos innovar es necesario, prioritario y esencial, pero surge la duda de ¿qué hay que hacer para innovar? Entonces, para desarrollar un proceso de innovación existen varias metodologías, pero las empresas sienten temor arriesgarse a usarlas, aun comprobándose que son eficientes y que se utilizan a nivel mundial en diferentes empresas exitosas.

Tomando como referencia el mercado de los servicios de cafetería, la investigación se centró en la utilización de la metodología Design Thinking y el Agile inception, las cuales han demostrado dar soluciones innovadoras a los problemas; sin embargo, existe gran desconocimiento y escases de información de como aplicarlas en la industria alimentaria.

El Design Thinking es una metodología centrada en el usuario, para los autores (Gasca & Zaragoza, 2014). "El design thinking se define como la utilización de técnicas de exploración del problema en pro de la búsqueda de soluciones diversas para un posterior prototipado y testeado de estas."

Indigando en la historia de esta metodología, Tarsis (2021), detalla que en el año 2005 la Universidad de Standford comenzó a enseñar Design Thinking como un enfoque para la innovación; y, en el 2008, el profesor de la Universidad de Standford, Tim Brown, conceptualizó la metodología en 5 etapas: 1) Empatizar: momento de observar y comprender a los usuarios o personas del contexto por el cual se está realizando el diseño. 2) Definir: se sintetizan los hallazgos y se elabora un problema específico. 3) Idear: explorar espacios de ideas aportadas colectivamente. 4) Prototipar: plasmar las ideas de forma tangible. y 5)

Testear: someter el prototipado final a evaluaciones grupales con el fin de obtener realimentación y así validar o invalidar las soluciones planteadas al problema inicial.

Aunque en el artículo titulado Design Thinking and food innovation, se expone que a pesar de que el Design Thinking es muy popular en empresas a nivel mundial, sin embargo, en la industria alimentaria no sucede esto, ya que se cuenta con poca información al respecto (Veflen, 2014).

En resumen, el Design Thinking (DT) plantea el proceso de empatizar, idear, prototipar y probar diferentes opciones mediante diversas alternativas, conllevando a solucionar una problemática en específico; creando sus herramientas de trabajo mediante tres puntos fundamentales: aprender de los usuarios, probar sin miedo a fallar y disminuir riesgos.

Hoy en día las metodologías ágiles están tomando fuerza en el mundo por su uso amplio. La agilidad la están adoptando empresas tanto grandes como pequeñas, sin embargo, es más común ver su utilización en el ámbito tecnológico, Pero, Agile para algunos no es considerada como una metodología, sino como un conjunto de buenas prácticas que cada uno es libre de implementar o no (Arias, 2020)

El Agile Inception es un conjunto de actividades que permiten a los equipos ágiles “comenzar” el desarrollo de un producto de forma coherente y efectiva. Este conjunto de prácticas, también conocido como el Agile Inception Deck o Inception, fue introducido por Jonathan Rasmusson en su libro The Agile Samurai, How Agile Masters Deliver Great Software en el año 2010 (Rasmusson, 2010). Así mismo, explica que Agile Inception puede tardar un par de días o incluso dos semanas en completarse, debido a las actividades o pasos que se ejecutan.

El Agile Inception deck consta de una serie de pasos, 10 para ser exactos, que ayudan al equipo a establecer un propósito y expectativas comunes, con respecto al equipo, a todos los interesados e involucrados en el producto y al producto en general.

Tabla 1. Pasos del Agile Inception

Pasos	Descripción
1. ¿Por qué estamos aquí?	Conocimiento y entendimiento del motivo principal del proyecto y los beneficios que se pretenden alcanzar con su realización.

2. Elevator-Pitch	Captar la atención de nuestro interlocutor con un discurso que dure lo que un viaje en ascensor (aproximadamente 2 min). Los elementos son: Dolor/ Necesidad: ¿Qué necesidad resuelve? ¿Quiénes serían tus clientes? Solución: ¿Cómo pretendes resolver la necesidad? Mercado: ¿Cuál es el mercado, vale la pena y la tendencia futura? Equipo: ¿Cuál es el equipo? ¿Cuál es su magia? Call to action: ¿Qué le pides a tu interlocutor?
3. Diseñar una caja de producto	Se trata de imaginar la caja de un producto con la información e imágenes necesarias para captar la atención del cliente y el slogan.
4. Crear una lista de NO	Poner límites a las expectativas con una lista de lo que NO se contemplará el alcance de lo que está y no está dentro el proyecto.
5. Conocer a tus vecinos	Identificar otras áreas de la organización (fuera de las directamente involucradas en el desarrollo del proyecto) con las que deberíamos estar en contacto.
6. Haz ver la solución	El equipo del proyecto deberá analizar la arquitectura y herramientas que se van a utilizar en el proyecto para estar alineados.
7. ¿Qué nos quita el sueño?	Identificar los riesgos en los que se puede y no se puede influir.
8. Tómale las medidas	Con el objetivo de controlar las expectativas se estima muy grosso modo la duración del proyecto con base en la lista de NO.
9. Ser claros en qué vamos a dar	Determinar factores claves de la ejecución del proyecto (tiempo, alcance, costo y calidad) son inamovibles y cuáles flexibles. Además, establecer aspectos críticos (simplicidad, facilidad de uso, seguridad, rendimiento, rapidez, etc.).
10. ¿Cuánto va a costar?	Expectativas sobre cuánto dinero y cuántas personas se requerirán en el equipo (conocimientos, habilidades y capacidades), considerando el tiempo estimado.

Fuente: (The Agile Warrior, 2010).

En definitiva, Agile Inception tiene como función principal proporcionar al usuario la opción de culminar de manera más eficiente y flexible los proyectos planteados, debido a que en este punto se dividen en diferentes pasos, los cuales deben de ser ejecutados y culminados empleando el menor tiempo posible para proporcionar los resultados esperados en el proyecto.

Es importante mencionar, que la creación de valor para el cliente ha sido sugerida como la razón de la existencia y del éxito de las empresas (Slater, 1997; citado en Martelo, 2011) y un precursor de la satisfacción y la lealtad del cliente (Woodall, 2003; citado en Martelo, 2011). Por otra parte, para (Drucker, 1973; citado en Martelo, 2011) satisfacer al cliente es la misión y objetivo de todas las empresas. Dicha satisfacción se alcanza cuando se le entrega un mayor valor. A diferencia de la experiencia del cliente se la conoce también como customer experience en 1955, Abbott escribió: “En realidad lo que las personas realmente desean no son productos, sino experiencias satisfactorias” (Abbott, 1995).

Además, Grande (2000, pág. 345), en su libro; señala que, “la satisfacción de un consumidor es el resultado de comparar su percepción de los beneficios que obtiene, con las expectativas que tenía de recibirlos”. Los gustos o preferencias de cada consumidor son un factor totalmente subjetivo que afecta a su consumo. En el mundo no existen dos personas iguales, y lo que para una persona puede ser importante a la hora de tomar la decisión de consumir, para otra persona puede no significar nada (Jiménez, 2012).

Cuadrado.

Aplicación Design Thinking y Agile Inception para el desarrollo de microempresas de servicio de cafetería

El artículo presenta la investigación realizada en torno al principal problema de la investigación ¿La poca implementación de la metodología del Design Thinking y el Agile Inception es la principal causa de la inadecuada propuesta de valor en emprendimientos de cafetería, lo que conlleva una insuficiente innovación? Debido a que existen negocios que no cuentan con estrategias de innovación y no aplican metodologías innovadoras para mejorar su actividad.

Para aplicar el Design Thinking en los emprendimientos de cafeterías, se investigó algunas fuentes de información literarias, donde manifestaban las mejores herramientas utilizadas. De igual forma, para Agile Inception, se indagó en los aspectos fundamentales previo al lanzamiento de un producto. A continuación, se presenta información recabada sobre las herramientas más utilizadas.

En base a la investigación de Méndez (2019), titulada: Memoria del proceso de Design Thinking realizado en el modelo de negocios "En Ruta S.A." menciona como herramientas más usadas al mapa de empatía, Canvas, brainstorming, prototipo físico y test de usuario. Porras (2020), en su trabajo modelo de negocios de kits de comida aplicando Design Thinking, argumenta que las mejores herramientas son: Canvas, mapa de empatía, matriz 2x2 (foda), entrevistas, brainstorming y prototipo para pensar. Por otro lado, González (2022), en el trabajo Modelo de negocio "Restaurante Rocky Beans" gerencia de estudio del proceso de design thinking, utilizó las herramientas: mapa de empatía, perfil de usuario, brainstorming, mapa 2x2, prototipo físico y entrevistas cualitativas.

FIBK (2018), manifiesta que el Design Thinking y las metodologías ágiles tienen hoy en día un gran impacto en los cambios organizacionales que se producen en las empresas, potenciando la creatividad de los equipos y la eficiencia del trabajo colaborativo. Mientras que, Blas et al. (2019), exponen que las metodologías ágiles en algunos países no se usan, a pesar que son muy rápidas y flexibles de incorporar, señala que el design thinking combina la creatividad y la racionalidad para satisfacer la necesidad de cada cliente.

Para Rial (2019), las metodologías ágiles en el desarrollo de proyectos al lanzar un producto trae una serie de ventajas como: acelera la entrega de productos, gestiona prioridades cambiantes, aumenta la eficiencia, aumenta la satisfacción del cliente, entre otras. Por su parte, Conexión ESAN (2019), menciona que las compañías que han implementado la metodología Design Thinking y Agile, su rendimiento se incrementa hasta más un 200% en la rentabilidad y los resultados de las empresas, por ejemplo: Apple, Zara, IBM, MassMutual e Intuit. Estas, están en constante innovación y por eso recurren a metodologías innovadoras para optimizar sus productos y obtener grandes resultados, pero se centran en entender y satisfacer las necesidades de sus clientes para mejorar la rentabilidad del negocio al potenciar sus productos o servicios.

Los antecedentes demuestran la importancia de utilizar metodologías con herramientas eficaces que facilitan el desarrollo de emprendimientos.

El estudio sirve como una guía para el desarrollo empresarial, ya que el éxito de un negocio se desarrolla a partir de ideas innovadoras que buscan enfocarse en un servicio de calidad, buscando satisfacer las necesidades del consumidor. En los establecimientos que brindan el servicio de cafetería, la aplicación de Design Thinking y Agile Inception tendrían un impacto positivo social en los usuarios, conllevando a mejorar el servicio de atención al cliente, en el cual adopta medidas de cambio para establecer un nivel de confortabilidad en diferentes ejes de desarrollo: espacio físico, calidad del producto y servicio óptimo para crear un nivel de satisfacción favorable en el consumidor.

Materiales y métodos.

Diseño de la investigación.

Para cumplir con los objetivos planteados, la investigación se desarrolló mediante la utilización del diseño no experimental. Hernández et. Al (2010), definen al diseño no experimental, como un "estudio que se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos" (pág. 149).

La variable independiente estudiada fue la utilización de metodologías como el Design thinking y el Agile Inception, hace referencia que las empresas emplean métodos básicos para indagar las necesidades de los clientes de modo que sus propuestas agregan poco valor. Respecto a la variable dependiente la insuficiente innovación, se relaciona a la situación donde las empresas ofrecen productos y servicios que no generan propuestas innovadoras para los clientes.

El enfoque de la investigación se sustenta de carácter mixto, es decir, cualitativo (entrevistas) y cuantitativo (encuestas). En cuanto al alcance fue de tipo exploratoria, descriptiva y explicativa. Primeramente; exploratoria, porque permitió examinar el problema, ya que no existía un estudio previo de la problemática, por eso fue necesario indagar en fuentes de información primarias (entrevistas y encuestas) y fuentes secundarias (tesis, artículos y búsqueda bibliográfica) para conocer los hechos recopilados por otros mediante documentos.

Segundo, descriptiva para determinar la implementación de la metodología Design Thinking y el Agile Inception como solución de innovación para una propuesta de valor en emprendimientos de cafetería, se realizó entrevista a un experto del tema y a 5 administradores de emprendimientos de cafeterías. Por último, explicativa, porque se encarga de buscar por qué ocurren los hechos a través de la relación causa-efecto y se aplicó encuestas.

Población y muestra

La población se compone de los clientes, el dato referencial es la con proyección del censo INEC 2010 al 2030, donde la población de Manta para el 2022 es aproximadamente de 269.116 habitantes, dato del SIN (2017). La investigación será probabilística aleatoria, porque la muestra elegida permitirá la probabilidad de ser analizada y comprobada. El tamaño de la muestra es el número de elementos o sujetos extraídos de una población. La muestra se calcula con la ecuación de población finita: (Mamani, 2014).

$$n = \frac{Z^2pqN}{NE^2 + Z^2pq} = \frac{1.945^2 * 0.50 * 0.50 * 269.116}{269.116 * 0.075^2 + 1.945^2 * 0.50 * 0.50} = 120 \text{ clientes} \quad (1)$$

Donde:

n= tamaño de la muestra, **Z**= nivel de confiabilidad será de 90%, el valor de Z= 1.945

p= probabilidad de ocurrencia (0,5) y **q**= probabilidad de no ocurrencia (0,5).

N=población de clientes 269.116 y **E**=error de muestra (7.5%) (0,075).

Las encuestas se realizaron a clientes que ingresan y que caminaban por la zona donde ofertan servicios de cafetería tanto en el Mall del Pacífico como en la Av Flavio Reyes, esta última es conocida como la “zona rosa” del Cantón Manta. Para la investigación se tomó una muestra de 120 personas, mediante un muestro aleatorio simple.

Análisis de datos.

La recolección de la información se la realizó a través de lectura científica y revisión de fuentes bibliográficas, la cual ayudó a recopilar información de documentos, archivos, etc., para estructurar la fundamentación y sinterización del tema. Además, para las entrevistas, los datos se recolectaron con un instrumento de cuestionario con preguntas abiertas. Una se realizó a un experto del tema, que es un profesional de 4to nivel; cuenta con 17 años de experiencia en docencia universitaria. Es especialista y tallerista a nivel nacional e internacional sobre Design Thinking; experto en emprendimiento, innovación social y proyectos de economía circular. Además se entrevistó presencialmente a 5 administradores de cafeterías con preguntas ligadas al Design Thinking y Agile Inception. Estas se grabaron y se transcribieron; con una duración aproximada de 30 a 45 min.

Se empleó la técnica de la encuesta, para obtener información directa proporcionada por los investigados. El instrumento fue un cuestionario de preguntas cerradas y con escala de Likert para analizar la aplicación de la metodología Design Thinking y el Agile Inception en emprendimientos de servicios de cafetería, pero al final se realizó una pregunta con respuesta abierta para conocer el por qué recomiendan o no estos negocios, con la técnica NPS.

Se encuestó a 120 personas; el 59% eran del género femenino y el 41% al masculino, con un rango de edad del 54% de 18-35 años, 36% de 36-52 años y el 10% mayor a 53 años. Mientras que, el rango de ingresos para el 48% varía entre \$500-\$1.000, el 40% su ingreso es menor a \$500 y el 13% con un ingreso mayor de \$1.000. En cuanto al nivel de educación, el 60% cuentan con tercer nivel, el 38% son bachilleres y el 2% cuarto nivel. Luego, se aplicó la estadística descriptiva, que permitió recoger, almacenar, ordenar y procesar los datos mediante tabulación de tablas con frecuencia y porcentaje para comprender mejor los resultados.

Consideraciones éticas

A los entrevistados se les explicó el tema de la investigación antes de realizar las entrevistas, para que tenga conocimiento del estudio. Asimismo, a los sujetos encuestados se les mencionó el porqué de la encuesta, de los cuales 5 personas mencionaron sus datos personales, mientras que el restante no, debido que se realizó la encuesta en una avenida transcurrida y en un mall.

Resultados

En esta sección se presenta una tabla comparativa de diferentes estudios bibliográficos donde intervienen las herramientas más usadas en el DT.

Tabla 2. Comparación de herramientas usadas en el Design Thinking

Artículos y tesis Título y Autor	Empatizar	Definir	Idear	Prototipiar	Testear	
How Design Thinking Helped Craftwomen to Solve a Plastic Pollution Problem. (Pruneau et al, 2021)	*Encuesta *Observación	*Mapa de empatía	de	*Lluvias de ideas	*Prototipo rápido y físico	*Test de usuario *Entrevista
Design thinking for improving employee experience: a case of a food tech company. (Sinha et al, 2020)	*Mapa de empatía	*Observación *Entrevista	de	*Brainstorming	*Prototipo rápido	*Test usuario
Analysis and Design of User Interface and User Experience of Regional Tax Enterprise Resources Planning System with Design Thinking Method. (Subarjah & Wahyu, 2022)	*Mapa de empatía *Arquetipo público objetivo	*Diagrama de asignación de afinidad *Diagrama de arquitectura	de	*Brainstorming	*Prototipo rápido	*Test de usuario y encuestas
Propuesta de modelo de negocio para los minimarkets basado en design thinking en Chiclayo periodo 2017-2018. (Pinedo & Saher, 2021)	*Mapa de empatía	*Entrevistas	de	*Brainstorming	*Prototipo de dibujo	*Entrevistas
Propuesta de gestión de servucción de la Estación Científica “El Gullán” a través de la filosofía Design Thinking (Crespo & Fajardo, 2021)	*Encuesta *Entrevista	*Mapa de empatía	de	*Brainstorming	*Prototipo rápido	*Entrevistas encuestas y test de usuario
Design Thinking para resolver problemas con la selección de métricas relacionadas a la Calidad del software. (Sutta et al, 2022)	*MoodBoard *Observación encubierta *Qué, Como y Porque	*Mapa de empatía y mental *Blueprint *Mapa actors	de	*Brainstorming	*Prototipo de funcionalidad de una herramienta	Encuesta y entrevistas
Propuesta de Sistema Web-tienda Fierce Man usando Design Thinking para Gestión de Información y Toma Decisiones (Quistan, 2022)	*Entrevista *Mapa de empatía *Focus group	*Diagrama de Ishikawa	de	*Brainstorming	*Prototipos de las funcionalidades	Testeo del prototipo

Fuente: Elaboración propia

Hay que tener en cuenta que en base a la tabla anterior existen algunas herramientas que se relacionan en cada fase, al compararlas el más frecuente en la fase empatizar es el mapa de empatía, para la fase definir se encuentra el mapa de empatía y entrevistas, en la fase idear la técnica brainstorm (lluvia de ideas), mientras en la fase prototipar es el prototipo rápido y por último en la fase testear (test de usuario, encuesta y entrevistas).

Entre los hallazgos más sobresalientes en la entrevista con el experto se destacó que en el Ecuador hay un pobre e incipiente nivel de innovación, no hay un espíritu emprendedor comprometido, debido que la economía del país se remota al siglo XVIII, todo se importa y no se industrializa. Los emprendimientos surgen por la falta de empleo y en América Latina el tiempo promedio de fracaso de los negocios es de 3.5 años, pero en Ecuador no se sabe con certeza porque fracasan, pueden ser causales la falta de conocimiento y recursos, la educación y la visión. Pero con seguridad en futuras investigaciones se sabrá con certeza cuales son los elementos adyacentes al problema.

Además, el experto señaló que muchos negocios se consideran exitosos porque se centran en las necesidades de los usuarios, se destaca: la franquicia de Juan Valdez, Ciudad Coffe y en Manabí Dulce cremoso, otros fracasan por no centrarse al usuario. En el país hace falta saber aplicar la innovación de manera correcta, enfocándose en buscar la satisfacción del cliente. También, menciona que se debe construir modelos de negocios con un eje diferenciador; el ejemplo más claro y una de las mejores propuestas es, 30 min lo gratis, pero existen otras como; promociones, envió gratis, etc.

Destacó que el DT a diferencia de otras metodologías ágiles permite visualizar o entender de manera más clara las necesidades del consumidor y hacer un diseño alrededor del ser humano. Las mejores herramientas del Design Thinking como principales son: Lluvia de ideas, mapa de actores, mapa de empatía, prototipo rápido, encuestas, entrevistas a profundidad y focus group. Las más implementadas en la fase de empatizar son (mapa de empatía, ¿qué?, ¿cómo?, ¿por qué?, entrevistas y foda). Para la fase de definir (perfil de usuario, mapa de empatía). Para la tercera fase idear (lluvia de ideas y matriz dafo). En la fase prototipar (prototipo rápido, físico, papel o en imagen). Por último, en el testeo (entrevistas, encuesta, test al usuario y focus group).

Por último, abordó el Agile Inception, y expresó como aspectos fundamentales antes de lanzar un producto, hacer mención en comprender la razón esencial del proyecto, conocer la competencia y trabajar con un equipo involucrado en todo momento para lograr los mejores resultados. No dejando de lado el alcance y los riesgos que puedan suscitarse.

En cuanto a los aspectos más importantes de la entrevista a administradores de las cafeterías, se destaca que, a pesar de no conocer las metodologías, tienen claro que sin innovación no hay progreso. Se debe generar empatía con el cliente para satisfacer sus necesidades, trabajar en equipo para lograr grandes beneficios y cumplir con éxito el objetivo común, mejorar el producto con diferentes versiones y ocuparse siempre en la calidad del producto para no perder la esencia. Lo anteriormente mencionado tiene relación con el Desing Thinking.

Adicionalmente, sobre las preguntas relacionadas con el Agile Inception, no conocían todos los pasos como tal; pero, expusieron estar de acuerdo que al emprender un negocio, sea por superación, necesidad o recrear una idea, se debe empezar por el por qué y cómo del negocio. Luego, 2 de los 5 mencionaron que se debe tener claro quiénes serán los clientes, qué producto ofreceré y con qué equipo contaré. Referente a los riesgos que se corren al iniciar el negocio; 2 contestaron que los visualizaron, el resto emprendió por necesidad, pero hicieron énfasis que es importante visualizarlos. Sobre la inversión siempre era mayor a lo proyectado.

En cuanto a alcances, la inversión y la proyección del tiempo, si visualizaron algo 3 de estos. Se han dado cuenta que para captar clientes es popular implementar estrategias como promociones, música en vivo, envió gratis, entre otras. Sobre publicidad se destaca las redes sociales por el impacto en la sociedad. Para innovar mencionaron que trabajar en decorar su local con un aroma y ambiente confortable, con el fin de atraer al cliente. A final, 3 de los 5 señalaron que les interesaba desarrollar acciones innovadoras incursionando en alguna de estas metodologías para tomar mejores decisiones, los otros 2 estaban indecisos.

A continuación, se presentan los datos más relevantes de las encuestas.

Datos de la encuesta tabulados

Tabla 3. Aspectos más importantes para volver a utilizar los servicios de cafeterías

Aspectos	1	2	3	4	5
Calidad del café	0	0	2	27	91
Calidad de otros productos ofrecidos	0	5	19	49	47
Atención del personal	0	6	25	53	24
Presentación del lugar	0	0	23	66	31
Precios	0	0	3	40	77
Ambiente	0	0	15	64	41
Calidad	0	0	21	31	68
Servicio en general	0	12	51	25	32

Tabla 4. Innovar es primordial en un negocio de cafeterías

Alternativa	Fr	%
Totalmente de acuerdo	83	69%
De acuerdo	55	46%
Indiferente	2	2%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	120	100%

Tabla 5. Aspecto adicional que le gustaría que le

maximo dispuesto a

Tabla 6. Precio gustaría que tenga el café

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
\$1-2	48	40%
\$3-5	58	48%
Más de \$5	14	12%
TOTAL	120	100%

pagar por un café

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Variedad en sabores	27	23%
Más esencias	34	28%
Adecuados	59	49%
Otros, especifique:	0	0%
TOTAL	120	100%

Tabla 7. Se debe implementar herramientas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	91	76%
No	27	23%
TOTAL	120	100%

Tabla 8. Tiempo de espera adecuado

Alternativa	Fr	%
1-5min	62	52%
6-10min	45	38%
11-15min	8	7%
16-20min	5	4%
Total	120	100%

Para medir los gustos y preferencias de los clientes se pueden realizar encuestas, formularios online o físico, y un buzón de quejas. La autora (Hammond, 2021), menciona el siguiente indicador o instrumento para evaluar la satisfacción de los clientes.

Puntuación neta del promotor (NPS): permite medir la fidelidad de los clientes, con el propósito de conocer qué tan probable es que una persona recomiende tu negocio.

Tabla 9. Probabilidad de recomendación a un amigo o familiar que visite las cafeterías de la zona. Donde 0 nada probable y 10 extremadamente probable. Señale el porqué

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	0	0	8	38	17	21	16

Cuadrado.

Aplicación Design Thinking y Agile Inception para el desarrollo de microempresas de servicio de cafetería

De 120 encuestados hay un 24% de probabilidad de que las personas recomienden a un amigo o familiar que visite las cafeterías de la zona.

Net Promoter Score (NPS)	
Promotores (9-10)	37
Posivos (7-8)	75
Detractores (1-6)	8
Promotores % (Promotores/TOTAL)*100	30.8%
Posivos % (Posivos/TOTAL)*100	62.5%
Detractores % (Detractores/TOTAL)*100	6.7%
NPS = Promotores (%) - Detractores (%)	24%

Figura 1. NPS

Sobre los datos de la encuesta, se evidenció que los aspectos más importantes para volver a utilizar servicios de cafeterías para el cliente son: la calidad del café, el precio, la calidad y el servicio en general. Luego, el 69% estuvo totalmente de acuerdo que innovar es primordial en estos negocios. En cuanto, al aspecto adicional que les gustaría que el café tenga recalcar los aderezos, el tiempo de espera adecuado para



ser atendido un rango de 5-10 min expresaron el 52% y el precio máximo a pagar por el producto es en un rango de \$3-5. Posteriormente 93 personas afirmaron que les gustaría que las cafeterías implemente herramientas para conocer el grado de satisfacción del cliente.

En último término, hay un 24% de probabilidad de que las personas recomienden a un amigo o familiar que visite las cafeterías de la zona. Debido que el 62.5% son neutrales, los cuales representan un riesgo alto para pasar a ser detractores, y la cifra de promotores se mantiene baja en comparación los pasivos o neutros. Los principales motivos de los promotores es la excelente ubicación, calidad del producto, promociones, ambiente acogedor y atención excelente; mientras que, los principales motivos de los detractores son una ubicación no tan buena, es zona rosa, calidad del producto y atención regular.

