

ct

Revista Ciencia & Tecnología

Nº 45, Edición Trimestral
ISSN impreso: 1390 - 6321
ISSN online: 2661 - 6734
Enero - Marzo 2025

Ct

Revista Ciencia & Tecnología

Edición Trimestral
ISSN online: 2661 - 6734
Enero - Marzo 2025



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.

Vicerrector Académico

Dr. Otto Suárez

Director Académico de Posgrado

Dr. Rolando Villavicencio

Decana de Grado

Dra. Daniela Cabanilla

Secretario General

Arq. José Bohórquez, Ph.D.



Revista Ciencia & Tecnología

Número 45, Vol. 25, Edición Trimestral
ISSN online: 2661 - 6734
Enero - Marzo 2025 • Guayaquil, Ecuador



www.creativecommons.org

Editor

Dr. Luis Carlos Mussó

Diseño

Lcdo. Ricardo Espinosa, Mgtr.

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. 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

6 Liminar

Sección Investigación

8 Análisis de frecuencias de resonancia en jitomates para determinar su estado de maduración

Resonance frequency analysis to determine the ripening stage of tomatoes

Erick Rojas Mancera, José Ruiz Tamayo, Rosa Jazmín Trasviña Osorio, Antonio de Jesús Balvantín García

20 Nueva Enfermedad de *Schizolobium parahybum* (Vell.) S.F. Blake (pachaco) en Plantaciones del Trópico Húmedo Ecuatoriano

New Disease of Schizolobium parahybum (Vell.) S.F. Blake (pachaco) in Plantations of the Ecuadorian Humid Tropics

Carlos Eulogio Belezaca, Alex Paul Solano, Brithany Michelle Belezaca, Edison Hidalgo Solano, Marcelino Santiago Guachambala, Paola Eunice Díaz

36 Evaluación de las actitudes en bachillerato relacionadas al manejo de residuos sólidos

Evaluation of attitudes in high school related to solid waste management

Carla Alexandra Yandún, Margrath Yolanda Paz

48 Gestión de Residuos y Responsabilidad Social Empresarial en el Reciclaje de Neumáticos en Ecuador: Un estudio de oportunidades y desafíos

Waste Management and Corporate Social Responsibility in Tire Recycling in Ecuador: A study of opportunities and challenges

Luis Tipán Tapia

68 El desarrollo de la microempresa local, ante los desafíos del contexto actual

Development of local microenterprises, facing the challenges of the current context

Raquel Valdez Guerrero, Isela Margarita Robles Arias, Graciela Guadalupe Ríos

94 Trigonometría: eficacia de estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la ley de senos y cosenos

Trigonometry: effective of innovative teaching strategies for teaching the law of sines and cosines

Fernando Montalván Lazo, Tatiana Quezada Matute

Sección Reflexión

113 El arte como medio pedagógico para fomentar la conciencia ambiental en la educación ecuatoriana

Art as a pedagogical means to promote environmental awareness in Ecuadorian education

Rommel Villa, Alex Estrada

128 Síndrome del indio perdido en la población Yekwana Sadojan Ajo

Lost Indian syndrome in the Yekwana Sadojan Ajo population

Wilfredo José Hernández, José Manuel Hernández

Sección Revisión

146 La Música Herramienta Efectiva en el Aprendizaje

Music Is An Effective Tool In Learning

Pamela Lilian Calderón, Cristhian Benigno Jara, Lilian Betty Reza

158 Eficiencia logística en servicios de banquetes y catering: Un estudio en hoteles de cinco estrellas

Logistics Efficiency in Banquet and Catering Services: A Study in Five-Star Hotels

Yandri Ismael Zambrano, Mariela Cabrera Intriago

Liminar

En las bodas de plata de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, la Revista Científica **CIENCIA Y TECNOLOGÍA** se congratula al iniciar las entregas de 2025 con esta, la edición número 45. Presentamos una propuesta novedosa, toda vez que se recogen trabajos presentados en el IV Congreso Desarrollo, Ambiente y Sociedad, más otras propuestas que pretenden socializar la investigación.

En la **Sección Investigación** se incluyen 6 artículos. En “Análisis de frecuencias de resonancia en jitomates para determinar su estado de maduración” Erick Rojas, José Ruiz, Rosa Trasviña y Antonio Balvantín promueven un método llamado a facilitar las cosechas de un producto de peso en toda América. Carlos Eulogio Belezaca-Pinargote, Alex Solano-Apuntos, Brithany Belezaca-Pinargote, Edison Hidalgo Solano-Apuntos, Marcelino Guachambala-Cando y Paola Díaz-Navarrete, en “Nueva Enfermedad de *Schizolobium parahybum* (Vell.) S.F. Blake (pachaco) en Plantaciones del Trópico Húmedo Ecuatoriano”, subrayan la importancia de detección y tratamiento de plagas en el agro.

Por medio de “Evaluación de las actitudes en bachillerato relacionadas al manejo de residuos sólidos”, Carla Yandún y Margrathe Yolanda Paz-Alcívar logran confluir dos líneas, a saber, la de la movilización de estudiantes y una problemática muy actual.

Por su lado, en “Gestión de Residuos y Responsabilidad Social Empresarial en el Reciclaje de Neumáticos en Ecuador: Un estudio de oportunidades y desafíos”, Luis Tipán pretende dar un respiro con su investigación a un conflicto contaminante.

Raquel Valdez, Isela Robles y Graciela Ríos votan por aportar luz sobre la empresa de peso menor en la región en “El desarrollo de la microempresa local, ante los desafíos del contexto actual”.

En “Trigonometría: eficacia de estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la ley de senos y cosenos”, Fernando Montalván y Tatiana Quezada abordan un complejo dilema que se desarrolla en aquel territorio llamado aula.

La **Sección Reflexión** cuenta con 2 artículos. “El arte como medio pedagógico para fomentar la conciencia ambiental en la educación ecuatoriana”, de Rommel Villa-Tigre y Alex Estrada-García, se aproxima a una de las aristas menos trabajadas en el medio. Mientras que “Síndrome del indio perdido en la población Yekwana Sadojan Ajo”, de Wilfredo Hernández y José Manuel Hernández, nos conduce hacia voces que se han pronunciado sobre un conflicto muy venezolano, pero muy de todos.

La **Sección Revisión** cuenta, asimismo, con 2 artículos. “La Música Herramienta Efectiva en el Aprendizaje”, donde Pamela Calderón, Christian Jara y Lillian Reza rastrean una rama del proceso de enseñanza poco atendido. Por último, Yandri Zambrano y Mariella Cabrera en “Eficiencia logística en servicios de banquetes y catering: Un estudio en hoteles de cinco estrellas”, han invertido tiempo y esfuerzo sobre uno de los servicios de mayor presencia en el medio.

Llegar a esta etapa nos llena, y deseamos que este número 44 de la Revista Científica **CIENCIA Y TECNOLOGÍA** cuente con un significativo grupo de lectores. Seguimos en el propósito de democratizar conocimientos.

El editor

Sección Investigación





Análisis de frecuencias de resonancia en jitomates para determinar su estado de maduración

Resonance frequency analysis to determine the ripening stage of tomatoes

Erick Rojas Mancera¹
erick.rm@purisima.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0002-5965-912>

José Ruiz Tamayo²
jose.rt@purisima.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0002-4837-369>

Rosa Jazmín Trasviña Osorio³
rosa.to@purisima.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0003-0895-2009>

Antonio de Jesús Balvantín García⁴
antonio.balvantin@ugto.mx ORCID
0000-0002-0781-1549

Recibido: 10/9/2024; Aceptado: 4/1/2025

Resumen

Recientemente se ha estudiado los beneficios de consumir frutas y vegetales frescos que no estén en estado de descomposición (estado de maduración). Los análisis de frecuencias se han aplicado ampliamente en diferentes áreas de investigación, como acústica, vibraciones mecánicas, señales electrónicas, entre otros, con resultados satisfactorios. Este trabajo se basa en implementar un método de evaluación no destructiva basada en vibraciones (sonido) identificando las frecuencias naturales de resonancia de los jitomates o tomate rojo para estimar su dureza. Con el análisis de dureza se identifica la pertinencia del consumo

¹ Doctor en Ciencias en Robótica y Manufactura Avanzada, Tecnológico Nacional de México/ITS de Purísima del Rincón, México

² Doctor en Ciencias de la Ingeniería, Tecnológico Nacional de México/ITS de Purísima del Rincón, México.

³ Magíster en Ciencias y Tecnología en Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México/ITS de Purísima del Rincón, México.

⁴ Doctor en Ciencias en Robótica y Manufactura Avanzada, Universidad de Guanajuato, México.

(maduración) de jitomates o tomate rojo. Además de desarrollar un dispositivo basado en Arduino para obtener datos de las frecuencias de resonancia de los jitomates.

Palabras clave: Frecuencia de resonancia, evaluación no destructiva, jitomate o tomate.

Abstract

Recent research has proved the benefits of eating fresh fruit and vegetables, avoiding its breakdown stage. Frequency analysis has been used in different research areas, acoustic, vibrations, electronic signals, among others, with satisfactory results. The implementation of a nondestructive method based on acoustic vibrations, to identify natural resonance frequency and estimate tomato stiffness is proposed. Using the stiffness analysis can be determined if the tomato can be consumed. Additionally, an acquisition data system is developed based on Arduino to obtain measurements from tomato.

Keywords: resonance frequency, non-destructive evaluations, tomato.

. Introducción

El sonido está compuesto por vibraciones que se propagan en forma de ondas a través de diferentes medios.

El sonido puede ser generado de diferentes maneras, por ejemplo, en una guitarra se hacen vibrar las cuerdas para genere un sonido, y que nosotros escuchamos debido a que se propagan en el aire y hacen que el tímpano vibre y trasmite estas vibraciones a tres huesecillos diminutos del oído (martillo, yunque y estribo), y se convierten en señales eléctricas que van a cerebro y que las convierte en información que podemos reconocer y entender.

Frecuencia de resonancia y su análisis

Los objetos con propiedades mecánicas elásticas, al momento de ser golpeados con una fuerza específica generan desplazamientos, que pueden generar un sonido que puede ser medido con un micrófono y convierten el son ido en señales eléctricas que podemos cuantificar y analizar. La frecuencia de resonancia es la vibración natural de los objetos al ser

golpeados. Esta vibración es particular de cada objeto que depende de las propiedades mecánicas del objeto (Zhang, Wang, Zheng, Guo, &

Shan, 2021), (Adedeji, et al., 2020), (Hiruta, et al., 2021). Con el procesamiento de la señal digitalizada utilizando métodos estadísticos y matemáticos se pueden encontrar patrones o características especiales de los objetos (Mesaros, Heittola, Virtanen, & Plumbley, 2021), (Steiglitz, 2020).

La frecuencia de resonancia ha sido usada para identificar propiedades mecánicas de diferentes materiales. Por ejemplo, para identificar cuando es prudente recolectar ciertos tipos de frutas (Xuan, Xu, Liu, & Zhou, 2020), (Ding, Feng, Wnag, Cui, & Li, 2021), (He, et al., 2022).

Los análisis de frecuencias se han aplicado ampliamente en diferentes ámbitos, desde el sonido, señales eléctricas, análisis de vibraciones, entre otros, con resultados satisfactorios. Existen diferentes técnicas para procesamiento de señales digitalizadas del sonido. Una de las más usadas es la transformada de Fourier (Wang, Chen, Shen, Zhong, & Li, 2022), (Hwang, Kuo, Baskota, & Lal, 2024), (Konno, Dobroiu, Suzuki, Asada, & Ito, 2021), (Zhou & Lu, 2021). Bobadilla, J., Gómez, P., y Bernal, J. (1999) emplearon la Transformada de Fourier para convertir señales del dominio temporal al dominio de la frecuencia, permitiendo el estudio de las voces de acuerdo con los patrones que presentan los sonogramas, y proporcionaron una demostración matemática útil para quienes se interesan en el formalismo de la transformada de Fourier (Bernal, Gómez, & Bobadilla, 1999).

Pinares, R., Machaca, V., Lozano, F., Quispe, A., Ccopa, R., y Calsin, B. (2023) usaron espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) para comparar la fibra de vicuña de Puno y Apurímac, descubriendo que, aunque las fibras químicamente similares, presentaban diferencias en intensidad de color, intensidad de fibra y modulación (Pinares, et al., 2023). Jaramillo Chamba, D., y Chuquimarca Jiménez, L. (2022) desarrollaron una técnica computacional para el análisis de una senoide, la identificación de un sistema Filtro de respuesta al Impulso (FIR, por sus siglas en inglés) y el análisis espectral de señales de audio, validando los algoritmos desarrollados para el análisis de señales digitales (Jaramillo Chamba & Chuquimarca Jiménez, 2022).

Importancia del tomate rojo o jitomate

El tomate rojo, también llamado jitomate, desempeña un papel significativo en el país, siendo de los frutos más ampliamente cultivados en todo el territorio nacional. Su producción ha experimentado un incremento constante en la última década, atribuido a diversos factores como la introducción de nuevos tipos y variedades, avances tecnológicos en los métodos de cultivo y un aumento general en la demanda de hortalizas, entre otros aspectos. Además, México es de los principales exportadores a nivel mundial de tomate fresco, lo cual subraya la relevancia de este cultivo en el ámbito agrícola.

En 2017, México exportó casi 1,600,000 toneladas de jitomate (SAGARPA, 2018). Estados Unidos es el principal consumidor del jitomate mexicano, otros consumidores son Canadá y Europa.

En 2020, México se posicionó como el 10º productor de alimentos a nivel mundial, siendo como principales productos el tomate (jitomate), aguacate, limón, chile verde, entre otros (SDAyR, 2021).

En Guanajuato, el 75.1 % del sector primario se dedica a la agricultura (SDAyR, 2021), esto muestra la importancia que tiene en la economía del estado. Otro dato importante para considerar es la ubicación agro-logística con la cuenta el estado de Guanajuato, esto impulsa el desarrollo y la exportación de productos agrícolas.

Por otro lado, el desperdicio de alimentos en México es un problema que ha crecido en los últimos años. En un estudio realizado por el Banco Mundial y la SEMARNAT publicado en diciembre de 2017, se mostró que 20 millones 400 mil toneladas de alimentos se desperdician, lo cual representa una gran pérdida monetaria. En este estudio se mostró que en México se pierde en el 25% y 30% del jitomate y cuando el precio cae por cuestiones internacionales y nacionales, se desperdicia hasta un 50% (SEMARNAT, 2017) (Becerril & Ballinas, 2017).

Análisis de frecuencia de resonancia del jitomate

El procesamiento de la frecuencia de resonancia golpeando en diferentes partes del jitomate y determinar si genera una frecuencia similar en cada punto que es golpeado (De Ketelaere & De Baerdemaeker, 2001). Diferentes condiciones física y biomecánicas se han estudiado del jitomate, en diferentes condiciones ambientales, y con la aplicación de compuestos orgánicos como el Jasmonato de metilo (MeJa), y analizar los afectos de jitomates tratados y sin tratar con este componente, usando la frecuencia de resonancia (Baltazar, Espina-Lucero, Ramos-Torres, & González- Aguilar, 2007). Implementación de clasificadores Bayesianos, basados en el análisis de la rigidez de los jitomates usando la frecuencia de resonancia han sido estudiados (Aranda-Sanchez, Baltazar, & González-Aguilar, 2009).

En este trabajo, se calculó la rigidez de los jitomates usando su masa y el análisis de frecuencias de resonancia de los jitomates utilizando la transformada de Fourier. Además, desarrolló la adquisición de datos utilizando Arduino UNO y un micrófono KY-037, presentando los resultados en un espectro de frecuencias.

. Metodología

▪ Transformada de Fourier

Para el análisis de los datos se usó la transformada de Fourier. La transformada de Fourier es una operación matemática que sirve para identificar las frecuencias contenidas en una señal. Convierte señales en el dominio del tiempo o espacio, al dominio de la frecuencia (Cordero & Rodino, 2020) (Salah, Amine, Redouane, & Fares, 2021).

Si $x(t)$ es la función original, su transformada $X(f)$ será como se muestra en la Ec. (1):

(1)

donde f es la frecuencia.

Rigidez del jitomate

El análisis de la frecuencia de resonancia se ha utilizado como método de evaluación no destructiva mostrado ser una herramienta útil para analizar vibraciones, por ejemplo, en el área automotriz

para analizar las fuentes de vibraciones he identificar la frecuencia de resonancia natural de partes en los vehículos (SHI & WU, 2016) (Tian & Xu, 2023).

Este análisis se puede extender a cualquier otro objeto que tenga las propiedades físicas para que al ser golpeado con una fuerza similar a la función delta de Dirac, pueda generar una frecuencia de resonancia.

En el caso de los jitomates, se han realizado diferentes investigaciones analizando la frecuencia de resonancia al golpear un jitomate, se ha analizado como afecta la forma del jitomate en la frecuencia de resonancia y además su rigidez que está correlacionada con la maduración del jitomate.

La rigidez puede ser calculada de la siguiente manera usando la frecuencia más alta de resonancia de los jitomates analizados:

(2)

donde m es la masa del jitomate y f es la frecuencia de resonancia (Langenakens, Vandewalle, & De Baerdemaeker, 1997) (Hiruta, Hosoya, Maeda, & Kajiwara, 2021).

Adquisición de datos

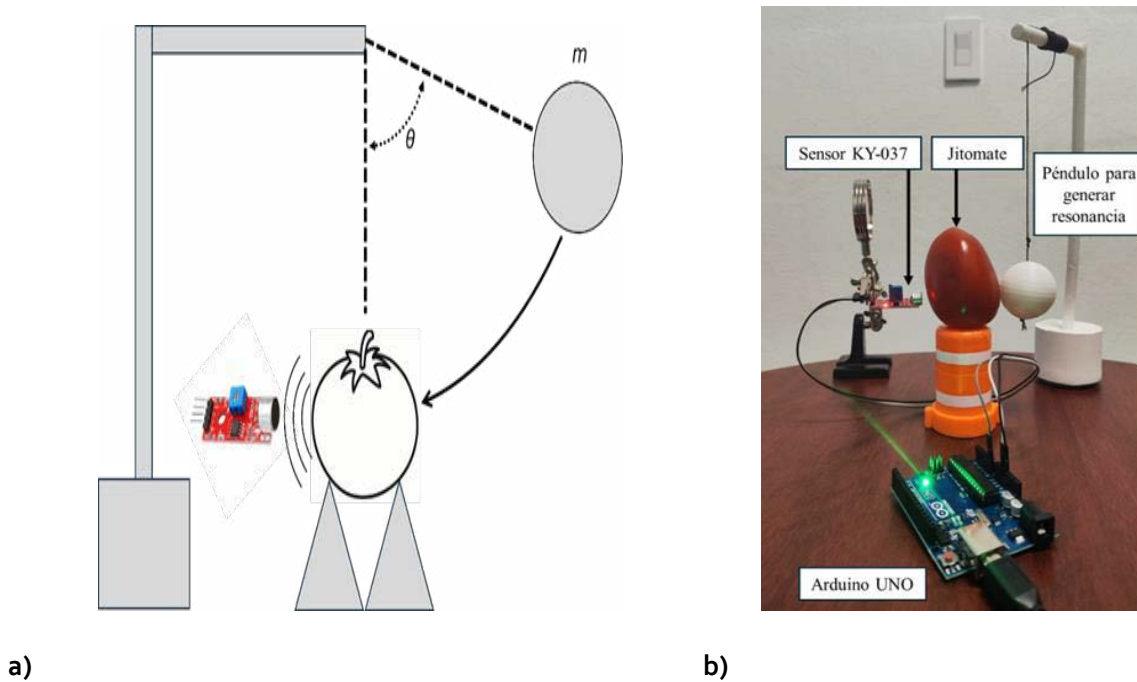
Para la adquisición de datos se utilizó un Arduino UNO (Yu, Wang, & Dong, 2020), (Tupac-Yupanqui, et al., 2022) y el sensor KY-037 (Pramudya, 2024).

La metodología que se siguió para la adquisición de datos es la siguiente:

1. Conectar el sensor KY-037 en la entrada analógica del Arduino UNO.
2. Conectar el Arduino UNO a la computadora y cargar el código para la adquisición de datos.
3. Golpear los jitomates como se muestra en la Figura 1a para adquirir los datos con el sensor KY-037.

4. Procesar los datos y obtener su máxima frecuencia de resonancia para multiplicarla por su masa y obtener la rigidez del jitomate.

La Figura 1b, muestra el sistema experimental real para la adquisición de datos usando el sensor KY-037 y el Arduino UNO. El jitomate es golpeado con la esfera impresa con PLA.

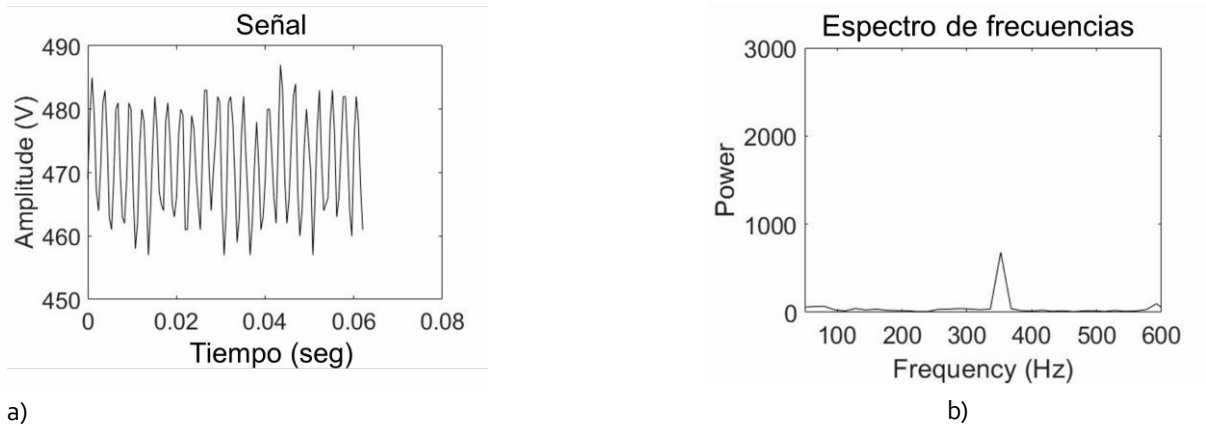


1 Figura 1: Sistema experimental a) esquema y b) foto.

Resultados y Discusión

Para probar el sistema experimental de adquisición de datos se realizaron varias pruebas con sonidos a frecuencias específicas. Esto se realizó para caracterizar el sensor KY-037 y el Arduino UNO. En la Figura 2 a) y b) se muestra la señal digitalizada de un sonido generado a 350 Hz, y su espectro de frecuencias obtenido de procesar la señal con la transformada de Fourier, respectivamente. Como se puede observar el espectro de frecuencias corresponde a la frecuencia del sonido generado con dicha frecuencia.

Fuente: elaboración propia



a)

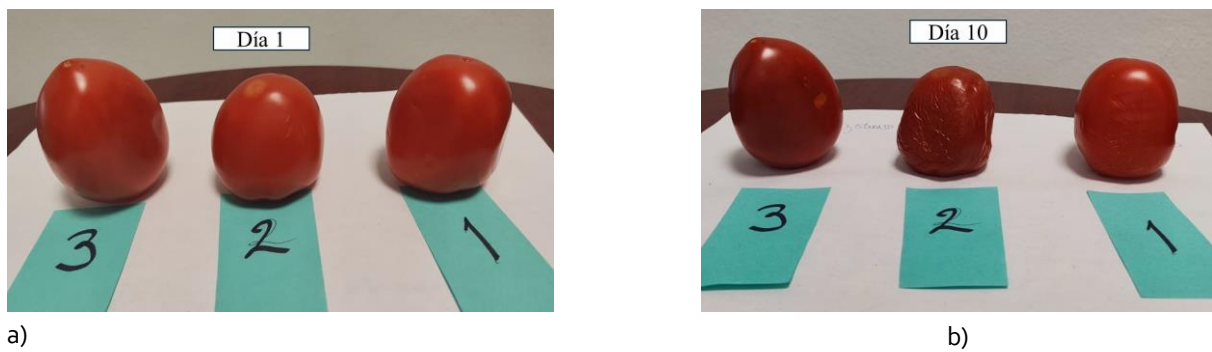
b)

Figura 2: a) Señal digitalizada de sonido a 350 Hz, b) Espectro de frecuencias de la señal.

Fuente: Elaboración propia

Para obtener las frecuencias de resonancia se usaron tres jitomates de la variedad Saladette. En la Figura 3 a) y b), se muestran los jitomates en el día 1 y 10, respectivamente. Tres veces se tomaron datos golpeando los jitomates, en los días 1,5 y 10.

Fuente: Elaboración propia



a)

b)

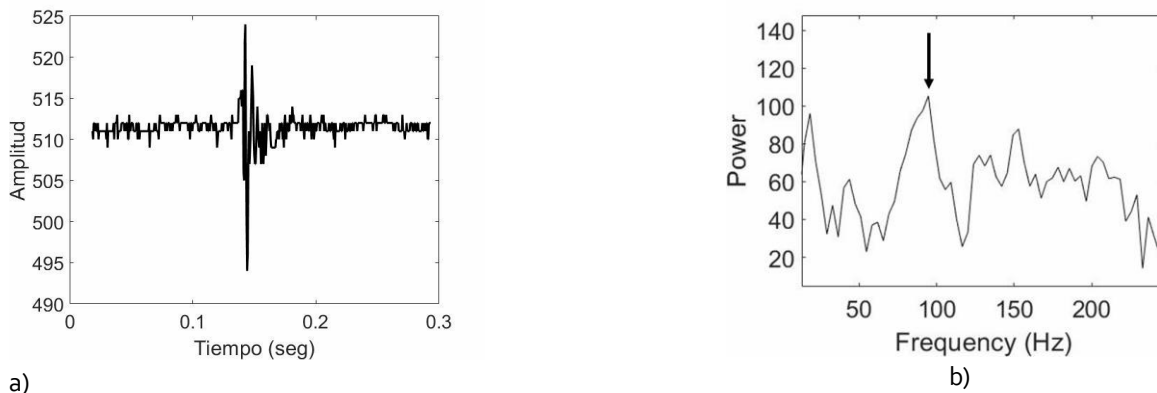
Figura 3: a) Día 1 de las pruebas de los jitomates

b) Día 10 de la última prueba.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4 a) y b) se muestra una señal digitalizada del sonido generado al golpear el jitomate, y su espectro de frecuencias generado a partir de implementar la transformada de Fourier, respectivamente. Como se puede observar la frecuencia más alta en la Figura 4 b), está marcada con una flecha, esta frecuencia y la masa del jitomate es usada en la ecuación 2, para obtener la rigidez del jitomate que es asociada a la madurez del jitomate.

Fuente: elaboración propia



a)

b)

Figura 4: a) señal digitalizada del sonido generado al golpear el jitomate, b) espectro de frecuencias de la señal digitalizada en a).

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5 se muestra el coeficiente de rigidez de los tres jitomates. Se puede observar que conforme el tiempo en días transcurre, el coeficiente de rigidez de los jitomates disminuye. Y la rigidez disminuye debido su estado de descomposición natural. Esto es directamente proporcional a su frecuencia de resonancia natural. Al ir perdiendo rigidez, su frecuencia natural de resonancia se va modificando.

Fuente: elaboración propia

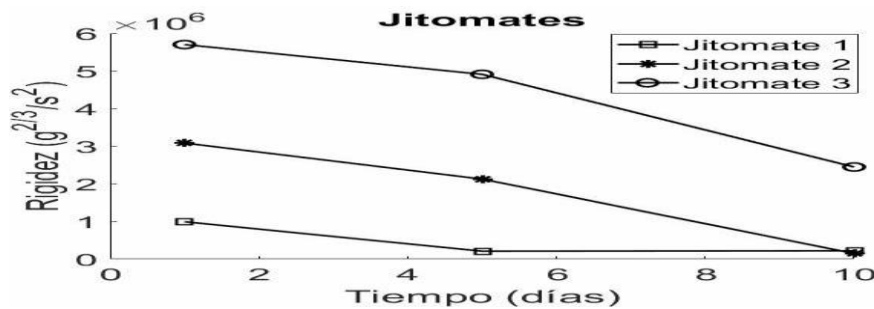


Figura 5: Coeficiente de rigidez de los tres jitomates.

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

La implementación de un sistema de evaluación no destructiva para determinar la madurez de los jitomates basado en su frecuencia natural de resonancia puede ayudar para tener de

manera cuantificable su estado de maduración. Además, de ser un método sencillo y económico al usar elementos como el Arduino UNO y sensores para la adquisición de datos. Como trabajo futuro, se puede mejorar el sistema de adquisición de datos, así como el de evaluar nuevas variedades de vegetales o frutas. Otra línea de investigación sería evaluar la capacidad que tienen las películas para recubrimientos de los vegetales o frutos para evitar su degradación. Basado en la frecuencia de resonancia natural.

Referencias bibliográficas

- Adedeji, A., Ekramirad, N., Rady, A., Hamidisepehr, A., Donohue, K., Villanueva, R., & Li, M. (2020). Non-destructive technologies for detecting insect infestation in fruits and vegetables under postharvest conditions: A critical review. *Foods*, 9(7), 927.
- Aranda-Sanchez, J., Baltazar, A., & González-Aguilar, G. (2009). Implementation of a Bayesian classifier using repeated measurements for discrimination of tomato fruit ripening stages. *Biosystems engineering*, 102(3), 274-284.
- Baltazar, A., Espina-Lucero, J., Ramos-Torres, I., & González-Aguilar, G. (2007). Effect of methyl jasmonate on properties of intact tomato. *fruit monitored with destructive and nondestructive tests*, 80(4), 1086-1095.
- Becerril, A., & Ballinas, V. (2017, 12 17). *En México se desperdician al año 20.4 millones de toneladas de alimentos*. Retrieved from La Jornada: <https://www.jornada.com.mx/2017/11/17/sociedad/043n1soc>
- Bernal, J., Gómez, P., & Bobadilla, J. (1999). Una visión práctica en el uso de la Transformada de Fourier como herramienta para el análisis espectral de la voz. *Estudios de fonética experimental*, 10, 75-105.
- Cordero, E., & Rodino, L. (2020). *Time-frequency analysis of operators* (Vol. 75). Torino: Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- De Ketelaere, B., & De Baerdemaeker, J. (2001). Tomato firmness estimation using vibration measurements. *Mathematics and Computers in Simulation*, 56(4-5), 385-394.
- Ding, C., Feng, Z., Wang, D., Cui, D., & Li, W. (2021). Acoustic vibration technology: Toward a promising fruit quality detection method. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(2), 1655-1680.
- He, Y., Xiao, Q., Bai, X., Zhou, L., Liu, F., & Zhang, C. (2022). Recent progress of nondestructive techniques for fruits damage inspection: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(20), 5476-5494.
- Hiruta, T., Hosoya, N., Maeda, S., & Kajiwara, I. (2021). Experimental evaluation of frequency response and firmness of apples based on an excitation technique using a dielectric elastomer actuator. *Sensors and Actuators A: Physical*, 330, 112830.

- Hiruta, T., Sasaki, K., Hosoya, N., Maeda, S., Kajiwara, & I. (2021). Firmness evaluation of postharvest pear fruit during storage based on a vibration experiment technique using a dielectric elastomer actuator. *Postharvest Biology and Technology*, 182, 111697.
- Hwang, J., Kuo, J., Baskota, A., & Lal, A. (2024). Sonic Fourier Transform Imaging Using GHz Ultrasonic Transducer Array. In *2024 IEEE 37th International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS)* (pp. 128-131). IEEE.
- Jaramillo Chamba, D., & Chuquimarca Jiménez, L. (2022). Estudio comprensivo de la Transformada de Fourier Discreta para el análisis de señales digitales. *Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU)*. *Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU)*, 9(1), 75-84.
- Konno, H., Dobriou, A., Suzuki, S., Asada, M., & Ito, H. (2021). Discrete fourier transform radar in the terahertz-wave range based on a resonant-tunneling-diode oscillator. *Sensors*, 21(13), 4367.
- Langenakens, J., Vandewalle, X., & De Baerdemaeker, J. (1997). Influence of global shape and internal structure of tomatoes on the resonant frequency. *Journal of agricultural engineering research*, 66(1), 41-49.
- Mesaros, A., Heittola, T., Virtanen, T., & Plumbley, M. (2021). Sound event detection: A tutorial. *IEEE Signal Processing Magazine*, 38(5), 67-83.
- Pinares, R., Machaca, V., Lozano, F., Quispe, A., Ccopa, R., & Calsin, B. (2023). Comparaciones de la espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), parámetros colorimétricos y porcentaje de modulación en fibra de vicuña. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 34(4).
- Pramudya, Y. (2024). A Comparative Study of Sound Resonance Using Arduino-Based Ultrasonic Sensors and Visualization Analysis with Python. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 14(2), 72-80.
- SAGARPA. (2018, 01 15). *SIAP*. Retrieved from Gobierno de México: <https://www.gob.mx/siap>
- Salah, E., Amine, K., Redouane, K., & Fares, K. (2021). Fourier transform based audio watermarking algorithm. *Applied Acoustics*, 172, 107652.
- SDAyR. (2021). *Diagnóstico Agrologístico del Estado de Guanajuato*. Guanajuato: Gobierno del Estado de Guanajuato. SEMARNAT. (2017, 12 07). *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Retrieved from Gobierno de México: <https://www.gob.mx/semarnat/prensa/impulsa-semarnat-estrategia-nacional-para-evitar-desperdicio-de-alimentos?idiom=es>
- SHI, H., & WU, P. (2016). Flexible vibration analysis for car body of high-speed EMU. *Journal of Mechanical Science and Technology*, 30, 55-66.
- Steiglitz, K. (2020). *Digital Signal Processing Primer*. New York: Dover Publications, Inc.
- Tian, S., & Xu, H. (2023). Mechanical-based and optical-based methods for nondestructive evaluation of fruit firmness. *Food Reviews International*, 7, 4009-4039.
- Tupac-Yupanqui, M., Vidal-Silva, C., Pavesi-Farriol, L., Ortiz, A., Cardenas-Cobo, J., & Pereira, F. (2022). Exploiting Arduino features to develop programming competencies. *IEEE Access*, 10, 20602-20615.
- Wang, D., Chen, Y., Shen, C., Zhong, J., & Li, C. (2022). Fully interpretable neural network for locating resonance frequency bands for machine condition monitoring. *Systems and Signal Processing*, 168, 108673.
- Xuan, Y., Xu, L., Liu, G., & Zhou, J. (2020). The vibrational response of simulated Ginkgo biloba fruit based on their frequency spectrum characteristics. *PLoS One*, 15(7), e0235494.

- Yu, S., Wang, B., & Dong, L. (2020). Study on micro force sensor and its signal acquisition system based on Android and Arduino. *IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering*, 15(9), 1384-1389.
- Zhang, J., Wang, J., Zheng, C., Guo, H., & Shan, F. (2021). Nondestructive evaluation of Chinese cabbage quality using mechanical vibration response. *Computers and Electronics in Agriculture*, 188, 106317.
- Zhou, J., & Lu, W. (2021). Numerical analysis of resonances by a slab of subwavelength slits by Fourier-matching method. *SIAM Journal on Numerical Analysis*, 59(4), 2106-2137.

Nueva Enfermedad de *Schizolobium parahybum* (Vell.) S.F. Blake (pachaco) en Plantaciones del Trópico Húmedo Ecuatoriano

New Disease of *Schizolobium parahybum* (Vell.) S.F. Blake (pachaco) in Plantations of the Ecuadorian Humid Tropics

Carlos Eulogio Belezaca-Pinargote¹
cbelezaca@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3158-7380>

Alex Paul Solano-Apuntes²
apsolanoa@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0947-7441>

Brithany Michelle Belezaca-Pinargote³
bbelezacap@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-7124-9823>

Edison Hidalgo Solano -Apuntes⁴
esolano@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8158-0040>

Marcelino Santiago Guachambala-Cando⁵
marcelinoguachambala@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6816-5715>

Paola Eunice Díaz-Navarrete⁶
paola.diaz@educa.uct.cl
<https://orcid.org/0000-0003-0512-7695>

Recibido: 20/11/2024; Aceptado: 11/1/2025

¹ Ingeniero Forestal, Doctor en Ciencias con Mención en Microbiología, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo-Ecuador.

² Ingeniero Forestal, Magister en Ingeniería Agrícola, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo-Ecuador.

³ Estudiante de la Carrera de Ingeniería Forestal, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo-Ecuador.

⁴ Ingeniero Forestal, Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo-Ecuador.

⁵ Ingeniero Agrónomo, Magister en Manejo Forestal Sostenible, PLANTABAL S. A. 3AComposites, Quevedo-Ecuador.

⁶ Doctora en Ciencias con Mención en Microbiología, Universidad Católica de Temuco, Chile.

Se planteó conocer la incidencia, severidad, sintomatología e identificar morfológicamente los hongos asociados a árboles de *Schizolobium parahybum* (pachaco) con síntomas de la nueva enfermedad "decaimiento y muerte descendente", en Ecuador. Se estudió una plantación de pachaco de 5 años de edad en la provincia de Los Ríos, donde se establecieron tres parcelas de 500 m². La severidad se evaluó con una escala de 5 categorías (1 = árbol aparentemente sano, y 5 = árbol con más del 50% de tejidos muertos). Tejidos necrosados de nueve árboles se analizaron en laboratorio. La incidencia de la enfermedad fue baja (1,7% = 13 árboles enfermos ha⁻¹), con severidad en categoría 2, lo cual indica que están en un estado inicial de la enfermedad. Los árboles enfermos mostraron pérdida de turgencia, palidez y amarillamiento de folíolos, con hojas jóvenes de tamaño reducido, y mala formación. En el tercio superior del fuste se observó zonas de necrosis. Se aislaron e identificaron los hongos *Fusarium* sp. 1, *Fusarium* sp. 2, y *Botryodiplodia* sp. La incidencia, severidad, y sintomatología generada por la enfermedad "decaimiento y muerte descendente" en pachaco, difiere a las reportadas anteriormente, convirtiéndose en un nuevo problema fitosanitario para esta especie forestal en Ecuador.

Palabras clave: *Botryodiplodia* sp., decaimiento forestal, *Fusarium* sp., muerte descendente, patología forestal.

Abstract

The aim was to determine the incidence, severity, symptoms and morphological identification of fungi associated with *Schizolobium parahybum* (pachaco) trees with symptoms of the new disease "decline and dieback" in Ecuador. A 5-year-old pachaco plantation was studied in the province of Los Ríos, where three 500 m² plots were established. Severity was assessed on a 5-category scale (1 = apparently healthy tree, and 5 = tree with more than 50% dead tissue). Necrotic tissue from nine trees was analyzed in the laboratory. The incidence of the disease was low (1,7% = 13 diseased trees ha⁻¹), with severity in category 2, which indicates that they are in an initial stage of the disease. The diseased trees showed loss of turgor, paleness and yellowing

of leaflets, with young leaves of reduced size, and poor formation. Necrotic areas were observed in the upper third of the stem. The fungi *Fusarium* sp. 1, *Fusarium* sp. 2, and *Botryodiplodia* sp. were isolated and identified. The incidence, severity, and symptoms generated by the disease “decline and dieback” in pachaco differ from those previously reported, becoming a new phytosanitary problem for this forest species in Ecuador.

Keywords: *Botryodiplodia* sp., forest decay, dieback, forest pathology, *Fusarium* sp.

. Introducción

Schizolobium parahybum (Vell.) S.F. Blake (pachaco), es una especie forestal nativa de las selvas tropicales de Centroamérica y Suramérica, fue introducida en los sistemas de producción del Trópico Húmedo Ecuatoriano (THE) en las décadas de los años 1960 y 1970, convirtiéndose en una de las especies promisorias para proyectos de forestación y reforestación en Ecuador. A partir de 1980 apareció una compleja enfermedad con características de “marchitez vascular y pudrición del fuste” que provocó la muerte de miles de árboles de *S. parahybum* y la desaparición casi total de la especie en los sistemas de producción de la región (Belezaca-Pinargote *et al.*, 2011, Belezaca-Pinargote *et al.*, 2012a).

Para aquel entonces, estudios realizados por Ramírez (1990) y posteriormente por Belezaca-Pinargote y Suárez-Capello (2003), Belezaca-Pinargote *et al.* (2011) permitieron establecer que la sintomatología asociada a la enfermedad era provocada por especies fúngicas fitopatógenas del género *Ceratocystis* (*C. paradoxa*, *C. moniliformis*, y *C. fimbriata*).

Actualmente *S. parahybum* ha vuelto a despertar el interés de la industria maderera, por lo que se han establecido plantaciones en superficies pequeñas ($\leq 15 \text{ ha}^{-1}$) con el propósito de conocer el comportamiento de la especie frente a la enfermedad que décadas pasadas diezmo plantaciones en el THE. No obstante, recientes observaciones a nivel de campo dan cuenta que varios árboles jóvenes de *S. parahybum* se encuentran afectados por una enfermedad cuya sintomatología se caracteriza por el decaimiento y generación de zonas de necrosis en el ápice o

tercio medio de los árboles, hasta que mueren de forma descendente. Esta sintomatología difiere de la reportada previamente por Ramírez (1990), Belezaca-Pinargote y Suárez-Capello (2003), Belezaca-Pinargote *et al.* (2011) y Belezaca-Pinargote *et al.*, (2012a), lo cual hace sospechar que los agentes causantes de la misma no son los previamente conocidos.

Por tal motivo, se planteó describir la sintomatología e identificar morfológicamente los microorganismos fungosos asociados a árboles de *S. parahybum* con síntomas de la nueva enfermedad.

Metodología

Área de estudio, condiciones edafoclimáticas, establecimiento de parcelas, y densidad de plantación. La investigación se realizó en una plantación experimental de *S. parahybum* de 5 años de edad, ubicada a 120 ms.n.m. en el cantón Buena Fe, provincia de Los Ríos, Ecuador, perteneciente a la empresa forestal PLANTABAL S.A., cuyas coordenadas son 0°48'53.13" de latitud Sur y 79°30'42.04" de longitud Oeste. La zona donde se ubica la plantación de *S. parahybum* presenta condiciones edafoclimáticas típicas que se muestran en la tabla 1. Se delimitaron tres parcelas rectangulares de 500 m², dentro de las cuales se determinó la densidad inicial y al momento de las evaluaciones (Tabla 2).

Tabla 1. Valores de variables edafoclimáticas predominantes en la zona donde se encuentra ubicada la plantación de *S. parahybum* objeto de estudio.

Parámetro	Promedio
Clima	Cálido y Húmedo Tropical
Zona de Vida	Bosque Húmedo Tropical
Temperatura media anual	24,5 °C
Precipitación media anual	1.500 – 3.200 mm
Humedad Relativa	85 – 95 %
Suelo	Francos, arcillosos
Altitud	100 - 300 m s.n.m.

Tabla 2. Densidad inicial y densidad detectada al momento de las evaluaciones en tres parcelas dentro de una plantación de *S. parahybum*.

Parcela No.	Densidad inicial de plantación (árboles ha ⁻¹)	Densidad al momento de evaluación (árboles ha ⁻¹)
1	840	800
2	840	780
3	840	820
\bar{x}	840	800

Incidencia de la enfermedad. En cada parcela se realizó un censo árbol por árbol, con el propósito de establecer el número total de árboles presentes, la cantidad de árboles con síntomas de enfermedad, árboles muertos y aparentemente sanos (Belezaca-Pinargote *et al.*, 2018; Belezaca-Pinargote *et al.*, 2021a), [Ecuación 1].

Severidad de la enfermedad. Se empleó una escala arbitraria de cinco categorías en función a las diferencias morfológicas visibles de las ramas, hojas y fuste, para posteriormente ser comparados con los árboles sanos (Belezaca-Pinargote *et al.*, 2021b; Belezaca-Pinargote *et al.*, 2022), (Tabla 3). Además, se realizó una descripción detallada de la sintomatología de la enfermedad.

Tabla 3. Escala arbitraria empleada para la determinación de severidad de la enfermedad de "decaimiento y muerte descendente" en *S. parahybum*.

Escala	Criterio
1	Árbol aparentemente sano, no hay evidencia de síntomas visibles. Amarillamiento inicial de la copa, el fuste puede tener pequeñas heridas
2	necrosadas y con exudación negra en sitios diferentes o donde hubo poda natural; puede iniciar la aparición de rebrotes. No todos los síntomas se expresan. El árbol está visiblemente enfermo. Hay lesiones tipo cancro en la corteza con
3	indicios de pudrición, presencia de exudación; pérdida de más de un 50% del área foliar en un patrón progresivo; rebrotes desarrollados.
4	Afectación total del individuo; ausencia total de follaje; hay pérdida y desprendimiento evidente de ramas; aún se observan rebrotes en algunos sectores del tronco; pudrición y exudación en la zona cancerosa (cancro) se manifiesta con claridad.
5	Árbol completamente muerto, la madera ya perdió completamente su valor comercial.

Evaluación de variables dasométricas. A los árboles presentes dentro de cada parcela se les

registró las siguientes variables: diámetro a la altura del pecho (DAP; 1,30 m sobre el nivel del suelo), altura (m), número de brotes epicórmicos.