Discusión

Con todo lo investigado se deduce que en el Ecuador la mayoría de los empleos surgen por la necesidad. Tal es el caso, de los emprendimientos de servicios de cafeterías, existe un desconocimiento de las metodologías innovadoras y como aplicarlas para evitar el fracaso y se desconoce las causas que lo conllevan. Se deduce que hace falta innovar en buscar metodologías que ayuden a los negocios a ser sustentables. El no innovar conlleva a estar en la vanguardia de un mercado competitivo.

Respecto a las mejores herramientas en la metodología Design Thinking, se abordó diversas investigaciones donde especificaban cuales eran las más comunes, pero la mayoría de estos artículos se generalizó, porque no existen muchos estudios relacionados a la industria alimentaria; sin embargo, 2 guardaban relación con este sector. Además, con lo expresado por el experto se evidenció similitudes con los artículos en cuanto a las herramientas más comunes y se destacan: el mapa de empatía, lluvia de ideas, encuestas y test de usuarios, prototipo rápido del producto y entrevistas. Todas estas fueron mencionadas tanto por el experto y en su gran mayoría en los artículos investigados. Vale la pena aclarar, que existen muchas más herramientas que se implementan en esta metodología, pero en cuanto a los negocios de cafeterías las más claves para aplicar son las mencionadas, debido que son más fáciles de implementarlas y conocerlas.

Resumiendo, las mejores herramientas por cada fase, mediante la verificación y comprobación de las fuentes bibliográficas y el experto. Para la fase empatizar y definir ambos mencionan la herramienta mapa de empatía; de igual manera, para la fase idear detallan la lluvia de ideas o brainstorm; mientras que, para la fase prototipar, señalan el prototipo rápido del producto; y, por último, la fase testar son el test de usuario, entrevistas y encuestas.

El mapa de empatía es una herramienta que permite explorar y comprender las necesidades, motivaciones y frustraciones de los clientes; por consiguiente, resulta una excelente herramienta para comprender los diferentes segmentos del público objetivo de un negocio. Otra herramienta es la lluvia de idea, es muy versátil y sirve para tomar mejores decisiones con un grupo motivado que aporta ideas creativas para solucionar problemas. Por otra parte, prototipar un producto muchas veces es un reto, porque no se sabe si le agrada al cliente, pero se debe asumir el reto para mejorar ideas. Al final, los test de usuarios, encuestas y entrevistas son muy fáciles de implementar y proporcionan resultados rápidos sobre la satisfacción del cliente.

Comparando en las encuestas y entrevistas los aspectos fundamentales del Agile Inception, es un conjunto de técnicas que comprende 10 pasos y alinea al equipo a luchar por un objetivo en común. El experto señaló que es esencial comprender la razón del proyecto antes de ejecutarlo. Mientras que, los administradores en general no poseían conocimientos concretos, sino escasos, pero mostraron interés en el paso 1, 2, 7, 8 y 10, puesto que los aplicaban indirectamente, mencionando comprender el principal motivo del proyecto, además 2 administradores incursionaron en el paso 2 y 7 que trata sobre Elevator Pitch y los riegos respectivamente. No obstante 3 administradores mencionaron el paso 8 y 10.

En las encuestas, se apreció que para los clientes la innovación es el elemento primordial en un negocio de cafetería. Además, que sea de calidad el producto con un precio acorde exista buena atención y decoración. El tiempo adecuado para ser atendido varía entre 1-10 min, en cuanto al café el precio mayor a pagar sería en un rango de \$3-\$5, los cuales se relacionan

con el Agile Inception, mientras que como producto les gustaría variedad de sabores, aderezo y esencias, esto último se relaciona con la fase testear del DT.

En cuanto a la hipótesis: ¿La poca utilización de metodologías como el Design thinking y el Agile Inception conlleva una insuficiente innovación en emprendimientos de servicios de cafetería en el Cantón Manta? Se evidencia que, si existen falencias de innovación en los emprendimientos que no utilizan metodologías como el Design Thinking y el Agile Inception.

Tal es el caso que los encuestados afirmaron que gustaría que las cafeterías implementen herramientas para conocer la satisfacción de los clientes y se midió el grado de satisfacción del cliente, donde hay un 24% de probabilidad de que las personas recomienden a un amigo o familiar que visite las cafeterías de la zona, esto refleja un problema porque el mayor % se representa por pasivos o neutros y si no mejoran las cafeterías innovando, estos se convertirán en detractores. Se traduce que se debe aplicar la metodología Design Thinking para centrarse en el usuario y el Agile Inception, para involucrar a las personas del proyecto hacia un objetivo en común en el desarrollo de emprendimientos de cafetería.

Es de gran ayuda utilizar del proceso de Design Thinking y Agile Inception para desarrollar un emprendimiento de servicios de cafetería. Relacionando la investigación cualitativa y cuantitativa se pudo verificar; que, aunque en las cafeterías de la zona no usan las metodologías con sus fases o pasos, manejaban cierto grado de interés, por ejemplo, se mencionaba mucho la empatía para captar la experiencia de los clientes de mejor manera, el trabajo en equipo, prototipar productos e innovar, sea en el producto o la decoración del lugar. Así también, expresaban que les interesa conocer los riesgos antes de emprender, los alcances, la proyección del tiempo y la inversión, enfocarse en el usuario y en producto. Todo anterior guarda relación con el Design Thinking y el Agile Inception de forma directa.

En consecuencia, se espera que en futuras investigaciones relacionen estas metodologías para que ya no exista escasez de información sobre la industria alimentaria y se aplique un análisis correlacional. Es importante dejar claro que no se aplicó el análisis correlacional por la limitada información que existe actualmente.

Conclusión

El país se encuentra en una situación crítica y obliga a generar nuevas alternativas para incursionar en la innovación y reconocer el mercado para emprender. Sin embargo, en la ciudad de Manta existen escasos proyectos que involucran el Agile Inception y Design Thinking como metodologías de innovación en emprendimientos de cafetería. A pesar de que a nivel mundial son metodologías reconocidas y sirven de gran ayuda para impulsar un emprendimiento, en el país no es el caso y no la aplican directamente por desconocimiento.

Una vez analizada la metodología Design Thinking se determinó que las mejores herramientas a ser utilizadas en emprendimientos de servicios de cafetería serían: el mapa de empatía, lluvia de ideas, encuestas y test de usuarios, prototipo rápido del producto y entrevistas.

A pesar, que los administradores no estén concretamente relacionados con el Agile Inception, esta es muy provechosa previo al lanzamiento de un proyecto, porque ayuda a alinear a los involucrados a trabajar en una misma visión y objetivo. De igual forma ayuda a reducir incertidumbre, minimizar riesgos, permite medir el proyecto, visualizar alcances, engloba a los clientes y a la competencia.

Agile Inception y Design Thinking son marcos de trabajo que ayudan a generar una propuesta de valor. El DT, es una forma de pensar que refuerza y mejora el proceso de diseño al solucionar un problema y Agile permite crear el producto con una completa visión, comprender los requerimientos y solventar las necesidades del cliente.

Por último, se sugiere para una futura investigación analizar si las empresas ecuatorianas poseen un potencial innovador en sus gestiones y que tipo de metodologías de innovación aplican.

Referencias bibliográficas

- Abbott, L. (1995). *Quality and Competition*. Columbia University Press. doi:<https://doi.org/10.7312/abbo92492>
- Arias, E. (2020). Integración de Lean, Design Thinking y Agile en la gestión de proyectos. *SIGNOS-Investigación en Sistemas de Gestión*, 12(2), 161-174. doi:<https://doi.org/10.15332/24631140.5942>
- Blas et al. (2019). *Clasificación de las metodologías ágiles por rubro, proceso y país en el comercio internacional*. Obtenido de Repositorio Digital Institucional Universidad César Vallejo: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56693>
- Conexión ESAN. (2019). Design Thinking: casos de empresas que lo aplicaron con éxito. *Universidad ESAN*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/design-thinking-casos-de-empresas-que-lo-aplicaron-con-exito>
- Crespo, P., & Fajardo, C. (2021). *Propuesta de gestión de servucción de la Estación Científica "El Gullán" a través de la filosofía design thinking*. Obtenido de Repositorio Institucional-Universidad del Azuay: <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/11135>
- Delgado et al. (2018). Capacidad de innovación en restaurantes: Validación de un instrumento de medición. *Multiciencias*, 17(1), 26-35. Obtenido de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/multiciencias/article/view/23600>
- Drucker, P. (1973). *Management*. Harper & Row: New York.
- FIBK. (2018). Los beneficios de las metodologías agile y design thinking para las empresas. *Fundación innovación bankinter*.
- Gasca, J., & Zaragozá, R. (2014). *Designpedia*. Madrid: LID Editorial Empresarial.
- González, I. (Febrero de 2022). *Modelo de negocio "Restaurante Rocky Beans" gerencia de estudio del proceso de design thinking*. Obtenido de Universidad Casa Grande: <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/3304/1/Tesis3462GONm.pdf>
- Grande, I. (2000). *"Marketing de los Servicios"* (Tercera ed.). España: ESIC Editorial.

Cuadrado.
Aplicación Design Thinking y Agile Inception para el desarrollo
de microempresas de servicio de cafetería

- Hammond, M. (11 de Febrero de 2021). *Los 6 indicadores para medir la satisfacción de tus clientes*. Obtenido de HubSpot: <https://blog.hubspot.es/service/indicadores-satisfaccion-cliente>
- Hernández et. al. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México: McGraw-Hill.
- Jiménez, A. (26 de Diciembre de 2012). *¿Quiénes son los consumidores?* Obtenido de El Blog Salmón: <https://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/quienes-son-los-consumidores>
- Mamani, B. (07 de 09 de 2014). *ESTADÍSTICA APLICADA A LA INVESTIGACIÓN*. Obtenido de SlideServe: <https://www.slideserve.com/landry/estad-stica-aplicada-a-la-investigaci-n>
- Martelo, S. (2011). *Análisis de la creación de valor. Un enfoque de capacidades*. Obtenido de Universidad de Sevilla: https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/41453/M_TD-PROV26.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Méndez, S. (Diciembre de 2019). *Memoria del proceso de Design Thinking realizado en el modelo de negocios "En Ruta S.A."*. Obtenido de Repositorio Universidad Casa Grande: <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/1779/2/Tesis1840MENm.pdf>
- Pinedo, M., & Saher, N. (2021). *Propuesta de modelo de negocio para los minimarkets basado en design thinking en Chiclayo periodo 2017-2018*. Obtenido de Repositorio Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo: https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/4010/1/TL_PinedoAntinoriMilagros_SaherIzquierdoNahir.pdf
- Porras, E. (2020). *Propuesta de modelo de negocio de kits de comida aplicando la metodología de innovación Design Thinking para el segmento Millennials de la parroquia de Calderón de la ciudad de Quito*. Obtenido de Universidad Andina Simón Bolívar Maestría en Administración de Empresas: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7206/1/T3107-MAE-Propuesta-Porras.pdf>
- Primicias.ec. (16 de Septiembre de 2021). Ecuador, una nación de emprendedores que crean negocios de corta vida. *PRIMICIAS*. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/economia/negocios/ecuador-pais-emprendedores-negocios-corta-vida/>
- Pruneau et al. (2021). How design thinking helped craftwomen to solve a plastic pollution problem. *ICSD*. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/environsciproc2022015040>
- Quistan, G. (2022). *Propuesta de Sistema Web en la tienda Fierce Man usando la Metodología Design Thinking para la Gestión de Información y Toma de Decisiones*. Obtenido de Repositorio Universidad Tecnológica de Perú: https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/5482/G.Quistan_Trabajo_de_Investigacion_Bachiller_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rasmusson, J. (6 de Noviembre de 2010). The Agile Inception Deck. Obtenido de <https://agilewarrior.wordpress.com/2010/11/06/the-agile-inception-deck/>
- Rial, J. (2019). *Aplicación de metodologías ágiles a desarrollo de proyectos (Trabajo Fin de Máster Inédito)*. Obtenido de Depósito de Investigación Universidad de Sevilla: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/87251/TFM-1371-RIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ron, R., & Sacoto, A. (2017). Las PYMES ecuatorianas: su impacto en el empleo como contribución del PIB PYMES al PIB total. *Espacios*, 1-11.
- Sinha et al. (2020). Design thinking for improving employee experience: a case of a food tech company. *Development and Learning in Organizations*, 1-5. doi:<https://doi.org/10.1108/DLO-11-2018-0154>
- Slater, S. (1997). "Developing a Customer Value-Based Theory of the Firm". *Journal of the Academy of Marketing Science*, 25(2), 162-167.
- SNI. (2017). *Sistema Nacional de Información*. Obtenido de Proyecciones referenciales de población a nivel cantonal-provincial período 2010-2030: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/ESTADISTICA/Proyecciones_y_estudios_demograficos/Proyecciones%202010/PROYECCIONES_REFERENCIALES%20_A_NIVEL_CANTONAL_PROVINCIAL_2010-2030.xlsx
- Snyder et al. (2016). Identifying categories of service innovation: A review and synthesis of the literature. *Journal of Business Research*, 2401-2408.
- Subarjah, V., & Wahyu, A. (2022). Analysis and Design of User Interface and User Experience of Regional Tax Enterprise Resources Planning System with Design Thinking Method. *Inform : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(2), 96-106. doi:<https://doi.org/10.25139/inform.v7i2.4729>
- Sutta et al. (30 de 03 de 2022). *Design Thinking para resolver problemas con la selección de métricas relacionadas a la Calidad del software*. Obtenido de <https://revistas.ulasalle.edu.pe/innosoft/article/view/54/59>
- Tarsis, C. (8 de Julio de 2021). *Desarrollo del proceso de recuperación de botellas de vidrio a través de Design Thinking aplicable al sector de bebidas*. Obtenido de Repositorio Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito: <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/1660/Tarsis%20Lozano%2c%20Camila%20-%202021.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- The Agile Warrior. (6 de Noviembre de 2010). Inception Deck. Obtenido de https://www.autentia.com/wp-content/uploads/2018/07/Mazo_Inception_Deck.pdf
- Veflen, N. (2014). Design Thinking and food innovation. *Trends in Food Science & Technology*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2014.10.001>
- Woodall, T. (2003). "Conceptualising 'Value for the Customer': An Attributional, Structural and Dispositional Analysis". *Academy of Marketing Science Review*, 1-42.

Modelo metodológico para el diseño de rutas gastronómicas en el Ecuador

Methodological model for the design of gastronomic routes in Ecuador



Edgar Hernán Reyes Pesante¹
edgar.reyes@ute.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4524-1444>

Marcos Eduardo Valdés Alarcón²
marcos.valdes@ute.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0906-1814>

Oscar Santacoloma Pérez³
oscar.santacoloma@ute.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3857-2114>

Daniel Gonzalo Fierro Mosquera⁴
daniel.fierro@ute.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3666-491X>

Recibido: 20/3/2023; Aceptado: 28/6/2023

RESUMEN

El presente artículo propone un modelo metodológico para el diseño de rutas gastronómicas en Ecuador. La biodiversidad y la pluriculturalidad en Ecuador generan una gastronomía variada, con elementos identitarios que reflejan las diferentes regiones geográficas y las expresiones de conocimientos y sabores propios de los distintos pueblos y nacionalidades que coexisten en el país. El modelo metodológico propuesto se ha diseñado teniendo en cuenta las particularidades de Ecuador y puede ser aplicado en cualquier lugar dentro del país. La metodología utilizada para desarrollar el modelo se basa en un análisis comparativo de modelos utilizados en otras partes del mundo, especialmente en países que comparten similitudes socioculturales, geográficas y de biodiversidad con Ecuador. Además, se realiza un análisis de la situación actual y de las necesidades específicas de Ecuador, lo que lleva a la propuesta de un nuevo modelo metodológico para el diseño de rutas gastronómicas.

Palabras clave: Patrimonio Gastronómico, Rutas Gastronómicas, Turismo Gastronómico.

¹ Magíster en Turismo. UTE, Ecuador.

² Doctor en Turismo. UTE, Ecuador.

³ Magíster en Turismo. UTE, Ecuador.

⁴ Magíster en Turismo. UTE, Ecuador.

ABSTRACT

This article proposes a methodological model for the design of gastronomic routes in Ecuador. Biodiversity and multiculturalism in Ecuador generate a varied gastronomy, with identity elements that reflect the different geographical regions and the expressions of knowledge and flavors of the different peoples and nationalities that coexist in the country. The proposed methodological model has been designed taking into account the particularities of Ecuador and can be applied anywhere within the country. The methodology used to develop the model is based on a comparative analysis of models used in other parts of the world, especially in countries that share sociocultural, geographic, and biodiversity similarities with Ecuador. In addition, an analysis of the current situation and the specific needs of Ecuador is carried out, which leads to the proposal of a new methodological model for the design of gastronomic routes.

Keywords: Gastronomic Heritage, Gastronomic Routes, Gastronomic Tourism

Introducción

La gastronomía es una expresión viva de la cultura que identifica a un determinado pueblo o nacionalidad con cada una de sus particularidades. Genera un vínculo emocional, promueve la identidad y despierta una serie de reacciones ligadas a los sentidos y los sabores. De muchas maneras, todas estas expresiones pueden aprovecharse para promover el desarrollo local, lo que a su vez impulsa la economía y contribuye de manera positiva a la economía de escala para los pequeños productores de alimentos y bebidas, así como para toda la cadena de valor.

La estructura de esta investigación partió de un marco teórico en el que se analizaron diversos autores y sus concepciones con el fin de respaldar científicamente el documento. A continuación, en el estado de la cuestión, se realiza un análisis de las características de la cocina ecuatoriana, las diferentes rutas gastronómicas propuestas en Ecuador tanto por entidades públicas como privadas, y sus particularidades. La metodología plantea un análisis de diferentes modelos de rutas utilizados en otras regiones. Además, mediante encuestas, se recopilan diversos puntos de vista de proveedores de servicios y turistas en relación con el turismo gastronómico. Por último, basándose en los resultados de los pasos anteriores, se presenta un modelo metodológico propuesto para el diseño de rutas gastronómicas. Este modelo se estructura según un análisis comparativo de otros modelos y las necesidades o particularidades de Ecuador.

El objetivo de esta investigación es generar una herramienta práctica, de fácil aplicabilidad y adaptable a cualquier espacio geográfico dentro del territorio ecuatoriano, teniendo en cuenta sus características específicas. Consta de una serie de pasos a seguir, los cuales pueden implementarse en su totalidad o parcialmente según las necesidades y objetivos de planificación. Para su estructura, se han tenido en cuenta bibliografías especializadas y experiencias de otros países que han logrado desarrollar notablemente este tipo de turismo, como México, Francia, Italia, España, entre otros.

Turismo Gastronómico: Orígenes y Evolución

Reyes, Valdés, Santacoloma, Fierro.
Modelo metodológico para el diseño de rutas gastronómicas en el Ecuador

El turismo gastronómico tiene sus orígenes en Europa en el siglo XIII, cuando surgieron las primeras guías gastronómicas que recomendaban posadas y restaurantes. Uno de los destacados fue "Curnonsky", conocido como el "príncipe de los gastrónomos", quien recorrió Francia junto a otros amantes de la gastronomía. En la actualidad, el turismo se ha generalizado a nivel mundial, lo que ha dado lugar a la diversificación de productos y servicios, incluyendo el turismo gastronómico. En Ecuador, aproximadamente el 25% de los gastos de los turistas se destinan a alimentos y bebidas, lo cual tiene un impacto significativo en diversos sectores económicos. Sin embargo, aún hay aspectos que requieren un análisis más profundo.

Desarrollo

Metodologías para el Diseño de Rutas Gastronómicas

Un modelo metodológico, en cierta forma, es un esquema para seguir que representa un conjunto real con cierto grado de precisión y de la forma más completa posible, sin pretender ser una réplica exacta de la realidad. Es una nueva aportación sobre la cual se puede trabajar. En este contexto, se analizan dos modelos aplicados en diferentes territorios de Latinoamérica, lo que demuestra las diferencias de criterio entre distintos espacios, aunque los objetivos sean prácticamente los mismos, es decir, promover el desarrollo del turismo gastronómico en esos lugares. Las metodologías presentan particularidades propias de cada caso.

Cocina Ecuatoriana: Características y Evolución

Para caracterizar la cocina ecuatoriana, es imprescindible dividirla en diferentes etapas: la cocina ecuatoriana o quiteña prehispánica, la cocina colonial, la cocina republicana y la cocina ecuatoriana contemporánea. Desde esta perspectiva, se describirá cada una de estas etapas.

La cocina prehispánica se distinguía principalmente por la caza de diversas especies animales, como patos, conejos, venados, entre otros. Los cazadores se proveían de alimentos ocultándose entre los matorrales y buscaban refugio bajo la sombra de árboles como molles, guarangos y guabos. Consumían guabas, lucmas (fruta descrita y conocida por los españoles en 1531 en el territorio ahora conocido como Manabí) y chirimoyas. Otros alimentos importantes incluían cogollos de achupallas y totora, así como gusanos y caracoles. En su búsqueda constante de alimentos para sobrevivir, los cazadores recolectores también ascendían a los páramos para aprovechar la variada fauna y expandir sus posibilidades de caza.

Alimentos como el maíz y la papa fueron fundamentales en el desarrollo y expansión de los pueblos prehispánicos en Ecuador (Pazos, 2015).

La gastronomía colonial se desarrolló desde principios del siglo XVI hasta el primer cuarto del siglo XIX. Durante este periodo, la cocina quiteña y ecuatoriana en general experimentó una profunda transformación, dando lugar a un mestizaje gastronómico y al desarrollo de la cocina ecuatoriana basada en vísceras. Como resultado, algunos alimentos propios de la época prehispánica desaparecieron. Esta época marcó definitivamente la concepción de la gastronomía local, gracias a la introducción de cereales, frutas vegetales, aves y ganado bovino, porcino y ovino, que poco a poco se fueron incorporando a la vida cotidiana de los

nativos, españoles y criollos. Los ingredientes introducidos se mezclaron con los elementos propios de la región, dando lugar a una serie de platos fruto de este mestizaje.

La gastronomía republicana, heredera de la época colonial, se desarrolló desde el primer cuarto del siglo XIX hasta la actualidad. Durante este periodo, la cocina quiteña y ecuatoriana en general se caracterizó por la innovación y la adaptación de productos y técnicas debido al desarrollo y la globalización. Los platos heredados de la época colonial se convirtieron gradualmente en elementos de intercambio comercial, lo que dio paso a la cocina ecuatoriana contemporánea. Esta etapa representa las nuevas propuestas de cocineros basadas en platos típicos y tradicionales, así como en la valoración y utilización de productos autóctonos y, en algunos casos, endémicos. El objetivo es dar una nueva identidad a la cocina ecuatoriana tradicional.

Según una publicación del Ministerio de Cultura y Patrimonio titulada "Patrimonio Alimentario del Ecuador", es de vital importancia revalorizar el patrimonio gastronómico del país. Según los autores, si este patrimonio estuviera amenazado, no sería necesario protegerlo. Es evidente cómo los alimentos tradicionales están siendo desplazados gradualmente por una dieta cada vez más globalizada. Es importante señalar que esta sustitución no se debe a que la nueva dieta global sea más saludable, tenga mejor sabor o tenga una mayor relevancia cultural. Por el contrario, estos son aspectos más débiles de esta nueva dieta. Por lo tanto, se podría decir que la dieta globalizada, compuesta en gran medida por comida rápida o productos precocinados de supermercado, podría adaptarse y eventualmente convertirse en parte del patrimonio local. Sin embargo, hay una clara diferencia entre aquellos productos que evolucionan según los principios de un Alimento Patrimonial y aquellos impuestos por la globalización industrial.

Rutas Gastronómicas en Ecuador

En Ecuador, se han establecido rutas gastronómicas en varias partes del país, tanto por iniciativas públicas como privadas. Sin embargo, se ha observado que la planificación y ejecución de estas rutas no siempre ha sido adecuada, dejando de lado potenciales regiones y comunidades locales con valioso aporte gastronómico. Es esencial ampliar la visión y considerar la participación de actores locales, como productores y proveedores de servicios gastronómicos, para enriquecer la oferta y garantizar experiencias auténticas. Se requiere promover la formación y capacitación de estos actores, establecer alianzas estratégicas y fomentar un turismo gastronómico inclusivo y de calidad. Además de degustar platos típicos, el turismo gastronómico implica conocer ingredientes, técnicas, historia y cultura de cada región. Las rutas gastronómicas en Ecuador tienen un gran potencial para impulsar el desarrollo local, promover la diversidad cultural y fortalecer la economía, pero es necesario replantear su planificación, involucrar a los actores locales y ofrecer experiencias enriquecedoras y auténticas.

El objetivo de la investigación fue el diseñar un modelo metodológico flexible y aplicable para la planificación de rutas gastronómicas en Ecuador, basado en el análisis de técnicas e instrumentos utilizados en otras regiones y adaptado a la realidad del país.

Se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo y una caracterización del desarrollo de rutas gastronómicas a través de la revisión de bibliografía especializada. Se han estudiado diversos casos de rutas gastronómicas, realizando un análisis comparativo de su estructura y particularidades. Se ha realizado un diagnóstico del estado actual de las rutas gastronómicas en Ecuador, recopilando opiniones de proveedores de servicios, turistas extranjeros y representantes de agencias de viajes. Se ha llevado a cabo un análisis de los recursos gastronómicos y las características del territorio para determinar la viabilidad de las rutas gastronómicas propuestas. Se ha diseñado un modelo metodológico sistemático e integral para el diseño de rutas gastronómicas en Ecuador, teniendo en cuenta los resultados obtenidos de las acciones anteriores. Se han propuesto lineamientos y recomendaciones para la implementación y gestión efectiva de las rutas gastronómicas, considerando las necesidades identificadas y las mejores prácticas en el campo. Se ha evaluado la factibilidad económica y el impacto potencial de las rutas gastronómicas propuestas, considerando aspectos como la generación de empleo, el desarrollo económico local y la preservación de la cultura culinaria. Se han establecido mecanismos de seguimiento y evaluación para medir el éxito y la eficacia de las rutas gastronómicas implementadas, permitiendo realizar ajustes y mejoras continuas en base a los resultados obtenidos.

Estas acciones ejecutadas contribuirán al fortalecimiento del turismo gastronómico en Ecuador, promoviendo el desarrollo económico local, la preservación de la cultura culinaria y la consolidación de la gastronomía ecuatoriana como un atractivo turístico de calidad.