Muestreo y recolección de tejidos de árboles enfermos. Dentro de cada parcela se muestreó 3 árboles ($7\pm 0,5\%$) con síntomas de enfermedad, los mismos que fueron apeados (cortados) al nivel del suelo con la ayuda de una motosierra. Posteriormente se realizaron cortes transversales en el fuste cada 70 cm, con el propósito de determinar el sitio de ingreso del o los patógenos y la diseminación de los mismos dentro de los tejidos. La observación de síntomas internos (necrosis de tejidos) se empleó para la descripción sintomatológica de la enfermedad.

Secciones de madera con evidencia de necrosis se seleccionaron, guardaron en bolsas plásticas, rotularon (fecha de recolección, procedencia, número de árbol, edad de la plantación, etc.) y trasladaron al laboratorio de fitopatología de la empresa PLANTABAL S.A. para su posterior análisis. Las muestras de tejidos necrosados se acondicionaron bajo tres estrategias metodológicas que se detallan a continuación: **Cámara húmeda.** Para brindar condiciones de alta humedad relativa y temperatura constante (22 ± 2 °C) a nivel de laboratorio, muestras de madera con tejidos necrosados se introdujeron en bolsas plásticas conteniendo papel humedecido, e incubaron durante 96 horas. Pasado este tiempo y con la asistencia de un estereomicroscopio, las muestras se analizaron con el propósito de detectar el desarrollo de signos (micelio, cuerpos fructíferos, etc.) presentes sobre los tejidos necrosados (Belezaca-Pinargote *et al.*, 2018; Belezaca-Pinargote *et al.*, 2021a; Belezaca-Pinargote *et al.*, 2022). Cuando se detectaron signos de microorganismos creciendo sobre la madera, estos fueron trasladados a medio de cultivo Papa-Dextrosa-Agar (PDA).

Siembra en sánduches de zanahoria. Para estimular el crecimiento y desarrollo de microorganismos fungosos de difícil crecimiento inicial en medios de cultivo sintéticos, se realizaron siembras con segmentos de tejidos necrosados de aproximadamente 2 x 2 x 0,5 cm (largo, ancho y espesor) entre dos rodajas de zanahoria, apretadas con cinta de papel, formando una especie de sánduche (Li *et al.*, 2014; Piveta *et al.*, 2016; Belezaca-Pinargote *et al.*, 2022). Por

cada árbol se formaron 10 sandwiches que se introdujeron en recipientes plásticos estériles, taparon e incubaron durante 120 horas (5 días). Posteriormente con la ayuda de un estereomicroscopio, se analizaron los sandwiches con el objetivo de detectar el desarrollo de signos (micelio, cuerpos fructíferos, etc.) creciendo sobre la zanahoria, y cuando estuvieren presentes se trasladaron al medio de cultivo PDA.

Siembras directas en medio de cultivo PDA. Por cada árbol seleccionado, y a partir de muestras frescas de madera necrosada con un cuchillo bien afilado se cortaron pedacitos de madera de aproximadamente 0,5 x 0,5 cm y depositaron en una placa de Petri estéril, a partir de la cual y sin previa desinfección con ningún antiséptico, cuatro pedacitos de madera necrótica fueron sembradas en cinco placas de Petri conteniendo 10 mL de medio de cultivo PDA + 0,2 mL de una mezcla de antibióticos (50 µg/mL de penicilina y 25 µg/mL de estreptomycin), (Belezaca-Pinargote *et al.*, 2018; Belezaca-Pinargote *et al.*, 2021b; Belezaca-Pinargote *et al.*, 2022), y se dejaron incubar durante 96 horas a temperatura de laboratorio (22±2 °C). Pasado este tiempo se identificaron los hongos que crecieron en el medio de cultivo. La identificación se realizó con la ayuda de claves taxonómicas (Von Arx, 1981; Barnett y Hunter, 1987).

Descripción de síntomas a nivel de campo. Dentro de la plantación se realizó una descripción detallada de la sintomatología de la enfermedad, considerando diferencias morfológicas externas visibles (ramas, hojas, fuste) e internas (necrosis, lesiones) entre árboles enfermos y sanos (Belezaca-Pinargote *et al.*, 2021a; Belezaca-Pinargote *et al.*, 2022).

Respuesta de los hongos a dos temperaturas. Se preparó un experimento donde cada hongo fitopatógeno aislado (tratamientos) se sembró en cinco placas de Petri (repeticiones) conteniendo el medio de cultivo e incubaron por seis días (144 horas) bajo dos temperaturas (24 °C y 30 °C). Se registró el crecimiento radial (cm) de cada hongo en las placas de Petri a las 24, 48, 72, 96, 120, y 144 horas después de las siembras.

Análisis estadísticos. Los datos cuantitativos obtenidos se analizaron empleando herramientas de estadística descriptiva: media, desviación estándar, error estándar, coeficiente de variación,

etc. Para establecer la existencia o no de diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, los datos se analizaron bajo el esquema del análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia de 95% ($P < 0.05$), previa comprobación de los supuestos de normalidad y homocedasticidad de varianzas. Posteriormente se aplicó la prueba LSD (mínima diferencia significativa), con un nivel de significancia del 95% ($P < 0.05$). Para el efecto se empleó el paquete estadístico SAS 9.0 versión para Windows.

Resultados y discusión

Incidencia y severidad de la enfermedad. En la tabla 4 se muestran las variables dasométricas, el número árboles enfermos y la incidencia de la enfermedad en cada una de las tres parcelas evaluadas. En promedio se detectaron 13 árboles enfermos ha^{-1} , lo que permitió inferir que la incidencia de la enfermedad sea 1,7%. En las parcelas 1 y 2 se detectaron 20 árboles enfermos ha^{-1} en escala 2 del progreso de la enfermedad, mientras que en la parcela 3 no se encontraron árboles enfermos.

Tabla 4. Variables dasométricas, incidencia y severidad de la enfermedad de “decaimiento y muerte descendente” en árboles de una plantación de *S. parahybum* en el Trópico Húmedo Ecuatoriano.

Parcela No.	Altura Total (m)	Altura comercial (m)	DAP (m)	Volumen (m ³)	Incidencia (%)	Severidad (No. de árboles ha^{-1} de acuerdo a escala)			
						1	2	3	4
1	9,5 ± 2,8	7,4 ± 2,6	0,11 ± 0,02	0,06 ± 0,04	2,5	780	20	0	0
2	11,7 ± 1,5	10,1 ± 1,7	0,13 ± 0,02	0,11 ± 0,04	2,5	760	20	0	0
3	12,6 ± 2,7	11,3 ± 2,5	0,15 ± 0,03	0,16 ± 0,07	0,0	820	0	0	0

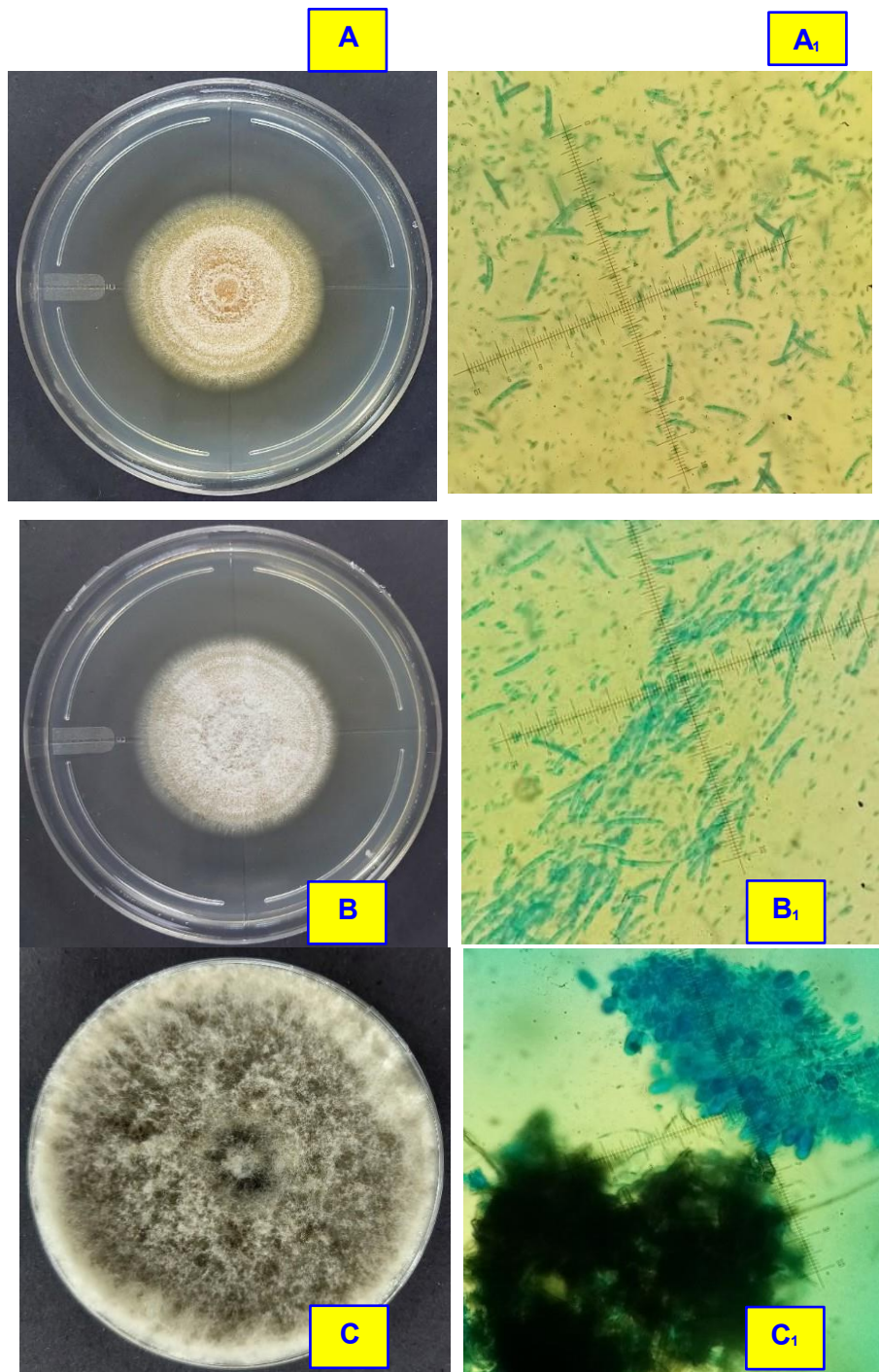
Descripción sintomatológica de la enfermedad de “decaimiento y muerte descendente”.

Los síntomas iniciales evidenciables en árboles de *S. parahybum* enfermos, son la pérdida de turgencia acompañada de palidez y amarillamiento de los folíolos, especialmente en hojas jóvenes de ramas superiores. En muchos casos se observan hojas jóvenes de tamaño pequeño en comparación a las de árboles sanos, muy amarillas y acurrujadas (encogidas y mal formadas). En árboles fuertemente atacados son claramente observables zonas longitudinales de necrosis, ubicadas principalmente en el tercio superior del fuste, lugar donde los tejidos son suculentos y aún no están totalmente lignificados.

Las zonas de necrosis tienen apariencia de manchas de color café oscuro, y cuando la infección es más acentuada la necrosis envuelve al fuste en todo su contorno impidiendo (bloqueando) el flujo y reflujo de sustancias minerales y orgánicas a todos los tejidos del árbol, hasta alcanzar una coloración negra. Cuando la infección está generalizada, los árboles enfermos pierden todas sus hojas y las zonas de crecimiento se necrosan (mueren), obteniendo los árboles un aspecto de cigarro apagado. Cuando la parte superior de los árboles muere, estos emiten brotes epicórmicos con el propósito de generar nuevas áreas fotosintéticas, sin embargo, la muerte total del árbol en pie es solo cuestión de tiempo.

Aislamiento e identificación de hongos en cámara húmeda. Se determinó que en el 100% de las muestras de todas las parcelas estudiadas, empleando las tres estrategias metodológicas se observó la presencia de dos tipos de micelio algodonoso, uno de tonalidad blanquecina con presencia de conidióforos hialinos y dos tipos de conidias: macroconidias tabicadas de morfología similar a un dedo de banano, y microconidias unicelulares. El otro hongo observado presentó micelio pigmentado de color negro con estructuras globosas picnidiales duras, en cuyo interior se detectó conidias globosas hialinas (jóvenes) y oscuras (maduras). Estas características permitieron identificar al primer hongo como *Fusarium* sp. y al segundo como *Botryodiplodia* sp.

Cuando las colonias aisladas se sembraron e incubaron el medio de cultivo PDA, fue notorio que *Fusarium* presentaba dos especies morfológicamente distintas, por lo que se las designó como *Fusarium* sp.1, y *Fusarium* sp.2. Para *Botryodiplodia* sp. solo se detectó una sola especie (Figura 1).



Belezaca-Pinargote, Solano-Apunes, Belezaca-Pinargote, Solano-Apunes, Guachambala-Cando, Díaz-Navarrete
Nueva Enfermedad de *Schizolobium parahybum* (Vell.) S.F. Blake (pachaco) en Plantaciones del Trópico Húmedo Ecuatoriano

Figura 1. Colonias y signos de hongos aislados a partir de árboles enfermos de *S. parahybum* con "decaimiento y muerte descendente": A y A.) Colonia, macro y microconidias de *Fusarium* sp. 1. B y B.) Colonia, macro y microconidias de *Fusarium* sp. 2. C y C.) Colonia y picnidio lisado liberando una masa de conidias juveniles y maduras de *Botryodiplodia* sp.

Influencia de la temperatura sobre los fitohongos. Se detectaron diferencias estadísticas significativas entre la velocidad de crecimiento de los tres hongos estudiados para los dos periodos de tiempo evaluados, tanto a 24 °C ($F=3,05$; $P=0,001$) y 30 °C ($F=2,95$; $P=0,001$). En ambos

casos *Botryodiplodia* sp. cubrió la totalidad de la placa de Petri a las 72 horas después de la siembra, mientras que *Fusarium* sp. 1 y *Fusarium* sp. 2 crecieron de forma mucho más lenta y gradual, alcanzando aproximadamente los 4 cm de diámetro a las 144 horas después de la siembra (Figuras 2 y 3).

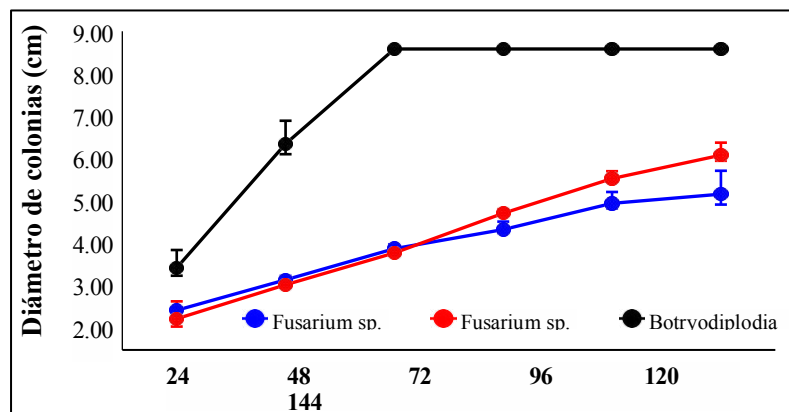


Figura 2. Cinética de crecimiento de hongos fitoparásitos aislados a partir de árboles enfermos de *S. parahybum* e incubados a 24 °C. Valores corresponden al promedio de cinco placas de Petri, con su respectiva desviación estándar y error estándar.

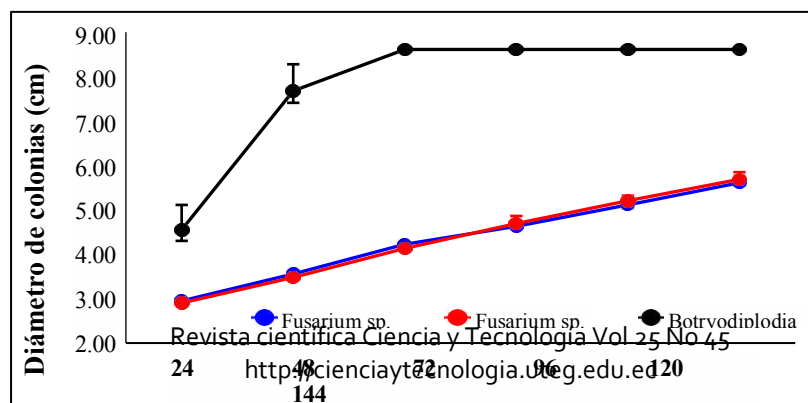


Figura 3. Cinética de crecimiento de hongos fitoparásitos aislados a partir de árboles enfermos de *S. parahybum* e incubados a 30 °C. Valores corresponden al promedio de cinco placas de Petri, con su respectiva desviación y error estándar.

Desde los inicios de la Patología Vegetal se sabe que la masificación de monocultivos provoca pérdidas en la biodiversidad y desequilibrios ecológicos que pueden tener diversos impactos sobre los agroecosistemas (Iezzi *et al.*, 2018). Uno de los efectos del desequilibrio es el apareamiento de varias patologías (enfermedades) de origen biótico o abiótico. Esta situación se pone en evidencia en las plantaciones de *S. parahybum*, cuya superficie se incrementó entre las décadas de 1980 y 1990, periodos que coincidieron con el apareamiento de la enfermedad conocida como “marchitez vascular y pudrición del fuste” que mató miles de árboles en todo el Ecuador (Belezaca-Pinargote *et al.*, 2011; Belezaca-Pinargote *et al.*, 2012b).

En el último lustro se empezó establecer pequeñas plantaciones de *S. parahybum* de carácter experimental, pero nuevamente se detectaron problemas fitosanitarios, cuyas características difieren de los ya conocidos en décadas pasadas, sin existir evidencias previas de las causas de la nueva problemática. No obstante, los estudios realizados en el presente trabajo de investigación dan cuenta que la enfermedad de “decaimiento” del pachaco sería de origen biótico, ya que en los árboles enfermos se encontraron fitopatógenos fungosos asociados a tejidos necrosados.

Los valores de incidencia (1,7%) y severidad (13 árboles enfermos en escala 2) de la enfermedad de “decaimiento y muerte descendente” en la plantación evaluada de *S. parahybum*, si bien fueron bajos y aparentemente no representan un problema fitosanitario serio al presente, sí pone de manifiesto la presencia de una nueva patogenicidad en esta especie forestal, por lo que es necesario evaluaciones periódicas de la evolución de la enfermedad a nivel de campo. Al comparar los valores de incidencia de la enfermedad de “marchitez vascular y pudrición del fuste” (36%) reportados por Belezaca-Pinargote *et al.*, 2011, con los de la enfermedad de “decaimiento y muerte descendente” (1,7%), queda en evidencia la diferencia en agresividad que existe entre las dos enfermedades presentes en las plantaciones de *S. parahybum* del THE.

Belezaca-Pinargote, Solano-Apuntes, Belezaca-Pinargote, Solano-Apuntes, Guachambala-Cando, Díaz-Navarrete
Nueva Enfermedad de *Schizolobium parahybum* (Vell.) S.F. Blake (pachaco) en Plantaciones del Trópico Húmedo Ecuatoriano

Desde tejidos necrosados de árboles enfermos de *S. parahybum* se detectaron, aislaron e identificaron tres hongos fitopatógenos, *Fusarium* sp. 1, *Fusarium* sp. 2, y *Botryodiplodia* sp., microorganismos reportados en la literatura científica como asociados a enfermedades vasculares y pudrición de tallos en especies agrícolas y forestales de importancia económica a nivel global (Sowmya *et al.*, 2018; Zhu *et al.*, 2020). En este sentido, Belezaca-Pinargote *et al.* (2021b) reportaron a *Fusarium* spp., asociado a árboles enfermos de *Gmelina arborea* (melina) en Ecuador, sin embargo, su implicación directa en la patología de la especie forestal aún no es concluyente.

Fusarium sp. es un hongo imperfecto, cosmopilita, cuyo género está constituido por un amplio número de especies, vive generalmente en el suelo y algunas de sus especies son patógenas de vegetales. Aunque es común que en análisis microbiológicos de tejidos vegetales necrosados se aislen colonias de *Fusarium* sp. no necesariamente suelen ser agentes causales de la patogénesis, debido a la conducta saprofítica que poseen la mayor parte de especies de este género fúngico (Salerno, 2000).

La sintomatología que presentan los árboles con la enfermedad de “decaimiento y muerte descendente” poseen características distintas a las generadas por otras enfermedades en otras especies forestales tropicales, como *A. fraxinifolius*, y *T. grandis* (Belezaca-Pinargote *et al.*, 2020), *G. arborea* (Belezaca-Pinargote *et al.*, 2021a), e incluso dentro del mismo *S. parahybum* (Belezaca-Pinargote *et al.*, 2011).

Es conocido que todo fitopatógeno necesita de una puerta de ingreso para infectar y diseminarse en los tejidos internos de vegetales (Savatin *et al.*, 2014). No obstante, a pesar que en el presente estudio no se encontraron heridas naturales o de origen antropogénico que actúen como punto de ingreso de microorganismos fitopatógenos, se podría teorizar que los tejidos jóvenes, suculentos, poco lignificados del último tercio de los árboles de *S. parahybum* podrían facilitar el ingreso de hongos patógenos hacia el xilema, evidencia de ello son las lesiones necróticas longitudinales observadas en esas áreas de los árboles enfermos.

Conclusiones

Aunque se detectó la presencia de dos microorganismos fungosos causantes de enfermedades vegetales (*Fusarium* sp. 1, *Fusarium* sp. 2, *Botryodiplodia* sp.) asociados a árboles enfermos de *S. parahybum*, aún no se puede asegurar si la enfermedad de “decaimiento y muerte descendente” es ocasionada por alguno de ellos, o si actúan en conjunto, por lo que se hace necesario realizar pruebas de patogenicidad (Postulados de Koch). Finalmente, en virtud que la identificación de los microorganismos estuvo basada en morfología, se recomienda efectuar estudios moleculares con el propósito de realizar una caracterización más precisa de los posibles fitopatógenos causantes.

Referencias bibliográficas

Barnett, H. & Hunter, B. 1987. Illustrated genera of Imperfect fungi Macmillan Publishing Company. Fourth Edition. USA. 218 P.