Metodología

La metodología utilizada en este estudio se basó en un enfoque mixto, que combina elementos cualitativos y cuantitativos. Se llevaron a cabo las siguientes etapas:

1. Caracterización del país: Se realizó un análisis para identificar las condiciones que hacen de Ecuador un destino propicio para el turismo gastronómico. Esto se llevó a cabo a través del estudio de fuentes documentales, informes turísticos y estudios previos relacionados con el tema.
2. Análisis de modelos existentes: Se examinaron diferentes modelos y enfoques utilizados en otras regiones y contextos. Este análisis comparativo permitió identificar las cualidades y características clave de estos modelos, así como las lecciones aprendidas que podrían aplicarse al diseño de un nuevo modelo para Ecuador.
3. Diagnóstico y recopilación de opiniones: Se realizó un diagnóstico del estado actual del turismo gastronómico en Ecuador, recabando opiniones de proveedores de servicios, turistas extranjeros y representantes de agencias de viajes. Esto se hizo a través de encuestas y herramientas de recolección de información.
4. Análisis de recursos gastronómicos y características del territorio: Se llevó a cabo un análisis de los recursos gastronómicos disponibles en Ecuador y las características del territorio, con el fin de determinar la viabilidad de implementar rutas gastronómicas en diferentes regiones del país.
5. Diseño del modelo metodológico: Con base en los resultados obtenidos en las etapas anteriores, se diseñó un modelo metodológico sistemático e integral para el diseño de rutas gastronómicas en Ecuador. Este modelo proporciona una guía práctica y flexible para la planificación y diseño de las rutas.

6. Lineamientos y recomendaciones: Se establecieron lineamientos y recomendaciones para la implementación y gestión efectiva de las rutas gastronómicas, considerando aspectos como la promoción, colaboración entre actores, infraestructura y sostenibilidad.

7. Evaluación de factibilidad y impacto: Se evaluó la factibilidad económica y el impacto potencial de las rutas gastronómicas propuestas, considerando aspectos como la generación de empleo, el desarrollo económico local y la preservación de la cultura culinaria.

8. Seguimiento y evaluación: Se establecieron mecanismos de seguimiento y evaluación para medir el éxito y la eficacia de las rutas gastronómicas implementadas, permitiendo realizar ajustes y mejoras continuas.

Esta metodología, que combina enfoques cualitativos y cuantitativos, proporcionó una base sólida para el diseño de rutas gastronómicas en Ecuador. Los resultados obtenidos contribuirán al fortalecimiento del turismo gastronómico en el país, promoviendo el desarrollo económico local, la preservación de la cultura culinaria y la creación de experiencias auténticas para los visitantes.

Resultados y discusión

En este estudio, se realizaron análisis exhaustivos de modelos metodológicos utilizados en distintos países para el diseño de rutas gastronómicas. Estos modelos se tomaron como referencia para construir una propuesta adecuada y aplicable al contexto ecuatoriano. Mediante la comparación de estos modelos, se identificaron similitudes y diferencias clave que fueron fundamentales para la formulación de la propuesta final.

Además, se recopiló información a través de encuestas dirigidas a turistas extranjeros, prestadores de servicios de alimentos y bebidas, y representantes de agencias de viajes. Estos datos proporcionaron perspectivas valiosas sobre las necesidades, preferencias y perspectivas de los actores involucrados en el turismo gastronómico en Ecuador.

Los resultados obtenidos de las encuestas, combinados con los análisis de los modelos metodológicos y la revisión literaria, sentaron las bases para la propuesta final de un modelo metodológico para el diseño de rutas gastronómicas en Ecuador. Este modelo se desarrolló con el objetivo de satisfacer las necesidades identificadas, fomentar la participación de los actores clave y garantizar la calidad y autenticidad de la experiencia gastronómica para los turistas.

La discusión de los resultados se centró en validar y respaldar la propuesta de modelo metodológico, así como en identificar posibles desafíos y limitaciones en la implementación de las rutas gastronómicas en Ecuador. Además, se destacaron las coincidencias y divergencias encontradas entre los resultados de las encuestas, los modelos analizados y la revisión literaria.

Este estudio utilizó un enfoque riguroso y completo, combinando análisis de modelos, encuestas y revisión literaria, para desarrollar un modelo metodológico adaptado al contexto ecuatoriano y que permita diseñar rutas gastronómicas de calidad. Los resultados y recomendaciones obtenidos contribuirán al fortalecimiento del turismo gastronómico en Ecuador, promoviendo el desarrollo económico local y la preservación de la cultura culinaria.

Modelo Propuesto para el Diseño de Rutas Gastronómicas en Ecuador

El modelo metodológico propuesto se presenta como una herramienta flexible y adaptable para la planificación y diseño de rutas gastronómicas en el contexto ecuatoriano. Se ha desarrollado a partir de la revisión y análisis de modelos existentes en otros países, así como de los resultados de encuestas realizadas a turistas extranjeros, prestadores de servicios gastronómicos y representantes de agencias de viaje.

El modelo consta de tres etapas principales: diagnóstico, planeación y ejecución, y control. Cada etapa está compuesta por varios pasos que guían el proceso de planificación y diseño de las rutas gastronómicas.

En la primera etapa, el "Diagnóstico", se sugieren cinco pasos previos que incluyen la elección del área involucrada, el censo de servicios gastronómicos y complementarios, la constatación de servicios básicos y complementarios, la definición de recursos tangibles e intangibles, y el mapeo de atractivos gastronómicos. Estos pasos permiten obtener una comprensión detallada de los recursos y atractivos gastronómicos disponibles en el área seleccionada.

La segunda etapa, "Planeación y Ejecución", consta de seis pasos que abordan aspectos clave como la segmentación de los mercados objetivos, la definición del producto gastronómico, el análisis descriptivo del producto, la definición y diseño de la ruta gastronómica, la consideración de criterios de expertos en gastronomía, y las estrategias de comercialización. Estos pasos permiten establecer una propuesta sólida y atractiva para la ruta gastronómica, teniendo en cuenta las preferencias y necesidades del mercado objetivo.

La tercera etapa, "Control", se compone de tres pasos que se enfocan en el seguimiento continuo del desarrollo de la ruta gastronómica, la capacitación permanente de los prestadores de servicios gastronómicos y la evaluación constante de la ruta. Esta etapa busca garantizar la calidad y la mejora continua de la experiencia gastronómica ofrecida, así como la adaptación a los cambios y demandas del mercado.

El modelo propuesto se presenta como una guía flexible y adaptable, que permite a los planificadores y gestores de turismo gastronómico tomar decisiones fundamentadas y diseñar rutas que destaquen la diversidad culinaria y cultural de Ecuador. Es importante destacar que este modelo se basa en la integración de diferentes perspectivas, tanto teóricas como prácticas, y busca contribuir al desarrollo sostenible y promoción del turismo gastronómico en el país.

El modelo propuesto proporciona una estructura metodológica clara y detallada para el diseño de rutas gastronómicas en Ecuador. Su aplicación permitirá aprovechar el potencial gastronómico del país, promover la diversidad cultural y culinaria, generar desarrollo económico local y brindar experiencias auténticas y memorables a los turistas.



Figura 1. Modelo metodológico para el diseño de rutas gastronómicas en Ecuador
Fuente: Elaboración propia, 2020

Conclusiones

La gastronomía ecuatoriana, reflejo de la diversidad geográfica y cultural del país, cuenta con una cocina variada y con identidad propia. A pesar de esto, se evidencia una falta de estructuración y promoción de rutas gastronómicas en Ecuador, en contraste con otros países de la región. El análisis de modelos metodológicos utilizados en el turismo gastronómico ha sido útil para desarrollar un modelo adaptado a Ecuador. La implementación de este modelo representa una oportunidad para impulsar el turismo gastronómico como sector estratégico y de desarrollo económico. La propuesta de un modelo metodológico esquemático compuesto por etapas ofrece una guía clara y sistemática para el diseño de rutas gastronómicas en el país. Este modelo flexible se puede adaptar a las particularidades y recursos gastronómicos de cada región, y su enfoque de control y evaluación continua permite su mejora y adaptación. Su implementación contribuirá al desarrollo y promoción del turismo gastronómico en Ecuador, potenciando el crecimiento sostenible de la industria turística y destacando la identidad cultural del país. Es necesario trabajar en conjunto para implementar y promover este modelo, aprovechando el potencial de la gastronomía como atractivo turístico destacado.

Referencias bibliográficas

- Ascanio, A. (2009). Rutas gastronómicas chilenas: una aproximación al tema. Pasos: Revista de turismo y patrimonio cultural, 7(2), 27.
Barrera, E. (2006). Rutas alimentarias. Una estrategia cultural para el desarrollo rural mexicano. México: Consejo para la cultura y artes de México.

- Barrera, E. (1999). El turismo rural, una oportunidad para valorizar la fauna. En VII Simposio Argentino de Producción Animal, Trelew (Vol. 23).
- Benítez L., & Garcés A. (2014). Culturas Ecuatorianas De Ayer Y Hoy. Abya Yala.
- Binge, J. E., Sanchez, M. I., & Sanchez, J. (2001). Tourism image, evaluation variables and after purchase behaviour: inter-relationship. *Tourism management*, 22(6), 607-616.
- Cervo, A., & Bervian, P. (1990). Metodología científica. Editorial McGraw Hill Latinoamericana SA Bogotá.
- CIESPAL, H. E. (2014). El patrimonio alimentario del Ecuador.
- Cracolici, M. F., Nijkamp, P., & Rietveld, P. (2008). Assessment of tourism competitiveness by analysing destination efficiency. *Tourism Economics*, 14(2), 325-342.
- De Oliveira, S. P. R. (2011). La gastronomía como atractivo turístico primario de un destino: El Turismo Gastronómico en Mealhada-Portugal. *Estudios y perspectivas en turismo*.
- Ercolani, P., & Llinàs, M. S. (2011). Turismo rural en la Patagonia Argentina: Oportunidades y desafíos. En XII Coloquio de Geografía del Turismo, Ocio y Recreación (p. 43). Universidad Carlos III.
- Gonzalez-Ávila, M. E. (2011). Una propuesta para desarrollar turismo rural en los municipios de Zacatecas, México: las rutas agro-culturales. *PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio cultural*, 9(1), 129-145.
- Hernandes, J. C., & Armaiz, M. G. (2007). Alimentación y cultura. *Perspectivas antropológicas. Investigaciones Sociales*, 11(19), 387-392.
- Kornblit, A. L., & Beltramino, F. G. (2004). Metodologías cualitativas en ciencias sociales: modelos y procedimientos de análisis. Editorial Biblos.
- López, T., & Sánchez, S. M. (2012). La gastronomía como motivación para viajar. Un estudio sobre el turismo culinario en Córdoba. *PASOS, revista de turismo y patrimonio cultural*, 10(5), 575-584.
- Morales, R., & Rojas, V. G. (2006). Gastronomía típica margariteña como atractivo turístico del municipio Antolín del Campo. Estado Nueva Esparta. *Pasos: Revista de turismo y patrimonio cultural*, 4(2), 255-269.
- Pasos, B. J. (2008). El sabor de la memoria: historia de la cocina quiteña (Vol. 19). FONSAL, Fondo del Salvamento del Patrimonio Cultural de Quito.
- Pulido J., & López, Y. (2013). Propuesta de contenidos para una política turística sostenible en España. *Pasos: Revista de turismo y patrimonio cultural*, 11(4).
- Reyes, E. (2017). Diseño metodológico de una ruta gastronómica en la ciudad de Quito. UDET. Quito.
- Román, M. (2011). Mercados de tierra y turismo residencial. Propuestas metodológicas a partir de caso centroamericano. En *Turismo placebo: nueva colonización turística: Del Mediterráneo a Mesoamérica y El Caribe. Lógicas espaciales del capital turístico*, 103-134.
- Schlüter, R. G. (2006). Turismo y patrimonio gastronómico: una perspectiva. *Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos*.
- Torres, E. (2003). Del turista que se alimenta al turista que busca comida. *Gastronomía y Turismo. Cultura al Plato*. Lacanau, G. y Norrild, J. (coordinadoras). CIET, Buenos Aires, 305-316.
- Torres, L. (2009). Identificación, rescate y revitalización de la gastronomía azuaya. *Revista 4 Sentidos*, (4).
- Torre, G., Morales, E., & Naranjo, L. (2012). Análisis del turismo gastronómico en la provincia de Córdoba. *Tourism & Management Studies*, (8), 78-87.

Implementación de varios niveles de harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) para cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde

Implementation of several levels of buttercup (*Tithonia diversifolia*) meal for guinea pigs (*Cavia porcellus*) in the fattening stage



Wilver Santana Alvarado¹
wsantanaa@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6735-1257>

Marlon Monge Freile²
mmongef@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5397-910X>

Leonilo Durazno Delgado³
ldurazno@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9446-1267>

Roberto Muñoz Mestanza⁴
rmunozm5@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0033-4310>

Recibido: 8/01/2023; Aceptado: 8/07/2023

RESUMEN

La investigación se realizó en la parroquia Valle Hermoso, localizada en el km 10 Vía los Bancos Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. El objetivo de la investigación fue determinar los parámetros productivos (peso inicial, peso final, ganancia de peso y mortalidad). Se aplicó un Diseño Completo al Azar con 4 tratamientos (0%, 10%, 15% y 20% de harina de botón de oro) 10 cuyes por unidad experimental. Se aplicó la prueba de rangos de significancia de Tukey ($P \leq 0,05$). En peso inicial sin de harina de botón de oro en dieta el que mayor peso presento fue T1 700.8 g, el peso final T1 fue el que mayor peso mostró con el 10 % de harina de botón de oro con un peso de 805 g, la mayor ganancia de peso fue del T1 (10% harina botón de oro) con 104. 2 g siendo altamente significativo y para la conversión alimenticia lo registró el tratamiento T3 (20% harina botón de oro) con 3.81.

¹ Magíster. Enseñanza de las Matemáticas, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.

² Magíster. Recursos Hídricos, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador.

³ Magíster. Formulación y Tecnología de producto, Aplicación a la Industria Química, Agroalimentaria y Farmacéutica, Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador.

⁴ Tecnólogo Agropecuario, Instituto Superior Tecnológico Calazacón, Santo Domingo, Ecuador.

Los tratamientos presentaron la misma mortalidad con promedio de 1 cuy. La mejor relación beneficio/costo fue T1:10% harina de botón de oro con \$ 1.15 dólares representando una utilidad de 0.15 ctvs.

Palabras clave: Alimentación, suplemento, peso, producción, ganancia.

ABSTRACT

The investigation was carried out in the Valle Hermoso parish, located at km 10 Vía los Bancos Santo Domingo, province of Santo Domingo de los Tsáchilas. The objective of the research was to determine the productive parameters (initial weight, final weight, weight gain and mortality). A Complete Random Design was applied with 4 treatments (0%, 10%, 15% and 20% buttercup flour) 10 guinea pigs per experimental unit. Tukey's test of significance ranks ($P \leq 0.05$) was applied. In initial weight without buttercup flour in the diet, the one that presented the greatest weight was T1 700.8 g, the final weight T1 was the one that showed the highest weight with 10% buttercup flour with a weight of 805 g, the The greatest weight gain was from T1 (10% buttercup flour) with 104.2 g, being highly significant and for feed conversion it was registered by treatment T3 (20% buttercup flour) with 3.81. The treatments presented the same mortality with an average of 1 guinea pig. The best benefit/cost ratio was T1: 10% buttercup flour with \$1.15 dollars representing a utility of 0.15 cents.

Keywords: Food, supplement, weight, production, gain

Introducción

El cuy (*Cavia porcellus*) es una especie oriunda de los Andes su crianza se basa en el aprovechamiento de su carne, por lo general es llamado nombres como cobayo, conejillo de indias, curi y guinea pig. En países ingleses la crianza de esta especie es de gran importancia para las familias minifundistas que carecen de un espacio para la cría de especies mayores como vacunos, ovinos o caprinos, su fácil manejo y reproducción es dispensable para la comercialización en el país es una especie que no representa costos elevados para su crianza a diferencia de otras especie que si representan un costo elevado para su producción (Bustes, 2012), en la actualidad la explotación del cuy es realizada en sistemas intensivos y semi intensivos donde sus requerimientos nutricionales se aprovechan en cuanto a las dietas proporcionadas (Laborde, 2020).

En los países como Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia el cuy es muy valorado por su aporte nutricional por lo que es considerado como un alimento básico en el sector rural, la crianza de esta especie es representada por las familias campesinas como un recurso económico utilizando como base para su alimentación pasto o dietas elaboradas artesanalmente con productos balanceados, residuos de cocino y follaje de arbustos (Romero, 2015). La experimentación en botón de oro, realizada bajo condiciones de manejo replicables por los campesinos, ofrece resultados que permiten conocer hasta qué punto influye el manejo en

la producción; información útil en la toma de decisiones por parte de las personas interesadas en esta especie como fuente de alimentación animal (Conda, 2021).

Por otra parte, el botón de oro se adapta bien a suelos ácidos y de baja fertilidad, tiene rápido crecimiento y su cultivo requiere una mínima cantidad de insumos y manejo, el uso de esta planta como recurso para la alimentación animal es cada vez más generalizado debido a su buen valor nutricional, su rusticidad y a la elevada tasa de producción de biomasa (Zoraida y Murgueitio, 2014), las hembras son las que más docilidad presentan por lo que se las puede manejar en grupos grandes (Chauca, 2017). Según Sandoval (2013) menciona que, las investigaciones de distintos proyectos en alimentación permiten examinar el abastecimiento ideal que requiere el animal para lograr un alto nivel de productividad, para que esto se lleve con éxito es fundamental el manejo adecuado de dietas nutricionales.

Igual que a los demás animales productores, los requerimientos nutricionales que requiere el cuy son: agua, proteína (aminoácidos) energía, fibra, dos grasos esenciales, minerales y vitaminas. La dieta dependerá de la edad, etapa fisiológica, genotipo y medio ambiental donde se desarrolle la producción (Vélez, 2019). Únicamente con una legumbre como la alfalfa facilitada en porciones ad libitum se puede obtener un buen desarrollo, así también con resultados favorables en hembras para producción (Vargas, 2011). El sistema alimenticio que reciben los cuyes, contiene follaje más un complemento. El porcentaje de nutrientes por el forraje es dependiente de algunos componentes, entre ellos: la especie del forraje, el estado de lignificación, etapa de corte, entre otros factores (Vélez, 2019).

De acuerdo a las propiedades únicas los pastos tropicales, con bajos niveles de proteína digestible y alta tasa de fibra, el follaje de leguminosas arbustivas y arbóreas fue demostrado en varios casos como un plan nutricional en la suplementación de dietas de pequeños rumiantes como lo son el cuy y el conejo primordialmente a lo largo de los períodos de baja producción de forraje (Chávez, 2012). El Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*), se encuentra en una escala muy alta dentro de las especies forrajeras y puede ser una fuente de proteína en animales mono gástricos pues contiene elevada cantidad de aminoácidos esenciales, particularmente isoleucina, leucina y lisina, es rica en aminoácidos aromáticos como fenilalanina y valina, aunque es ligeramente baja en histidina, arginina, glicina y tirosina (Silva, 2020). El botón de oro es considerado como una fuente principal para la elaboración en la alimentación de diferentes especies animales, especialmente en rumiantes (Sanabria y Ávila, 2015).

Metodología

El presente trabajo de investigación se realizó en la parroquia Valle Hermoso vía los Bancos recinto km 10, perteneciente al cantón Santo Domingo provincia Santo Domingo de los Tsáchilas con una altura sobre el nivel de mar de 307 y una temperatura promedio de 25°C. La investigación se realizó para incremento de peso en cuyes, lo cual tuvo una duración de 60 días.

En la investigación realizada se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA), con la implementación de harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en diferentes porcentajes 10, 15 y 20 % en cuyes en etapa de engorde, utilizando 4 tratamientos incluyendo el testigo

y cinco repeticiones (3 cuyes por repetición). Los resultados fueron sometidos a la prueba de Tukey al 5% de probabilidad para la comparación de medidas, utilizando el esquema de análisis de variancia (ADEVA).

Las variables de a evaluar fueron incremento de peso, conversión alimenticia, y mortalidad. Se empezó delimitando el terreno para la construcción de las pozas, por consiguiente se realizó una limpieza del área con el fin de retirar todo tipo de malezas, donde se construyó con materiales mitos tales como; madera, zinc y otros más con el fin de brindarles una mayor protección a los animales. La toma de datos se realizó de acuerdo a las variables establecidas, en peso inicial se tomó en cuenta que los cuyes sean de la misma edad y peso promedio. En cuanto a la ganancia de peso se hizo con una frecuencia de 15, 30 y 45 días con el fin de ver el aumento hasta su peso final donde se vio a la vez la mortalidad de cada uno de los tratamientos. Previamente antes de iniciar el ensayo se realizó un análisis bromatológico de la harina de botón de oro para conocer las condiciones nutricionales del forraje procesado, con los resultados obtenidos del análisis bromatológico se observó que el porcentaje de materia seca es de 5.83 con lo cual se hizo una tabla nutricional para suplir los requerimientos nutricionales del animal.

En cuanto al proceso de harina de botón de oro, se empezó recolectando la materia prima que es el forraje, se realizó el corte a una altura de 8 cm de la base aproximadamente con el fin de obtener parte de tallo y hojas de la planta, por consiguiente se procedió al picado y secado que tuvo una duración de 15 días, luego se realizó la molienda donde se obtuvo el 100% de harina de botón de oro, una vez obtenido la harina se procedió a realizar el concentrado con los porcentajes establecidos del 10, 15 y 20%, con los siguientes ingredientes, maíz amarillo, segundas de trigo, soja (44%), melaza de caña, aceites vegetales, fosfato bicálcico, sal, carbonato bicalcico, metionina, atrapante de toxina y promotor de crecimiento.

Resultados y discusión

Incremento de peso

En cuanto a la variable peso inicial (g) al pesar todos los animales sin la adición de harina de botón de oro no se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los tratamientos sin embargo, estadísticamente el T1 presentó el mayor peso inicial con 700.8 g, seguido del T3 con 699.8 g, mientras que el tratamiento que presentó el promedio más bajo fue el T0 con 684 g.

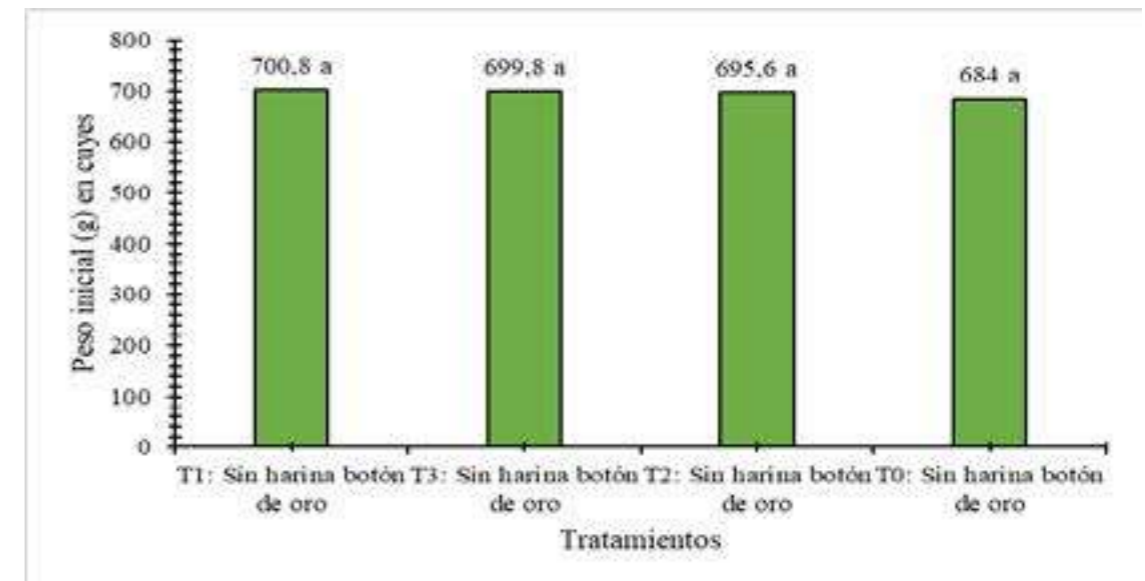


Figura 5. Peso inicial (g) de cuyes sin harina de botón de oro en la implementación de tres niveles de harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) para cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde.

Los resultados obtenidos de Quintero, García y Peláez (2017) en el análisis estadístico indican que la ganancia de peso en los 15 días, en la etapa de crecimiento incrementa entre 538.19g y 565.52g, existiendo diferencias altamente significativas al ($p < 0.01$) indicando un coeficiente de correlación de 0.81%, siendo valores superiores a los hallados en la investigación realizada por lo que son solo pesos iniciales sin la inclusión de la harina del botón de oro en dieta para cuyes correspondiendo que, a mayor incremento de harina de botón de oro en el balanceado, mayor será el incremento de ganancia de peso.

Resultados que son superiores a los reportados por Chávez (2012) donde halló la mayor ganancia de peso en los animales que recibieron niveles entre 6 y 9 % de botón de oro en el balanceado alcanzando pesos que fluctúan entre 602 y 613 g, con una ganancia de peso de 254.34g y 265.52 g respectivamente ganancias significativamente superiores con los tratamientos testigo y tratamiento con 3% de botón de oro en la dieta, sin embargo la experiencia nos indican que el cuy es una especie que aprovecha con facilidad la mayor cantidad de alimentos no tradicionales y desechos.

Peso final

En la variable peso final, se obtuvo diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los tratamientos, por tanto, fueron superior estadísticamente el T1 (10% de harina de botón de oro) con 805g y T3 (20% de harina de botón de oro) con 786.8 g, mientras que el tratamiento que presentó el promedio más bajo fue el T2 (15% de harina de botón de oro) con 760.6 g.

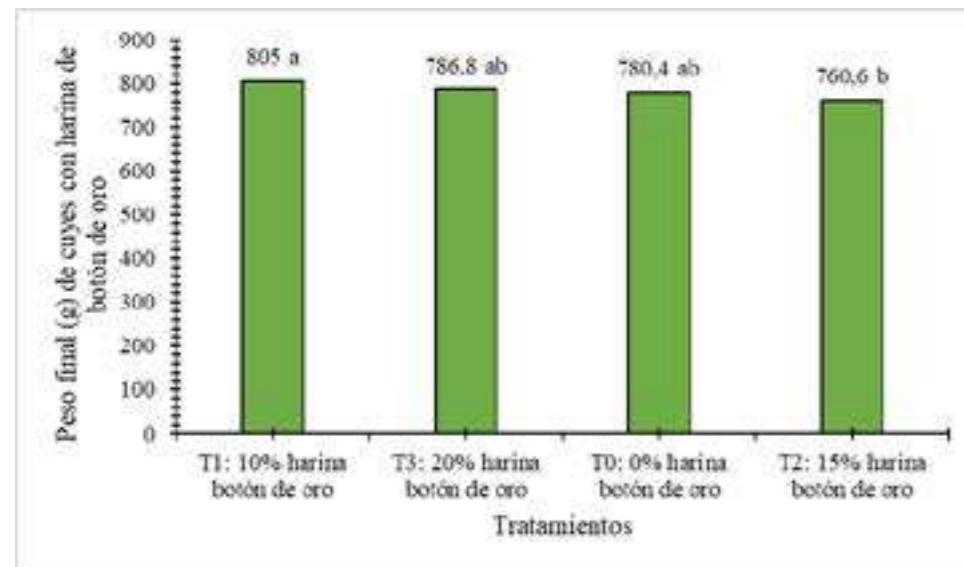


Figura 6. Peso final (g) de cuyes con harina de botón de oro en la implementación de tres niveles de harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) para cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde.

De acuerdo con los resultados hallados por Chávez (2012), donde se reportaron valores similares a esta investigación en pesos finales, en etapas crecimiento-engorde que fluctuaron entre 822 y 876 g, cuya duración tuvo 8 semana totales, encontrándose diferencias altamente significativas dentro del análisis estadístico, reportándose el mayor peso en los animales alimentados con balanceado en base a niveles de botón de oro entre 8-12 %, mientras que los animales con 0-4% reportan el menor peso final durante ambas etapas. Estos resultados nos indican que altos niveles de botón de oro en la dieta, influyen en el peso final de los cuyes, por lo que un nivel excesivo de harina puede causar indigestión y por consiguiente la muerte del animal.

Ganancia de peso

En la variable ganancia de peso, se obtuvo diferencias altamente significativas ($p < 0.05$) entre los tratamientos, por tanto, fueron superior estadísticamente el T1 (10% de harina de botón de oro) con 104.2 g seguido del T0 (0% de harina de botón de oro) con 96.4 g, mientras que el tratamiento que presentó el promedio más bajo fue el T2 (15% de harina de botón de oro) con 65 g.

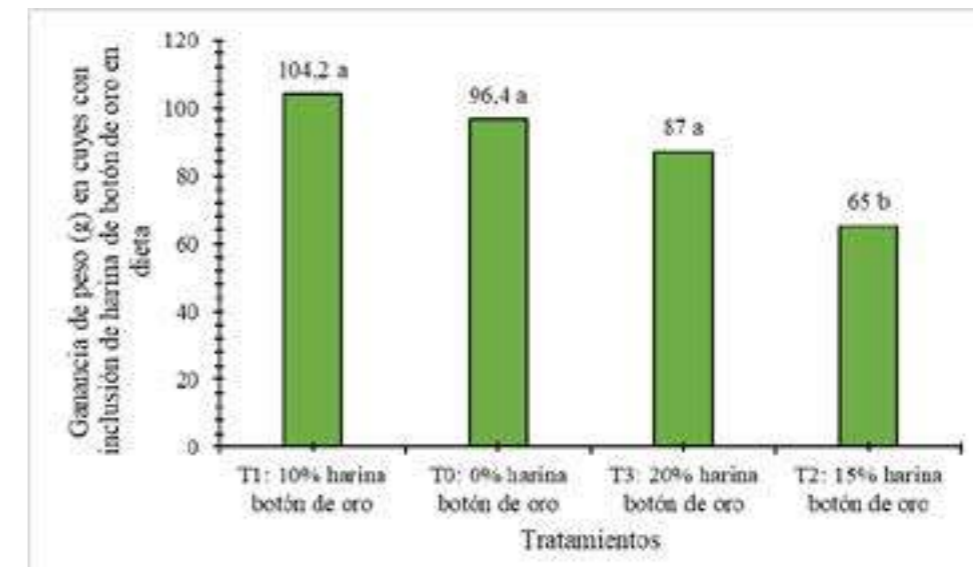


Figura 7. Ganancia de peso (g) en cuyes con harina de botón de oro en la implementación de tres niveles de harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) para cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde.

Al incrementar el contenido de fibra de 10 % a 15 % y 20 % en la dieta, las ganancias de peso disminuyen significativamente, lo cual es indicativo de que los cuyes no son eficientes para digerir y aprovechar la fracción fibrosa de las dietas, posiblemente por la carencia de especificidad de sus enzimas endógenas o por encontrarse en concentraciones inadecuadas (Ramos et al., 2013). Según Montero de la Cueva et al., (2019) mencionan que al evaluar la variable ganancia de peso (g) comprobaron que existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en donde la mejor respuesta la obtuvo el tratamiento testigo o control 668.44 g, mientras que la menor ganancia de peso fue para el tratamiento 100% de botón de oro con 523.50 g.

Mortalidad

En la variable mortalidad no se obtuvo diferencias significativas entre los tratamientos es decir que todos los tratamientos presentaron un promedio de 2 cuy muertos por tratamiento.

De acuerdo con los resultados de Laborde (2020) en su investigación no halló animales enfermos y por tanto no presentó mortalidad, sin embargo, altos niveles de botón de oro en la dieta influyen en la salud animal, un exceso de alimento pasado del 12% puede incrementar el tránsito digestivo y descender la digestibilidad del alimento y fermentación microbiana y afectar los rendimientos de los animales. Según Chávez (2012) en su investigación en las etapas de evaluación crecimiento y engorde no se reportaron muertes, los animales terminaron la investigación en buenas condiciones corporales y sanitarias, por lo que se considera que la harina de botón de oro *Tithonia diversifolia* llega a mejorar las condiciones físicas y productivas de los cuyes.

Conversión alimenticia

Para la conversión alimenticia se presentaron diferencias altamente significativas ($p < 0.01$), por efecto de los distintos niveles de *Tithonia diversifolia*, el tratamiento que presentó mejor

porcentaje en la conversión alimenticia fue el T3 (20% de harina de botón de oro) con 3.81, mientras que la menor respuesta fue para el T2 (15% de harina de botón de oro) con 2.34

Estos resultados fueron superiores a los hallados por Quintero et al., (2017) donde registraron diferencias significativas entre los tratamientos a favor del concentrado comercial. La mejor conversión en los tratamientos con botón de oro fue de 4.2, esto se debe a que los recursos forrajeros influyen en el proceso de utilización y aprovechamiento de nutrientes, debido a que producen cambios en la digestibilidad de los nutrientes ingeridos, pero es recomendable acompañar con el alimento concentrado para mayor rentabilidad.

Tabla 1. Conversión de alimento en la inclusión de harina de botón de oro en dieta para engorde de cuyes

Tratamientos	Conversión
T ₀ (testigo)	4.05 a
T ₁ (10%)	3.73 b
T ₂ (15%)	2.34 b
T ₃ (20%)	3.81 b
P-VALOR	0,0001**

* Significativo menor al 5% de probabilidades de error

** Significativo al 1% de probabilidades de error

Análisis Beneficio/Costo

Como se puede observar en la Tabla 8, la mayor rentabilidad la registraron los cuyes alimentados con el tratamiento T1: 10% de harina de botón de oro correspondiente al T1 con un beneficio costo de 1.15\$ es decir que por cada dólar invertido se gana 0.15 ctvs.

Rubros	T ₀ : testigo	T ₁ : 10% de harina de botón de oro	T ₂ : 15% harina de botón de oro	T ₃ : 20% harina de botón de oro
Mortalidad	2	2	5	5
Egresos				
Costo de la camada de cuy	75	75	75	75
Balanceado de harina de botón de oro	50	45	45	45
Antibióticos	5	5	5	5
Total, c / d	130	125	125	125
Costos indirectos				
Mano de obra	40	40	40	40

Santana, Monge, Durazno, Muñoz
Implementación de varios niveles de harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) para cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde

Combustible	5	5	5	5
Total, c / i	45	45	45	45
Total, egresos	175	170	170	170
Ingresos				
Total, de cada cuy por tratamiento	13	13	10	10

Precio del cuy c/u	15.00	15.00	15.00	15.00
Total, ingresos	195	195	150	150
Relación B / C	1.11	1.15	0.88	0.88

Resultados similares al análisis económico de Chávez (2012) donde presentó el mejor beneficio /costo en las etapas de crecimiento y engorde el balanceado con el 9-12 % de harina de botón de oro ya que alcanzó la mayor rentabilidad económica, por cuanto se determinó un beneficio /costo de 1.16. Lo que representa una utilidad de 16 centavos por cada dólar invertido, que se redujo a 1.15 cuando se utilizó niveles entre 4-8%, valores con los cuáles se recupera la inversión.

Conclusiones

La mejor conversión alimenticia la presentaron los tratamientos registrados por los tratamientos T1 (10% de harina de botón de oro), T2 (15% de harina de botón de oro) y T3 (20% de harina de botón de oro) 3.73, 2.34 y 3.81 respectivamente.

La Harina de Botón de oro *Tithonia diversifolia* en la alimentación de cuyes en la etapa de engorde tiene efecto en todos los parámetros productivos, la harina de Botón de oro tiene un valor nutritivo importante para la alimentación de cuyes, y aporta con 16.72% de proteína, 5.22% de Ext. Etéreo, 15.32% de ceniza, 24.00% de fibra y 38.74% E.L.N.N otros de acuerdo al análisis bromatológico que se realizó en base seca.

La mejor relación beneficio/costo se obtuvo con el tratamiento T1:10% de harina de botón de oro con 1.15\$ es decir que por cada dólar invertido representa una utilidad de 0.15 ctvs valor en cual se recupera la inversión.

Referencias bibliográficas

- Buste. U. (2012). *Comportamiento productivo de conejos Nueva Zelanda (Oryctolagus cuniculus L) alimentados con forrajeras tropicales*. Tesis. Ing. Agropecuario. UTEQ. Quevedo. Los Ríos, EC. pp. 1-34.
- Conda. M. (2021). *Implementación de una dieta a base de harina de botón de oro (Tithonia Diversifolia) y harina de chachafruto (Erythrina Edulis) como fuente de proteína en la alimentación de pollos de engorde, en la comunidad indígena del resguardo Jambaló, Cauca*. Tesis. Ing. Zootecnista. UNAD. Santander de Quilichao, Colombia. pp. 2-52. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/42611/mecondau.pdf%3Fsequence%3D2%26isAllowed%3Dy&ved=2ahUKEwjlmcmEvZ72AhX0I4kEHYoxB1QQFnoECA4QAQ&usq=AOvVaw1xi98w7c-LK1tDe4qKxM0>

- Chauca, L. (2017). *Producción de cuyes en los países andinos*. Manual de la FAO. (En línea) Colombia. Formato PDF. Obtenido de http://www.fao.org/3/W6562S/w6562s01.htm#P93_7535.
- Chávez, S. (2012). *Efecto de varios niveles de harina de botón de oro Tithonia diversifolia más sacarina en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde*. Tesis. Ing. Zootecnista. ESPOCH. Riobamba, EC. pp. 1-97. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2946/1/17T1165.pdf>
- Laborde, L. (2020). Niveles de inclusión de harina de Tithonia diversifolia en el engorde de Cavia porcellus L. sexados. Tesis. Ing. Zootecnista. UTEQ. Mocache. Los Ríos, EC. pp. 1-98.
- Montero de la Cueva, J., Macas, K., González, K y Mendoza, C. 2019. *Evaluación del botón de oro (Tithonia diversifolia) en la alimentación de cuyes*. Idesia vol.37 (4), p. 6. [En línea] Obtenido de: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292019000400005
- Quintero, I, García, U y Peláez, Y. (2017). *Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento*. Tesis. Ing. Agropecuario. UNC. Palmira, Colombia. pp. 1-4.
- Quintero, I, García, U y Peláez, Y. (2017). *Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento*. Tesis. Ing. Agropecuario. UNC. Palmira, Colombia. pp. 1-4.
- Ramos, L, Guevara, A, Villota, M. (2013). *Evaluación del comportamiento productivo de cuyes Cavia porcellus alimentados con pasto Aubade (Lolium sp.) y forraje de Abutilón (Abutilon striatum)*. Revista Investigación Pecuaria. Vol. 2. N°. 2. pp. 23-31
- Romero, U. (2015). *Beneficios de la elaboración de harina de botón de oro*. (En línea) Colombo-Holandez. Obtenido de <http://fcag.udea.edu.co/dairyca/asssets/Fharina.pdf>
- Sanabria, L, Ávila, A. (2015). Harina de forrajes en la alimentación animal. Rev Sist Prod Agroecol. Vol. 7. N°. 2. pp. 1-17. Universidad de los Llanos. Disponible en <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://revistas.unillanos.edu.co/index.php/sistemasagroecologicos/article/download/688/741/2889&ved=2ahUKEwjlmcmEvZ72AhX0I4kEHYoxB1QQFnoECAwQAQ&usg=AOvVaw1N1c4-g4SYsRPAMvdIHWsN>
- Sandoval, H. (2013). *Evaluación de diferentes tipos de dietas en cobayos en crecimiento*. Tesis. Médico veterinario. UTA. Cevallos, Ambato, Ec. pp. 1-99. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5225/1/Tesis%252003%2520Medicina%2520Veterinaria%2520y%2520Zootecnia%2520%25282%2529%2520CD%2520171.pdf&ved=2ahUKEwisCu2Z72AhVsleAKHYiAdAQFnoECCwQAQ&usg=AOvVaw3Eive9BriuT787AMeh0eW>
- Silva, E. (2020). *EVALUACIÓN DE LA FORMA DE SIEMBRA TITHONIA DIVERSIFOLIA E INOCULACIÓN CON MICROORGANISMOS EFICIENTES DE MONTAÑA*. Tesis. Ing. Zootecnista. ULC. Colombia. pp. 1-46. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/19863/Trabajo%2520de%2520grado.pdf%3Fsequence%3D1&ved=2ahUKEwievTcmvKP2AhXmTN8KHfMvA3cQFnoECCYQAQ&usg=AOvVaw0VanAfjJzrA1kc2-kmRAX>
- Vargas, E. (2011). *Determinación de la ganancia de peso en cuyes (Cavia porcellus), con dos tipos de alimento balanceado*. Tesis. Ing. Agropecuaria. UC, EC. pp. 1-66.
- Vélez, A. (2019). *Anatomía y fisiología del cuy*. (En línea). Cauca, Colombia. Consultado, 12 Nov 2020. Formato PDF. Obtenido de <http://www.fao.org/3/W6562S/w6562s04.htm>

Santana, Monge, Durazno, Muñoz
Implementación de varios niveles de harina de botón de oro (Tithonia diversifolia)
para cuyes (Cavia porcellus) en etapa de engorde

- Zoraida, C y Murgueitio, E. (2014). *Botón de oro arbusto de calidad para sistemas ganaderos de tierra caliente y de montaña*. Disponible en <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/boton-oro-arbusto-gran-t31797.htm>

Estudio de los impactos socioculturales ocasionados por las actividades turísticas en la ciudad de Quevedo

Study of the sociocultural impacts caused by tourist activities in the city of Quevedo



Máximo Fernando Tubay Moreira¹
mtubay@utb.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-2196-4506>

Jokasta Juley Bardi Zamora²
Jbardi219@fcjse.utb.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8866-0115>

Helen María Carranza Patiño³
hcarranza@utb.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8511-5103>

Walter Lenin Chang Muñoz⁴
wchangm@utb.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-1990-1346>

Recibido: 17/02/2023; Aceptado: 30/06/2023

RESUMEN

El turismo es un fenómeno que se ha consolidado a través de los años, desarrollándose con una mayor intensidad y surgiendo diversos destinos alrededor del mundo, entendiéndose como un conjunto de actividades que han revolucionado a lo largo de los años en un mejor contexto económico y social manteniendo un crecimiento constante. Para la recolección de los datos se aplicó la técnica de la encuesta, utilizando como instrumento el cuestionario; en el proceso de la recolección de la información se aplicaron técnicas y herramientas para la obtención de datos e información verificada, manejando para ello encuestas aplicadas a una muestra de la población de emprendedores de Quevedo, en la que se conoció de forma directa su percepción del turismo en la ciudad, así como la formulación de entrevistas al jefe de turismo y a propietarios de localidades destinadas a la conservación de la comida típica y tradicional. Se concluyó que al igual que en muchas localidades turísticas, en la ciudad de Quevedo existe impactos socioculturales positivos como la gastronomía, la conservación de

infraestructura, afluencia turística y negativos como la inseguridad que se vive tanto en lugares de esparcimiento turístico como gastronómico.

Palabras clave: turismo, impactos socioculturales, empleo, actividades turísticas, destinos turísticos

ABSTRACT

Tourism is a phenomenon that has been consolidated over the years, developing with greater intensity and emerging various destinations around the world, understood as a set of activities that have revolutionized over the years in a better economic and social context, maintaining constant growth. For data collection, the survey technique was applied, using the questionnaire as an instrument; In the process of collecting information, techniques and tools were applied to obtain data and verified information, managing for this purpose surveys applied to a sample of the population of Quevedo entrepreneurs, in which their perception of the tourism in the city, as well as the formulation of interviews with the head of tourism and owners of localities destined to the conservation of typical and traditional food. It was concluded that, as in many tourist locations, in the city of Quevedo there are positive socio-cultural impacts such as gastronomy, infrastructure conservation, tourist influx and negative ones such as insecurity that exists both in places of tourist and gastronomic recreation.

Keywords: tourism, sociocultural impacts, employment, tourist activities, tourist destinations

Introducción

El turismo ha cobrado una mayor importancia como fenómeno social, debido a la gran cantidad de desplazamientos de personas que provoca y a la complejidad de las interrelaciones que genera, lo que dificulta definir, al adoptar diferentes roles e interpretaciones, dependiendo de la forma en la que se estudie, de las relaciones que genera y del ámbito geográfico en que se da, por lo que es necesario en principio describirlo y diferenciarlo.

Debido a la complejidad de las relaciones entre los elementos que lo componen, el turismo puede ser estudiado desde diferentes perspectivas, disciplinas y corrientes del pensamiento, dando lugar a controversias en virtud de sus principios filosóficos e ideológicos que lo atañen (Virgen, 2014, p. 33).

Según Nieto y otros (2016, p. 77) el turismo es una de las actividades económicas que ha sufrido una mayor expansión en las últimas décadas, comprobándose que el turismo internacional era una actividad meramente simbólica, con solo 25 millones de turistas a nivel global en el año 1950, siendo el mayor crecimiento desde el año 2000 en el cual se alcanzaron los 678 millones de turistas, ascendiendo a 950 millones en 2010, además, según las

Tubay, Bardi, Carranza, Chang
Estudio de los impactos socioculturales ocasionados
por las actividades turísticas en la ciudad de Quevedo

¹ Magíster. Administración y Gestión de Empresas. UTEQ. Ecuador.

² Licenciada. Hotelería y Turismo. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador.

³ Magíster. Gestión Ambiental. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador.

⁴ Magíster. Docencia y currículo. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador.

estimaciones de la Organización Mundial del Turismo se espera que para 2030 se superen los 1.800 millones de turistas, siendo este importante crecimiento de la actividad turística lo que ha llevado a calificar al turismo como “uno de los fenómenos económicos y sociales más destacados del siglo XX”.

El turismo es una actividad que con el pasar del tiempo ha crecido significativamente, convirtiéndose en una industria que contribuye en la economía nacional e internacional por ser generadora de empleo e ingresos en un país o localidad, siendo uno de los fenómenos sociales que tiene el potencial de cambiar la calidad de vida de los residentes y las culturas de una manera muy rápida.

El turismo es una herramienta de desarrollo económico que se ha fortalecido en los últimos años, siendo el Ecuador un país altamente atractivo por la diversidad cultural y turística, contribuyendo al fortalecimiento económico y el desarrollo de las comunidades en el ámbito social, económico y estético. Este fenómeno característico e irreversible requiere de rigurosos estudios tanto científicos como académicos que consideren la solución u optimización de su gestión, no solo para el bien de sus gestores sino para beneplácito de las autoridades y de los pobladores turísticos o de las localidades cercanas.

Una de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo del turismo a lo largo del tiempo es su impacto sociocultural en el ámbito de las sociedades receptoras de turismo, y en las sociedades emisoras de turistas después de realizar el recorrido. El desarrollo sostenible es un proceso orientado que contempla una gestión global de los recursos con el fin de asegurar su sustentabilidad, permitiendo conservar el capital natural y cultural, incluyendo las áreas protegidas, revelando al turismo como una poderosa herramienta de desarrollo, participando activamente en la estrategia del desarrollo sostenible y demandando la sostenibilidad de los recursos de los que depende (Acerenza, 2016, p. 119).

La ciudad de Quevedo se encuentra localizada en la región Litoral del Ecuador perteneciente a la provincia de Los Ríos, a una distancia de 174,4 km del puerto principal Guayaquil y a 406,01 km de la ciudad capital Quito, el cantón Quevedo se encuentra ubicada en una zona privilegiada del Litoral ecuatoriano, debido a su posición geográfica y vial permite un intenso tráfico terrestre y fluvial que ha beneficiado al desarrollo comercial, industrial y el desarrollo agrícola del país.

La ciudad de Quevedo ha buscado desarrollarse en el sector turístico aprovechando su posición geográfica como destino emergente, su riqueza agrícola y red vial son puntos clave que tiene a su favor. El turismo en la referida ciudad es un importante motor económico para el cantón, pero necesita ser fortalecido aún más, reconociendo esto, surge la campaña “Quevedo ciudad del Rio”, slogan que pretende resaltar la importancia del turismo en la ciudad.

Damasco (2020, p. 11) señala que, para que un destino pueda desarrollarse exitosamente y de forma sostenible su actividad turística, la interacción entre los grupos de residentes y turistas es relevante, sobre todo por parte de la población local. hay que tener en cuenta que no todos los destinos turísticos se han desarrollado de la misma manera ni en la misma intensidad, ya que algunos países se han desarrollado turísticamente de forma rápida y

descontrolada y que al mismo tiempo no se encuentran preparados para ello, por lo que se debe considerar las características y las condiciones sociodemográficas (así como la distribución temporal del volumen de turistas en función de la estacionalidad que tenga cada destino)

En este orden, el turismo comunitario por ejemplo, es una alternativa al turismo masivo, con bajos impactos ambientales, sociales y culturales en la comunidad anfitriona, teniendo una buena reputación por brindar experiencias auténticas y reales para los turistas, mientras genera ingresos y empleo para la población local (Neudel, 2015, p. 122).

Dicha diversificación productiva tiene una estrecha relación con las nuevas articulaciones rural-urbano, dando lugar a nuevas alternativas de consumo y nuevas relaciones con los mercados globales, aspecto que se relaciona con el uso y aprovechamiento turístico de los recursos naturales de los territorios rurales, convirtiendo al espacio rural en un escenario adecuado para el ocio contemporáneo, en consonancia con la intensificación de las relaciones interdependientes entre el campo y la ciudad (García y otros, 2023, p. 81).

Báez y otros (2023, p. 3) afirman que la planificación exige además de la participación comunitaria, la coordinación interinstitucional y el diálogo de saberes; visión sistémica, interdisciplinaridad y contextualización serán cualidades destacadas en todo aquél que planifique, pero es importante tener muy presente que la actuación como sujetos, por parte de residentes y turistas, dependerá la sustentabilidad de la naturaleza y de la sociedad, y ambos, son sujetos objetos de la gestión; destacándose el turismo recreativo como una actividad turística complementaria y meramente recreativa al aire libre que se realiza con el fin de entretener a los habitantes locales y a los turistas, que incluye senderismo, así como los campamentos de turismo, áreas recreativas y los parques tales como los temáticos (Mora, 2015, p. 145).

Hay que destacar que el turismo ofrece una enorme oportunidad para conectarse con las raíces naturales y saludables que las personas necesitan en los hábitats en los que conviven, y puede servir como una compensación ante la “comodidad” del hábitat urbano polucionado y su ritmo de vida estresante, recordando que el desarrollo y el progreso de la vida moderna han desgastado el medio ambiente y actuado con impactos negativos a través del modelo de turismo tradicional, por lo que se debe utilizar con responsabilidad los referidos recursos (Martínez, 2017, p. 156).

Metodología

La modalidad investigativa se basó en los principios de la recolección de datos, las técnicas investigativas vinculadas a contenidos primarios, revisión bibliográfica para su desarrollo y mejor comprensión, empleando el método deductivo que permitió la exploración de datos que ayudó a establecer puntos importantes y elementales que demandaba la investigación. Se compiló información significativa y necesaria a través de las encuestas realizadas a la población de emprendedores quevedeños.

Tubay, Bardi, Carranza, Chang
Estudio de los impactos socioculturales ocasionados
por las actividades turísticas en la ciudad de Quevedo

Se empleó además el método cualitativo ya que es una investigación que genera teoría, hipótesis y que se basa en una estrategia de investigación flexible e interactiva, por lo que es un método de investigación más descriptivo que se centra en las interpretaciones, las experiencias y su significado. Asimismo, el método estadístico admitió proceder con el manejo de los datos cualitativos de la investigación, dicho manejo de datos tiene el propósito la comprobación, en una parte de las consecuencias de la hipótesis general de la investigación

La exploración estableció también la técnica de las encuestas a la población de emprendedores quevedeños, establecidos en sectores, como el centro de la ciudad y la denominada "Ruta del Río", ejecutándose una toma de muestra de la población en general de 350 personas, que dieron sus opiniones acerca de los impactos socioculturales existentes en la ciudad de Quevedo.

Para la recolección de los datos se utilizó la técnica de la encuesta, consecuentemente se utiliza como instrumento el cuestionario. Posteriormente la información recopilada se analizó, lo que permitió concluir sobre estrategias que se deben considerar para la difusión positiva del impacto sociocultural, como consecuencia de las actividades turísticas en la ciudad de Quevedo.