Belezaca, C. & Suárez, C. 2003. Muerte regresiva de *Schizolobium parahybum* (pachaco) en el Trópico Ecuatoriano. In: Memories XII World Forestry Congress, Québec – Canada. 0294- B3. <https://www.fao.org/3/xii/0294-b3.htm>

Belezaca, C., Suárez, C. & Vera, D. 2011. Hongos fitopatógenos asociados a la enfermedad de muerte regresiva y pudrición del fuste de pachaco (*Schizolobium parahybum*) en el Trópico Húmedo Ecuatoriano. *Boletín Micológico*, 26: 15 – 22. <https://revistas.uv.cl/index.php/Bolmicol/article/view/895>

Belezaca, C., Mora, W., Prieto, O., Cedeño, P., Moran, J. & Valenzuela, E. 2012a. Hongos asociados a problemas fitosanitarios emergente en especies forestales de importancia económica del Trópico Húmedo Ecuatoriano. En Libro de resúmenes del XXI Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología. Puerto Varas, Chile. pp. 79. <https://www.sochifit.cl/resumen/xxi-congreso-de->

Belezaca-Pinargote, Solano-Apunte, Belezaca-Pinargote, Solano-Apunte, Guachambala-Cando, Díaz-Navarrete
Nueva Enfermedad de *Schizolobium parahybum* (Vell.) S.F. Blake (pachaco) en Plantaciones del Trópico Húmedo Ecuatoriano

fitopatologia-octubre-2012/#Articulo_43

Belezaca, C., Suárez, C., Cedeño, P., Mora, W., Díaz, G. & Garcés, F. 2012b. Propuesta de un método para evaluar resistencia genética en *Schizolobium parahybum* (vell.) Blake (pachaco) frente a *Ceratocystis* spp.: evidencias preliminares de resistencia en Ecuador. *Boletín Micológico*, 27: 8 – 27. <https://revistas.uv.cl/index.php/Bolmicol/article/view/890>

Belezaca-Pinargote, C., Solano-Apuntos, E., López-Tobar, R., Baque-Mite, R., Ávila-Loor, A., Cóndor-Jiménez, M., Bohórquez-Barros, T. & Dueñas-Alvarado, D. 2018. Hongos fitopatógenos asociados a la enfermedad de marchitez vascular y muerte regresiva en plantaciones de *Tectona grandis* L.f. (teca) en el Trópico Húmedo Ecuatoriano. *Boletín Micológico*, 33(2): 17-29. <https://micologia.uv.cl/index.php/Bolmicol/article/view/1410>

Belezaca-Pinargote, C., Solano-Apuntos, E., López-Tobar, R., Cóndor-Jiménez, M., Beltrán-Castro, F. & Díaz-Navarrete, P. 2020. *Ceratocystis fimbriata* agente causal de la enfermedad de marchitez vascular de *Tectona grandis* L.f. (teca) en Ecuador. *Boletín Micológico*, 35(1): 17-25. <https://revistas.uv.cl/index.php/Bolmicol/article/view/2401>

Belezaca-Pinargote, C., Solano-Apuntos, E., López-Tobar, R. & Macías-Moncayo, M. 2021a. Problemas forestales e incidencias en el ser humano: Experiencia de *Gmelina arborea* en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, XXVII (Número Especial 3), 309- 325. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/36510>

Belezaca-Pinargote, C., Solano-Apuntos, E., López-Tobar, R., Morales-Escobar, C. & Díaz-Navarrete, P. 2021b. Presence of *Fusarium* spp. complex in diseased trees of *Gmelina arborea* Roxb (melina) in Ecuador. *Revista Científica Interdisciplinaria Investigación y Saberes*, 11(2): 78-94. http://revistasdigitales.utelvt.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes/article/view/114

Belezaca-Pinargote, C., Solano-Apuntos, E. & Díaz-Navarrete, P. 2022. *Ceratocystis fimbriata*: A risk for the *Gmelina arborea* Roxb. (Melina) forests in Ecuador. *International Journal of Health Sciences*, 6(S3), 11695–11710. <https://sciencescholar.us/journal/index.php/ijhs/article/view/8811>

Iezzi, M., Cruz, P., Varela, D., De Angelo, C. & Di Bitetti, M. 2018. Tree monocultures in a biodiversity hotspot: Impact of pine plantations on mammal and bird assemblages in the Atlantic Forest. *Forest Ecology and Management*, 424: 216-227. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378112717320492>

- Li, J., Zhang, Y., Xu, K.C., Yang, J.Y., Han, Y.H., Sun, Y.X. & Huang, Q. 2014. First report of wilt of *Eucalyptus* caused by *Ceratocystis fimbriata* in China. *Plant Disease*, 98(12): 1744.
https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PDIS-06-14-0580-PDN?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed
- Piveta, G., Ferreira, M., Muniz, M., Valdetaro, D., Valdebenito-Sanhueza, R., Harrington, T. & Alfenas, A. 2016. *Ceratocystis fimbriata* on kiwifruit (*Actinidia* spp.) in Brazil. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 44: 13-24.
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/01140671.2016.1143020?needAccess=true>
- Ramírez, W. 1990. Determinación e identificación de los agentes causales de la pudrición del fuste del Pachaco en la zona central del Litoral Ecuatoriano. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 65 p. <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3869>
- Salerno, M., Gianinazzi, S. & Gianinazzi-Pearzon, V. 2000. Effects on growth and comparison of root tissue colonization patterns of *Eucalyptus viminalis* by pathogenic and nonpathogenic strains of *Fusarium oxysporum*. *New Phytologist*, 146(2): 317-324.
<https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1046/j.1469-8137.2000.00629.x>
- Savatin, D.V., Gramegna, G., Modesti, V. & Cervone F. 2014. Wounding in the plant tissue: the defense of a dangerous passage. *Frontiers in Plant Science*, 5: 11.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2014.00470/full>
- Sowmya, P., Nishitha, V., Sivaprasat, V. & Girih, V. 2018. Characterization and correlation of pathogenicity of *Botryodiplodia theobromae* isolates, the causal agent of black root rot of mulberry (*Morus* spp.). *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 51(19-20): 1022- 1038.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03235408.2018.1544192>
- Von Arx, JA. 1981. The genera of fungi sporulating in pure culture. Ed. Cramer J. Germany. 424 p.
- Zhu, Y., Lujan, P., Wedegaertner, T., Nichols, R., Abdelraheem, A., Zhang, J. & Sanogo, S. 2020. First report of *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* race 4 causing *Fusarium* wilt of cotton in New Mexico, U.S.A. *Plant Disease*, 104(2): 588-594.
<https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PDIS-06-19-1170-PDN>

Evaluación de las actitudes en bachillerato relacionadas al manejo de residuos sólidos

Evaluation of attitudes in high school related to solid waste management

Carla Alexandra Yandún Cartagena¹
cayandun@utn.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2264-4072>

Margrathe Yolanda Paz-Alcívar²
rmy paz@utn.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0920-7230>

Recibido: 20/9/2024; Aceptado: 14/1/2025

Resumen

El artículo tiene como objetivo evaluar las actitudes (cognitivas, afectivas, conativas) de los estudiantes de bachillerato relacionadas al manejo de residuos sólidos. El estudio se realizó en la Unidad Educativa "Ibarra" a través de la aplicación de un cuestionario como método de investigación. Los resultados exponen que los educandos no tienen actitudes cognitivas y afectivas hacia el manejo de residuos sólidos, sin embargo, si demuestran una alta predisposición a recibir talleres de capacitación, participar en campañas de concientización ambiental, con la finalidad de disminuir el problema tan eminente que atraviesa la comunidad educativa que es el mal manejo de residuos sólidos, que ha provocado daños en la salud de los estudiantes y contaminación visual, del aire de la Unidad Educativa en mención. Por ello se destaca la necesidad urgente de implementar el tema ambiental a nivel curricular, con la finalidad de que se establezcan programas áulicos para su ejecución y seguimiento, preparando de esta manera a los estudiantes de manera efectiva para los desafíos futuros en un mundo cada vez más contaminado.

Palabras clave: educación ambiental, actitudes, cognitivas, afectivas, conativas, gestión de residuos sólidos.

¹ Ph.D. En Educación, Universidad Técnica del Norte, Ecuador

² Magister en Educación Inicial, Universidad Técnica del Norte, Ecuador

Abstract

The article aims to evaluate the attitudes (cognitive, affective, conative) of high school students related to solid waste management. The study was carried out at the "Ibarra" Educational Unit through the application of a questionnaire as a research method. The results show that the students do not have cognitive and affective attitudes towards solid waste management, however, they do demonstrate a high predisposition to receive training workshops, participate in environmental awareness campaigns, with the aim of reducing the eminent problem that The educational community is affected by the poor management of solid waste, which has caused damage to the health of students and visual pollution, to the air of the Educational Unit in question. For this reason, the urgent need to implement the environmental issue at the curricular level is highlighted, with the purpose of establishing classroom programs for its execution and monitoring, thus preparing students more effectively for future challenges in an increasingly changing world. increasingly contaminated.

Keywords: environmental education, attitudes, cognitive, affective, conative, solid waste management.

Introducción

En la actualidad, la integración de actitudes hacia el manejo integral de los residuos sólidos se ha convertido en un desafío prioritario en todo el mundo en el contexto actual de creciente conciencia ambiental y preocupación por la gestión adecuada de los recursos naturales. En Ecuador, al igual que en otros países, las escuelas desempeñan un papel crucial no solo en la enseñanza académica, sino también en la formación de ciudadanos conscientes y responsables con el medio ambiente.

El presente estudio presenta un análisis de las actitudes (cognitivas, afectivas, conativas) hacia el manejo de residuos sólidos. El objetivo es proporcionar un marco completo que guíe a las instituciones educativas en la implementación de prácticas de manejo de residuos sólidos. Este modelo parte de la idea de que la educación ambiental debe ser un valor transversal en la vida diaria de la comunidad escolar y no solo un elemento adicional del currículo. Esta idea surge a partir del problema de investigación que es el incorrecto manejo de residuos sólidos en la Unidad Educativa "Ibarra", lo que a acarreado algunos efectos negativos como contaminación visual y del aire en la institución, afectación en la salud de los educandos.

Por lo tanto, la mala gestión de residuos sólidos es un problema, que concierne a todas las personas y organizaciones, en especial a las instituciones educativas. Por lo tanto, garantizar una adecuada gestión de los residuos sólidos es crucial para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que, a la larga, ayudará a las ciudades a ganar resiliencia frente a problemas de actualidad como el cambio climático. En el contexto del ODS 12 (Producción y consumo responsables), tiene como una de sus metas el buen manejo de los residuos sólidos por medio de acciones como la prevención, reducción, reciclaje y reutilización, tanto en el consumo como en la producción, además de repensar el ciclo de vida de los productos y rediseñar la cadena de producción, cuidar el desperdicio y la pérdida de alimentos. Para el 2030, se espera reducir sustancialmente la generación de residuos sólidos mediante las acciones antes mencionadas (Gonzales & Moreno, 2022).

Los hallazgos de esta investigación tendrán un impacto positivo en diversos ámbitos. Los docentes podrán utilizar estos resultados para adaptar y perfeccionar los proyectos áulicos para concientizar a los estudiantes sobre la importancia de manejar de manera adecuada los residuos sólidos y en este sentido también el personal administrativo podrá tomar decisiones fundamentales sobre la inversión en campañas, capacitaciones, talleres sobre estos temas de importancia a nivel mundial. Además, se espera que los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa antes mencionada se beneficien directamente, ya que el fortalecimiento de actitudes proambientales les otorgará una ventaja en un mundo cada vez más contaminado. En la figura 1 se observan las palabras principales que engloban a la presente investigación.



Figura 1. Nube de palabras sobre los temas relevantes de la investigación

Fuente: Elaboración propia

Manejo de los residuos sólidos en la UEI – sección bachillerato

Antes de evaluar las actitudes de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa "Ibarra" se realizó una caracterización del manejo de los residuos sólidos

que se daba como se expone en la Figura 2.

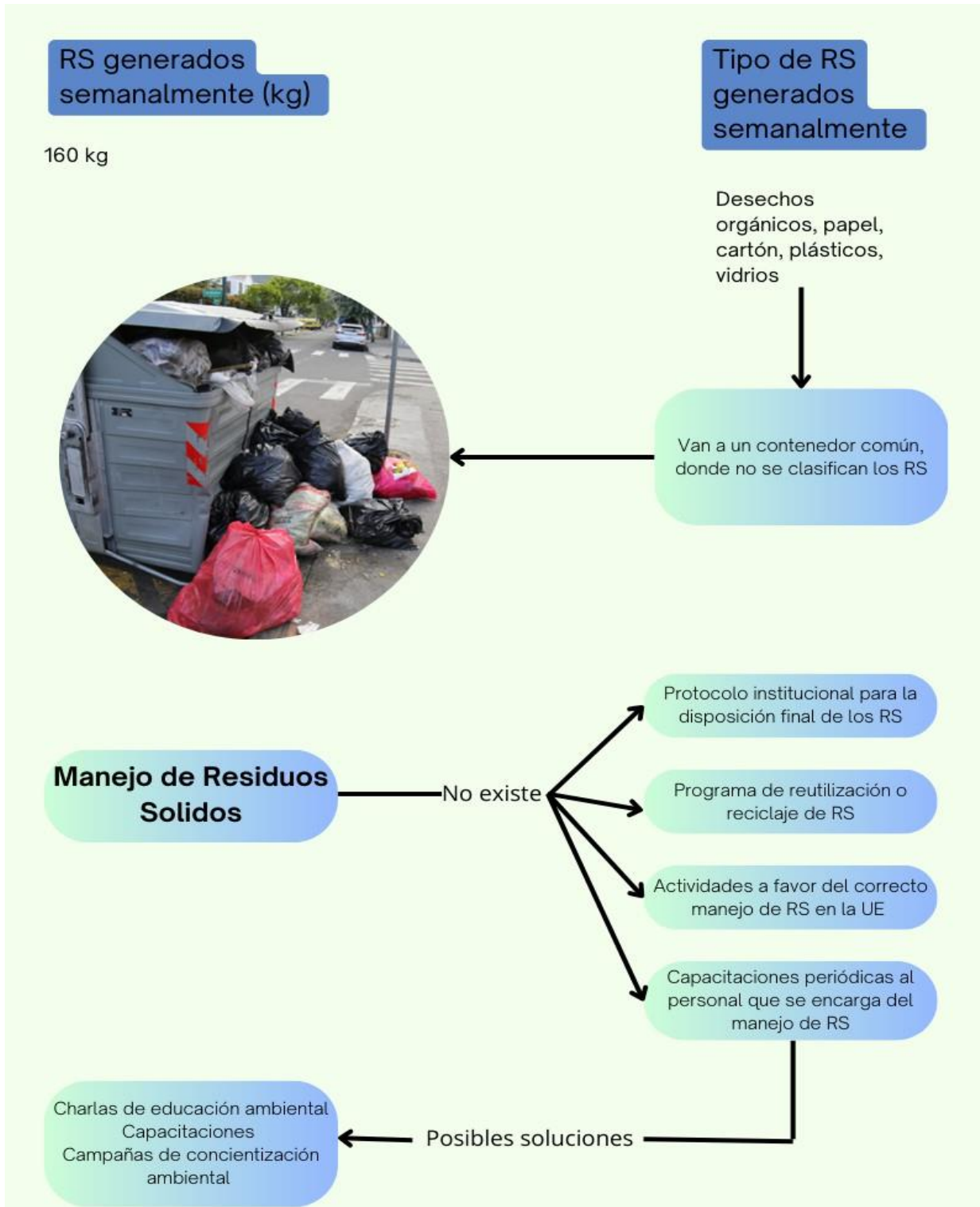


Figura 2. caracterización del manejo de los residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia

Alternativas de gestión de residuos sólidos

Hay varias opciones para la gestión de desechos sólidos que pueden disminuir el efecto en el medio ambiente y fomentar la gestión sustentable (Aguilar et al., 2018). De acuerdo con Raza & Acosta (2022) ciertas de las opciones más frecuentemente utilizadas incluyen:

Reducción en origen. Esta opción consiste en disminuir la cantidad de desechos producidos en el lugar de origen mediante acciones como la disminución de recipientes y empaques, la aplicación de materiales biodegradables y el fomento del consumo consciente.

Reutilización. Utilizar los residuos generados como materiales posconsumo para evitar su disposición y reducir la generación de residuos.

Reciclaje. Esta alternativa consiste en convertir los residuos en nuevos productos o materiales que puedan ser reintroducidos en el ciclo productivo.

Compostaje. El proceso natural de degradación de la materia orgánica para generar compost (fertilizante orgánico) que puede emplearse en el sector agrícola. Valorización energética: alude al proceso de transformar desechos en energía a través de procedimientos como la incineración y la generación de biogás.

Disposición. Esta alternativa consiste en utilizar técnicas de disposición seguras y controladas para disponer finalmente de los residuos que no pueden ser gestionados por las alternativas anteriores.

Aguilar et al. (2018), resaltan que la selección de opciones de manejo de desechos se basa en diversos elementos, tales como la cantidad y el tipo de desechos producidos, la presencia de infraestructura y tecnología apropiadas, y la habilidad financiera y técnica de los administradores. Por lo tanto, es crucial realizar una evaluación preliminar para elegir la opción más adecuada para cada situación.

. Metodología

Respecto a la metodología es de tipo mixto, porque utilizó la técnica de la observación para realizar la caracterización del manejo de residuos sólidos en la Unidad Educativa "Ibarra" y la encuesta para evaluar el aspecto actitudinal de los estudiantes de bachillerato evaluados, se aplicó el cuestionario con 17 ítems mediante escala de Likert a 200 estudiantes de primero de bachillerato que tienen como proyecto institucional el componente ambiental. Dicho cuestionario se diseñó y administro mediante un formulario de Google Forms, utilizando el medio de WhatsApp para su aplicación y distribución a los estudiantes. Además, se esperó que los resultados contribuyan no solo a la comprensión de las actitudes hacia el manejo de residuos sólidos, sino también a la generación de conocimientos aplicables en otros entornos educativos ecuatorianos. La cuidadosa elección de la metodología y la técnica de investigación avalará la validez y significancia de los hallazgos obtenidos.

Resultados y discusión

El análisis de los resultados de la encuesta respecto a las actitudes cognitivas, afectivas y conativas, revela los resultados en la dimensión cognitiva, afectiva y conativa (Tabla 1), como se describe a continuación:

Tabla 1. Actitudes cognitivas, afectivas conativas hacia el manejo de residuos solidos

Yandún Cartagena, Paz-Alcívar
Evaluación de las actitudes en bachillerato relacionadas al manejo de residuos solidos

	Actitudes Cognitiva	Si con toda seguridad	Probablemente si	Probablemente no	Indeciso	Definitivamente no
		5	4	3	2	1
1	Conozco como clasificar los residuos sólidos según su composición		14.1 %	52.20 %	19.6 %	12.5%
2	Conozco la diferencia entre desecho sólido y residuo sólido			80 %		20 %
3	Conozco el impacto que genera los residuos sólidos			70 %		30 %
4	Conozco la forma de reciclar residuos sólidos			20 %		80 %
5	Conozco sobre la disposición final que tienen los residuos sólidos en la UE			10 %		90 %
6	He recibido capacitaciones sobre el correcto manejo de residuos sólidos					100 %
	Afectiva	Muy frecuente	Frecuente	Ocasionalm ente	Raramente	Nunca
		5	4	3	2	1
7	Siento preocupación cuando los residuos sólidos están en lugares no adecuados			40 %	60 %	
8	Me gusta manejar los residuos sólidos de manera correcta				70 %	30 %
9	Siento desagrado al manejar los residuos sólidos de manera correcta		80 %	20 %		
10	Siento preocupación al ver residuos sólidos mal aprovechados				80 %	20 %
11	Me gusta los objetos elaborados con productos reciclados				90 %	10 %
	Conativo	Si con toda seguridad	Probablemente si	Probablemente no	Nunca	No responde
		5	4	3	2	1
1	Estoy dispuesto a	50 %	40 %	10 %		

2	recibir capacitaciones sobre manejo de residuos sólidos			
1	Estoy dispuesto a	70 %	20 %	10 %
3	manejar de manera correcta los residuos sólidos			
1	Estoy dispuesto a	60 %	30 %	10 %
4	participar en programas de clasificación de residuos sólidos en la unidad educativa			
1	Estoy dispuesto a	70 %	20 %	10 %
5	animar a los actores de la Unidad			

Con respecto a la dimensión de conocimiento los educandos encuestados el 52.20 % probablemente no conocen como clasificar los residuos sólidos, el 80 % probablemente no conozca la diferencia entre desecho sólidos y residuo sólido, el 70 % probablemente no conoce el impacto que genera los residuos sólidos, el 80 % definitivamente no conoce la forma de reciclar, el 90 % definitivamente no conoce sobre la disposición final que tienen los residuos sólidos en la UE y el 100 definitivamente no recibió capacitaciones sobre el correcto manejo de residuos sólidos. En concordancia con lo manifestado por Gordillo et al. (2023); Raza & Acosta (2022); Gonzales & Moreno (2022); Ministerio del Ambiente (2017); Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2023); Perico-Granados *et al.* (2022) en sus estudios, señalan que tanto los estudiantes como los profesores desconocen mucho acerca del manejo de residuos sólidos.

Esto se debe a que este asunto se menciona en programas de televisión o alguna vez se ha oído en alguna campaña institucional, pero en realidad no ha habido ningún plan concreto destinado a informar a toda la comunidad educativa sobre la clasificación y disposición final de residuos sólidos (RS), también señalan que hay una conexión directa y relevante entre la educación en temas ambientales y la gestión de RS. Así, se puede deducir que el conocimiento de este tema tan relevante no es conocido en la comunidad educativa estudiada, debido a las regulaciones o protocolos de estas que no han otorgado relevancia a este aspecto, no solo en las localidades, sino también a nivel global, provocando que la información que poseen acerca de ello sea restringida a lo que ven en televisión o a las capacitaciones recibidas en los centros educativos.

También se destaca lo mencionado por Rodríguez *et al.* (2021) que el termino desecho y residuo no es del todo conocido en todo el mundo, ya que no es común recibir capacitaciones sobre este tema de tanta importancia a nivel mundial, suponiéndose que este fenómeno se da por que las personas hoy en día les dan importancia a otros aspectos como el crecimiento económico, la digitalización, inteligencia artificial, olvidándose de los temas ambientales, concordando además con Ojeda *et al.* (2022); Ariza *et al.* (2020) que en la actualidad la mayoría de personas no están capacitadas en el tema de manejo adecuado de residuos sólidos, lo que les puede llevar a tener cierto desinterés en este aspecto, en este sentido según lo mencionado por Córdoba *et al.* (2018) la sensibilización pública, los talleres, las campañas educativas pueden ser importantes para aumentar el conocimiento de las personas.

Con respecto a la dimensión afectiva el 60 % de los estudiantes encuestados raramente siente preocupación cuando los residuos sólidos están en lugares no adecuados, el 70 % raramente les gusta manejar los residuos sólidos de manera correcta, el 80 % frecuentemente siente desagrado al manejar los residuos sólidos de manera correcta, el 80 % raramente siente preocupación al ver residuos sólidos mal aprovechados y el 90 % raramente le gustan objetos elaborados con productos reciclables. Herrera *et al.* (2023) menciona que la poca capacitación y conocimiento que tienen las personas con respecto al tema ambiental se relaciona con la poca preocupación por parte de las personas, ya que, lo que se desconoce generalmente no genera preocupación, eso también lo menciona Cebrián (2019) que si un individuo no conoce los problemas ambientales, su cerebro no activa los mecanismos efectivos ni cognitivos necesarios para preocuparse por estos temas, por ello Del Carmen *et al.* (2020); López *et al.* (2020) mencionan que ante la falta de información sobre un tema impide que estos sean procesados como prioridades, ya que el cerebro tiende a enfocarse en problemas tangibles que analiza como directamente relacionados con su bienestar, por esto es que el desconocimiento ambiental genera sentimientos de apatía, mientras que si fuese todo lo contrario podría despertar el interés por las personas en estos temas.

Con respecto a la dimensión conativa el 50 % de los estudiantes encuestados están dispuestos a recibir capacitaciones sobre manejo de residuos sólidos, el 70 % están dispuestos a manejar de manera correcta los residuos sólidos, el 60 % está dispuesto a participar en programas de clasificación de residuos sólidos en la unidad educativa, el 70 %

está dispuesto a animar a los actores de la Unidad Educativa mediante campañas informativas o casas abiertas a que clasifiquen de manera correcta los residuos sólidos, el 90 % está dispuesto a compartir temas y acciones de manejo de residuos sólidos en redes sociales y el 80 % está dispuesto a participar en proyectos de clasificación y reciclaje de residuos sólidos, los resultados demuestran que según lo expuesto por Cebrián (2019); Alvear & Urbano (2022), que las personas pese a tener conocimiento sobre temas ambientales y no está muy interrelacionados en estos temas de manera afectiva, casi siempre están dispuestos a recibir capacitaciones, talleres o participan en campañas a favor del ambiente. Esto explica que, pese a que el conocimiento proporciona una base racional, el compromiso suele requerir una conexión profunda con el tema ambiental, sin embargo, estos estudios señalan un aspecto alentador, que las personas pese a tener una desconexión afectiva en estos aspectos, muestran una disposición para participar en actividades pro ambientales, además Alvear & Urbano (2022) manifiestan que estas iniciativas pueden actuar como enlace entre el conocimiento y la acción, fortificando tanto las actitudes cognitivas como las afectivas, y fomentando una transformación de actitud hacia prácticas ambientales.

. Conclusiones

En la Unidad Educativa "Ibarra" se genera de manera semanal 160 kg (aprox.) de residuos sólidos, que no son tratados de manera adecuada, debido a la falta de integración a nivel curricular de temas ambientales y su cuidado. Lo que provoca una falta de conocimiento en los estudiantes sobre este aspecto, que hoy en día es preocupación a nivel mundial.

El análisis de las actitudes de la comunidad educativa estudiada muestra que, en el ámbito cognitivo, hay un limitado entendimiento sobre la gestión y categorización de los RS y el efecto que estos producen. En el ámbito emocional, se observó escasa inquietud por el manejo, clasificación y uso de los RS. En el ámbito conativo, tanto los profesores como los alumnos están dispuestos a recibir formación y a involucrarse en programas o talleres vinculados con el tema de gestión de RS. En este escenario, se podría afirmar que la falta de conocimiento sobre este asunto crucial se debe a la falta de formación o proyectos institucionales apropiados. De esta manera, si estos procedimientos existieran en la UE, sus participantes se sentirían más vinculados emocionalmente con el asunto de RS.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, R., Valiente, Y., Oliver, D., Franco, C., Díaz, F., Méndez, F., & Luna, C. (2018). Inadecuado uso de residuos sólidos y su impacto en la contaminación ambiental. *Sciéndo Ciencia para el Desarrollo*, 21(4), 401-407.
<https://doi.org/https://doi.org/10.17268/sciendo.2018.044>
- Alvear, N., & Urbano, M. (2022). La educación ambiental en Colombia desde los instrumentos de política pública departamental. *Entramado*, 18(1), 1-14.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.8029>
- Ariza, A., Sánchez, V., Bahamón, Á., Díaz, C., & Pasqualino, J. (2020). Diagnóstico comunitario para manejo integral de residuos sólidos. Estudio de caso: Barrio Fredonia, Cartagena. *Producción + Limpia*, 15(2), 153-174.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22507/pml.v15n2a10>
- Cebrián, G. (2019). La educación para el desarrollo sostenible en el currículum universitario: una investigación-acción cooperativa con profesorado. *Revista iberoamericana de educación superior*, 11(30), 99-114.
- Córdoba, R., Cantillo, I., De Horta, M., & Guerra, E. (2018). Cultura ciudadana para el manejo de residuos sólidos mediante la investigación como estrategia pedagógica. *Cultura, Educación y Sociedad*, 9(3), 141-152.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.17>
- Del Carmen, V., Rodríguez, A., Juárez, A., Sampedro, M., Reyes, M., & Silva, S. (2020). La importancia de la participación y corresponsabilidad en el manejo de los residuos sólidos urbanos. *Acta universitaria*, 29. <https://doi.org/https://doi.org/10.15174/au.2019.2166>
- Gonzales, J., & Moreno, J. (2022). La gestión de residuos sólidos y su relación con la educación ambiental para el desarrollo sostenible y el fortalecimiento de la cultura ambiental. Una revisión. *Rev. Hacedor*, 6(2), 44-59.
<https://doi.org/https://doi.org/10.26495/rch.v6i2.2250>
- Gordillo, W., Sierralta, S., & Benites, R. (2023). Educación ambiental y manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa José Faustino Sánchez Carrión Trujillo. *Mendive. Revista de Educación*, 21(4). <https://doi.org/1815-7696>
- Herrera, M., Valiente, Y., Garibay, J., & Herrera, S. (2023). Manejo de residuos sólidos en la gestión municipal: Revisión sistémica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(16), 150-170. <https://doi.org/https://doi.org/10.35381/r.k.v8i16.2540>
- López, Y., Moreno, M., & Toledo, D. (2020). Proyecto de educación ambiental en función del desarrollo local sostenible. *EduSol*, 20(71), 16-27.
<https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475764265002>
- Ministerio del Ambiente . (2017). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible (2017-2030)*.
<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/07/ENEA-ESTRATEGIA.pdf>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2023). *Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica*. Instructivo para implementar la fase de separación en la fuente de residuos y desechos sólidos no

peligrosos : <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/05/1.-Instructivo-para-la-fase-de-separacion-en-la-fuente.pdf>

Ojeda, A., Ojeda, H., & García, L. (2022). Educación Ambiental para el buen manejo de los residuos sólidos. *UNIMINUTO*, 1(1), 5-10.

<https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.9.1.2022.74-86>

Perico-Granados, N., González-Díaz, L., Puerto-Cristancho, M., & Perico-Martínez, C. (2022). Construcción de conocimiento sobre el medio ambiente con base en el método de proyectos. *Formación universitaria*, 15(2), 11-20. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000200011>

Raza, D., & Acosta, J. (2022). Planificación ambiental y el reciclaje de desechos sólidos urbanos.

Economía, sociedad y territorio, 22(69), 5
19-544. <https://doi.org/https://doi.org/10.22136/est20221696>

Rodríguez, N., Brito, J., & Bériz, R. (2021). *Guía para la gestión integral de residuos municipales*. Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial (PADIT). <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-09.pdf>

Gestión de Residuos y Responsabilidad Social Empresarial en el Reciclaje de Neumáticos en Ecuador: Un estudio de oportunidades y desafíos

Waste Management and Corporate Social Responsibility in Tire Recycling in Ecuador: A study of opportunities and challenges

Luis Tipán Tapia¹
latipan@espe.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8235-634X>

Recibido: 20/10/2024; Aceptado: 8/1/2025

Resumen

Este estudio analiza las estrategias de gestión de residuos y las prácticas de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) implementadas por tres empresas líderes en el reciclaje de neumáticos fuera de uso en el Ecuador. A través de un enfoque cualitativo a través de entrevistas cualitativas a expertos, se identifican las principales oportunidades y desafíos que enfrenta el sector, como el cumplimiento normativo, incorporación de la tecnología, desvulcanización química, y el rol de la formación profesional para garantizar la sostenibilidad ambiental. Los hallazgos revelan que el éxito de las empresas analizadas depende de su capacidad para integrar modelos de economía circular en sus operaciones, a la vez gestionan los altos costos de las tecnologías emergentes y superan barreras como la infraestructura. Además, se establece la importancia de las alianzas estratégicas y aprovechar incentivos gubernamentales para fortalecer la competitividad en un mercado en evolución. Esta investigación destaca como las prácticas de RSE mejoran no sólo la gestión de residuos, sino contribuyen a optimizar el bienestar social y económico de las comunidades locales. Finalmente, se concluye que, a pesar de las barreras regulatoria y tecnológicas existentes, las organizaciones que están comprometidas con prácticas de innovación y sostenibilidad.

Palabras clave: economía circular, reciclaje de neumáticos, innovación tecnológica, sostenibilidad.

¹ Doctor en Ciencias de la Administración en Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

Abstract

This study analyzes the waste management strategies and Corporate Social Responsibility (CSR) practices implemented by three leading companies in the recycling of out-of-use tires in Ecuador. Through a qualitative approach through qualitative interviews with experts, the main opportunities and challenges facing the sector are identified, such as regulatory compliance, technology incorporation, chemical devulcanization, and the role of professional training to guarantee sustainability. environmental. The findings reveal that the success of the companies analyzed depends on their ability to integrate circular economy models into their operations, while managing the high costs of emerging technologies and overcoming barriers such as infrastructure. Additionally, the importance of strategic alliances and taking advantage of government incentives to strengthen competitiveness in an evolving market is established. This research highlights how CSR practices not only improve waste management, but also contribute to optimizing the social and economic well-being of local communities. Finally, it is concluded that, despite the existing regulatory and technological barriers, organizations that are committed to innovation and sustainability practices.

Keywords: circular economy, tire recycling, technological innovation, sustainability.

Introducción

Los materiales elastoméricos, comúnmente conocido como cauchos en la mayoría de los países latinoamericanos, o hules en otros, presentan una elasticidad y resistencia química excepcionales. Estas propiedades lo hacen indispensables para una amplia gama de aplicaciones industriales, incluyendo la fabricación de llantas, calzado, tuberías, correas de transmisión, y piezas de sellado de fluidos. En 2020, el consumo mundial de caucho alcanzó aproximadamente los 29 millones de toneladas, lo que refleja la creciente demanda continúe en aumento debido al crecimiento de la producción en varios productos industriales como el caso de las llantas, con una proyección anual de crecimiento proyectada del 3,2 % hasta el 2025 (Global Rubber Markets, 2022).

El proceso de fabricación de productos de hules involucra la mezcla de elastómeros con agentes vulcanizantes y otros añadidos. La vulcanización, que resulta en una estructura entrecruzada con alta elasticidad, es un proceso irreversible, lo que plantea desafíos para el reciclaje del caucho (Alves et al., 2015). Debido a que es un material difícil de degradar, el caucho, especialmente el proveniente de llantas de uso (NFU), genera grandes problemas ambientales. Aproximadamente el 70% del caucho producido globalmente se destina a la fabricación de llantas, y cada año se generan entre 15 y 20 millones de toneladas de llantas fuera de uso (Sienkiewicz et al., 2017).

Así, en países en desarrollo como Colombia, la gestión de los residuos de caucho sigue siendo un desafío creciente. Para 2020, se estimaba que el país generaba más de 100 mil toneladas de residuos de caucho provenientes de NFU, lo que demuestra la magnitud del problema ambiental (Ministerio de Ambiente, 2020). Estos residuos al no ser biodegradables generan peligrosos riesgos para la salud pública y el medio ambiente, ya que contaminan los suelos, cuerpos de agua y el aire. Las llantas fuera de uso representan un ambiente adecuado para plagas y son altamente inflamables, convirtiéndolas en fuente potencial de incendios de larga duración (AFP, 2019).

Pensando en la disposición adecuada de los residuos de caucho, los gobiernos comienzan a implementar regulaciones para reducir el impacto ambiental. Taiwán, Estados Unidos, Japón y la Unión Europea han sido pioneros creando marcos normativos que incentivan el uso de caucho reciclado en la producción industrial (European Tyre & Rubber Manufacturers' Association (ETRMA), 2014). En 1999, la directiva 1000/31/EC de la UE prohibió disponer llantas rellenos sanitarios; mientras que en 2009 la regulación 1222/2009 introdujo etiquetados específicos para neumáticos (European Tyre & Rubber Manufacturers' Association (ETRMA), 2010). Estas normativas impulsan usar caucho reciclado y minimizar su impacto.

Por lo anterior, el reciclaje y la reutilización del caucho se han convertido en soluciones ideales para mitigar el impacto ambiental de las llantas fuera de uso y otros productos fabricados con este tipo de materiales. Esta investigación tiene como objetivo analizar los desafíos y oportunidades de la gestión de residuos y reciclajes implementadas por tres empresas en Ecuador, consideradas como referentes, en relación con las teorías de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y economía circular.

2. Marco Teórico

2.1 Responsabilidad Social Empresarial (RSE)

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) es una estrategia que busca que las empresas contribuyan al bienestar social y ambiental y no se centren únicamente en la búsqueda de alcanzar el beneficio económico. Carroll (1991) soslaya que la RSE debe ser analizada en cuatro dimensiones: la responsabilidad económica, legal, ética y filantrópica. En ese sentido, las organizaciones que practican el RSE deben cumplir las normativas legales vigentes e implementar prácticas que mitiguen el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida de las comunidades donde estas operan.

En el sector del reciclaje, la RSE es fundamental para garantizar que las operaciones de las empresas minimicen el daño ambiental, de ahí la importancia de apoyar a propuestas innovadoras que apunten a planes de mejoramiento. Las empresas de reciclaje que operan bajo estos principios buscan cerrar el ciclo de vida de los productos, mediante el uso de tecnologías limpias y el cumplimiento de estrictas normativas ambientales. Por ejemplo, las normativas que obligan a retirar las llantas de los automóviles antes de su disposición final, como ocurre en los países de la Unión Europea y Estados Unidos, han incentivado el reciclaje y la reutilización de los neumáticos fuera de uso (European Tyre & Rubber Manufacturers' Association (ETRMA), 2010).

En Venezuela, la gestión de residuos sigue siendo un desafío. En 2013, el Municipio de Baruta en el estado de Miranda generó 480,85 kilogramos diarios de basura. Con proyecciones de alcanzar los 505, 59 kilogramos por día en 2024 (Árborea Consultores Ambientales, 2013). Solo entre el 10% y el 15% de los residuos sólidos son reciclados, lo que refleja la importancia de políticas más estrictas y una mayor concienciación social en la gestión de residuos sólidos (Vitalis, 2012).

2.2 Economía Circular

La economía circular es un elemento indispensable en la gestión sostenible de recursos. A diferencia de la economía lineal que sigue el ciclo de "tomar, hacer y desechar" la economía circular recomienda la reutilización, reparación y reciclaje de los productos con la finalidad de minimizar la generación de residuos (Bocken, et al; 2016). El reciclaje de materiales como el caucho es una pieza principal en este modelo, ya que permite que los productos que han llegado al final de su vida útil puedan reincorporarse al ciclo productivo.

Los métodos más comunes utilizados en el caso del reciclaje del caucho incluyen la trituración mecánica, los procesos químicos y la recuperación energética. El proceso más utilizado para descomponer el caucho en pequeñas partículas que pueden ser reutilizadas en la fabricación de nuevos productos es la trituración mecánica. Por otra parte, es importante indicar que en contextos internacionales se está aplicando métodos más avanzados como alternativas eficientes y sostenibles como la desvulcanización química y el uso de tecnologías de microondas y ultrasonido (Sienkiewicz et al. 2012).

Además de reducir la cantidad de residuos destinados a rellenos sanitarios, el reciclaje de caucho presenta otras ventajas, como la reducción de la contaminación, el ahorro de energía y la creación de empleo en sectores emergentes (Ruston Denisson, 1995). En países en desarrollo, la falta de infraestructura adecuada y la concienciación limitada sobre las bondades del reciclaje representan barreras, pero la adopción de normativas más estrictas, como la resolución 1457 de 2010 en Colombia, está contribuyendo a mitigar estos problemas.

La Industria de reciclaje de caucho está vinculada a la gestión de neumáticos fuera de uso (LLFU), que representa una gran parte de los residuos sólidos que están generando en el mundo. Según las proyecciones realizadas por expertos internacionales, la cantidad de residuos LLFU seguirá en aumento. Por tanto, es necesario contar con políticas ambientales más estrictas y de inversiones en tecnologías más eficientes para el reciclaje de este tipo de residuos.

▪ Metodología

Este estudio emplea un enfoque cualitativo basado en entrevistas semiestructuradas con expertos de tres empresas líderes en el reciclaje de neumáticos y la gestión de residuos peligrosos en Ecuador; PRONEUMACOSA, GADERE e INCINEROX. Este método permite obtener una comprensión profunda de las estrategias de gestión, los desafíos enfrentados y las oportunidades de innovación dentro del sector. Además, las entrevistas proporcionan una visión detallada de cómo estas empresas integran los principios de la RSE y la economía circular en sus operaciones.

3.1 Selección de los Participantes

Los participantes fueron seleccionados estratégicamente según su rol dentro de las empresas y su experiencia en la gestión medioambiental y el reciclaje de neumáticos fuera de uso (NFU). Los entrevistados incluyeron gerentes, especialistas en sostenibilidad y expertos en normativas ambientales, todos con un profundo conocimiento de los procesos de políticas internas. La selección de los perfiles garantiza que la información recabada cubra una amplia gama de perspectivas sobre la gestión de residuos y la adopción de tecnologías avanzadas.

3.2 Proceso de Recolección de Datos

Las entrevistas se realizaron utilizando un formato semiestructurado, que permitió a los entrevistados abordar aspectos destacados del reciclaje de neumáticos, como la adopción de innovaciones tecnológicas, el cumplimiento de normativas e implementación de políticas de RSE. El enfoque permitió flexibilidad para explorar temas emergentes surgidos de las conversaciones, enriqueciendo la información.

Las preguntas principales se centraron en:

Estrategias de reciclaje: Métodos para reciclaje de neumáticos y la incorporación de tecnologías emergentes como la devulcanización química y los procesos criogénicos.

Cumplimiento normativo: Desafíos y esfuerzos para cumplir regulaciones locales y globales, como las normas emitidas por el Ministerio del Ambiente de Ecuador y directivas internacionales. Responsabilidad Social Empresarial (RSE): Prácticas de RSE implementadas y su impacto en sostenibilidad empresarial y bienestar comunitario.

Barreras y oportunidades: Identificar obstáculos en la implementación de nuevas tecnologías y ver oportunidades en el mercado de la economía circular.

3.3 Análisis de Datos

Para el análisis de las entrevistas, se utilizó un enfoque de codificación temática. Los datos fueron organizados en categorías relacionadas con las áreas del estudio, como la sostenibilidad, la innovación tecnológica y el cumplimiento normativo. Este proceso permitió identificar patrones recurrentes y obtener una visión clara de cómo las empresas ecuatorianas están gestionando el reciclaje de neumáticos, los desafíos que enfrentan y las oportunidades de mejora.

3.4 Limitaciones del Estudio

Las entrevistas dieron información valiosa, una limitación de esta investigación es la dependencia de la perspectiva de expertos entrevistados. El enfoque en múltiples empresas y la diversidad de roles de los participantes mitigó en parte este riesgo. Futuras investigaciones ampliarán el espectro de participantes con datos cuantitativos para obtener una visión más equilibrada del sector.

Resultados y discusión

El análisis de las entrevistas realizadas a las tres empresas recicladoras de neumáticos en Ecuador PRONEUMACOSA, GADERE e INCINEROX muestra cómo las estrategias de gestión de residuos y reciclaje están profundamente vinculadas con las teorías de RSE y los principios de la economía circular. Continuación, se destacan los aspectos identificados en la investigación, comparando sus enfoques en términos de motivaciones, cumplimiento normativo, innovación tecnológica, y aplicación de prácticas de RSE.

4.1 Origen y Motivaciones Empresariales

A través de las entrevistas realizadas a tres empresas del sector reciclaje en Ecuador: PRONEUMACOSA, GADERE e INCINEROX, se identificaron motivaciones similares en cuanto a la creación de estas empresas. Los resultados coinciden en un propósito común que es el hecho de mitigar los efectos ambientales negativos de los residuos industriales en los neumáticos fuera de uso (NFU). Así, por ejemplo, la empresa PRONEUMACOSA manifiesta que la idea surgió por el impacto ambiental y los riesgos para la salud que representan los residuos institucionales reducir la contaminación ambiental mediante el reciclaje de metales y la incineración controlada de los residuos.

Estos hallazgos se alinean con la teoría de Responsabilidad Social Empresarial: el papel de las empresas debe ir más allá de la obtención de los recursos económicos y asumir un rol activo en la protección del medio ambiente y mejora de la sociedad (Carroll, 1991). Por otra parte, se evidencia una tendencia hacia la creación de empresa de reciclaje como una respuesta creciente a la demanda global de soluciones económicas sostenibles, motivadas por regulaciones más estrictas en países de la Unión Europea y en otras partes del mundo (Vitalisis, 2012).

4.2 Cumplimiento Normativo y Gestión de Residuos

Conforme a las entrevistas realizadas a las empresas PRONEUMACOSA Y GADERE el cumplimiento de la normativa ambiental es un aspecto central en sus operaciones, conforme a la legislación ecuatoriana las organizaciones deben seguir los lineamientos establecidos por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), respetando regulaciones como el Acuerdo Ministerial No. 098 y las Normas INEN para la gestión de desechos peligrosos.

Por su parte, INCINEROX ha sido pionera en el cumplimiento normativo, con más de 19 años de experiencia en la aplicación de innovaciones tecnológicas para la correcta disposición de neumáticos y residuos metálicos (Sienkiewicz et al., 2012).

Esta tendencia no es exclusiva del Ecuador. A nivel internacional, la Unión Europea y países como Japón y Estados Unidos han implementado normativas rigurosas, como la Directiva 200/53/EC que establece requisitos específicos para la recolección de neumáticos antes de su disposición final (European Tyre & Rubber Manufacturers's Association, 2010). Estas regulaciones fomentan el reciclaje y contribuyen al desarrollo de tecnologías más avanzadas en el tratamiento de residuos.