Resultados

Indicadores y porcentajes sobre los impactos socioculturales ocasionados por las actividades turísticas en la ciudad de Quevedo

Tabla 1. Seguridad turística del Cantón Quevedo

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy negativo	60	17%
Negativo	100	29%
Sin criterio	95	27%
Positivo	85	24%
Muy positivo	10	3%
TOTAL	350	100%



Figura 1: Seguridad turística del Cantón Quevedo
 Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se observa que hay un impacto negativo en la seguridad turística con el 29%, con el 27% manifiestan su opinión sin criterio, con el 24% manifiestan que hay un impacto positivo, el 17% indica que es un impacto muy positivo y el 3% manifiestan como impacto muy negativo. Con los datos de esta interrogante se identifica que la seguridad turística en el cantón ha influido de manera negativa debido a que cada día crece el número de personas que son víctimas de asaltos, estafas, sicariatos, lo que ha generado una muy mala imagen para la ciudad, donde los turistas prefieren otros destinos turísticos donde les brinden una mayor seguridad.

Tabla 2. Incremento de la actividad comercial

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy negativo	9	3%
Negativo	33	9%
Sin criterio	61	17%
Positivo	214	61%
Muy positivo	33	9%
TOTAL	350	100%

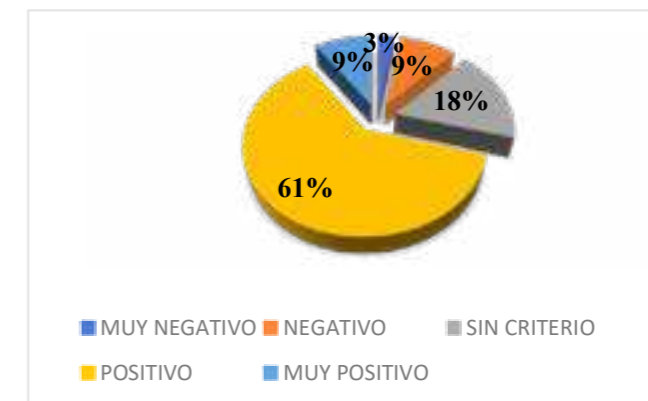


Figura 2: Incremento de la actividad comercial
 Fuente: Elaboración propia

En la gráfica se puede observar que el turismo como actividad comercial ha generado un impacto positivo con el 61%, el 18% de los habitantes manifestaron su opinión sin criterio, con el 9% negativo, con el 9% muy positivo y con el rango más bajo el 3% muy negativo. Con los datos figurados se logra evidenciar que los habitantes del cantón Quevedo consideran que el turismo si genera un impacto positivo en la actividad comercial.

García (2020, p. 14) refiere que en escenarios de aparente descontento generalizado de la población local con el aumento de la actividad turística, la persistencia consistirá en destinar recursos y esfuerzos para permitir que la actividad siga creciendo, así como también que se

consideren prioritarias las nuevas formas de entender el turismo, teniendo en cuenta en la planificación estratégica de otros destinos turísticos, y las recomendaciones de los organismos de control para prevenir y evitar los impactos negativos de la afluencia de turistas.

Tabla 3. Incremento en los espacios públicos del Cantón Quevedo

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy negativo	3	1%
Negativo	77	22%
Sin criterio	80	23%
Positivo	170	49%
Muy positivo	20	6%
TOTAL	350	100%

Fuente: Elaboración propia

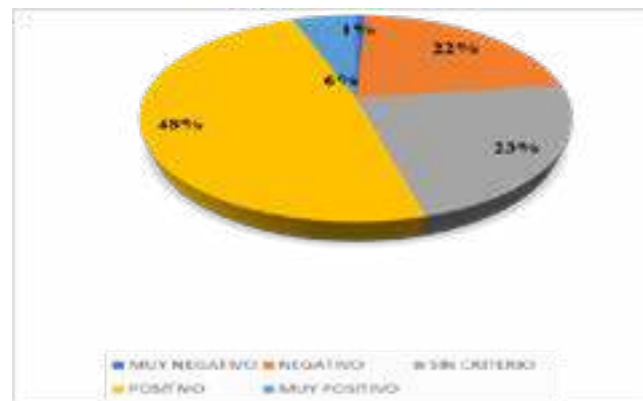


Figura 3: Incremento en los espacios públicos del Cantón Quevedo

Fuente: Elaboración propia

Los emprendedores refirieron en un 48% que consideran que hay un impacto positivo en el incremento de la población en los espacios públicos, el 23% manifiesta su opinión sin criterio, el 22% como un impacto negativo, el 6% muy positivo y con el rango de porcentaje más bajo el 1% como muy negativo. Se identifica que hay un impacto positivo en el incremento de la población en los espacios públicos, esto se da más los fines de semana que las personas salen a disfrutar entre amigos, pareja, familiares.

Martínez & Blanco (2016, p. 133) señalan que es conveniente subrayar que la actividad turística ha adquirido gran importancia desde finales del siglo XX y es la tipología turística que se ha venido desarrollando con mayor intensidad en los últimos años, diferenciándose

el turismo convencional por las motivaciones y conductas de los turistas y por la singularidad de los recursos utilizados, que tienen un alto valor ecológico o paisajístico, y en muchas ocasiones se lleva a cabo en espacios protegidos por la legislación ambiental.

Tabla 4. Mayor contaminación paisajística

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy negativo	164	47%
Negativo	186	53%
Sin criterio	0	0%
Positivo	0	0%
Muy positivo	0	0%
TOTAL	350	100%

Fuente: Elaboración propia

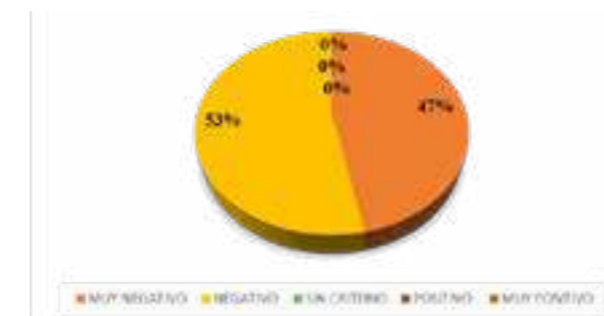


Figura 4: Mayor contaminación paisajística

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica se destaca que el 53% de los emprendedores encuestados indican que existe un impacto negativo en la contaminación paisajística, siendo la principal causa la publicidad exterior los diferentes tipos de carteles y anuncios que se colocan por toda la ciudad y con el 47% un impacto muy negativo.

Las percepciones de los residentes pueden reflejar parcialmente los impactos causados en un destino, de igual manera las mismas pueden otorgar una idea de cómo se están planificando y manejando determinadas actividades, por lo que la planificación turística dentro de un área involucra a varios actores, entre estos están, actores políticos y de gobierno.

Asimismo, en aquellos destinos donde los intermediarios, cadenas hoteleras y grandes empresas de viajes y turismo son consorcios transnacionales, prácticamente no dejan

ganancias en el lugar donde operan, sino que las ganancias del sector regresan a los países de origen de estos consorcios (Báez y otros, 2023, p. 5).

Tabla 5. Conservación de la gastronomía típica

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy negativo	6	2%
Negativo	18	5%
Sin criterio	65	19%
Positivo	239	68%
Muy positivo	22	6%
TOTAL	350	100%

Fuente: Elaboración propia

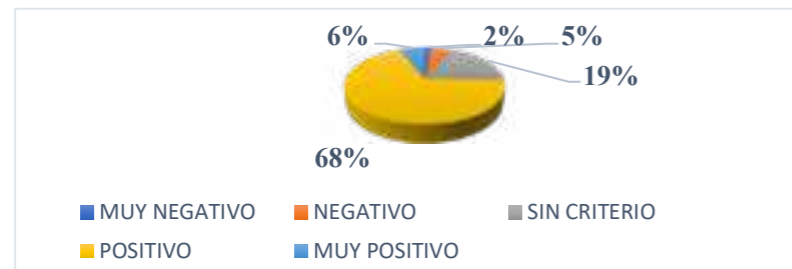


Figura 5: Conservación de la gastronomía típica
Fuente: Elaboración propia

Los encuestados consideran que hay un impacto positivo en la conservación de la gastronomía típica del cantón, el 19% manifiesta su opinión sin criterio, con el 6% un impacto muy positivo, con el 5% considera que hay un impacto negativo y con el porcentaje más bajo 2% un impacto muy negativo. Los datos expuestos de esta interrogante se logran identificar que el turismo si ha fortalecido en la conservación de la gastronomía típica del cantón, la cual incluye una variedad de platos propios y de otras regiones que se fusionan sus historias, costumbres y sabores.

Arana (2018, p. 7) afirma que el turismo debe ser un negocio que está al alcance de pequeños propietarios que pueden iniciar una actividad económica (siempre pensando en actividades económicas regularizadas y declaradas fiscalmente) aprovechando bienes y recursos como su gastronomía o que, incluso, encuentran un incentivo para la rehabilitación regeneración de los cascos históricos de muchas ciudades del país, en lo que se ha venido a denominar como la democratización del turismo.

Tabla 6. Fortalecimiento de sus tradiciones

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy negativo	7	2%
Negativo	42	12%
Sin criterio	73	21%
Positivo	205	59%

Muy positivo	23	7%
TOTAL	350	100%

Fuente: Elaboración propia



Figura 6: Fortalecimiento de sus tradiciones
Fuente: Elaboración propia

Los resultados destacan que un 59% de los emprendedores indicaron como impacto positivo que el turismo si ha ayudado al fortalecimiento de las tradiciones, con el 21% manifestaron su opinión sin criterio, el 12% indica que hay un impacto negativo, el 7% manifiesta que hay un impacto muy positivo y el 2% indica que hay un impacto muy negativo, logrando evidenciar que en una gran mayoría de los habitantes de la ciudad de Quevedo exponen que el turismo si ha ayudado a fortalecer las tradiciones de la ciudad.

El turismo no debe ser visto solo como un fenómeno económico, sino también como uno social, cultural y medioambiental, evitando analizarlo únicamente como una «industria del ocio», debido a que en el producto turístico participan tanto los gobiernos como los pueblos, requiriendo el estudio de este fenómeno, desde las relaciones internacionales, de un enfoque multidisciplinario que, debe ser aceptado y convalidado por la multidisciplinariedad del turismo (Carranza, 2017, p. 212).

Discusión

El turismo es una actividad que se ha desarrollado con gran interés por los beneficios económicos que proveen, sin embargo, no se ha analizado el beneficio no económico que se obtiene de ella. el turismo presenta por un lado grandes impactos positivos, pero de la misma manera, presenta otros negativos. Tales impactos, se dan en la vida de la gente, en las comunidades y en los turistas, en el ámbito económico, social, cultural y natural en los cuales se desarrollan este tipo de actividades, por lo que se requiere su estudio y análisis a profundidad desde los beneficios que genera en la sociedad (Santamaría & López, 2019, p. 418).

Tubay, Bardi, Carranza, Chang
Estudio de los impactos socioculturales ocasionados
por las actividades turísticas en la ciudad de Quevedo

Las actividades turísticas pueden crear una plataforma de desarrollo que podría convertirse en una de las primeras fuentes generadoras de empleo y, en consecuencia, de armonía social, además de coadyuvar al conocimiento y difusión de valores culturales, siendo la globalización uno de los conceptos claves para definir la época de actividades turísticas, considerando siempre la protección del medio ambiente.

Para ello se debe contar con innovaciones en la prestación del servicio turístico, de manera tal de prevenir el daño ambiental ocasionado por la actividad turística, a su vez se debe contar con políticas socio-ambientales que conduzcan a una postura de desarrollo sostenible capaz de perdurar para las generaciones futuras, en la que se destaque una nueva filosofía de desarrollo (Quintero, 2017, p. 60).

El carácter dinámico de este sector lo convierte en significativa fuente de ingresos y de empleos, siendo sus múltiples vínculos con el resto de las actividades económicas, lo que favorecen la creación de encadenamientos productivos, puesto que demanda una gran variedad de bienes y servicios, entre otros efectos positivos, sin embargo, puede provocar afectaciones ambientales, diferenciación social y territorial, entre otras, siendo prioritario para las sociedades subdesarrolladas, dinamizar ese sector como factor de desarrollo socioeconómico, como un reto considerable al enfrentar las condiciones en que transcurre esta actividad en el plano internacional bajo el control de grandes empresas transnacionales.

El reto es mayor en el caso de las comunidades dedicadas al turismo comunitario, que deben afrontar la competencia desleal, satisfacer los crecientes requerimientos del turista, y a la vez preservar sus recursos naturales e identidad cultural como principales atractivos (Loor y otros, 2021, p. 266).

Para Benseny (2016, p. 102) la presencia de recursos naturales condiciona la localización espacial del turismo y permite diferenciar espacios definidos por la función turística, en la que los destinos litorales concentran gran parte de la oferta turística mundial, reflejan los efectos de la transformación y reorganización territorial, constituyendo la forma más común y diferencial del desarrollo turístico y el principal motivo del desplazamiento de los mayores flujos turísticos internacionales, por lo que el espacio costero es un área muy dinámica, donde existe una fuerte interrelación entre los ecosistemas terrestres y marinos.

Los nuevos modelos de servicios turísticos, destacan como procesos sistematizados que atiende a una parte de la población que tiene unas necesidades diferentes a las que se ofrecen con los alojamientos turísticos tradicionales; por ejemplo, es un tipo de turismo que satisface las necesidades de unidades familiares que encuentran en este tipo de alojamiento mayor comodidad y adaptación a sus requerimientos (tanto de espacio como de tiempo de alquiler) (Arana, 2018, p. 8).

Por lo tanto, el problema de los destinos turísticos tradicionales, consiste en encontrar un equilibrio entre el bienestar de la población local y la satisfacción de los turistas, lo que lleva a pensar en la existencia de un cierto consenso, no escrito, entre los agentes sociales y económicos, sobre la necesidad de un comportamiento estacional del turismo.

Esto permite satisfacer una serie de necesidades básicas como mantener un tiempo y un espacio de tranquilidad para la población local, la posibilidad de planificar la nueva temporada, la rehabilitación de la oferta, la disminución de la presión sobre los recursos

naturales, etc., con lo cual, al final, se logra mantener las culturas y costumbres de las localidades con destinos turísticos (Coll & Seguí, 2017, p. 29).

Finalmente Vera (2017, p. 160) describe que las acciones humanas inducen de alguna manera peligro, o la forma en que el hombre se relaciona con la naturaleza, a partir de las prácticas del turismo, tratándose de una actividad que sigue en pleno proceso de crecimiento acompañado de una notable diversificación espacial de sus manifestaciones, con las consiguientes repercusiones en cuanto a su relación con el medio ambiente, dentro de las cuales se sitúa el tema de riesgos.

Conclusiones

El turismo es una actividad que ha revolucionado a lo largo de los años en un mejor contexto económico y social manteniendo un crecimiento constante, concluyéndose que al igual que en muchas localidades turísticas, en la ciudad de Quevedo existen impactos socioculturales positivos como la gastronomía, la conservación de infraestructura, afluencia turística y negativos como la inseguridad que se vive tanto en lugares de esparcimiento turístico como gastronómico.

El turismo tiene otras implicaciones socioeconómicas que no deberían ser ignoradas, siendo una actividad que se desarrolla en un espacio determinado y que tiene un impacto en la población local o residente, en la que la ciudadanía quevedeña aún conserva sus tradiciones culturales y costumbres, de tal forma que no se pierde el interés por la conservación global de la convivencia familiar, entre amistades y conocidos.

En la investigación se observó en su totalidad que los emprendedores del cantón Quevedo consideran que se mantienen las tradiciones, aunque lamentablemente debido a la inseguridad en los espacios públicos, en los últimos meses no se ha visto considerable afluencia de personas en los sitios de recreación sobre todo de lunes a jueves.

Los impactos sociales son los cambios provocados en la vida de las personas que residen en los sitios turísticos y está asociada al contacto directo entre residentes y turistas, por lo que las estrategias que se pueden implementar para generar impacto positivo en el entorno socio cultural es la generación de empleo, pues al existir sitios turísticos se proporciona a los quevedeños una fuente de ingresos mediante el desarrollo de sus habilidades y destrezas.

Referencias bibliográficas

- Acerenza, M. (2006). *Conceptualización, origen y evolución del turismo*. México: Trillas. <https://doi.org/https://www.entornoturistico.com/wp-content/uploads/2017/11/Conceptualizaci%C3%B3n-origen-y-evoluci%C3%B3n-del-turismo-de-Miguel-Acerenza-PDF.pdf>
- Arana, E. (2018). *La intervención local en las viviendas de uso turístico a través de la zonificación urbanística: requisitos y consecuencias*. REALA. Nueva Época(10), 6-21. <https://doi.org/10.24965/reala.v0i10.1054>
- Báez, R., Fabbroni, M., & Pérez, M. (2023). *Turismo, políticas y desarrollo*. En R. Báez, R. Fabbroni, M. Pérez, M. Fabbroni, & S. Romero, Fundamentos del turismo. Nuevo enfoque

Tubay, Bardi, Carranza, Chang
Estudio de los impactos socioculturales ocasionados
por las actividades turísticas en la ciudad de Quevedo

- en el siglo XXI (págs. 1-44). Ugerman Editor. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/366840303_libro_fundamentos_del_turismo_nuevo_enfoque_en_el_siglo_xxi_capitulo_3_turismo_politicas_y_desarrollo_Objetivo_del_capitulo/citation/download
- Benseny, G. (2016). *El espacio turístico litoral. Aportes y Transferencias*, 2, 101-122. Obtenido de <http://nulan.mdp.edu.ar/324/1/Apo2006a10v2pp102-122.pdf>
- Carrazana, T. (2017). *Las relaciones internacionales y el turismo. Economía y Desarrollo*, 158(1), 211-224. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4255/425553381016.pdf>
- Coll, M., & Seguí, M. (2017). *El papel del clima en la estacionalidad turística y la configuración de productos turísticos emergentes. El caso de Mallorca. Cuadernos de Turismo*(33), 15-30. Obtenido de <https://revistas.um.es/turismo/article/view/195611/160061>
- Damasco, S. (2020). 'Overtourism': *Análisis desde la perspectiva de los agentes: Turista y Residente*. Facultat de Turisme. Universitat de les Illes Balears. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/11201/153006>
- García, I. (2020). *Análisis descriptivo de la percepción y del apoyo de los residentes a la actividad turística en Sevilla*. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Sevilla: Universidad de Sevilla. <https://doi.org/https://idus.us.es/handle/11441/108397>
- García, L., Thomé, H., González, I., & López, E. (2023). *Análisis del perfil del turista y su relación con la demanda de turismo rural en el Estado de México* (México). *El Periplo Sustentable*(44), 85-104. <https://doi.org/https://doi.org/10.36677/elperiplo.v0i44.16266>
- Loor, L., Plaza, N., & Medina, Z. (2021). *Turismo comunitario en Ecuador: Apuntes en tiempos de pandemia. Revista de Ciencias Sociales*, 27(1), 264-275. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/280/28065533022/28065533022.pdf>
- Martínez, V. (2017). El turismo de naturaleza: un producto turístico sostenible. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 193(785), 1-14. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2017.785n3002>
- Martínez, V., & Blanco, R. (2016). *Hacia una gestión sostenible de las actividades turísticas en los espacios rurales y naturales*. *Revista Internacional de Organizaciones*(10), 131-155. <https://doi.org/https://doi.org/10.17345/rio10.131-155>
- Mora, M. (16 de Noviembre de 2015). Análisis de las razones sociales, gubernamentales y educativas que inciden en el desarrollo de la recreación turística en El Oro. Carrera de Ciencias de la Educación mención Cultura Física, Unidad Académica de Ciencias Sociales. Machala: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de NÁLISIS DE LAS RAZONES SOCIALES, GUBERNAMENTALES Y EDUCATIVAS: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/3525/1/CD00181-%20TRABAJO%20COMPLETADO.pdf>
- Neudel, Y. (2015). *La experiencia del turismo comunitario en Yunguilla, Ecuador y su impacto sociocultural en la comunidad*. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*(18), 48-70. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17141/letrasverdes.18.2015.1659>
- Nieto, J., Román, I., Muñoz, D., & Nastute, P. (2016). *El turismo a nivel mundial. International Journal of Scientific Management and Tourism*, 2(1), 129-144. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5665915.pdf>
- Quintero, M. (2017). *La actividad turística como base económica del desarrollo sustentable de la comunidad de Gavidia ubicada en el parque nacional Sierra Nevada*. *Economía*, 59-84. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1956/195617349004.pdf>
- Santamaría, E., & López, S. (2019). *Beneficio social de la actividad turística en Ecuador*. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(86), 416-428. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/290/29059356007/29059356007.pdf>
- Vera, F. (2017). Riesgos naturales en la actividad turística. *AREAS. Revista de Ciencias Sociales*, 159-176. Obtenido de <https://revistas.um.es/areas/article/view/117921/111501>
- Virgen, C. (2014). *Turismo y desarrollo sustentable. Un acercamiento al estudio del turismo* (Primera edición ed.). México: Amestur. Obtenido de <https://www.entornoturistico.com/wp-content/uploads/2018/06/Turismo-y-desarrollo-sustentable-de-Carlos-Rogelio-Virgen.pdf>

Estrategia didáctica para el uso de aprendizaje en el límite y continuidad de los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Paján

Didactic strategy for the use of learning in the limits and continuity of the second year high school students of the fusal Paján Educational Unit



Gonzabay Francisco
Cgonzabay9895@utm.edu.ec¹
<https://orcid.org/0009-0000-6097-8930>

Recibido: 9/02/2023; Aceptado: 12/07/2023

RESUMEN

La excelencia académica depende en gran parte de las formas que adopte el docente para orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje, es decir, la claridad necesaria para el desarrollo de las actividades educativas; por el contrario, la falta de aplicación de estrategias didácticas y el uso indebido de los medios educativos conllevan a una cultura de inconciencia y escaso desarrollo de la inteligencia en los alumnos y docentes. El objetivo de este estudio es analizar el uso de herramientas didáctica por los docentes y determinar el nivel motivación que tienen los estudiantes de segundo de bachillerato acerca del aprendizaje de límites y continuidad en la Unidad Educativa Fiscal Paján. La metodología responde a una investigación con enfoque mixto de tipología descriptiva, sintético y estadístico, con la aplicación del instrumento de encuesta en la que participaron 90 estudiantes de segundo de bachillerato y se aplicó una entrevista a 2 docentes. Los resultados revelan que los docentes no utilizan las actividades lúdicas como herramienta para favorecer el aprendizaje en el salón de clase además de que existe una deficiente dotación de recursos para el aprendizaje de los alumnos que impide la realización de actividades didácticas, y la dificulta el buen uso de los recursos educativos en el aula de clase y con ello se limita el desarrollo del aprendizaje significativo en el aprendizaje en el límites y continuidad.

Palabras clave: Aprendizaje, didáctica, educación, enseñanza, estrategia.

ABSTRACT

Academic excellence depends largely on the forms adopted by the teacher to guide the teaching and learning process, that is, the clarity necessary for the development of educational activities; On the contrary, the lack of application of didactic strategies and the improper use of educational media lead to a culture of unconsciousness and little development of intelligence in students and teachers. The objective of this study is to analyze

the use of didactic tools by teachers and determine the level of motivation that second-year high school students have about learning limits and continuity in the Paján Fiscal Educational Unit. The methodology responds to a research with a mixed approach of descriptive, synthetic and statistical typology, with the application of the survey instrument in which 90 second-year high school students participated and an interview was applied to 2 teachers. The results reveal that teachers do not use recreational activities as a tool to promote learning in the classroom, in addition to the fact that there is a deficient endowment of resources for student learning that prevents the realization of didactic activities, and makes it difficult for the good use of educational resources in the classroom and thereby limits the development of meaningful learning in learning limits and continuity.

Keywords: Learning, didactics, education, teaching, strategy

Introducción

Las formas que adopte el docente para comunicar los contenidos académicos a los estudiantes constituyen las estrategias didácticas de transmisión de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes (Cardenas y Villanueva, 2019). Para que éstos logren dominar los aprendizajes requeridos dentro de proceso de enseñanza, fortalecido en la planificación y organización previa, así como en el plan educativo diseñado por el docente; por otra parte, el uso de los recursos didácticos comprende el medio o la herramienta para transmitir el aprendizaje y sirven de estímulo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera total o parcial (Ministerio de educación, 2016).

Desde el punto de vista de Navarrete y Samuel (2020), una estrategia didáctica significa no sola una técnica para la realización de actividades sino la estructura y descripción de dichas actividades que posibilitan el logro de los objetivos, es decir, tiene un punto de partida que son los contenidos de información sobre un tema hasta un punto meta que es el cumplimiento de lo que se desea alcanzar por medio de la aplicación y desarrollo de la estrategia.

En este sentido, los docentes al utilizar estrategias didácticas en el desarrollo de sus sesiones de clase para explicar de manera clara y concisa los contenidos de un tema, se vuelven docentes innovadores y tácticos que logran manipular y aprovechar al máximo cada uno de los recursos educativos o desarrollan la capacidad de convertir materiales u objetos del entorno en un recurso didacta que facilite la explicación de la temática escogida (Pincay, 2022).

Se refiere a los recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje, explica “son el conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p.64). Para Ambrogio y Huayta (2023) existen otras maneras de denominar a los recursos didácticos, estas son: apoyos didácticos o medios educativos y de acuerdo a su tipología pueden ser físicos o virtuales que sirven como complemento para promover el interés de los estudiantes y dinamizar la actividad docente al servir como medio adaptable a cualquier tipo de contenido.

¹ Lcdo. en Matemática y Física. Universidad Técnica de Manabí

La implementación de estrategias y recursos didácticos innovadores generan un cambio significativo en todo modelo educativo, debido a que representa la inclusión de nuevas ideas, modificación del proceso y cambios en las formas habituales de la enseñanza, sistematizando todo el conjunto de las prácticas educativas para generar una nueva concepción del estudiante (Morales, 2022).

En Ecuador, los estudiantes presentan diversas deficiencias en el aprendizaje de matemáticas, lo que se refleja en los bajos resultados obtenidos en las pruebas estandarizadas. Una de las principales causas de esta problemática es la falta de bases sólidas en problemas de límites y continuidad, lo que dificulta la comprensión de conceptos más complejos (Wanpash, 2018). Estos resultados son evidentes aun cuando los niños tienen acceso a la tecnología para impulsar el desarrollo de sus primeras bases matemáticas (Bedoya y Ocaña, 2022; Cuichan y Ocaña, 2022; Quinga et.al., 2022; Vega et.al., 2022)

Además, el docente procura conocer el análisis del estudiante en la asignatura de matemáticas para llevar a cabo ciertas metodologías que sea de fácil entendimiento (Cantuña & Cañar, 2020). Por ende, se considera de gran importancia fomentar el aprendizaje significativo y la profunda comprensión dentro de la asignatura y que promuevan la formación continua de los docentes y estudiantes (Vaillant, 2019).