4.3 Métodos de reciclaje y Sostenibilidad

Las empresas entrevistadas consideran que la trituración mecánica es un método frecuentemente utilizado para el reciclaje de neumáticos debido a su simplicidad, bajo costo y menor impacto ambiental. Este proceso es una técnica estándar en la industria global, permitiendo la recuperación de caucho y otros materiales como el acero y las fibras textiles, No obstante, el reciclaje de neumáticos a través de la trituración mecánica presenta limitaciones en cuanto a la restauración de las propiedades originales del caucho (Forrest, 2014).

Una diferencia importante se observa en las innovaciones adoptadas por cada empresa. GADERE, por ejemplo, combina la trituración mecánica con el co- procesamiento, utilizando fósiles y maximiza la reutilización de materiales. Por otro lado, INCINEROX ha desarrollado técnicas de tratamiento avanzado, incluyendo el compostaje de residuos orgánicos provenientes de productos desechados, lo que demuestra un enfoque innovador

en la gestión de residuos (Gupta et al., 2012). Esta estrategia reduce la huella de carbono de la empresa y contribuye a la creación de un ciclo de gestión de 360 grados, acorde con los principios de la economía circular (Bocken et al., 2016).

Tabla 1: Comparación de Métodos de Reciclaje Implementados

<i>Empresa</i>	<i>Método Principal</i> <i>Innovaciones Tecnológicas</i>	<i>Ventajas</i> <i>Sostenibles</i>
<i>PRONEUMACOSA</i>	Trituración Mecánica	Sin innovaciones adicionales Bajo costo, reutilización de materiales
<i>GADERE</i>	Trituración mecánica y procesamiento	Uso de residuos como combustibles en cementeras Reducción de dependencia de combustibles fósiles
<i>INCINEROX</i>	Clasificación y tratamiento previo	Compostaje de residuos orgánicos Enfoque de gestión circular de 360 grados

4.4 Innovación y Barreras Tecnológicas

A pesar de las ventajas de los métodos actuales, las empresas también mencionaron varios desafíos tecnológicos. Si bien la trituración mecánica es eficiente, hay una creciente preocupación en explorar métodos de mayor valor agregado, como la desvulcanización química y los procesos criogénicos. Estos métodos, aunque más costosos ofrecen la posibilidad de devolver al caucho reciclado parte de sus propiedades originales, lo que ampliaría su aplicación en productos de alta calidad (Adhikari, De, & Maiti, 2000).

INCINEROX en cambio, ha mostrado el interés en adoptar tecnologías emergentes como el uso de microondas y ultrasonido, que permiten romper los enlaces químicos en el caucho sin el uso de productos químicos agresivos (Gupta et al., 2012). Sin embargo, estos métodos aún no están implementados a gran escala en Ecuador debido a los altos costos iniciales de inversión y a la necesidad de infraestructura especializada.

Tabla 1: Comparación de Métodos de Reciclaje Implementados

<i>Método</i>	<i>Eficiencia</i>	<i>Costo operativo</i>	<i>Impacto Ambiental</i>	<i>Estado en Ecuador</i>
<i>Trituración mecánica</i>	Alta	Bajo	Bajo	Implementado
<i>Desvulcanización Química</i>	Media	Alto	Medio	En exploración
<i>Procesos Criogénicos</i>	Alta	Alto	Bajo	En exploración
<i>Microondas Ultrasonido</i>	Alta	Muy Alto	Muy Bajo	No implementado

4.5 Responsabilidad Social Empresarial (RSE)

Un aspecto destacado en las entrevistas es el fuerte compromiso de las empresas con la RSE. En armonía con las cuatro dimensiones de la RSE de la RSE propuestas por Carroll (1991) económica, legal, ética y filantrópica, las empresas cumplen con las normativas ambientales e invierten en prácticas que fomentan la sostenibilidad a largo plazo. INCINEROX, por ejemplo, implementó un ciclo de revalorización de residuos de 360 grados asegurando que el impacto ambiental sea mínimo y que los productos reciclados encuentren un nuevo uso en la economía local (Vitalis, 2012).

Además, todas las empresas entrevistadas destacaron la importancia de la formación profesional en sus operaciones. La educación de los empleados y directivos es vista como inversión para garantizar la eficiencia en la gestión de residuos, o que se alinea con los principios de la RSE que promueven el desarrollo del capital humano (Ruston&Denisson, 1995), Esta estrategia mejora la calidad del reciclaje y crea oportunidades económicas en las comunidades locales, impulsando el empleo y reduciendo los niveles de pobreza.

4.6 Desafíos y Oportunidades en el Reciclaje de Neumáticos en Ecuador

El reciclaje de neumáticos fuera de uso (NFU) representa una oportunidad para las empresas que operan en esta línea en Ecuador. A lo largo de las entrevistas realizadas a expertos de tres empresas líderes en reciclaje de neumáticos, se han identificado varios desafíos que enfrentan, junto con oportunidades emergentes que podrían ser aprovechadas para fortalecer la sostenibilidad y la competitividad del sector.

4.6. 1 Principales Desafíos Identificados

El reciclaje de neumáticos en Ecuador enfrenta barreras, especialmente en lo que respecta a la infraestructura tecnológica y el cumplimiento de normativas medioambientales. Los desafíos se categorizan en las siguientes áreas:

1. Altos costos tecnológicos: Las nuevas tecnologías del reciclaje como des vulcanización

o los procesos criogénicos, tienen un costo de implementación alto dificultando su adopción a gran escala. Aunque este tipo de tecnologías cuenta con una mayor eficiencia en el proceso de reciclaje, las empresas prefieren métodos tradicionales como la trituración mecánica por ser más asequible económicamente hablando, aunque menos eficiente en la reutilización del caucho.

2. Cumplimiento normativo y su impacto en la competitividad: a pesar del compromiso de las empresas con el cumplimiento de las regulaciones nacionales emitidas por el Ministerio de ambiente del Ecuador (MAE), las exigencias de normativas más estrictas suponen un reto constante para mantenerse competitivos. Las empresas están obligadas a realizar inversiones para cumplir con regulaciones cada vez más rigurosas, como el Acuerdo Ministerial No. 098 y las Normas INEN.
3. Falta de infraestructura y acceso a mercados: Las empresas mencionaron la falta de infraestructura adecuada, especialmente en áreas rurales, donde la recolección y transporte de neumáticos fuera de uso es limitada. Además, existe una barrera en la creación de un mercado robusto para los productos derivados del caucho reciclado, como pavimentos o productos industriales.

4.6. 2 Oportunidades Emergentes

A pesar de los desafíos, el sector del reciclaje de neumáticos en Ecuador ofrece varias oportunidades que pueden impulsar su crecimiento y sostenibilidad a largo plazo:

1. Innovación tecnológica y diversificación de productos: La adopción de tecnologías más avanzadas como la desvulcanización química y los procesos de reciclaje criogénico, aunque costosas inicialmente, representan una oportunidad para producir materiales de mayor calidad que puedan ser utilizados en sectores industriales de alto valor. Empresas como INCINEROX ya han comenzado a implementar estas tecnologías obteniendo productos de mayor valor agregado.
2. Crecimiento del mercado de la economía circular: La creciente demanda de productos fabricados a partir de materiales reciclados, tanto a nivel nacional como internacional, crea una oportunidad para las empresas que logren posicionar sus productos dentro del marco de la economía circular, Se pueden dar un sinnúmero de usos al caucho reciclado por ejemplo para la fabricación de pavimentos, productos de aislamiento acústico y piezas industriales.
3. Incentivos gubernamentales y búsqueda de alianzas estratégicas: el gobierno

ecuatoriano a través de programas de sostenibilidad y proyectos de responsabilidad ambiental ofrecen oportunidades para que las empresas colaboren en proyectos más amplios proporcionando incentivos. Además, promulgan alianzas estratégicas entre las empresas de reciclaje y sectores industriales a fin de mejorar la eficiencia de la cadena de valor.

4.7 Análisis FODA del Reciclaje de Neumáticos en Ecuador

En la tabla No.3 se presenta un análisis FODA elaborado en función de las respuestas de los expertos entrevistados. Este análisis refleja una visión estructurada de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del sector. A fin de brindar un marco para diseñar estrategias de mejora.

Tabla 3: Análisis FODA

ANÁLISIS FODA	DESCRIPCIÓN
FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none">- Compromiso con el cumplimiento normativo ambiental.- Implementación de innovaciones tecnológicas en algunas empresas.- Fuerte enfoque en la economía circular.
OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none">- Creciente demanda de productos reciclados en el mercado internacional.- Posibilidad de recibir incentivos gubernamentales para proyectos sostenibles.- Innovación en procesos como la desvulcanización química.

DEBILIDADES

- Altos costos de inversión inicial en tecnologías avanzadas.
- Falta de infraestructura adecuada para recolección en áreas rurales.
- Mercado local limitado para productos de

AMENAZAS

- Normativas ambientales cada vez más estrictas que requieren mayores inversiones.
- Competencias de empresas internacionales con mayor acceso y tecnología avanzada.
- Fluctuaciones en los precios de materias primas recicladas.

Fuente. Elaboración propia

4.8 Reflexiones sobre los hallazgos

El análisis de los resultados obtenidos a partir de las entrevistas demuestra un compromiso firme por parte de las empresas participantes en esta investigación con la sostenibilidad y la mitigación del impacto ambiental. Sin embargo, persisten barreras que dificultan la implementación de estrategias avanzadas. La adopción de innovaciones tecnológicas como la desvulcanización química y los procesos criogénicos ofrece oportunidades claras de crecimiento y diferenciación en el mercado, aunque requieren de inversiones considerables que no todas las empresas están en condiciones de asumir. Este escenario refleja una tendencia global en la industria del reciclaje de neumáticos, donde las organizaciones más competitivas son aquellas que han logrado sortear los altos costos iniciales y han integrado la economía circular como un componente central de su operación.

En términos de Responsabilidad Social Empresarial (RSE), las empresas entrevistadas evidencian un enfoque equilibrado en las dimensiones económica, social y ambiental. Este compromiso con el cumplimiento de normativas y la adopción de prácticas sostenibles está alineado con el modelo de Carroll (1991), que destaca la necesidad de que las empresas asuman responsabilidades que van allá de lo económico, buscando también el bienestar de las comunidades donde operan.

El éxito de estas empresas dependerá en gran medida de su capacidad para identificar y aprovechar las oportunidades emergentes, así como de su habilidad para gestionar los desafíos enfrentados. La formación de alianzas estratégicas, tanto con el gobierno como con otras entidades del sector es vital para mejorar la infraestructura, compartir costos de inversión y / o desarrollo y fortalecer el mercado de productos reciclados. La colaboración facilita el acceso a tecnologías avanzadas, logrando que empresas más pequeñas puedan competir en el mercado de reciclaje de neumáticos con mayor eficiencia.

El análisis de las entrevistas revela temas destacados, evidenciados en la nube de palabras generada a partir de las conversaciones con los representantes de PRONEUMACOSA, GADERE e INCENEROX. Conceptos como sostenibilidad, reciclaje, economía circular, normativa, innovación tecnológica y desvulcanización resaltan como elementos centrales en la gestión de los residuos y el reciclaje de neumáticos fuera de uso en Ecuador.

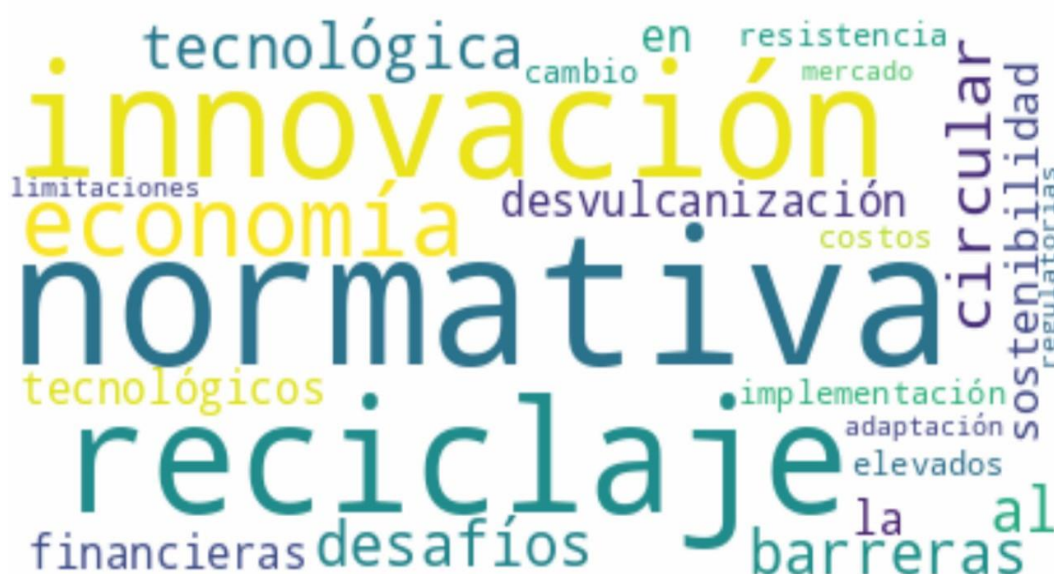


Figura 1: Nube de palabras, entrevistas a expertos

Fuente: Elaboración propia

La recurrencia de términos como sostenibilidad y economía circular reflejan un compromiso con el cumplimiento de la normativa ambiental, y la adopción de modelo de negocio orientados a maximizar el uso eficiente de los recursos. No obstante, las palabras barreras y desafíos soslayan los obstáculos que las empresas recicladoras enfrentan al implementar nuevas tecnologías como la falta de infraestructura especialmente en zonas rurales.

Por ello, la innovación tecnológica ocupa un lugar prioritario, como lo señala los términos de desvulcanización y procesos criogénicos, estas técnicas representan para el Ecuador y sus empresas fronteras tecnológicas a las que deben dirigir sus esfuerzos en la búsqueda de mejorar la calidad del reciclaje del caucho y minimizar el impacto ambiental. Sin embargo, los altos costos asociados a estos procesos limitan su implementación a gran escala.

Finalmente, el término RSE aparece como un concepto crucial, reafirmando que las empresas están alineando sus estrategias de reciclaje con los principios de la responsabilidad social empresarial, para proteger el medio ambiente, y fomentar el desarrollo social y económico de las comunidades donde operan.

Conclusiones

Los resultados obtenidos confirman que el éxito de las empresas recicladoras en Ecuador radica en su capacidad para alinear sus prácticas con los principios de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y la economía circular. Aquellas que logran integrar de manera efectiva estos principios en su modelo de gestión cumplen con las normativas ambientales, y generan un valor económico y social duradero, lo que les permite diferenciarse en un mercado competitivo.

El análisis muestra que la adopción de tecnologías avanzadas de reciclaje, como la desvulcanización química, junto con la inversión en la formación técnica de los empleados, son elementos cruciales para aumentar la competitividad y mejorar la eficiencia operativa. La capacitación continua del personal eleva la calidad del reciclaje, y asegura la sostenibilidad de las operaciones a largo plazo.

A pesar de los avances, las empresas enfrentan importantes desafíos, especialmente en términos de costos tecnológicos y barreras para implementar innovaciones a gran escala. Sin embargo, aquellas que continúan explorando nuevas tecnologías y estrategias colaborativas para compartir los costos y mejorar la infraestructura están mejor posicionadas para aprovechar las oportunidades que ofrece la economía circular.

Si bien este estudio resalta el compromiso de las empresas con la sostenibilidad y la RSE, investigaciones futuras deberían ahondar en las barreras tecnológicas y financieras que impiden una adopción más amplia de tecnologías avanzadas. Además, es crucial explorar cómo las políticas públicas pueden apoyar más eficazmente a las empresas recicladoras para que sigan innovando y cumplimiento con los cada vez más estrictos requisitos generales.

Referencias bibliográficas

- Adhikari, B., De, D., & Maiti, S. (2000). Reclamation and recycling of waste rubber. *Progress in Polymer Science*, 25(7), 909-948. [https://doi.org/10.1016/S0079-6700\(00\)00020-4](https://doi.org/10.1016/S0079-6700(00)00020-4)
- Alves, A., Sousa, L., & Gil, M. H. (2015). Rubber recycling: Chemical modification of ground tyre rubber. *Waste and Biomass Valorization*, 6(1), 9-21. <https://doi.org/10.1007/s12649-014-9327-1>
- Arbórea Consultores Ambientales. (2013). Evaluación de la gestión de residuos sólidos en el municipio de Baruta, estado Miranda, Venezuela. Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. <https://www.minambiente.gob.ve>
- Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308-320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- Carroll, A. B. (1991). The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders. *Business Horizons*, 34(4), 39-48. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(91\)90005-G](https://doi.org/10.1016/0007-6813(91)90005-G)
- European Tyre & Rubber Manufacturers' Association [ETRMA]. (2010). Used tyres management: EU legal framework. ETRMA Report. <https://www.etrma.org/>

- European Tyre & Rubber Manufacturers' Association [ETRMA]. (2014). EU tyre labelling regulation: ETRMA report. ETRMA Report. <https://www.etrma.org/>
- Fang, Y., Zhang, Y., Yang, X., & Wu, H. (2001). Rubber consumption and market trends: Global perspectives. *Journal of Rubber Industry Research*, 12(3), 22-29. <https://doi.org/10.1007/s11229-001-9207-1>
- Forrest, M. J. (2014). Recycling and reuse of waste rubber. Rapra Technology Ltd. <https://doi.org/10.1533/9780857098848>
- Global Rubber Markets. (2022). Rubber demand trends and forecast to 2025. Global Rubber Markets. <https://www.globalrubbermarkets.com>
- Gupta, B. R., Singh, M., & Choudhury, S. K. (2012). Waste tyre recycling technology: Case studies in India. *Journal of Environmental Science and Technology*, 45(6), 178-189. <https://doi.org/10.1016/j.enveng.2012.06.004>
- Malaysian Rubber Board. (2020). Global rubber demand forecast 2020-2024: Implications for sustainable production. Malaysian Rubber Board. <https://www.lgm.gov.my>
- Ministerio de Ambiente. (2020). Política nacional de residuos sólidos de Colombia. Ministerio de Ambiente. <https://www.minambiente.gov.co/>
- Ruston, C. T., & Denisson, T. (1995). Circular economy and employment creation in emerging sectors. *Journal of Sustainable Industry Studies*, 5(3), 147-162. <https://doi.org/10.1016/j.jsust.1995.07.003>
- Sienkiewicz, M., Janik, H., Borzędowska-Labuda, K., & Kucińska-Lipka, J. (2017). Progress in used tyres management in the European Union: A review. *Waste Management*, 32(10), 1742-1751. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.05.010>
- Statista. (2021). Rubber consumption worldwide 2020. Statista. <https://www.statista.com>
- Vitalis, A. (2012). Environmental policies and their impact on waste management systems in the European Union. *Journal of Environmental Policy and Law*, 40(2), 139-150. <https://doi.org/10.1108/10.0163/jel447429>

El desarrollo de la microempresa local, ante los desafíos del contexto actual

The development of local microenterprises, facing the challenges of the current context

Raquel Valdez Guerrero¹
raquel.vg@lapaz.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0003-0972-0189>

Isela Margarita Robles Arias²
isela.ra@lapaz.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0001-5164-156X>

Graciela Guadalupe Ríos Calderón³
graciela.rc@lapaz.tecnm.mx
<https://orcid.org/0000-0002-5597-6356>

Recibido: 21/11/2024; Aceptado: 10/1/2025

Resumen

El crecimiento económico, y en general el desarrollo de las microempresas de la localidad de La Paz, B.C.S, México, representa un reto constante, ante limitaciones cada vez mayores, tales como: desabasto y escasez de recursos, lo que minimiza la producción empresarial, aunado a ello los escasos métodos efectivos de bajo coste para reciclar, la falta de formación de cultura del personal, para optimizar los procesos productivos. Factor fundamental es la utilización de tecnologías para la optimización de la producción, así mismo la administración de recursos, estos

no siempre se encuentran al alcance de los microempresarios. El objetivo de la investigación es la detección de riesgos con la integración de factores internos y externos a la organización mediante la realización del diagnóstico, con la finalidad de diseñar un plan de acciones estratégicas. En la primera parte se aplican los elementos del diagnóstico, para posteriormente desarrollar el plan estratégico, que en una integración se acciones en conjunto permitan alcanzar un objetivo previamente diseñado que justifique la definición del plan estratégico.

Palabras clave: Detección de riesgos, diagnostico, acciones estratégicas, plan estratégico, Intervención, Control de riesgos

¹ Maestra en Ciencias en Administración . Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de La Paz.. México

² Maestra en Administración de Recursos Humanos. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de La Paz.. México.

³ Doctora en Ciencias Administrativas

Abstract

Economic growth, and in general the development of microenterprises in the town of La Paz, B.C.S, Mexico, represents a constant challenge, faced with ever-increasing limitations, such as: shortages and scarcity of resources, which minimize business production, coupled with the scarce effective low-cost methods for recycling, the lack of training of personnel culture, to optimize production processes. A fundamental factor is the use of technologies for the optimization of production, as well as the administration of resources, these are not always within the reach of microentrepreneurs. The objective of the research is the detection of risks with the integration of internal and external factors to the organization through the realization of the diagnosis, with the purpose of designing a plan of strategic actions. In the first part, the elements of the diagnosis are applied, to later develop the strategic plan, which in an integration of joint actions allows to reach a previously designed objective that justifies the definition of the strategic plan.

Keywords: Risk detection, diagnosis, strategic actions, strategic plan, intervention, risk control

Introducción

El desarrollo de las microempresas locales se ha vuelto cada vez más importante en el contexto actual, ya que enfrentan múltiples desafíos en un entorno social, ambiental y económico en constante cambio. Las microempresas son negocios pequeños que generalmente emplean a menos de diez personas, y a menudo son propiedad y están operadas por empresarios locales. En muchas comunidades, las microempresas locales son una fuente importante de empleo y generación de ingresos, y pueden contribuir significativamente al desarrollo económico local. Sin embargo, enfrentan una serie de desafíos que pueden limitar su crecimiento y supervivencia, como la falta de acceso a financiamiento, la competencia de empresas más grandes y la incertidumbre económica. En el contexto de la pos-pandemia, las microempresas han enfrentado desafíos excepcionales relacionados con la crisis de salud global. Muchas se han visto obligadas a reevaluar sus modelos de negocio, adoptar estrategias digitales y, en algunos casos, lidiar con restricciones operativas significativas. Además, la incertidumbre económica y las interrupciones en las cadenas de suministro han añadido complejidad a la gestión cotidiana de estas empresas. A pesar de estos desafíos, existen oportunidades para el desarrollo de microempresas locales,

especialmente en áreas como el comercio electrónico y las ventas en línea. Según la Organización México Emprende existen diversos obstáculos para las microempresas en México, (México Emprende, 2024) dentro de las que se pueden resaltar:

- Falta de Programas de Apoyo: Aunque existen apoyos gubernamentales para emprendedores, a menudo no son suficientes para cubrir todas las necesidades de las microempresas, como la capacitación continua y el acceso a financiamiento.
- Baja Digitalización: La falta de inversión en tecnología y digitalización puede limitar la eficiencia y competitividad de las microempresas en un mundo cada vez más digital.
- Alta Competencia: La competencia es feroz en muchos sectores donde operan las microempresas. Abrir un negocio en un mercado ya saturado puede ser un desafío.
- Carencia de Formación Especializada: Muchos propietarios de microempresas son autodidactas y carecen de formación especializada. Esta falta de conocimiento en áreas específicas puede ser una barrera para el crecimiento.