La presente investigación toma como objeto de estudio a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Paján, dentro del campo de investigación de las estrategias y la didáctica docente con el propósito de describir como una estrategia didáctica para el uso de recursos didácticos mejora el aprendizaje sobre límites y continuidad de los estudiantes.

La importancia del material didáctico radica en la influencia que los estímulos a los órganos sensoriales ejercen en quien aprende, es decir, lo pone en contacto con el objeto de aprendizaje, ya sea de manera directa o dándole la sensación de indirecta a partir de la importancia que tienen los recursos didácticos (Mollo y Lazáro, 2023). Para acercar las ideas, contextualizar a los estudiantes, cumplir un objetivo, factibilizar la comunicación entre docentes y alumnos, es necesario guiar el proceso de enseñanza, motivar a los educandos y proporcionar información para responder a los requerimientos educativos y fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje (Monteza, 2022).

Fundamentos teóricos Estrategias didácticas

La estrategia didáctica posee los siguientes sustentos teóricos: lógicos, pedagógicos, didácticos y psicológicos; los cuales intervienen dentro del aprendizaje mismo que permiten almacenar y recordar y utilizar nueva información con mayor fluidez, es por eso que es importante tener en cuenta la técnica de enseñanza en los estudiantes (Vélez, 2023). De este modo, el autor comparte que, “todo aquello que sea resultado de la actividad pensante del hombre es portador de fundamentos lógicos” (p. 96) estableciendo la relación directa entre el pensamiento y los sustentos de la Lógica como ciencia (Gonzales y Vázquez, 2020).

Desde la perspectiva teórica, el tema es abordado por pensadores de reconocimiento científico quienes han generado valiosos aportes como Jean Piaget, L. S. Vygotsky, David P. Ausubel, Bruner, Decroly, Montessori, Dewey, Federico Froebel entre otros (Rodríguez, 2021). Pues la educación en la actualidad necesita considerar al alumno como el centro del proceso educativo donde el docente actúa como mediador y también como estrategia intuyendo hacia el constructivismo a partir de los principios de diversas corrientes psicológicas como el enfoque psicogenético piagetiano, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría ausubeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo, la psicología sociocultural vigotskyana, entre otras teorías instruccionales (Granja, 2015).

Desde este referente y en correspondencia con los objetivos de la investigación, se escribe al entendimiento desde esta perspectiva del aprendizaje desarrollador de la matemática. Se asumen dos presupuestos lógicos fundamentales: la especificidad del conocimiento objeto de estudio (Contenido) y las exigencias lógicas. (Leyes y principios) (González, 2018).

Los fundamentos didácticos que sustentan la estrategia, se ubican en una concepción desarrolladora, reconociéndose el carácter activo de los actores del proceso de enseñanza – aprendizaje (Dueñas y Leguizamón, 2020). Así como su determinación histórico – social. Presenta una novedosa visión de la interrelación existente entre los componentes del proceso: objetivos, contenidos, métodos, medios, formas de organización y evaluación, donde el estudiante adopta un rol protagónico en el proceso y se aborda desde las potencialidades de los actores del mismo (Jara, 2021).

Se propone una enseñanza donde se parta de las experiencias previas del estudiante y el profesor con el contenido, implicando no solo la esfera cognitiva sino la afectividad que se produce del contacto directo con el fenómeno estudiado (Romero & Chávez, 2023), y que a su vez favorezca el desarrollo del pensamiento lógico. De ahí la importancia de considerar el ofrecimiento de apoyos a los estudiantes, que le permita al profesor orientar su influencia pedagógica hacia lo potencial (Vilchis y Ruíz, 2021).

Procesos de aprendizaje en el límites y continuidad de los estudiantes de segundo de bachillerato.

Según Naula y Carrera (2020) el MINEDUC (Ministerio de Educación), mediante el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), implementa el proyecto de evaluación “Ser Bachiller”, se demostró que muchos estudiantes presentan dificultad en la asignatura de matemáticas, misma la considera irrelevante, su aprendizaje en la mayoría de los casos se limita a la memorización de las fórmulas, definiciones, teoremas y aplicaciones mecánica de ciertos procesos que solamente le permite resolver ejercicio, pero no logran aplicarlo en la vida cotidiana. Además, muchos alumnos demuestran desmotivación y poco afecto a la asignatura de matemáticas, la cual trae como consecuencia la retención del conocimiento, bajo rendimiento en las evaluaciones, y el aprendizaje sea a corto plazo (Gutiérrez, 2021).

Los conceptos de límite y continuidad son fundamentales en el estudio de las matemáticas, pero a menudo presentan desafíos para los estudiantes. La exploración de métodos curriculares, tradicionales, se encuentra ligado a las actividades del docente (Carbona, 2022).

Gonzabay.

Estrategia didáctica para el uso de aprendizaje en el límite y continuidad de los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Paján

Por otra parte, los estudiantes suelen tener dificultades para entender la idea de límite y cómo se relaciona con la idea de acercamiento infinitesimal (Blázquez y Stella, 2019).

Para abordar esta problemática, es necesario un enfoque pedagógico que promueva la comprensión profunda de los conceptos y su aplicación en contextos reales, así como la utilización de herramientas y recursos didácticos como GeoGebra que permitan a los estudiantes experimentar con los conceptos y visualizar su comportamiento en diferentes situaciones (Morales, 2022).

De acuerdo con Macías (2017), estos consideran que la obtención de un aprendizaje apropiado en las matemáticas a pesar de los años sigue siendo un desafío en todo el mundo, y se realizan significativos esfuerzos para crear propuestas de adaptaciones, por los cuales se incluye al profesorado, en aspectos como su formación académica y práctica de aula. Para Olerta (2022), una de las propuestas por la cual se podría fortalecer este proceso de enseñanza – aprendizaje sería conocer de qué manera el proceso de enseñanza ha influido en el aprendizaje, en este caso se podría considerar a la evaluación de dichos conocimientos impartidos buscando estrategias didácticas por los cuales se pueda retroalimentar o reforzar aquellas falencias que normalmente se presentan en estos procesos educativos y más aun considerando este proceso en la asignatura de las matemáticas.

Según Castillo (2018), la implementación de estrategias didácticas en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de bachillerato se enfrenta a diversos desafíos. Para Garavito & Cristancho (2021), uno de los principales problemas en la enseñanza de las matemáticas es la falta de recursos didácticos y la ausencia de metodologías que fomenten el aprendizaje activo de los estudiantes.

Asimismo, la falta de formación y actualización de los docentes en cuanto a nuevas metodologías y tecnologías, dificulta la implementación de estrategias innovadoras en el aula (Ortiz & Carbonell, 2020).

Además, la sobrecarga de trabajo y la falta de tiempo para la planificación y el diseño de actividades didácticas adecuadas, limita la capacidad de los docentes para mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes (Ascencio, 2019). Estos problemas evidencian la necesidad de fortalecer la formación docente y de proporcionar recursos y apoyo para la implementación de estrategias didácticas efectivas en el aprendizaje de las matemáticas (Gilbert, 2022).

Metodología

La metodología aplicada en el análisis de las estrategias educativas para el uso de recursos didácticos en el aprendizaje de Límites y Continuidad de los estudiantes de segundo de bachillerato de la unidad Educativa Fiscal Paján, fue de enfoque mixto, debido a que este permite aplicar una serie de herramientas de forma multidisciplinar, permitiendo obtener

información cuantitativa y cualitativa, logrando así obtener un análisis profundo del problema (Cedeño, 2012)

Desde el aspecto cuantitativo la información levantada será presentada en gráficos estadísticos, permitiendo identificar los principales elementos que tienen mayor frecuencia dentro del problema de estudio (Rivera, 2020). En cuanto al aspecto cualitativo se obtendrán información, mediante el establecimiento de conversaciones profundas, lo que permitirá tener una mejor comprensión del problema (Sampieri, 2017).

Se empleó el tipo de investigación descriptiva, dado a que esto permite detallar como es el comportamiento del problema, analizando, así patrones de conductas, logrando determinar cuál es el estado de aplicación de estrategias educativas para el uso de recursos didácticos en el aprendizaje de límites y continuidad de los alumnos en mención. La investigación es de diseño no experimental debido a que no se intervendrá en ningún momento para manipular las diferentes variables de investigación, se determinó que el estudio es de corte transversal debido a que se levantó información en un solo momento y lugar (Sampieri, 2017). Siendo este la Unidad Educativa Fiscal Paján durante los meses de julio y agosto del año 2022.

El método de la investigación fue deductivo-inductivo, debido a que se partieron del análisis de teoría y conceptos para contrastarlos con el problema en análisis, logrando así tener primicias que parten de lo general a lo particular, posteriormente se analizan los resultados obtenidos con las teorías analizadas logrando tener información que va de lo particular a lo general (Prieto, 2017).

La población de estudio son todos los estudiantes de los 5 paralelos de segundo bachillerato de la Unidad Educativa Paján, estos forman un total de 175, la población de maestros son todos los docentes que imparten la materia de matemáticas, esta está conformada por un total de 3 profesores. Dado a que se conoce el número de estudiantes se aplicó la fórmula de población finita para obtener la muestra de estudio, para lo cual N (120) representa a población, Z (1,96) es el nivel de confianza, e (0,05%) es el margen de error, q (5%) es la variabilidad positiva y p (5%) la variabilidad negativa.

La metodología aplicada en el análisis de las estrategias educativas para el uso de recursos didácticos en el aprendizaje de Límites y Continuidad de los estudiantes de segundo de bachillerato de la unidad Educativa Fiscal Paján, fue de enfoque mixto, debido a que este permite aplicar una serie de herramientas de forma multidisciplinar, permitiendo obtener información cuantitativa y cualitativa, logrando así obtener un análisis profundo del problema (Cedeño, 2012)

Desde el aspecto cuantitativo la información levantada será presentada mediante gráficos estadísticos, permitiendo identificar los principales elementos que tienen mayor frecuencia dentro del problema de estudio (Rivera, 2020). En cuanto al aspecto cualitativo se obtendrán información, mediante el establecimiento de conversaciones profundas, lo que permitirá tener una mejor comprensión del problema (Sampieri, 2017).

Se empleó el tipo de investigación descriptiva, dado a que esto permite detallar como es el comportamiento del problema, analizando, así patrones de conductas, logrando determinar

Gonzabay.

Estrategia didáctica para el uso de aprendizaje en el límite y continuidad de los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Paján

cuál es el estado de aplicación de estrategias educativas para el uso de recursos didácticos en el aprendizaje de límites y continuidad de los alumnos en mención. La investigación es de diseño no experimental debido a que no se intervendrá en ningún momento para manipular las diferentes variables de investigación, se determinó que el estudio es de corte transversal debido a que se levantó información en un solo momento y lugar (Sampieri, 2017). Siendo este la Unidad Educativa Fiscal Paján durante los meses de julio y agosto del año 2022.

El método de la investigación fue deductivo-inductivo, debido a que se partieron del análisis de teoría y conceptos para contrastarlos con el problema en análisis, logrando así tener primicias que parten de lo general a lo particular, posteriormente se analizan los resultados obtenidos con las teorías analizadas logrando tener información que va de lo particular a lo general (Prieto, 2017).

La población de estudio son todos los estudiantes de los 5 paralelos de segundo bachillerato de la Unidad Educativa Paján, estos forman un total de 175, la población de maestros son todos los docentes que imparten la materia de matemáticas, esta está conformada por un total de 3 profesores. Dado a que se conoce el número de estudiantes se aplicó la fórmula de población finita para obtener la muestra de estudio, para lo cual N (120) representa a población, Z (1,96) es el nivel de confianza, e (0,05%) es el margen de error, q (5%) es la variabilidad positiva y p (5%) la variabilidad negativa

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N - 1) + (Z^2 \cdot p \cdot q)}$$

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 120}{0,05^2 (120 - 1) + (1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5)}$$

$$n = \frac{115.248}{1.2579} = 90$$

La muestra de estudio estará conformada por 90 estudiantes, la cual como resultado se evaluará un total de 18 estudiantes por cada paralelo A, B, C, D, E los cuales serán escogidos de forma aleatoria.

Las técnicas de investigación fueron una encuesta elabora con un cuestionario dirigidos a los estudiantes, la cual posee un instrumento de medición elaborado en base a la escala de Likert. La otra técnica fue la entrevista semiestructurada dirigida a los docentes, la cual permite establecer conversaciones profundas y realizar preguntas conforme se vaya explorando el tema.

Por otra parte, se implementa el coeficiente de confiabilidad de alfa de Cronbach donde el 0,70 es aceptable para la consistencia interna de las escalas utilizadas. Si el valor es inferior a este valor, se considera que la escala tiene una consistencia interna baja. Por otro lado, el valor máximo del coeficiente alfa de Cronbach es 0,90. Si el valor supera este umbral, se interpreta como redundante en la escala utilizada (Celina & Campos, 2015).

(1)

α : Alfa de Cronbach
 k : Número de ítems
 V_i : Varianza de cada ítem
 V_t : Varianza del total

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

Las técnicas de procesamiento de datos, para la encuesta se lo realizará mediante el programa estadístico Microsoft Excel, donde se tabularán los datos y se realizarán los gráficos estadísticos, para las encuestas, la información se triangulará con los resultados obtenidos en otras investigaciones, logrando así identificar las principales concordancias y discordancias del de investigación.

Resultados y discusión

Con el fin de llevar a cabo una investigación exhaustiva sobre los procesos didácticos de enseñanza en el aprendizaje de matemáticas, específicamente en los temas de límites y continuidad, se requiere determinar el nivel de satisfacción de los estudiantes de segundo de bachillerato de la unidad educativa Paján. Para lograr aquello, se utilizará la escala de Likert precedida por el coeficiente de Alfa de Cronbach, que permitirá obtener resultados cuantitativos que oscilan entre 1 y 5, en donde 1 indica "Muy en desacuerdo", 2 "En desacuerdo", 3 "Indeciso", 4 "De acuerdo" y 5 "Muy de acuerdo".

Los resultados se obtendrán a través de las respuestas proporcionadas por los estudiantes a las preguntas específicas elaboradas para esta investigación. Los detalles sobre el proceso de evaluación y los resultados se presentarán en la tabla (1) que se muestra a continuación:

Encuesta realizada a los alumnos de segundo bachillerato de la Unidad Educativa Paján
1- Demostración práctica ¿Enseña paso a paso el proceso?
2- Interrogatorio ¿Realiza preguntas?
3- Estudio de caso ¿Utilizar casos de estudio como ejemplo en clase?
4- ¿Realiza practicas educativas en el salón de clases?
5- ¿Utiliza demostración para comprobar la teoría?
6- ¿Realiza trabajo en grupo en la hora de clases con guía del profesor?
7- ¿Construye el conocimiento sobre un problema y situación real?
8- ¿Realiza problemas y ejercicios para reforzar la enseñanza?
9- ¿Evalúa el proceso de cada estudiante mediante un ejercicio individual?
10- Proyector multimedia ¿Se utiliza una técnica audiovisual, como herramienta para proyectar información sobre tema de límites y continuidad?
11- TIC ¿Se utilizó celular, tablets, o software educativo para el apoyo de la clase?
12- ¿Se utiliza una representación espontanea o preparada de una situación real para demostrar el procedimiento de límites y continuidad?
13- Esquemas ¿Se realiza una representación gráfica del tema?
14- Textos escritos ¿Utiliza documentación impresa para comprobar la teoría?
15- Pregunta ¿Se realiza preguntas al estudiante sobre el tema abordado?
16- Retroalimentación ¿Se realiza una retroalimentación a final de la explicación?

Fuente: Elaboración propia

En virtud de los resultados obtenidos en la valoración individual de la encuesta en cada paralelo A, B, C, D y E en los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad

Gonzabay.

Estrategia didáctica para el uso de aprendizaje en el límite y continuidad de los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Paján

Educativa Paján, se pudo observar que en conjunto presentan un coeficiente de confiabilidad de alfa de Cronbach de 0,821. Al analizar los resultados detallados, se evidencia que el Paralelo "A" obtuvo una conformidad de los estudiantes del 0,721, el Paralelo "C" obtuvo un índice de 0,824, el Paralelo "D" un índice de 0,768 y el Paralelo "E" registró un índice de 0,775. Sin embargo, el Paralelo "B" presenta una consistencia muy baja del 0,602, dichos datos se pueden visualizar en la tabla (2) a continuación.

Tabla 2: Análisis de los resultados de la encuesta por el coeficiente Alfa de Cronbach

UNIDAD EDUCATIVA PAJÁN		
VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	ALUMNO	ALFA DE CRONBACH
Paralelo A	18	0,721
Paralelo B	18	0,602
Paralelo C	18	0,824
Paralelo D	18	0,768
Paralelo E	18	0,775
Integración conjunta	90	0,821

Fuente: Elaboración propia

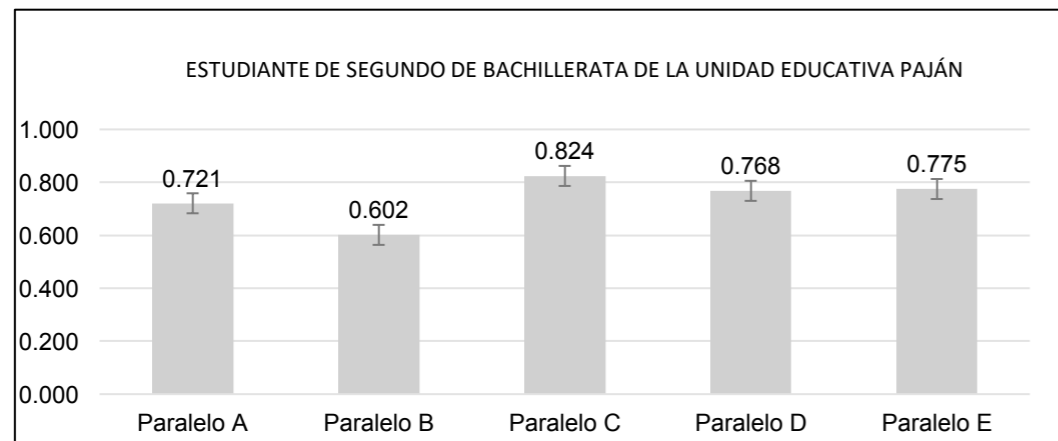


Figura1- índice de motivación de los estudiantes de segundo de bachillerato de la unidad educativa Paján por paralelo

Fuente: Elaboración propia

Basándonos en los resultados preliminares, se puede observar que los paralelos A, C, D y E muestran un alto nivel de motivación en las respuestas de los alumnos que participaron en la encuesta. Sin embargo, en el Paralelo B se encontraron resultados menos consistentes. Es importante mencionar que las preguntas que generaron mayor impacto e inconsistencia fueron las siguientes: "¿Se llevan a cabo prácticas educativas en el salón de clases?", "¿Se utiliza un proyector multimedia como herramienta para proyectar información sobre el tema de límites y continuidad?" y "¿Se utilizan dispositivos móviles, tabletas o software educativo como apoyo en clase?". Estas preguntas serán analizadas en detalle a continuación.

¿Realiza prácticas educativas en el salón de clases?

Esta pregunta busca evaluar si se llevan a cabo actividades prácticas y dinámicas dentro del salón de clases. Las prácticas educativas permiten a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos en situaciones reales, lo que facilita el aprendizaje y la comprensión. La cual, los estudiantes responden negativamente a esta pregunta, podría indicar que no tienen la oportunidad de experimentar de manera práctica los temas que están estudiando, lo cual puede resultar desmotivador y limitar su desarrollo académico.

Proyector multimedia ¿Se utiliza una técnica audiovisual, como herramienta para proyectar información sobre tema de límites y continuidad?

Esta pregunta se refiere al uso de recursos audiovisuales, como proyectores multimedia, para presentar información de manera visual y dinámica. La utilización de técnicas audiovisuales puede hacer que los conceptos sean más accesibles y comprensibles para los estudiantes, ya que les permite visualizar gráficos, diagramas y ejemplos interactivos donde los estudiantes responden negativamente o indican un uso limitado de estas herramientas, es posible que se sientan desmotivados al tener que depender únicamente de explicaciones verbales o notas en el pizarrón de manera tradicional, lo cual podría dificultar su comprensión y retención de los temas de límites y continuidad.

TIC ¿Se utilizó celular, tablets, o software educativo para el apoyo de la clase?.

Esta pregunta indaga sobre el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aula. Las TIC, como dispositivos móviles, tablets y software educativo, pueden brindar recursos interactivos, acceso a información adicional y nuevas formas de abordar el aprendizaje, la cual los estudiantes reportan un bajo uso o la ausencia de estas herramientas en clase, pueden sentirse desmotivados al perder la oportunidad de utilizar tecnología como apoyo en sus estudios. La falta de acceso a recursos tecnológicos relevantes puede limitar su participación activa y su conexión con los contenidos, lo cual puede afectar su interés y motivación en el aula.

Para mejorar esta consistencia, es necesario analizar los siguientes factores: el bajo rendimiento de este grupo de estudiantes está relacionado con la falta de herramientas didácticas, la ausencia de tutoría por parte de los docentes y la falta de integración de las TIC en el proceso de enseñanza. Además, es importante destacar el papel crucial que desempeñan los padres en la educación de los estudiantes.

Por otra parte, los docentes, deben buscar formas de impartir clases desde una perspectiva no tradicional, aprovechando la ayuda de la tecnología para implementar problemas matemáticos basados en situaciones de la vida real, donde puedan resolver problemas de límites y continuidad basadas en la vida cotidiana mediante simulaciones y herramientas lúdicas. Estas estrategias aumentarán las posibilidades de aprendizaje y desarrollo de la parte cognitiva de los estudiantes.

Gonzabay.

Estrategia didáctica para el uso de aprendizaje en el límite y continuidad de los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Paján

Análisis de la entrevista

La siguiente entrevista fue llevada a cabo en la Unidad Educativa Fiscal Paján con un total de 2 docentes del área de matemáticas. Las siguientes preguntas fueron seleccionadas en base a los problemas que los estudiantes presentan en el desarrollo de la materia de límite y continuidad. Los datos proporcionados en este estudio pueden revelar aspectos importantes para la implementación de herramientas didácticas. A continuación, se encuentra la tabla (3) con las preguntas de la encuesta.

Tabla 3- Preguntas de entrevista para los docentes de la asignatura de matemáticas

Entrevista de aprendizaje para los límites y continuidad
1. ¿Cree usted que debe aprender la parte teórica para realizar los ejercicios?
2. ¿Explique sus ideas y concepciones acerca del límite y continuidad de una función?
3. ¿Cuál es su opinión sobre el plan A o B?
4. ¿Qué método es el más factible para resolver los límites?
5. ¿Qué método utilizaría para resolver el siguiente límite? $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2}{x}$
6. ¿En el ejemplo práctico de límites utilizaron un recurso didáctico?
7. ¿Conoce algún software para poder trabajar el límite por los distintos métodos?

Fuente: Elaboración propia

Según la información por parte de los docentes, los estudiantes enfrentan dificultades significativas en el aprendizaje de los conceptos de límites y continuidad. Una de las razones clave detrás de este problema es la escasez de material didáctico adecuado y la implementación de tecnología en el aula de clase. Es importante destacar que no todos los estudiantes tienen acceso a recursos como computadoras, lo que limita aún más sus oportunidades de aprendizaje. Actualmente, los profesores intentan abordar esta situación utilizando herramientas como GeoGebra y su propio equipo didáctico. Sin embargo, identifican un vacío en los conocimientos de los estudiantes de este nivel, lo que podría tener un impacto negativo en su progreso académico en la educación superior.

Además, se observa una falta de interés generalizada entre los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas. La comprensión de los conceptos de límites y continuidad es fundamental para realizar cálculos más complejos. La falta de motivación y el desinterés en estas áreas pueden generar un efecto negativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Discusión

El objetivo principal de este estudio fue evaluar el nivel de motivación de los estudiantes de segundo de bachillerato en la Unidad Educativa Paján. Se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach para medir la consistencia de las respuestas, obteniendo un valor general de 0,82. Sin embargo, se observó que el paralelo B, que consta de 18 estudiantes encuestados, mostró

el nivel más bajo de integración en el estudio, con un índice inferior a 0,60. Este hallazgo indica claramente problemas en el aprendizaje de los conceptos de límites y continuidad en la asignatura de matemáticas.

El análisis reveló diversos factores negativos que están afectando el proceso de aprendizaje. Entre ellos se encuentran la falta de herramientas lúdicas que puedan fomentar la participación activa de los estudiantes, el uso de métodos de enseñanza tradicionales por parte de los docentes, la falta de práctica en el hogar para reforzar los conocimientos adquiridos, la ausencia de problemas basados en la vida cotidiana que estimulen el desarrollo cognitivo y el autoaprendizaje.

Además, es importante considerar el programa de estudio vigente, el cual se mantiene sin tomar en cuenta el seguimiento y el aprendizaje de los estudiantes que experimentaron dificultades durante el periodo de confinamiento debido a la pandemia. Esta falta de adaptación y atención individualizada puede estar contribuyendo a la persistencia de las dificultades en el aprendizaje de los conceptos de límites y continuidad.

Para Villacreses y Pillasagua (2016) en un estudio en Ecuador en la Unidad educativa Jipijapa en los estudiantes de tercero de bachillerato, uno de los problemas identificados en el estudio es la falta de herramientas lúdicas en la enseñanza de matemáticas. La incorporación de recursos didácticos como juegos interactivos, manipulables y aplicaciones tecnológicas, como Geogebra, puede resultar beneficioso para fomentar el interés y la participación activa de los estudiantes. Estas herramientas pueden brindar una representación visual y dinámica de los conceptos de límites y continuidad, lo que facilita su comprensión y aplicación en situaciones prácticas.