Aunado a lo anterior los emprendedores han de tomar en consideración que al poner en marcha un proyecto se enfrentan a la difícil situación de que el capital intelectual para la administración de los procesos que conforman la organización en muchas ocasiones es escaso, y los recursos financieros de igual manera son insuficientes para contar con asesores o coaching especializados en las áreas funcionales que conforman la organización, por lo que es sumamente importante tener en cuenta estos aspectos antes de emprender, dado que esta situación representa una desventaja para los microempresarios ante las grandes empresas establecidas con modelos de negocios diseñados por especialistas y con expertos que de forma constante realizan diagnósticos a fin de hacer los planes de mejora para sus proyectos.

Para Thompson lo fundamental es comprender las dinámicas cambiantes que afectan a las microempresas y cómo éstas deben adaptarse a las nuevas realidades, por lo que implica desarrollar proyectos con un plan de mejora en el que se consideren oportunidades para los microempresarios, y estos puedan desarrollar nuevas dinámicas para competir y mantenerse ante los constantes cambios. (Thompson, 2020) La estrategia de una compañía es el plan de acción que sigue la administración para competir con éxito y obtener utilidades, a partir de un

arsenal integrado de opciones. La formulación de la estrategia representa el compromiso de la administración de emprender un conjunto particular de acciones. Al elegir una estrategia, la administración expresa en realidad lo siguiente: “entre las diversas formas de conducirnos y competir de que disponíamos, nos inclinamos por esta combinación particular de planteamientos para llevar a la empresa en la dirección deseada, fortalecer su posición en el mercado y su competitividad, y mejorar su desempeño”

La elección de las acciones que se integren en el plan de mejora es crucial y determinante para el éxito de este, por lo que ha de incluir elementos del contexto interno de la empresa, así como del contexto externo, esto necesariamente es determinado por un análisis previo que permita hacer un diagnóstico sobre el estado que mantiene la organización referida al cumplimiento de los objetivos previamente diseñados y al entorno cambiante externo.

Faria Mello conceptualiza a la organización como un sistema abierto en donde todos sus elementos se relacionan e interactúan, por lo que son impactados por los atributos que poseen cada uno de ellos, dado que funcionan como un todo complejo organizado, y refiere en su obra una visión sistémica en donde se visualiza un conjunto de sistemas que interactúan y todos ellos se impactan mutuamente de manera constante, por lo que las organizaciones vistas como un sistema están influenciadas por los subsistemas que las componen y por los demás sistemas que conforman un macro sistema del cual todos forman parte y están integrado e influenciados mutuamente. (Mello, 2004)

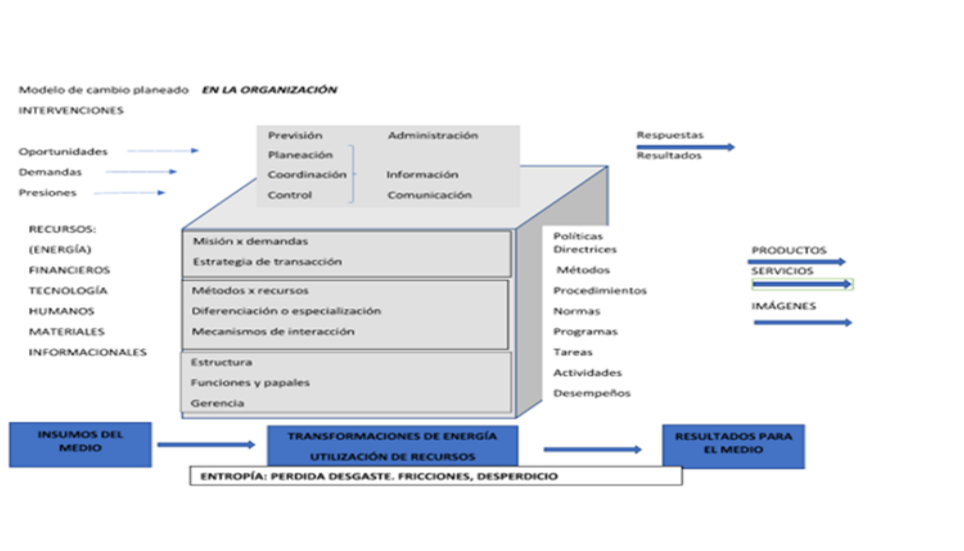
Mello, representa el sistema empresa como un modelo de organización, que tiene transacción con el medio externo a través de la cadena insumos-transformación- resultado (Ver fig. 1). En el esquema se muestran algunos aspectos fundamentales para explicar el funcionamiento de las organizaciones, como son:

- Tipos usuales de insumos del medio externo: demandas, presiones, oportunidades, restricciones, recursos (financiero, tecnológico, humanos, materiales, energéticos, informacionales)
- Las transformaciones caracterizadas como proceso de administración o uso de diversos recursos necesarios para la empresa.

- Resultados del medio exterior: respuestas o resultados, productos, servicio, imágenes.

También incluye aspectos muy relevantes como son: entropía, pérdidas, desgastes, fricciones y desperdicios que ocurren durante los procesos de uso o transferencia de recursos.

Fig. 1 Sistema: transacción organización x Medio



Fuente: Mello (2004)

- Gregory G. Dess menciona que frente a los múltiples desafíos y las oportunidades que existen hoy en día en los mercados globales, los administradores deben hacer mucho más trabajo, más que establecer estrategias de largo plazo y esperar, se debe ir más allá, lo que se define como administración incremental, aplicando pequeños cambios menores para mejorar la eficiencia de las operaciones de la empresa, referido al cambio de consideración de ser líder proactivo, anticiparse a los cambios, afinar continuamente las estrategias implementadas, y la aplicación de cambios drásticos si es necesario.(Eisner, 2011)

Proceso de definición del plan de mejora para la empresa, determinado por:

- Análisis y definición de metas y objetivos de la organización.
- Análisis del entorno externo a la organización
- Análisis del contexto interno de la organización
- Evaluación del capital intelectual
- Formulación de estrategias a nivel corporativo
- Formulación de estrategias para interacción con el contexto externo a la organización (locales, nacionales internacionales, según aplique)
- Desarrollo del plan de intervención
- Definición del plan de control de riesgos en los procesos organizacionales

(Jones, 2009) Charles W. L. en general propone el caso de estudio como un elemento a considerar al examinar con atención los problemas que enfrenta la empresa ya que permite aplicar los conceptos de administración estratégica y menciona las 8 áreas a incluir en dicho análisis:

- La historia, desarrollo y crecimiento de la compañía al paso del tiempo.
- La identificación de las fortalezas y debilidades internas de la compañía.
- La naturaleza del ambiente externo que rodea a la compañía.
- Un análisis SWOT.
- El tipo de estrategia corporativa que aplica la compañía.
- La naturaleza de la estrategia de negocios de la compañía.
- La estructura y los sistemas de control de la compañía y cómo coinciden con su estrategia.
- Recomendaciones.

Los elementos clave de la gestión de riesgos corporativos propuestos en el documento Gestión de riesgos corporativos (Nottingham, 2005) considera un listado de elementos clave de cada uno de los componentes de la gestión de riesgos corporativos:

Ambiente interno:

Diseño de la Filosofía de la gestión de riesgos

- Cultura de riesgo
- Consejo de administración/Dirección
- Integridad y valores éticos
- Compromiso de competencia
- Estructura organizativa
- Asignación de autoridad y responsabilidad
- Políticas y prácticas en materia de recursos humanos

Establecimiento de objetivos:

- Objetivos estratégicos
- Objetivos relacionados
- Objetivos seleccionados
- Riesgo aceptado
- Tolerancia al riesgo.

Identificación de acontecimientos

- Acontecimientos
- Factores de influencia estratégica y de objetivos
- Metodologías y técnicas
- Acontecimientos interdependientes
- Categorías de acontecimientos
- Riesgos y oportunidades.

Evaluación de riesgos

- Riesgo inherente y residual
- Probabilidad e impacto
- Fuentes de datos
- Técnicas de evaluación
- Correlación entre acontecimientos.

Actividades de control

- Integración de la respuesta al riesgo
- Tipos de actividades de control
- Políticas y procedimientos
- Controles de los sistemas de información
- Controles específicos de la entidad.

Información y comunicación

- Información
- Comunicación.

Supervisión

- Actividades permanentes de supervisión
- Evaluaciones independientes
- Comunicación de deficiencias

En esta aportación se puede apreciar el impacto probable de los elementos del ambiente interno en el éxito o fracaso de una organización.

Matriz FODA MAXI – MINI.

La matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) método de análisis empresarial, permite mirar a la empresa desde el exterior como observadores neutrales, para evaluar las condiciones actuales de la empresa, se conforma por 4 estrategias (MINI-MINI, MINI-MAXI, MAXI-MINI, MAXI-MAXI).

Estrategia "FA" MAXI-MINI.

Esta estrategia FA (Fortalezas vs Amenazas), se basa en las fortalezas de la unidad las cuáles pueden ser utilizadas para reducir el impacto de las amenazas o minimizar la probabilidad de que esas amenazas se materialicen en hechos que afectan negativamente.

El objetivo de esta estrategia es MAXIMIZAR las primeras mientras se minimizan las segundas, las fortalezas deben de ser usadas con mucho cuidado y discreción.

Estrategia "FO" MAXI-MAXI.

Fortalezas internas de la organización con el propósito de aprovechar las oportunidades externas.

Estrategia "DO" MINI-MAXI.

Tiene la finalidad de mejorar las debilidades internas, aprovechando las oportunidades externas, una organización a la cual el entorno le brinda ciertas oportunidades, pero no las puede aprovechar por sus debilidades, podría decidir invertir recursos para desarrollar las áreas deficientes y así poder aprovechar las oportunidades.

Estrategia "DA" MINI-MINI.

Tiene como propósito minimizar las debilidades y neutralizar las amenazas a través de acciones de carácter defensivo. Generalmente este tipo de estrategia se utiliza solo cuando la organización se encuentra en una posición altamente amenazada y posee muchas debilidades, en este caso la estrategia va dirigida a la supervivencia.

Fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades, que al cruzarse arrojaran estrategias: ofensiva, defensivas, adaptativas y de supervivencia.

Metodología

Tipo de investigación: Aplicada y de campo

• **Desarrollo**

Recopilación de la información: se utilizaron cuatro instrumentos

- Entrevista directa a los administradores/ propietarios de 10 microempresas del sector sur de la localidad, definida para este estudio como la muestra de población, dado que en este sector se está la zona de desarrollo y crecimiento de la ciudad.
- Cuestionario aplicado a 50 clientes de las microempresas participantes en el estudio, y seleccionados por conveniencia, utilizando para su aplicación Google for`s .
- Benchmarking, tabla comparativa considera criterios; productos, servicios, comercialización y productividad.
- Escala Likert a fin de conocer la percepción de los clientes con respecto a los servicios que reciben de las microempresas, se toma en consideración aspectos: uso de tecnologías, satisfacción, respuesta en atención al cliente, publicidad y calidad.

Procesamiento de datos

Para la entrevista dirigida a los administradores o dueños de las microempresas se concentraron en una tabla las respuestas obtenidas teniendo (ver tabla1):

Tabla 1

Entrevista aplicada a 10 microempresarios en un sector de la localidad

Pregunta		% de respuestas		
1	Usted proporciona producto o servicio	Producto 50 Servicios 50	50%	
2	Brinda algún beneficio	Si 54.5 No 45.5	54.5% si	
3	Con que frecuencia hay muchos clientes	Siempre 40.9 Algunas veces 50 Nunca 9.1	50 algunas veces	
4	Generalmente el cliente está satisfecho con el producto o servicio brindado	Si 66.7 No 33.3	66.7% dice si	
5	Alguna otra empresa local comercializa lo mismo que usted	Si 31.8 No 36.4 Similar 31.8	36.4 Si	
6	Cuáles son algunas limitantes para su negocio	Ubicación 17.6 Competencia 47.1 Tendencia 29.4 Calidad	47.1 % Competencia	
7	La oferta y demanda es buena	Si 36.4 No --- Por temporada 63.6	63.6 % por Temporada	

Fuente elaboración propia

De igual forma de cuestionario aplicado a los clientes de esas empresas se concentró la información obtenida en una tabla: (ver tabla2)

Tabla 2

Cuestionario aplicado a 50 clientes de las empresas

Pregunta		Opción de respuesta	Respuesta de cliente
1	¿El servicio que se le proporcionó fue de manera precisa y libre de errores?	A) Si B) No C) La mayoría de las veces	72.7 %: La empresa proporciona de manera precisa y libre de errores el producto o servicio.
2	¿La empresa hace un seguimiento de los problemas presentados y los resuelve de manera efectiva?	A) Si B) No C) Algunas veces	63.6 %: No se da seguimiento a los Problemas
3	¿Los empleados están dispuestos a ayudarlos cuando usted lo necesita	A) Si B) No	50% no, 50% sí.
4	¿Por qué razón compra en estas sucursales?	A) Precio B) Calidad C) Cercanía D) Rapidez.	Ubicación del local, por la atención al cliente y precios atractivos.
5	¿La empresa muestra una actitud proactiva para satisfacer tus necesidades	A) Si B) No	81.8% La empresa tal vez muestra una actitud proactiva

6	¿Los empleados tienen el conocimiento y las habilidades necesarias para brindar un excelente servicio?	A) Si B) No	70% Aprueba que el personal si tienen conocimiento
7	¿El personal muestra interés genuino en tus necesidades y preocupaciones?	A) Si B) No	72.% Si
8	¿El personal escucha atentamente tus inquietudes?	A) Si B) No C) La mayoría	72.7 % El personal si escucha atentamente las inquietudes de sus clientes
9	¿Las instalaciones físicas son limpias y cuentan con mantenimiento?	A) Si B) No	81.8% Si
10	¿El equipo utilizado es moderno y está en buen estado?	A) Si B) No C) La mayoría	72.7% Si

Fuente: Elaboración propia

Benchmarking, se diseñó una tabla comparativa para ser aplicada clientes. (ver tabla 3)

Tabla 3

Comparación de los atributos de las empresas

Instrucciones de aplicación: Valora de 0 a 3, 0 no lo considera, 1 lo considera vagamente, 2 está bien, pero necesita mejorar, 3 muy bien implementado.										
Criterios	Microempresas comparadas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productos										
Calidad	2	2	3	2	1	3	2	3	3	2
Precio	2	2	3	1	1	2	2	2	2	2
Eficiencia	2	2	2	2	1	3	2	3	3	2
Servicio										
Atención a cliente	2	3	3	3	1	3	2	3	3	2
Orden y limpieza en el sitio	2	3	3	2	1	2	2	2	3	3

Higiene	2	2	3	2	0	3	2	2	3	2
Satisfacción del cliente	2	2	3	2	0	3	2	2	3	2
Comercialización										
Entrega de productos	2	2	3	2	1	2	2	2	3	2
Rapidez	2	2	2	2	1	3	2	2	3	3
Eficacia	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2
Productividad										

Concluir ventas	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3
Reunión con clientes potenciales	2	3	2	2	1	2	2	2	3	3
Variedad de productos	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3
Totales/ empresa	26	32	35	27	16	32	27	32	35	30

Fuente: Elaboración propia

Frecuencia de respuesta por elemento (ver tabla 4)

Tabla 4
 Frecuencia presentada en respuestas por clientes

Frecuencia de cada elemento											
Empresa											
Criterio	Elemento considerado por el cliente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	No es considerado bien	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
2	Considerado vagamente bien	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0
3	Está bien, pero puede mejorar	13	7	2	9	2	7	12	7	3	9
4	Muy bien	0	6	11	4	1	6	1	6	10	4

Fuente elaboración propia

Porcentajes de respuesta de elementos (Tabla 5)

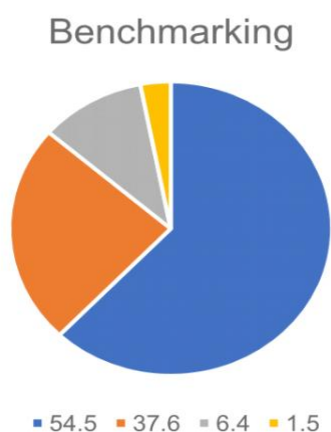
Tabla 5
 Porcentaje obtenido por elemento

Composición total de los elementos			
Criterios		Puntaje	Porcentaje
1 Productos	No es considerado bien	2	1.5 %
2 Servicios	Lo consideran vagamente bien	8	6.4%
3 Comercialización	Consideran que esta bien	71	54.5 %

4 Productividad	Consideran que está muy bien	49	37.6%
-----------------	------------------------------	----	-------

Fuente elaboración propia

Gráfica 1
 Distribución por porcentaje puntuación



Fuente: Elaboración propia

Para el procesamiento de Escala Likert (mide precepciones, reacciones, actitudes y comportamientos de personas). (ver tabla 6) se tomaron en consideración 5 criterios para hacer la comparación de valores, la precepción de mide tomando la valoración de acuerdo a la participación del cliente en sitio.

Instrucciones de aplicación: Valore de 0 a 1, 0 es pésimo, 0.25 es mala, 0.50, es regular, pero necesita mejorar, 0.75 es muy buena y 1 es excelente.

Tabla 6
 Referida a respuestas obtenidas mediante la aplicación de Escala Likert

Criterios		Microempresas										
Tecnológicos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Innovación	.50	1	1	.50	0	1	.50	1	1	1	7.5
	Procesos automatizados	.50	1	1	.75	0	1	.75	1	1	1	7.25
	Delivery	.50	1	1	.50	0	1	.50	1	1	.75	7.25
Puntos acumulados											22.00	

Satisfacción Puntuación 30 máxima x criterio.	Cumplió lo esperado	.50	.75	1	.50	0	.75	.50	.75	1	.75	6	
	Recomienda los productos x buenos	.25	.75	1	.50	0	.75	.50	.75	1	.75	6.25	
	Compras futuras	.25	.75	1	.50	0	.75	.50	.75	1	.75	6.25	
Puntos acumulados												18.5	
Atención al cliente Puntuación 30 máxima x criterio.	Resolución a dudas	.50	.75	1	.50	0	.75	.50	.75	1	.75	6.5	
	Rápido y eficiente	.50	.75	1	.50	0	.75	.50	.75	1	.75	6.5	
	Desempeño actual	.50	.75	1	.50	0	.75	.50	.75	1	.75	6.5	
Puntos acumulados												19.5	
Publicidad Puntuación 30 máxima x criterio.	Recomendación	.50	.75	1	.50	0	.75	.50	.75	1	.75	6.5	
	Publicidad e imagen	.75	.75	1	.75	0	.75	.75	.75	1	.75	7.25	
	Atractiva	.75	.75	1	.75	0	.75	.75	.75	1	.75	7.25	
Puntos acumulados												21	
Calidad Puntuación 20 máxima x criterio.	Superó expectativas	.75	1	1	.75	0	1	.75	1	1	.75	5	
	Precio x calidad	.75	1	1	.75	0	1	.75	1	1	.75	5	
Puntuación máxima 140												Puntos acumulados	10
Puntuación total												91	

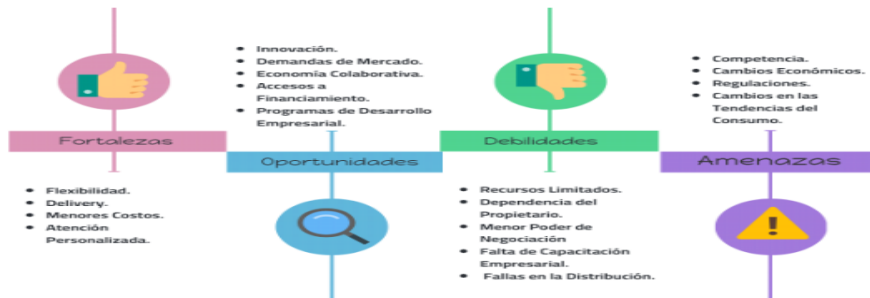
Fuente elaboración propia

Análisis de datos

Para llevar a cabo el análisis se utilizó la matriz FODA que representa el instrumento de análisis de la planeación estratégica.

Figura 2

Análisis FODA



Se realizó un análisis FODA para conocer sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Con esto se puede observar cuales son las fallas que se están teniendo y así poder encontrar una solución a este gran problema que existe.

Fuente: Elaboración de autor

Una vez definidas las fortalezas, debilidades, así como las amenazas y las oportunidades se procedió a utilizar la Matriz Mini-Maxi para la determinación de estrategias. (ver tabla7).

Tabla 7

Detección de acciones estratégicas para su inclusión en la propuesta

	ANÁLISIS DEL ENTORNO EXTERNO	
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
ANÁLISIS INTERNO	1. Innovación tecnológica y de procesos organizacionales	1. Competencia fuerte
FORTALEZAS	2. Demanda del mercado	2. Cambios económicos
1. Flexibilidad	Acceso a Financiamiento	3. Regulaciones
2. Delivery	Programas de desarrollo empresarial	4. Cambios en tendencias de consumo
3. Costos menores		
	ESTRATÉGIAS OFENSIVAS (MAXI-MAXI)	ESTRATÉGIAS DEFENSIVAS (MAXI-MINI)
	1. Mejorar la gestión financiera y planes de crecimiento para microempresas.	1. Pertenecer a Asociaciones empresariales afín al giro de la empresa.
DEBILIDADES	2. Mejora del proceso de atención al cliente, definir origen de fallas: entrenar y capacitar	2. Gestión de capacitación a bajo costo para todo personal,

1. Limitación de recursos	3. Identificar productos o servicios complementarios que los clientes prefieren y tener un stock.	en los programas gubernamentales o asociaciones empresariales.
2. Dependencia del propietario	4. Definir catálogo de proveedores y analizar costos para diversificar y llevar a cabo toma de decisión.	
3. Poder de negociación bajo		
4. Capacitación de recurso humano nulo.	ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS (MINI-MAXI)	ESTRATÉGIAS DE SUPERVIVENCIA (MINI-MINI)
5.- Formación de perfil de emprendedor no existe formalmente	1. Utilizar técnicas de Empowerment (empoderamiento)	1. Sistematizar el análisis de precio de la competencia, para mantenerse competitivo en el mercado
6. Fallas de distribución	2. Sistematización de software para administrar la comercialización de los productos, procesos centrales y de apoyo: Recursos humanos, finanzas, recursos materiales, producción de servicios o productos y comercialización.	2. Optimizar recursos materiales: implementar programa de control de almacén
		3. Diseño y Sistematización programas para el cuidado del medio ambiente: optimización de energía eléctrica, agua, reciclaje, minimizar pérdidas y desperdicio de recursos.