Otro estudio consistía, además de facilitar una guía didáctica para el Tercer Año de Bachillerato General Unificado en la asignatura de matemática, en determinar la mejor estrategia con la cual los estudiantes comprendiesen de mejor manera el proceso de resolución de Funciones y Límites se concluye que, de las estrategias y herramientas pedagógicas utilizadas, con lo cual los estudiantes responden mejor a los que el docente considera el "conocimiento aprendido" se debe utilizar algunos ejercicios con ejemplos prácticos de la vida cotidiana, es decir, estudiantes aprende mejor al conectar las matemáticas con el conocimiento existente, tomado como ejemplo problemas de la vida cotidiana, en este sentido el estudiante desarrolla habilidades cognitivas y el razonamiento crítico, la cual es importante para el desenvolvimientos ante los problemas que se presenta en la vida diaria (Cercado, 2018).

Conclusiones

La educación se ha convertido en una herramienta fundamental en el desarrollo de profesionales en el mundo entero. Sin embargo, con la globalización y la evolución cultural, la educación tiende a buscar métodos más efectivos. En el caso de la asignatura de

Gonzabay.

Estrategia didáctica para el uso de aprendizaje en el límite y continuidad de los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Paján

matemáticas, muchos estudiantes se sienten desmotivados para aprender, a pesar de ser conscientes de la importancia de las habilidades matemáticas en su desarrollo profesional.

El enfoque de este estudio ha sido identificar las dificultades que enfrentan los estudiantes de tercer año de bachillerato al aprender límites y continuidad, lo cual refleja un alto grado de desinterés por parte de los estudiantes. Además, los métodos utilizados por los docentes en la enseñanza se vuelven cada vez más ortodoxos y no se emplean suficientes herramientas didácticas para lograr una mejor comprensión en el aula.

Sin embargo, este estudio ha demostrado evidencia que respalda la efectividad de las herramientas didácticas lúdicas en el aprendizaje de las matemáticas, la cual demuestran que a través del juego despierta un mayor interés en los estudiantes desarrollando así habilidades cognitivas y sociales, mejora el razonamiento crítico y, lo más importante, ayuda a generar soluciones para problemas específicos de la vida diaria.

Por otro lado, la Unidad Educativa Paján carece de recursos didácticos y métodos que facilite el aprendizaje en los estudiantes como, por ejemplo; la falta de tecnología, la falta de laboratorio de matemáticas, estas debilidades resultan generar un vacío en el aprendizaje del estudiante a través del conocimiento en la resolución de problemas matemáticos y abstractos. Por lo tanto, se sugiere implementar métodos didácticos que estimulen el deseo de aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática. También es relevante que se utilicen problemas matemáticos basados en el contexto de la vida diaria.

Referencias bibliográficas

- Ambrogio, M., & Huayta, Y. (2023). *La glotodidáctica en estudiantes de educación superior*. Artículo científico Revista Journal, Vol 47(N 3). Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Yolanda-Huayta-Franco-2/publication/371140195_La_glotodidactica_en_estudiantes_de_educacion_superior_Una_revision_sistematica
- Ascencio, C. (2019). *Adecuación de la Planeación Didáctica como Herramienta Docente en un Modelo Universitario Orientado al Aprendizaje*. Tesis doctoral Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/551/55146042006.pdf>
- Blázquez, T., & Stella, J. (2019). Una conceptualización de límite para el aprendizaje inicial de análisis matemático en la universidad. Artículo científico revista Scielo, Vol 9(Nº 2). Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362006000200002
- Calderón, D., Pérez, K., & Pantoja, A. (2020). *APROXIMACIÓN AL ESTADO DEL ARTE DE LA COMPETENCIA INDAGACIÓN EN EL APRENDIZAJE*. Artículo científico Revista EDUCt, Vol 11(N 2). Obtenido de <https://die.udistrital.edu.co/revistas/index.php/educyt/article/view/102>
- Cantuña, A., & Cañar, C. (2020). *Revisión sistemática del aula invertida en el Ecuador: aproximación al estado del arte*. Artículo científico Revista Scielo, Vol 43(N 2). Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052020000300045&script=sci_arttext&tlng=pt

- Carbana, I. (2022). *Las TIC en el aprendizaje en educación básica, una revisión sistemática*. Artículo científico Revista Index, Vol 1(N 3). Obtenido de <https://revista.ectperu.org.pe/index.php/ect/article/view/45>
- Cardenas, I., & Villanueva, S. (2019). Rendimiento académico: universo muy complejo para el quehacer pedagógico. Artículo científico Revista muro de investigación, Vol 5(N 2). Obtenido de <https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/r-Muro-investigaion/article/view/1325/1662>
- Castillo, R. (2018). *Estrategias didácticas en el aprendizaje de las operaciones de polinomio con el uso de la geometría*. Artículo científico Revista Index, Vol 1(Nº 1). Obtenido de <https://recsp.org/index.php/recsp/article/view/24>
- Cedeño, N. (2012). *La investigación mixta, estrategia andragógica fundamental para fortalecer las capacidades intelectuales superiores*. Res Non Verba, 2(2), 17-35.
- Celina, H., & Campos, A. (2015). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. Artículo científico Revista scielo, Vol 34(Nº 4). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000400009
- Cercado, R. (2018). *Trabajo Fin de Máster de la maestría de Formación del Profesorado de Educación Secundaria del Ecuador*. Tesis de Posgrado Universidad UNAE. Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/867/1/TFM-EM-46.pdf>
- Cuichán, A., & Ocaña, M. (2022). *Las TIC como recurso para el desarrollo de las relaciones lógico-matemáticas en niños de 4 a 6 años*. Revista Nuestro Tiempo, 22(3), 12–22.
- Dueñas, A., & Leguizamón, D. (2020). *35INTERPROFESSIONAL EDUCATION, FOUNDATIONS AND DIDACTIC STRATEGIES: A REVIEW OF THE TOPI*. Artículo científico Revista Index, Vol 12(N 3). Obtenido de <https://revistas.sena.edu.co/index.php/rediis/article/view/3101/4302>
- Garavito, N., & Cristancho, J. (2021). *Estado del arte: enseñanza de las ciencias naturales y matemáticas. hacia una pedagogía crítica*. Artículo científico Revista Redipe, Vol 10(N 9). Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1430>
- Gilbert, B. (2022). Teorías y modelos de la interacción y la comunicación para espacios educativos a distancia. Artículo científico Revista Scielo, Vol 21(N 43). Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-454X2022000100197&script=sci_arttext
- González, W. (2018). *Aproximación al aprendizaje desarrollador en la Educación Superior*. Artículo científico Revista Redelyc, Vol 43(N 1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1171/117157483003/html/>
- Gonzales, Y., & Vázquez, D. (2020). *Una estrategia didáctica para el aprendizaje desarrollador de la matemática en la carrera ingeniería informática*. Artículo científico revista Scielo, Vol 12(Nº 5). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202020000500219&script=sci_arttext&tlng=pt

Gonzabay.

Estrategia didáctica para el uso de aprendizaje en el límite y continuidad de los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Paján

- Granja, D. (2015). *El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Artículo científico* Revista Redalyc, Vol 4(N 19). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>
- Gutiérrez, D. (2021). *EL AULA REVISITADA: LA INNOVACIÓN DE LOS ESPACIOS EDUCATIVOS DESDE UN ENFOQUE COMUNICATIVO*. Artículo científico Revista Educa, vol 37(N 1). Obtenido de http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0102-46982021000100702&script=sci_arttext
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Obtenido de Reseña de libros y artículos: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Intriago, S., & Rodríguez, A. (2022). *Estrategias didácticas para la atención en escolares con necesidades educativas especiales durante el Covid-19. Un estudio de revisión en Ecuador*. Artículo científico Revista Tesla, Vol 2(N 2). Obtenido de <https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/92>
- Jara, R. (2021). *Estrategias pedagógicas con tecnología en la enseñanza de la escritura académica universitaria*. Artículo Científico Revista Dialnet, Vol 15(N 1). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8008711>
- Litardo, J., & Rodríguez, C. (2023). *Retos y oportunidades docente en la implementación de la inteligencia artificial en la educación superior ecuatoriana*. Artículo científico, Vol 4(N 2). Obtenido de <https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/2500>
- Macías, A. (2017). *La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas*. Tesis de posgrado. Obtenido de <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/handle/ucasagrande/1171>
- Mendoza, E. (2022). *Para que la implementación de estrategias permita el uso adecuado de los recursos didácticos es importante considerar el paradigma constructivista para promover la actividad y participación del estudiante convirtiéndolo en autor y generador de aprendizaje*. Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/31437>
- Ministerio de educación. (2016). *aplicación de la evaluación estudiantil*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>
- Mollo, J., & Lazáro, R. (2023). *Implementación de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación para la Educación Superior: Revisión sistemática*. Artículo científico Ciencia y Sociedad, Vol 3(N 1). Obtenido de <http://cienciaysociedaduatf.com/index.php/ciesocieuatf/article/view/58>
- Monteza, D. (2022). *Estrategias didácticas para el pensamiento creativo en estudiantes de secundaria*. Artículo científico Revista Dialnet, Vol 4(N 1). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8245619>
- Morales, C. (2022). *Actividades en GeoGebra para límites al infinito basadas en las teorías APOE y de registros de representación semiótica*. Tesis de posgrado. Obtenido de repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/17735
- Naula, I., & Carrera, S. (2020). *Aprendizaje Significativo para el análisis y resolución [tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <file:///C:/Users/HP/Documents/OCTAVO%20SEMESTRE%20EDDITA/links/BFILO-PFM-20P03.pdf>
- Navarrete, J., & Samuel, Z. (2020). *Análisis de las estrategias didácticas para el diseño, selección, producción, utilización y validación de recursos educativos audiovisuales interactivos en una institución educativa. Estudio inicial*. Artículo científico Revista Electrónica De Investigación Y Docencia (REID), Vol 23(N 79). Obtenido de <https://doi.org/10.17561/10.17561/reid.n23.5>
- Olerta, M. (2022). *Educación virtual en la educación superior. Un estado del arte*. Artículo científico Revista Dialnet, Vol 16(N 31). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8616964>
- Ortiz, L., & Carbonell, M. (2020). *Desarrollo profesional docente más allá de la pandemia: un estudio Delphi sobre el potencial del concepto de ecologías de aprendizaje*. Artículo científico revista Scielo, Vol 31(Nº 6). Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1019-94032022000100079&script=sci_arttext&lng=en
- Pincay, M. (2022). *Estrategias innovadoras para mejorar el desempeño docente en la educación general básica, distrito 6 Guayaquil 2021*. Tesis de pregrado Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94190>
- Prieto, B. (2017). *Estrategia metodológica de aprendizaje significativo en matemáticas para el desarrollo de la habilidad resolver problemas*. Cuadernos de contabilidad, 18(46), 1-27. Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/4984>
- Rivera, P. (2020). *Revisión sistemática en bases de datos de límites y continuidad*. Artículo científico Revista scielo, Vol 2(N12). Obtenido de https://www.scielo.org/pe/scielo.php?pid=S1019-94032022000100079&script=sci_arttext&lng=en
- Rodríguez, G. (2021). *Estudios de trayectoria: Atículo científico* Revista redalyc, vol 25(N 81). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/356/35666225019/35666225019.pdf>
Gonzabay.

Romero, J., & Chávez, M. (2023). Estado del conocimiento del sistema 4MAT en la investigación educativa . Artículo científico Revista Scielo, Vol 47(N 1). Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-26442023000100623&script=sci_arttext

Sampieri, R. (2017). *Metodología de la investigación*. México . Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Vaillant, C. (2019). Hacia una formación disrruptiva de docentes. España . Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=c-ykDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=Adem%C3%A1s,+la+escasa+formaci%C3%B3n+de+los+docentes+en+el+manejo+de+metodolog%C3%ADas+innovadoras+para+la+ense%C3%B1anza+de+las+matem%C3%A1ticas,+limita+su+capacidad+para+transmiti>

Vega, B., Velasco, M., Ocaña, M., & Rebeca, M. (2022). Scratchjr Visual Programming Language for Early Math Skills Development in 4–7 years Old Children. In M. Botto-Tobar, H. Cruz, A. Díaz Cadena, & B. Durakovic, *Emerging Research in Intelligent Systems Cham*.

Vélez, C. (2023). Programas de lectoescritura relacionados con estilos de aprendizaje en educación secundaria: una revisión sistemática de la literatura. Artículo científico Revista IVECOM, Vol 3(N 2). Obtenido de <http://www.revistainvecom.org/index.php/invecom/article/view/810>

Vilchis, A., & Ruíz, F. (2021). *Estrategia del Aprendizaje basado en Fenómenos*. Artículo Científico Revista Ciencia latina , Vol 5(N 2). Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/386>

Villacreses, E., & Pillasagua, A. (2016). *Los recursos didácticos y el aprendizaje significativo en los estudiantes de bachillerato Recursos didácticos y el aprendizaje significativo*. Artículo científico revista Dialnet, Vol 2(Nº 9). Obtenido de Dialnet-LosRecursosDidacticosYElAprendizajeSignificativoEn-8280864.pdf

Wanpash, D. (2018). *bajo rendimiento en matemáticas. tesis de pre grado*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16100/5/UPS-CT007793.pdf>



ct
&
Sección
Reflexión

Propuesta de tareas docentes para la promoción y educación para la salud en el contexto universitario

Proposal of teaching tasks for the promotion and education for health in the University context



Lázara Puerta Díaz¹
lpuerta@ucf.edu.cu
<https://orcid.org/0000-0002-3821-1917>

Inedis García Fonseca²
igfonseca@ucf.edu.cu
<https://orcid.org/0000-0001-6688-8354>

Adán Fonseca Espinosa³
afonseca@ucf.edu.cu
<https://orcid.org/0000-0002-8089-4731>

Recepción: 1/4/2023; Aceptación: 1/7/2023

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo demostrar las potencialidades del programa de disciplina de Química Orgánica para contribuir a la práctica de estilo de vida más sanos a partir de los conocimientos científicos y su aplicación en la vida cotidiana. Se destacan los aportes de varios investigadores que refieren acerca de factores que influyen en el desarrollo de enfermedades que limitan la calidad de vida y la influencia económica y social de los individuos. Se aplicaron diversos métodos de investigación e instrumentos en la carrera Licenciatura en Educación Química en la Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez

en el curso 2023, donde se constató insuficiencias en los conocimientos al vincularlos con estilo de vida saludables.

De ahí, el 86,6% de los estudiantes no reconocen las principales causas que generan algunas enfermedades hereditarias y no hereditarias, así como las funciones que realizan determinadas sustancias orgánicas en el organismo. El 100% menciona solo como medida de estilos de vida saludable el hacer ejercicios físicos sistemáticamente. El 100% de los docentes de la carrera coinciden en la necesidad de promocionar el programa de salud desde los contenidos que se abordan en Química Orgánica.

La elaboración y aplicación de tareas docentes con carácter formativo permitió potenciar la educación para la salud desde el proceso de enseñanza aprendizaje de Química Orgánica, lo que se refleja en el 100% de los estudiantes demuestran dominio de los conocimientos científicos al aplicarlo a diversas afecciones que limitan la calidad de vida de los individuos en una sociedad, así como reconocer las principales causas que detonan enfermedades prevenibles por hábitos inadecuados en la nutrición y salud mental y física. El 100% de ellos se sienten motivados por el vínculo de los contenidos de la asignatura con la vida cotidiana.

ABSTRACT

This article aims to demonstrate the potential of the Organic Chemistry discipline program to contribute to the practice of a healthier lifestyle from the scientific knowledge and its application in everyday life. The contributions of various researchers who refer to factors that influence the development of diseases that limit the quality of life and the economic and social influence of individuals are highlighted. Various research methods and instruments were applied in the Bachelor of Chemistry Education career at the Carlos Rafael Rodríguez University of Cienfuegos in the 2023 course, where insufficiencies in knowledge were found when linking them with a healthy lifestyle. Hence, 86.6% of students do not recognize the main causes of some hereditary and non-hereditary diseases, as well as the functions performed by certain organic substances in the body. 100% mention only doing physical exercises systematically as a measure of healthy lifestyles. 100% of the teachers of the career agree on the need to promote the health program from the contents that are addressed in Organic Chemistry. The elaboration and application of educational tasks with a formative nature allowed promoting health education from the teaching-learning process of Organic Chemistry, which is reflected in the 100% of the students demonstrating mastery of scientific knowledge when applying it to various conditions that limit the quality of life of individuals in a society, as well as recognizing the main causes that trigger preventable diseases due to

Puerta, García, Fonseca.

Propuesta de tareas docentes para la promoción y educación para la salud en el contexto universitario

¹ Magíster, Profesora de Química Orgánica UCF “Carlos Rafael Rodríguez”, Cuba.

² Magíster, Profesora de Química General UCF “Carlos Rafael Rodríguez”, Cuba.

³ Magíster, Profesora de Química General UCF “Carlos Rafael Rodríguez”, Cuba.

inadequate habits in nutrition and mental and physical health. 100% of them feel motivated by the link between the contents of the subject and daily life.

Introducción

Mantener el cuerpo y la mente de una manera adecuada, precisa de corresponderse con estilos de vida sano para elevar así la calidad de vida. Los comportamientos de las personas a lo largo de su trayectoria tienen diversas influencias educativas donde se comienza por el ámbito familiar, el contexto escolar y social. Todos ellos, repercuten en los estilos de vida y tienen consecuencias. Este tema es de interés por diversos investigadores para proporcionar soluciones, puesto que repercute en el plano personal y tiene su influencia en lo económico y social.

La Organización Mundial de Salud (OMS) en el año 1998, refiere, que los estilos de vida son la base de la calidad de vida y resalta la importancia a la percepción que un individuo le da a su existencia, en el contexto cultural, el sistema de valores, sus expectativas y los objetivos que se trace. Además, expresa que los comportamientos saludables reducen el riesgo de desarrollar determinadas enfermedades. En la actualidad, a nivel mundial los problemas relacionados con la memoria ocupan un lugar alarmante por el crecimiento acelerado y por la prevalencia de poblaciones envejecidas que refieren estas dolencias.

Milstein, en sus estudios demuestran la influencia de los estilos de vida y diversos factores que influyen en el desarrollo de enfermedades relacionadas con la memoria. Aun cuando en términos científicos la neurociencia estudia el sistema nervioso, así como los diferentes elementos que interactúan, dando lugar a las bases biológicas de la cognición y la conducta, la neurociencia es multidisciplinar, pues requiere del estudio integrado para comprender como funcionan millones de neuronas en el encéfalo para producir la conducta y como a su vez estas células están influenciadas por el medio ambiente. Por lo tanto, la actividad del cerebro se relaciona con la psiquis y el comportamiento. Es por ello que, en la ONU en el año 2011, se determinó priorizar los estudios científicos e investigativos hacia la cura de padecimientos como el Alzheimer y otras relacionadas con la demencia.

En el contexto universitario, el Programa de promoción y educación para la salud y la sexualidad, se inserta en los planes de estudios actuales como parte de la formación académica y tiene como objetivo prever de conocimientos, hábitos, valores y actitudes a todo el personal del sector educacional para asumir estilos de vida que se correspondan a elevar la calidad de vida. Por ello, desde la formación académica se deben crear las condiciones para su desarrollo, lo cual se declara en el programa de disciplina de Química Orgánica a partir de algunos de los principales problemas a resolver por la disciplina que plantea entre ellos:

- La dirección del aprendizaje de contenidos de química orgánica en estrecho nexo con la vida diaria, teniendo en cuenta el trabajo con la zona de desarrollo potencial, en función de asumir formas de pensar, sentir y actuar de acuerdo con los principios bioéticos que deben caracterizar al profesor de Química.

La contribución a la cultura científica, la educación ambiental y para la salud y la económica, así como a la formación de valores, actitudes y normas de comportamiento en los distintos ámbitos sociales, en correspondencia con el deber ciudadano.

Así el objetivo integrador de la disciplina es lograr que los estudiantes sean capaces de integrar los contenidos de Química Orgánica a partir de los nexos con otras disciplinas en la resolución de problemas cualitativos, cuantitativos, experimentales y entre los objetivos generales se destaca: demostrar una consciencia de protección del medio ambiente y la salud, y de elevado compromiso social, desde el conocimiento de la nocividad de los compuestos orgánicos de uso más frecuente en la industria y los laboratorios, así como la contribución que hacen al bienestar del hombre en una sociedad moderna.

Ante tal exigencia, se constató insuficiencias en el aprendizaje de contenidos de orgánica al relacionarlo con las estrategias curriculares en especial el programa de promoción y educación par la salud, lo cual limita la formación integral de los estudiantes.

En la aplicación de diversos instrumentos se corroboró la necesidad de elaborar y aplicar tareas docentes de carácter formativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas que permitan elevar la calidad del futuro profesional de la educación y transmitir mediante su ejemplo personal actitudes responsables al reconocer la importancia que se le concede a la calidad de vida desde lo individual y social, así como las desventajas en el impacto económico desde el ámbito familiar y macro-social.

Desarrollo

Mantener el cuerpo y la mente de una manera adecuada, precisa de corresponderse con estilos de vida sano para elevar así la calidad de vida. Los comportamientos de las personas a lo largo de su trayectoria tienen diversas influencias educativas donde se comienza por el ámbito familiar, el contexto escolar y social. Todos ellos, repercuten en los estilos de vida y tienen consecuencias. Este tema es de interés por diversos investigadores para proporcionar soluciones, puesto que repercute en el plano personal y tiene su influencia en lo económico y social.

La Organización Mundial de Salud (OMS) en el año 1998, refiere, que los estilos de vida son la base de la calidad de vida y resalta la importancia a la percepción que un individuo le da a su existencia, en el contexto cultural, el sistema de valores, sus expectativas y los objetivos que se trace. Además, expresa que los comportamientos saludables reducen el riesgo de desarrollar determinadas enfermedades. En la actualidad, a nivel mundial los problemas relacionados con la memoria ocupan un lugar alarmante por el crecimiento acelerado y por la prevalencia de poblaciones envejecidas que refieren estas dolencias.

Milstein en sus estudios demuestra la influencia de los estilos de vida y diversos factores que influyen en el desarrollo de enfermedades relacionadas con la memoria. Aun cuando en términos científicos la neurociencia estudia el sistema nervioso, así como los diferentes

elementos que interactúan, dando lugar a las bases biológicas de la cognición y la conducta, la neurociencia es multidisciplinar, pues requiere del estudio integrado para comprender como funcionan millones de neuronas en el encéfalo para producir la conducta y como a su vez estas células están influenciadas por el medio ambiente. Por lo tanto, la actividad del cerebro se relaciona con la psiquis y el comportamiento. Es por ello, que, en la ONU en el año 2011, se determinó priorizar los estudios científicos e investigativos hacia la cura de padecimientos como el Alzheimer y otras relacionadas con la demencia.

En el contexto universitario, el Programa de promoción y educación para la salud y la sexualidad, se inserta en los planes de estudios actuales como parte de la formación académica y tiene como objetivo prever de conocimientos, hábitos, valores y actitudes a todo el personal del sector educacional para asumir estilos de vida que se correspondan a elevar la calidad de vida.

Por ello, desde la formación académica se deben crear las condiciones para su desarrollo, lo cual se declara en el programa de disciplina de Química Orgánica a partir de algunos de los principales problemas a resolver por la disciplina que plantea entre ellos:

La dirección del aprendizaje de contenidos de química orgánica en estrecho nexo con la vida diaria, teniendo en cuenta el trabajo con la zona de desarrollo potencial, en función de asumir formas de pensar, sentir y actuar de acuerdo con los principios bioéticos que deben caracterizar al profesor de Química.

La contribución a la cultura científica, la educación ambiental y para la salud y la económica, así como a la formación de valores, actitudes y normas de comportamiento en los distintos ámbitos sociales, en correspondencia con el deber ciudadano.

Así el objetivo integrador de la disciplina es lograr que los estudiantes sean capaces de integrar los contenidos de Química Orgánica a partir de los nexos con otras disciplinas en la resolución de problemas cualitativos, cuantitativos, experimentales y entre los objetivos generales se destaca: demostrar una consciencia de protección del medio ambiente y la salud, y de elevado compromiso social, desde el conocimiento de la nocividad de los compuestos orgánicos de uso más frecuente en la industria y los laboratorios, así como la contribución que hacen al bienestar del hombre en una sociedad moderna.

Ante tal exigencia, se constató insuficiencias en el aprendizaje de contenidos de orgánica al relacionarlo con las estrategias curriculares en especial el programa de promoción y educación para la salud, lo cual limita la formación integral de los estudiantes.

En la aplicación de diversos instrumentos se corroboró la necesidad de elaborar y aplicar tareas docentes de carácter formativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas que permitan elevar la calidad del futuro profesional de la educación y transmitir mediante su ejemplo personal actitudes responsables al reconocer la importancia que se le

concede a la calidad de vida desde lo individual y social, así como las desventajas en el impacto económico desde el ámbito familiar y macro-social.

Se asume el criterio de (Silvestre, 2000) al expresar: las tareas docentes son aquellas actividades que se orientan para que el alumno las realice en clases o fuera de esta, implican la búsqueda y adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de su personalidad. La formulación de la tarea plantea determinadas exigencias al alumno, estas repercuten tanto en la adquisición del conocimiento como en el desarrollo de su intelecto. Por tal razón, las órdenes de qué hacer en las tareas adquieren un importante significado en la concepción y dirección del proceso.

De esta manera, el estudiante al dedicar más tiempo a la actividad de estudio, intervienen en el proceso de adquisición de los conocimientos un proceso complejo de análisis, síntesis. Por todo lo anterior, como las concepciones teóricas asumidas y el diagnóstico de la muestra seleccionada, se asume que las tareas docentes para la promoción y educación para la salud en el contexto universitario tengan carácter formativo.

Tarea docente # 1

Tema: Lípidos

Título: Presencia de ácidos grasos en la dieta nutritiva.

Objetivo: Vincular los conocimientos de la química orgánica con la salud.

Contenido: relación estructura – propiedades- aplicaciones de los ácidos grasos

Evaluación: seminario integrador.

Orientación de la tarea:

1. A partir de la información que se ofrece en el artículo: Factores que influyen en el desarrollo de enfermedades relacionadas con la memoria, del autor Marc Milstein, investigador británico en neurociencia.

1.1. ¿Cuáles son los factores que pueden influir en la calidad de vida a los que hace mención el autor?

1.2. Investigue los ácidos grasos que pueden estar presentes en el salmón. De ahí responda:

✓ Fórmula química

✓ Función química que corresponde.

✓ Encierre en un círculo el grupo funcional y explique los enlaces que se establecen.

✓ ¿Qué función realizan los ácidos grasos en el organismo?

✓ Explique las consecuencias del déficit o exceso de estas sustancias en el organismo.

Ejemplifique mediante el análisis bioquímico.

1.3. Resolución de problemas cualitativos.

1.4. Consulta con el especialista que lleva el análisis económico del centro hospitalario qué gastos genera la atención médica a pacientes con afecciones de salud provocado por los ácidos grasos.

Tarea docente # 2.

Tema 4: Carbohidratos.

Título: El azúcar en sangre.

Objetivo: clasificar carbohidratos y valorar su importancia.

Contenido: propiedades químicas de los carbohidratos

Evaluación: autoevaluación.

Orientación de la tarea:

2. El compuesto orgánico $C_{12}H_{22}O_{11}$ es necesario en sangre.

2.1 Nombre la sustancia que se menciona.

2.2 Escriba la fórmula semidesarrollada lineal y cíclica

2.3 Represente mediante una ecuación química la síntesis de la misma.

2.4 Nombre las sustancias reaccionantes.

2.5 ¿Qué enlace une a estas sustancias?

2.6 Diga que consecuencias puede ocasionar un déficit de esta sustancia en la sangre, así como su exceso.

2.7 Escoja una de las respuestas anteriores y explique desde el punto de vista del metabolismo en el organismo humano.

2.8 ¿Cuáles son los posibles tratamientos y por qué?

Tarea docente # 3

Unidad # 4 Los no metales

Título: Las lluvias ácidas y el impacto en la sociedad.

Objetivo: Vincular los contenidos de química sobre los óxidos no metálicos, sus transformaciones químicas y su impacto ambiental.

Contenido: propiedades químicas de los no metales.

Evaluación: coevaluación

Orientación de la tarea:

3. Las lluvias ácidas, se forman cuando la humedad en el aire se combina con el óxido de nitrógeno o el dióxido de azufre emitido por fábricas, centrales eléctricas y automotores que queman carbón o aceite. Esta combinación química de gases con el vapor de agua forma el ácido sulfúrico y los ácidos nítricos, sustancias que caen en el suelo en forma de precipitación o lluvia ácida. Estas lluvias ácidas traen consecuencias negativas a los suelos.

3.1 ¿Qué daños ocasionan las lluvias ácidas al medio ambiente? Argumente.

3.2 Investigue cuáles son las principales industrias de Cienfuegos que emiten gases a la atmósfera y contribuyen a la formación de las lluvias ácidas.

3.3 Consulte la bibliografía orientada por el docente y haga una valoración acerca de:

❖ Protección del medio ambiente

❖ Criterios o estándares para la emisión de gases contaminantes a la atmósfera

producidos por la actividad humana

3.4 Organice con sus amigos y vecinos una actividad donde se proyecte el video "Lluvia ácida".

Aspectos a debatir:

¿Qué es lluvia ácida?

¿Cómo se forma la lluvia ácida?

¿La lluvia ácida es una forma de contaminación ambiental?

CO_2 , SO_2 , NO_2 : son los precursores de la formación de la lluvia ácida.

¿De dónde provienen estos óxidos?

¿Cuáles son los ácidos que se forman al combinar estos óxidos con el vapor de agua contenido en la atmósfera?

¿Cuáles son los efectos?

Parámetros normales y parámetros que provocan el cambio del pH en los suelos.

Referencias bibliográficas

Alvarez de Zayas, C. (1996). La escuela en la vida. La Habana: Pueblo y Educación

Addine Fernández, F. (2004). Didáctica Teoría y práctica. La Habana: Pueblo y Educación.

Addine Fernández, F. (2007). Didáctica Teoría y práctica. La Habana: Pueblo y Educación.

Abreus, P. (2010). Propuesta de tareas docentes para potenciar la educación ambiental en el área de Ciencias Naturales en el nivel preuniversitario. (Tesis de Maestría). Universidad "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, Cuba.

Brown Roque, (2014), Tareas docentes para el tratamiento de la Educación Ambiental, desde la Química, en décimo grado. (Tesis de Maestría). Universidad "Ignacio Agramonte Loynaz", Camagüey, Cuba.

Castro Ruz, F. Discurso en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. -- Río de Janeiro: (CNUMAD), 1992.

Castellanos, B. Reflexiones teórico – Prácticas desde la Ciencias de la Educación 2004

Hedesa, Y. (2013): Didáctica de la Química. La Habana: Pueblo y Educación LEONTIEV, A. N. (1981). Actividad, Conciencia, y Personalidad. La Habana: Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación. (2022). Química: décimo grado: Programa. La Habana: Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación Superior. (2018). Tarea Vida: por y desde Cuba, preservando la Humanidad. La Habana, Cuba.

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente (2010). Estrategia Ambiental Nacional 2021-2025. La Habana, Cuba.

Puerta, García, Fonseca.

Propuesta de tareas docentes para la promoción y educación para la salud en el contexto universitario

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente (2010). Estrategia Ambiental Territorial 2021-2025. Cienfuegos, Cuba.
Orientaciones Metodológicas: décimo grado. (2022). La Habana: Pueblo y Educación.
Portal, Y. (2014). "La Educación Ambiental: un elemento indispensable en la formación de nuestros estudiantes. (Tesis de Maestría). Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela Morales", Villa Clara, Cuba.
Pérez de Villa Amil, Y (2004). 2 Software para la Educación Ambiental de los estudiantes de secundaria básica. Tesis de maestría, Universidad, Cienfuegos, Cuba.
Pérez de Villa Amil, Y (2020). La Promoción Ambiental en la formación continua del profesor universitario. (Tesis Doctoral). Universidad "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, Cuba.
Turro-Coba, G. (2017). Concepcion pedagogica de formacion ambiental desde la extencion universitaria. *EDESOL*.
Vigotski, L.S. (1994). Globalización e interdisciplinariedad: el currículum integrado. España: Morata

Propuesta de tareas docentes con enfoque ambientalista en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en secundaria básica

Proposal for teaching tasks with an environmental approach in the teaching-learning process of Chemistry in lower secondary school



Ariel Yanes Peón¹
<https://orcid.org/0000-0003-0224-4140>
ayanes@ucf.edu.cu

Michael Madruga Suárez²
<https://orcid.org/0000-0003-1099-7652>
michaelmadruga@gmail.com

Inedis García Fonseca³
<https://orcid.org/0000-0001-6688-8354>
igfonseca@ucf.edu.cu

Lázara Puerta Díaz⁴
<https://orcid.org/0000-0002-3821-1917>
lpuerta@ucf.edu.cu

Recibido: 17/04/2023; Aceptado: 28/06/2023

RESUMEN

El presente artículo, Propuesta de tareas docentes con enfoque ambientalista en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química en secundaria básica, tiene como objetivo promover la educación ambiental desde edades tempranas en el contexto educativo. Se realizó la investigación a partir de las necesidades en la formación integral de los ciudadanos en la sociedad cubana. Se contextualiza el papel de la ciencia, el uso de las tecnologías y su impacto social, donde el proceso de enseñanza de la química es el escenario para aplicar tareas docentes y permitir la adquisición de contenidos duraderos al vincularlos a la práctica diaria por los grandes efectos negativos que se manifiestan con el cambio climático. Al aplicar la propuesta se constató el vínculo de la educación ambiental en las clases de Química, permitió

¹ Lcdo. En Educación. Universidad Carlos Rafael Rodríguez de Cienfuegos. Cuba

² Lcdo. En Educación. Universidad Carlos Rafael Rodríguez de Cienfuegos. Cuba

³ Magíster en Educación. Universidad Carlos Rafael Rodríguez de Cienfuegos. Cuba

⁴ Magíster en Educación. Universidad Carlos Rafael Rodríguez de Cienfuegos. Cuba

promover el interés por el aprendizaje de la química a su vez que modificó conductas respecto al cuidado y protección del medio ambiente. El 100% de los docentes coinciden en las necesidades de los estudiantes para potenciar la educación ambiental. El 100% reconocen la importancia de la actualización de la ciencia para abordar en clases la calidad de los recursos naturales como el agua, suelo y aire. El 100% de los estudiantes realizan prácticas diarias dentro y fuera del contexto escolar para la preservación de la especie humana.

Palabras clave: Medio ambiente, Sensibilización, Degradación de los suelos

ABSTRACT

This article: Proposal for teaching tasks with an environmental approach in the teaching-learning process of chemistry in secondary school, aims to promote environmental education from an early age in the educational context. The investigation was carried out based on the needs in the integral formation of citizens in Cuban society. The role of science, the use of technologies and its social impact are contextualized, where the teaching process of chemistry is the setting to apply teaching tasks and allow the acquisition of lasting content by linking them to daily practice due to the great negative effects that are manifested with climate change. When applying the proposal, the link of environmental education in Chemistry classes was verified, it allowed promoting interest in learning chemistry at the same time that it modified behaviors regarding the care and protection of the environment. 100% of teachers agree on the needs of students to promote environmental education. 100% recognize the importance of updating science to address the quality of natural resources such as water, soil and air in classes. 100% of the students carry out daily practices inside and outside the school context for the preservation of the human species.

Keywords: Environment, Awareness, Soil degradation

Introducción

El medio ambiente manifiesta continuos cambios provocado por intereses de algunos sectores de las sociedades que hoy pone en peligro la subsistencia de la humanidad. La creación de tecnologías agresivas, la contaminación de los recursos naturales como agua, suelo y aire que intervienen como componentes fundamentales de la biodiversidad y se interrelacionan como efectos reguladores del clima conlleva, al análisis y perspectivas para el trabajo científico en la búsqueda de soluciones pacíficas y emergentes para proteger la vida.

Por ello, disímiles causas motivan al hombre a cuidar, utilizar o transformar aspectos de la naturaleza al evitar el uso irracional de estos recursos naturales, el desequilibrio que en ellos genera y se manifiesta en la contaminación y los daños que provoca a corto, mediano y largo plazo. Especialistas como: Soler (2020), Vargas (2016), aluden a la importancia del análisis estadístico acerca del impacto de la actividad humana en el medio ambiente y su repercusión, al cambio de actitud por parte de la especie humana para proteger y conservar el medio ambiente y a la sensibilización como un reto para la humanidad en todos los sectores de la sociedad, los niveles de influencia en las relaciones del agua, suelo y tierra, pues las contaminaciones de los suelos, suelen ser procesos lentos, pero impactantes por las

grande áreas de tierra vegetal que luego quedan perdidas e influyen en los cambios climático, en la alimentación y en la pérdida de la biodiversidad por estar afectados los ecosistemas.

El Ministerio de Educación de la República de Cuba (2023), considera la educación ambiental como parte del desarrollo de una cultura para la conservación del medio ambiente y la educación para la prevención de riesgos de desastres y cambio climático. En el sistema educativo cubano se consideran proyecciones para contribuir a la preparación de los individuos desde los centros educativos mediante el desarrollo de hábitos, convicciones, valores, conductas responsables respecto a la conservación de la naturaleza y así contribuir a la educación ambiental. Autores como: Almaguer, Hernández, González (2012), muestran algunas alternativas para aprovechar el escenario educativo y contribuir a la ciudadanía ambiental a partir del conocimiento de las leyes establecidas y proteger el medio ambiente.

Está plasmado como objetivo general en los programas de Química en la enseñanza media, media superior y en la educación superior contribuir al cambio en la conducta personal y colectiva en relación con la vida social acerca del medio ambiente y potenciar la cultura científica medioambiental. Sin embargo, en el proceso investigativo realizado por los autores, se constató que en la enseñanza media del municipio de Cienfuegos existe insuficiente vínculo de la educación ambiental en las clases de Química. El 100% de los docentes encuestados coinciden con las potencialidades del programa para potenciar la educación ambiental. El 83,5% reconocen la importancia de la calidad de los recursos naturales como el agua, suelo y aire, sin embargo carecen de argumentos para demostrar las causas que generan la contaminación y la relación con la biodiversidad. El 98% de los estudiantes reconoce el interés por realizar prácticas diarias para la preservación de la especie humana.

Desarrollo

Citado por Febles (2013), el medio ambiente está siendo cada vez más dañado, aun cuando al mismo tiempo surgía esta preocupación por los movimientos progresistas, la ciencia daba una visión del mundo ordenado, en la que este se concebía basado en interacciones mecánicas y relaciones cuantitativas, que ofrecía una imagen de empobrecimiento del mundo, simplificando sus elementos y leyes. Se sentaban así las bases para no contemplar lo irregular y lo inestable de los fenómenos, entre ellos la singularidad de las relaciones humanas, históricas, sociales, patrimoniales e interpsicológicas (Delgado, C, 2000).

La ciencia ocupa un lugar importante por lo que de ella depende los avances necesarios para satisfacer las demandas del ser humano tanto en lo individual y social. Las tecnologías son las herramientas indispensables para producciones industriales, de laboratorios o de menor escala. El control del impacto al medio ambiente debe ser constatado por especialistas que consideren las leyes que rigen el cuidado del medio ambiente. En este sentido se destacan los trabajos realizados por diferentes autores interesados en el tema como Soler (2020), al demostrar en sus estudios las relaciones que se establecen entre la contaminación del agua y los suelos, así como el impacto de las emanaciones de gases a la atmósfera. Declara que entre los años 1850 y 1998 la pérdida de tierra vegetal anualmente asciende a 24000 millones de toneladas. Lo que enfatiza en la sensibilización respecto a la contaminación del suelo por ser un proceso lento.

Vargas (2016), reafirma que la actividad humana desmedida conduce a elevar la contaminación del medio ambiente con el uso irracional de fertilizantes sintéticos y que son arrastrados a los ríos y mares ocasionando daños en la flora y fauna. Almaguer, Hernández y González (2012), acercan a los individuos mediante el proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior a potenciar la educación ambiental a través del trabajo independiente en el dominio de las leyes que rigen el cuidado y protección del medioambiente.

En la Ley cubana sobre medio ambiente este es definido como Sistema de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos con que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades (Ley 81, 1997). Un análisis de la definición permite afirmar su carácter interdisciplinario y convoca a su estudio, no solo a las ciencias naturales, sino también a las sociales, jugando un papel importante en el conocimiento de sus componentes.

La dependencia del hombre con elementos naturales para la satisfacción de sus necesidades, y para su desarrollo humano en general, es expresada en la Estrategia Nacional de Educación Ambiental cubana que en su análisis se percibe la complejidad y dinamismo de los diversos aspectos que el medio ambiente contempla, y entre los que se incluye al hombre mismo con sus diversas interrelaciones, haciéndolo un objeto de su estudio inter y multidisciplinario.

El estudio teórico del tema y su constatación en la práctica educativa, arrojó los siguientes resultados: en la enseñanza media del municipio de Cienfuegos existe insuficiente vínculo de la educación ambiental en las clases de Química. El 100% de los docentes encuestados coinciden en las potencialidades del programa para potenciar la educación ambiental, en la necesidad de promover actividades docentes desde los contenidos para concientizar a los individuos desde edades tempranas. El 83,5% reconocen la importancia de la calidad de los recursos naturales como el agua, suelo y aire, sin embargo carecen de argumentos para demostrar las causas que generan la contaminación y la relación con la biodiversidad. La preparación de los docentes de química carece de una visión general que posibilite ampliar los conocimientos científicos desde el enfoque cultural y ambientalista. El 98% de los estudiantes reconoce el interés por realizar prácticas diarias dentro y fuera del contexto escolar para la preservación de la especie humana.

Estos resultados, permitieron a los autores conciliar una propuesta de tareas docentes para contribuir a la educación ambiental desde el proceso de enseñanza de la química en secundaria básica. Al asumir los criterios de Zilberstein TJ y Silvestre OM, definen tarea docente como la búsqueda del estudiante de vías para resolver problemas o ejercicios, para que alcance los objetivos y dominio de las habilidades, y por parte del profesor, una actividad de enseñanza que guía al estudiante a su desarrollo personal y profesional.

Para ello, se aplicó en la unidad # 3 de 9no grado: Las sales.

Propuesta de tareas docentes para potenciar la educación ambiental.

Para la **orientación** de las tareas docentes, el docente debe orientar la actividad previendo la bibliografía necesaria para el estudiante y las acciones a realizar para la adquisición de los conocimientos, el desarrollo de habilidades, hábitos y valores. En la **ejecución**, el estudiante debe consultar la bibliografía orientada, realizando una lectura en silencio. Analizar el

contenido y hacer las valoraciones necesarias para el desarrollo de la tarea docente. Así, el **control** de la actividad debe estar concebida la evaluación al ser contemplada desde la autocrítica y escuchar los criterios de sus compañeros y del docente

1. Lee el siguiente texto:

En la cuenca del Ebro la superficie afectada por la salinidad en los años 80 alcanzaban unas 310 000 Ha y tiene su origen en la descomposición de los minerales que forman la roca madre, y en factores humanos como la utilización de prácticas agrarias poco recomendables. En la actualidad se está haciendo un esfuerzo especial para valorar diferentes herramientas de índole económica para aminorar los efectos de la salinidad.

- Localiza en tu cuaderno de mapas el río Ebro y el país que ocupa.
- ¿Cuáles son las principales causas de salinidad del río Ebro?
- Los siguientes minerales están constituidos por sales de gran importancia económica. Auxiliándote de tu libro de texto relaciona la columna A con la B según correspondan.

A	B
1. Magnesita	_____ $CaCO_3$
2. Yeso	_____ $MgCO_3$
3. Mármol	_____ $CaSO_4$
4. Blenda	_____ PbS
5. Galena	_____ ZnS
6. Siderita	_____ $FeCO_3$

- Clasifica las sustancias representadas en la columna B según su composición y propiedades.
- Describe las propiedades físicas de las sales.
- Diseña un aparato para comprobar la conductividad eléctrica de las sales y esboza un circuito eléctrico. Identifica sus partes.
- ¿Qué prácticas agrarias poco recomendables conoces donde se empleen sales?
- Investiga que medidas de índole económica se toman para minimizar los efectos de la salinidad.

2. Lee el siguiente texto:

El mar Muerto ha visto reducido su tamaño a lo largo de los últimos 10 000 años, debido al alto índice de evaporación de sus aguas que las precipitaciones no pueden compensar. La disminución del mar ha provocado unas enormes reservas de sal. Situado en la depresión más baja del mundo, el mar Muerto es 6 veces más salado que el océano, lo que provoca la ausencia de vida en las aguas, e impide que el cuerpo humano pueda sumergirse. El mar Muerto es una rica fuente de sales minerales lo que ha dado lugar al establecimiento de famosos balnearios en sus inmediaciones y al desarrollo de una industria cosmética importante. El mar Muerto contiene una profundidad de 305 metros, un 27 % de sustancias sólidas, cloruro de sodio, cloruro de magnesio, cloruro de calcio, bromuro de magnesio y muchas otras sustancias.

- Localiza en un mapa mundo al mar Muerto.
- Extrae las sales que se mencionan en el texto y clasifíquelas según su composición y propiedades.
- ¿Qué tipo de enlace presentan?

- d) Nómbrelas o fórmulas según corresponda.
- e) ¿Conducirá la corriente eléctrica el agua del mar? ¿Por qué?
- f) ¿Qué problemas medio ambientales se reflejan en el mar Muerto?
- g) Investiga las causas de la alta concentración de sales en el mar Muerto.

3. Lee el siguiente texto:

La salinidad de los suelos se ha convertido en un gran problema para la agricultura mundial, afectando entre un 40 y 50 % de toda el área del planeta y su extensión crece anualmente a razón de $3 \text{ Ha} \cdot \text{min}^{-1}$. En el año 2006 en Cuba se reportó que el 14,9 % de las áreas agrícolas se encuentran afectadas por estas problemáticas, estando involucradas la mayoría de las áreas que se dedican a la producción de cultivos importantes para la alimentación humana y animal. En Granma se encuentra alrededor del 23 % del total de las áreas afectadas por las sales del país y de ellas el 61 % están clasificadas como medianamente salinas, sin embargo las áreas más afectadas, aquellas que son clasificadas como fuertemente y muy fuertemente salinas ocupan el 39 % por lo que el fenómeno en esta región se hace más dramático y difícil de controlar. Una de las causas de la salinidad de los suelos es la alta presencia de iones Mg^{2+} , Na^+ , Ca^{2+} y los iones SO_4^{2-} , y Cl^- .

- a) ¿Qué problema medioambiental se pone de manifiesto ante la alta salinidad del suelo?
- b) Localiza en un mapa la provincia cubana más afectada por la salinidad.
- c) Escribe el nombre y la fórmula química de las sustancias mencionadas en el texto que provoca la salinidad de los suelos.
- d) Clasifícalas según su composición y propiedades.
- e) ¿Qué tipo de enlace presentan?
- f) ¿Cómo se clasifican las sales según su solubilidad en agua? Demuéstralo mediante un experimento.
- g) Investiga cuales son las áreas climáticas más afectadas por las sales en Cuba y en el mundo.
- h) Investigue cuales son las causas y las posibles medidas para mitigar el problema.

4. Lee el siguiente texto:

El monóxido de carbono es un gas producido por los motores de combustión interna de los automóviles y uno de los principales agentes contaminantes de la atmósfera. Este gas reacciona con el dióxigeno obteniéndose dióxido de carbono, este último considerado como el primer gas de efecto invernadero puede reaccionar con el óxido de calcio y producir una sal de gran importancia.

- a) ¿Qué problema medioambiental se pone de manifiesto en el texto anterior?
- b) ¿Qué evento se celebró en 1997 para definir plazos y cuantía de la reducción de las emisiones de GEI?
- c) Escribe las ecuaciones químicas correspondientes a las reacciones anteriores.
- d) Clasifíquelas según el criterio energético y a la variación o no del número de oxidación.
- e) Describe la información cualitativa y cuantitativa que se obtiene en términos de cantidad de sustancia.
- f) Calcula la masa de cada una de las sustancias que intervienen en la reacción. Comprueba que se cumpla la ley de conservación de la masa.
- g) Calcula la cantidad de sustancia de una muestra de 350 gramos de carbonato de calcio.

5. Lee el siguiente texto:

El arroyo Inglés nace a partir de un manantial que brota cercano a un barrio conocido por Candelaria. Muy cercano al arroyo existe una cochiguera y un vertedero municipal, los residuos generados por las comunidades asociadas al arroyo van hacia las aguas del mismo, así como los generados por fábricas como la de Glucosa, de conservas, de Baldosa, de Refresco y talleres cercanos.

- a) ¿Qué problemas medioambientales se reflejan en el arroyo Inglés?
- b) ¿Consideras aconsejable bañarse en el arroyo?
- c) Si se extraen 2 litros de agua del arroyo para analizar la muestra y se somete a un proceso de descontaminación, calcula la concentración másica de una disolución preparada con 60 gramos de sulfato de hierro (III).
- d) ¿Qué cantidad de sustancia se le suministró a los 2 litros de agua?
- e) Clasifique la sal anterior según su composición y propiedades.
- f) Visita una de las fábricas mencionadas en el texto e investiga que medidas toman para evitar la contaminación producida por la misma.
- g) El CITMA es una de las instituciones cubanas encargadas del cuidado y protección del medio ambiente. Investiga que medidas han tomado para la protección del arroyo.

6. Lee el siguiente texto:

Muy rojas son las aguas del río Tinto que corre por el sur de España. Ello se debe a su contenido de hierro, a lo que se suman metales pesados como cobre y cinc. Sus acidez es muy alta. Además, son densas y con una importante escasez de dióxigeno; sin embargo, los microorganismos que allí viven constituyen un desafío para la ciencia, pues existen algas, bacterias, protozoos y hongos, eso hace del Tinto un río único, con características excepcionales.

- a) Localiza en tu cuaderno de mapas el río Tinto.
- b) ¿Qué problema medioambiental se refleja en este río?
- c) ¿Cuáles son las causas?
- d) Prediga si ocurren reacciones químicas entre los metales que aparecen en el texto y los aniones cloruro, sulfato, sulfuro y bromuro.

Resultados de la aplicación de la propuesta

La propuesta de tareas docentes se aplicó en dos grupos de 9no grado de la secundaria básica 5 de septiembre, en el año 2023. Al aplicar diversos instrumentos en la práctica educativa, se obtuvo los siguientes resultados: el vínculo de la educación ambiental en las clases de Química permitió promover el interés por el aprendizaje de la química a su vez que modificó conductas respecto al cuidado y protección del medio ambiente. El 100% de los docentes encuestados coinciden en las necesidades de los estudiantes para potenciar la educación ambiental, en la autopreparación de los docentes para elaborar tareas docentes utilizando los contenidos del programa de química para concientizar a los individuos desde edades tempranas. El 100% reconocen la importancia de la actualización de la ciencia para abordar en clases la calidad de los recursos naturales como el agua, suelo y aire. La preparación de los docentes de química exige la visión general que posibilita argumentar los conocimientos científicos desde el enfoque cultural y ambientalista. El 100% de los estudiantes realizan prácticas diarias dentro y fuera del contexto escolar para la preservación de la especie humana.

Conclusiones

La educación ambiental es una necesidad de los momentos actuales y se evidencia en la conducta de los ciudadanos.

La preparación de los docentes de química exige la visión general para establecer nexos interdisciplinarios entre los conocimientos científicos desde el enfoque cultural y ambientalista.

La aplicación de tareas docentes desde la química con enfoque ambientalista contribuye a la formación integral de niños, jóvenes y adultos para una sociedad plena.

Referencias bibliográficas

- de iagua.es*. (20 de 1 de 2020). Recuperado el 22 de 7 de 2023, de *de iagua.es*: <http://www.deiagua.es>
- Arais Almaguer García, Y. h. (14 de 5 de 2012). Como incorporar la ciudadanía ambiental en los estudiantes de tercer año de la carrera biología-Geografía mediante el programa de la asignatura Botánica II. santa clara, santa clara, Cuba.
- Cuba, M. d. (21 de 7 de 2023). Educación Ambiental. La Habana, La Habana, Cuba.
- Elejalde, M. M. (2013). *Un enfoque histórico cultural a la psicología ambiental*. La Habana: Félix Varela.
- Gaitán, K. V. (5 de 3 de 2016). La contaminación del agua, suelo y aire. Causas y consecuencias. *mexico, elcampesino.co, elcampesino.co*.
- López, M. A. (15 de 2 de 2015). la tarea docente en el desarrollo de las habilidades profesionales en el estudiante de medicina. Guantánamo, Oriente, Cuba.



Revista Ciencia & Tecnología



Yanes, Madruga, García, Puerta.

Propuesta de tareas docentes con enfoque ambientalista en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en secundaria básica