Tabla 7:

Fuente: Elaboración propia

Acciones estratégicas:

1. Mejorar la gestión financiera y planes de crecimiento para microempresas.
2. Mejora del proceso de atención al cliente, definir origen de fallas: entrenar y capacitar
3. Identificar productos o servicios complementarios que los clientes prefieren y tener un stock.
4. Definir catálogo de proveedores y analizar costos para diversificar y hacer toma de decisión más asertiva.
5. Pertenecer a Asociaciones empresariales afín al giro de la empresa.
6. Gestión de capacitación a bajo costo para todo personal, en los programas gubernamentales o asociaciones empresariales.
7. Utilizar técnicas de Empowerment (empoderamiento)

8. Sistematización de software para administrar la comercialización de los productos, procesos centrales y de apoyo: Recursos humanos, finanzas, recursos materiales, producción de servicios o productos y comercialización.
9. Sistematizar el análisis de precio de la competencia, para mantenerse competitivo en el mercado
10. Optimizar recursos materiales: implementar programa de control de almacén
11. Diseño y Sistematización programas para el cuidado del medio ambiente: optimización de energía eléctrica, agua, reciclaje, minimizar pérdidas y desperdicio de recursos.
12. Definir un plan de control de riesgo en los procesos organizacionales

Resultados y discusión

Plan de acciones estratégicas

Acción 1. Mejorar la gestión financiera y planes de crecimiento para microempresas.

Tabla 8

Acción estratégica 1

Objetivo	Método	Plazo	Responsable	Unidad de medida	Indicador de desempeño
Aumentar los beneficios para la empresa, minimizando los costes, e identificar los elementos para invertir que puedan generar retorno significativo.	-Identificación, evaluación y desarrollo de plan para controlar y minimizar riesgos.	Mensual	Área financiera	Precio / producto	% disminución de coste/ producto colocado en el mercado

Fuente: Elaboración propia

Acción 2. Mejora del proceso de atención al cliente

Tabla 9

Acción estratégica 2

Objetivo	Método	Plazo	Responsable	Unidad de medida	Indicador de desempeño
Mejorar el proceso de	-Detección de origen de fallas	1mes	Área de recursos humanos	Recursos humanos en área de atención a clientes	100% de las personas que atienden a clientes, capacitadas,

atención al cliente	-Diseño del proceso -Entrenar -Capacitar -Supervisar				entrenadas y en constante supervisión
---------------------	---	--	--	--	---------------------------------------

Fuente: elaboración propia

Acción 3. Identificar productos o servicios complementarios que los clientes prefieren y tener un stock.

Tabla 10
 Acción estratégica 3

Objetivo	Método	Plazo	Responsable	Unidad de medida	Indicador de desempeño
Contar con productos o servicios relacionados para satisfacer las necesidades del cliente.	-Diseñar paquetes que incluyan el producto principal y productos relacionados a precio combinado. -Venta de accesorios, piezas de repuesto o servicios que mejoran o prolongan la vida útil del producto principal. -Productos específicos según las preferencias y comportamientos de compra del cliente. - Programas de lealtad que recompensan a los clientes por comprar productos relacionados	Inmediato	Área de comercialización	Venta diaria	% de venta de productos o servicios relacionados

Fuente: Elaboración propia

Acción 4. Definir catálogo de proveedores y analizar costos para diversificar y hacer toma de decisión más asertiva.

Tabla 11

Acción estratégica 4

Objetivo	Método	Plazo	Responsable	Unidad de medida	Indicador de desempeño
Mantener catálogo de proveedores actualizado para resguardar la información de contacto de proveedores de la empresa	-Delimitar catálogo que quiere construir, para diseñar la base de datos -Elegir los campos necesarios para estructurar el catálogo. -Reunir la información importante que debe conservar la empresa. -Actualizar los datos de manera constante.	1 mes	Área de recursos materiales	1 catalogo	Mantener el catálogo actualizado al 100%, revisar de forma semestral.

Fuente: Elaboración propia

Acción 5. Pertenecer a la Cámara empresarial afín al giro de la empresa.

Tabla 12

Acción estratégica 5

Objetivo	Método	Plazo	Responsable	Unidad de medida	Indicador de desempeño
Desarrollar la organización mediante los beneficios que se obtienen al pertenecer a estos organismos representativos del sector empresarial, cuyo objetivo es fomentar la competitividad y la productividad de las empresas, apoyándolas para que se mantengan en constante actualización y se conviertan en agentes innovadores socialmente responsables.	-Suscribirse -Mantener comunicación constante -Asistir a las reuniones y a la capacitación	1 semana	Gerencia	1 suscripción	Asistencia y participación

Fuente: Elaboración propia

Acción 6. Gestión de capacitación a bajo costo para todo personal, en los programas gubernamentales o cámaras empresariales.

Tabla 13
 Acción estratégica 6

Objetivo	Método	Plazo	Responsable	Unidad de medida	Indicador de desempeño
Incrementar beneficios a través de programas de entrenamiento y capacitación que operan los organismos gubernamentales y cámaras empresariales	-Inscribir a la empresa. -Comunicación constante para sugerir temas de capacitación y conocer el programa anual -Seleccionar al personal para la capacitación	Anual	Área de recursos humanos	Personal capacitado	% de personal capacitado

Fuente: Elaboración propia

Acción 7. Utilizar técnicas de Empowerment (empoderamiento)

Tabla 14
 Acción estratégica 7

Objetivo	Método	Plazo	Responsable	Unidad de medida	Indicador de desempeño
-Fomentar el empoderamiento a través del Coaching, para impulsar el desarrollo de talento del personal, y conceder autonomía para conseguir mayores niveles de compromiso, motivación y satisfacción	-Implementar las herramientas digitales necesarias -Dar indicaciones claras a los trabajadores -Formación adaptada a las necesidades de cada puesto -Comunicación y retroalimentación -Evaluación y seguimiento	3 meses	Gerencia	Áreas funcionales con participación	% de personal involucrado en el programa

Fuente: Elaboración propia

Acción 8. Sistematización de software para administrar la comercialización de los productos, procesos centrales y de apoyo: Recursos humanos, finanzas, recursos materiales, producción de servicios o productos y comercialización.

Tabla 15
 Acción estratégica 8

Objetivo	Método	Plazo	Responsable	Unidad de medida	Indicador de desempeño
Contar con un sistema de información integral para la administración de la empresa.	-Hacer el diagnóstico personalizado para la empresa, según su modelo de negocio. -Definir los recursos financieros para la adquisición del equipo de cómputo requerido, según el diagnóstico efectuado. -Compra e instalación de los equipos -Capacitación de RH	3 meses	Área de recursos financieros	Equipo de cómputo: Hardware y software	100 de las áreas funcionales de la empresa integradas al sistema de información

Fuente: Elaboración propia

Acción 9. Sistematizar el análisis de precio de la competencia, para mantenerse competitivo en el mercado

Tabla 16
 Acción estratégica 9

Objetivo	Método	Plazo	Responsable	Unidad de medida	Indicador de desempeño
Sistematizar el análisis de precios	<p>-Recopilar datos relevantes en diversas fuentes: sitios web de competidores, folletos publicitarios, tiendas físicas, investigaciones de mercado o encuestas a clientes.</p> <p>-Comparar los precios de productos o servicios propios con los competidores.</p> <p>-Analizar e interpretar los datos obtenidos. Observar las diferencias de precios significativas, tratar de comprender las estrategias que los competidores utilizan para justificar esos precios como son: calidad del producto, el nivel de servicio al cliente, características adicionales o cualquier otra variable relevante.</p> <p>-Diseñar e implementar acciones estratégicas para mejorar la posición en el mercado tales como: ajustar precios, ofrecer promociones especiales, mejorar la calidad de productos o servicios, o desarrollar estrategias de diferenciación para destacar entre la competencia.</p>	Constante	Área de comercialización	1 vez al mes	12 meses realizado el análisis de precios.

Fuente: elaboración propia

Acción 10. Optimizar recursos materiales: implementar programa de control de almacén

Tabla 17
 Acción estratégica 10

Objetivo	Método	Plazo	Responsable	Unidad de medida	Indicador de desempeño
Desarrollar programa de control de almacén	<p>-Análisis de demanda de los productos permite anticipación a las necesidades del mercado y evitar excesos o faltantes en tu almacén.</p> <p>-Instrumentar la implementación de un sistema de inventario para facilitar y mantener un sistema automatizado para registro de entradas y salidas de productos para dar seguimiento y la organización del stock.</p> <p>- Establecer un método para rotar productos en función de su fecha de vencimiento o caducidad para evitar pérdidas por obsolescencia.</p> <p>-Organizar físicamente el almacén de manera eficiente para maximizar su capacidad y agilizar las operaciones de entrada y salida de mercancía.</p> <p>-Definir criterios claros para determinar cuándo y en qué cantidad reabastecer la existencia fin de evitar sobrestock o stockout.</p> <p>-Realizar inspecciones periódicas para verificar la calidad de productos para identificar posibles problemas a tiempo y así como pérdidas por mercancía defectuosa.</p> <p>-Capacitación del personal para formar a un equipo con uso mejores prácticas de gestión de inventarios, procedimientos y objetivos del control de almacén.</p>	6 meses	Área de recursos materiales	1 programa	Programa implementado

Fuente: Elaboración propia

Acción 11. Diseño y Sistematización programas para el cuidado del medio ambiente: optimización de energía eléctrica, agua, reciclaje, minimizar perdidas y desperdicio de recursos.

Tabla 18
 Acción estratégica 11

Objetivo	Método	Plazo	Responsable	Unidad de medida	Indicador de desempeño
Reducir el impacto ambiental generando: -Confianza en procesos, productos y servicios -Reducción de los riesgos ambientales -Ahorro de costos -Mejora de la reputación de la marca -Mejora de las relaciones con los stakeholders	-Establecer un objetivo -Asignar un equipo de implementación -Hacer diagnóstico -Diseñar el proceso y asignar recursos -Integrar requisitos legales -Implementar -Comunicar el plan -Monitorear y medir -Realizar auditorías -Formación de cultura de cuidar el medio ambiente	1 año	Gerencia	1 programa de SGA	Áreas funcionales implicadas

Fuente: elaboración propia

Esta propuesta considera 11 acciones estratégicas para que en conjunto y de manera sincrónica, se fortalezca y propicie el desarrollo de las organizaciones, y que es importante que para su puesta en marcha se ha de especificar un plan de implementación para que en conjunto las herramientas administrativas que involucra cada acción sean entendidas y visualizada la importancia que conlleva la participación del recurso humano así como la formación de la cultura de los integrantes de la organización, para el éxito del programa y su continuidad.

Conclusiones

Este proyecto se ha llevado a cabo con la financiación del Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de la Paz, en el mismo han participado y apoyado personas que de una u otra manera han contribuido para la obtención de resultados, maestros investigadores y personal del Instituto, así como la participación trabajadores y funcionarios de las 10 organizaciones participantes, con la intención que los resultados sean funcionales y en beneficio y desarrollo de los microempresarios, ya sea en el aprendizaje durante su participación en la investigación o en su aplicación futura, una vez que sea de su conocimiento los resultados obtenidos y el diseño la propuesta del Plan de acciones estratégicas.

Eisner, D. L. (2011). Administración estratégica. Textos y casos , quinta edición. México: Mc Graw Hill Educación.

Jones, C. W. (2009). Administración Estratégica . México: Mc. Graw Hill Educación.

Mello, F. A. (2004). Desarrollo Organizacional . Enfoque Integral. México: Limusa.

México Emprende, p. d. (2024). Microempresas: Clave para el crecimiento económico y empleo en México. México: <https://www.mexicoemprende.org.mx/microempresas/>.

Nottingham, R. M. (2005). Gestión de riesgos corporativos-Marco integrado Técnicas de aplicación. Jersey City, N.J.: PricewaterhouseCoopers LLP.

Thompson, P. G. (2020). Administración estratégica. Teoría y casos. New York: Mc Graw Hill.

Trigonometría: eficacia de estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la ley de senos y cosenos

Trigonometry: effective of innovative teaching strategies for teaching the law of sines and cosines

Fernando Montalván Lazo¹
fernando.montalvan@ucuenca.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-9703-1762>

Tatiana Quezada Matute²
tatiana.quezada@ucuenca.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-2730-9342>

Recibido: 21/9/2024; Aceptado: 15/1/2025

Resumen

Este artículo tiene como objetivo proponer estrategias didácticas para enseñar la ley de senos y cosenos. Para ello, se utilizó un enfoque socioconstructivista y una metodología mixta, que incluyó una revisión sistemática y una encuesta dirigida a docentes de Matemáticas de Educación Media en instituciones privadas, fiscales y fiscomisionales de la Zonal 6, Distrito 01Do2, Circuito 01Do2Co8_C09, de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Los hallazgos resaltan la necesidad de aplicar estrategias innovadoras, como el aprendizaje basado en problemas, la gamificación y el trabajo de campo, además del uso de tecnologías como simuladores y plataformas educativas que permitan crear juegos interactivos. También se destacó el valor de utilizar recursos visuales y audiovisuales para reforzar el proceso de enseñanza. La investigación concluye que las estrategias didácticas deben ajustarse a la realidad social y cultural de cada institución, reconociendo que no existe un enfoque universal. Por esta razón, se desarrolló una guía didáctica flexible, que permite a los docentes adaptar los recursos propuestos de acuerdo con las características y necesidades de sus estudiantes y del entorno educativo en el que se desempeñan. Esta guía tiene como objetivo principal facilitar la enseñanza de la ley de senos y cosenos, haciendo el aprendizaje más dinámico, accesible y significativo para los estudiantes.

Palabras clave: Matemáticas, aprendizaje basado en problemas, simulación, gamificación campo, tecnologías educativas

¹ Magister en Matemática Aplicada, Universidad de Cuenca, Ecuador

² Magister en Matemática Aplicada, Universidad de Cuenca, Ecuador

Abstract

This article aims to propose teaching strategies to teach the law of sines and cosines in High School. To achieve this, a socio-constructivist approach and a mixed methodology were used, which included a systematic review and a survey aimed at Mathematics teachers in College Education in private, public and public institutions from the city of Cuenca, Ecuador. The findings highlight the need to apply innovative strategies, such as problem-based learning, gamification and field work, in addition to the use of technologies such as simulators and educational platforms that allow the creation of interactive games. The value of using visual and audiovisual resources to reinforce the teaching process was also highlighted. The research concludes that teaching strategies must adjust to the social and cultural reality of each institution, recognizing that there is no universal approach. For this reason, a flexible teaching guide was developed, which allows teachers to adapt the proposed resources according to the characteristics and needs of their students and the educational environment in which they work. The main objective of this guide is to facilitate the teaching of the law of sines and cosines, making learning more dynamic, accessible and meaningful for students.

Keywords: Mathematics, problem-based learning, simulation, gamification, field work, educational technologies

Introducción

La enseñanza de la trigonometría en el Bachillerato, específicamente de la ley de senos y cosenos, presenta desafíos particulares debido a la abstracción de sus conceptos y la necesidad de una visualización geométrica, (Vargas, 2020). En muchas aulas, los métodos tradicionales se han mostrado insatisfactorios para fomentar una comprensión profunda de estos temas, (Gutiérrez, 2004). Como respuesta, este artículo propone estrategias didácticas innovadoras que facilitan un aprendizaje más dinámico, accesible y significativo para los estudiantes, al igual que un recurso flexible para los docentes en su práctica de enseñanza.

Este trabajo se fundamenta en el enfoque socioconstructivista, que destaca la importancia de la interacción social y el contexto cultural en el aprendizaje. Además, se propone una guía didáctica flexible para que los docentes adapten las estrategias sugeridas según las necesidades de sus estudiantes y las características sociales de la institución educativa en la que labora.

Desafíos en la enseñanza de la ley de senos y cosenos

Según Vargas (2019), uno de los mayores desafíos en la enseñanza de la ley de senos y cosenos es su nivel de dificultad conceptual y abstracta, al igual que Lozano et al., (2018), coinciden que, estos conceptos requieren que los estudiantes comprendan las relaciones espaciales de forma trigonométrica y geométrica, así como también las propiedades angulares y de longitud que no siempre son intuitivas, el cual, conlleva a que los estudiantes memoricen fórmulas sin entender completamente su significado, esto impide una comprensión profunda y una capacidad para aplicar los conceptos en diferentes contextos. Además, las expresiones algebraicas involucradas pueden resultar intimidantes para aquellos con habilidades matemáticas menos desarrolladas, lo que crea una barrera para su aprendizaje.

Villarriaga (2024), menciona que, otro desafío importante, es la falta de contexto práctico en la enseñanza de estas leyes, haciendo énfasis a un incorrecto manejo de la sistematización pedagógica. Como consecuencia, muchos estudiantes no visualizan la conexión entre la trigonometría y su vida cotidiana, lo que reduce su motivación para aprender y comprender estos temas, al igual que, la enseñanza tradicional, centrada en la resolución de ejercicios repetitivos sin un propósito claro, dificulta que los estudiantes vean el valor práctico de la ley de senos y cosenos en áreas como la construcción, la navegación, la cartografía, la astronomía o la ingeniería; la ausencia de aplicaciones reales en el aula crea una desconexión entre la teoría y la práctica, lo que refuerza la idea de que la trigonometría es irrelevante fuera del aula.

En comparación a ello, los métodos de enseñanza tradicionales basados en explicaciones teóricas y ejercicios mecánicos resultan insuficientes e anticuados. Los docentes, en muchas ocasiones se ven limitados por la falta de acceso a herramientas tecnológicas o tiempo insuficiente para desarrollar estrategias más dinámicas en el aula; estos enfoques al carecer de recursos concretos, visuales y tecnológicos ni herramientas que faciliten la exploración, a menudo, genera dificultades en los estudiantes para comprender cómo las leyes se aplican en diferentes triángulos o cómo varían las relaciones dependiendo de los ángulos y los lados. (Muñoz, 2015).

Por último, Manzanares et al., (2024), menciona que, la diversidad en los estilos y ciclos de aprendizaje entre los estudiantes es otro obstáculo importante para el aprendizaje; mientras que algunos estudiantes pueden entender fácilmente conceptos teóricos, prácticos, abstractos o algebraicos, otros requieren de representaciones visuales, auditivas o experimentales para el entendimiento de los mismos conceptos. La enseñanza de la ley de senos y cosenos puede resultar difícil de abordar para aquellos con menos habilidades en matemáticas o que necesiten mayor apoyo visual; los métodos tradicionales no logran satisfacer esta diversidad de necesidades, lo que deja a un número significativo de estudiantes rezagados y, para erradicar esta problemática, se considera la utilización de diferentes métodos, estrategias y estilos ciclos de aprendizajes que se adapten a las necesidades educativas, tanto para los estudiantes como el para el contexto socioeconómico de las instituciones educativas.

Estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza de la ley de senos y cosenos

A pesar de los retos mencionados, existen diversas estrategias didácticas que pueden ayudar a superar estos desafíos en la enseñanza de estas leyes. Una de las más efectivas es el uso de las herramientas tecnológicas, como simuladores, software y videos interactivos, estos permiten a los estudiantes visualizar cómo cambian las relaciones en un triángulo al modificar sus ángulos y lados, por lo que, estas herramientas no solo ayudan a reducir la abstracción de los conceptos, sino que también hacen que el aprendizaje sea más dinámico y atractivo, de esa manera. (Mejía, 2023). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, incrementan significativamente la concepción educativa rompiendo las barreras de tradicionalismo. (Parra, 2023).

También, Dolors y Cónsul (2016), mencionan que, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), es otra estrategia didáctica innovadora que podría ayudar en la erradicación de dificultades en la enseñanza de la ley de senos y cosenos. Al plantear problemas del mundo real que los estudiantes puedan resolver utilizando la ley de senos y cosenos, se crea un contexto significativo que motiva a los alumnos a aplicar lo aprendido; por ejemplo, los problemas relacionados con la medición de distancias inaccesibles, la altura de un edificio o la distancia entre dos puntos en un terreno, son

aplicaciones tangibles de la trigonometría que pueden captar el interés de los estudiantes. (Guerra, 2022).

Holguín et al., (2020), sugiere que la gamificación y el uso de actividades colaborativas pueden mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que, competencias en equipos para resolver problemas complejos de trigonometría o juegos interactivos que refuercen el conocimiento teórico práctico, son maneras de hacer que los estudiantes participen activamente en su propio aprendizaje, mejorando la retención y la comprensión de los conceptos. En tal sentido, Torres (2018), menciona que las aplicaciones de gamificación se emplean para reforzar conceptos y ayudar a los estudiantes a recordar principios clave, como los relacionados con la trigonometría, específicamente la ley de senos y la ley de cosenos. Además, esta estrategia promueve el trabajo en equipo, facilitando el intercambio de ideas y el desarrollo de habilidades interpersonales.

Sánchez et al., (2020), destaca al trabajo de campo como una estrategia didáctica en la enseñanza de la Trigonometría, haciendo hincapié en su capacidad para mejorar el entendimiento y la aplicación práctica de conceptos matemáticos abstractos; mediante un estudio realizado en la Unidad Educativa Bogotá, evidenció un notable incremento en el rendimiento académico de los estudiantes que participaron en actividades de trabajo de campo, en comparación con aquellos que únicamente asistieron a clases tradicionales. Así como, Cruz y Montiel (2022), involucran conceptos matemáticos relacionados a la enseñanza de la trigonometría con experiencias pedagógicas fuera del aula, lo cual, permitió a los estudiantes una fácil involucración de sus sentidos con respecto a la teoría y la práctica de estos contenidos matemáticos, obtenido un aprendizaje más significativo, pero sobretodo, constructivista por parte de los estudiantes.

Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación para la enseñanza de la ley de senos y cosenos deben de ser diversos y adaptables a los distintos estilos de aprendizaje de los estudiantes, integrando tanto enfoques cualitativos como cuantitativos. Al igual que, las metodologías innovadoras como, el trabajo de campo, la gamificación y el aprendizaje

basado en problemas ABP, es crucial para emplear evaluaciones que midan no solo la memorización de conceptos, sino también, la capacidad de los estudiantes para aplicar estos conceptos en situaciones reales, combinando y vinculando la teoría con la práctica de manera experimental y divertida. Así como también, el uso de simuladores y Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, pueden facilitar evaluaciones prácticas de carácter cuantitativo, pero también cualitativo, donde los estudiantes resuelvan problemas aplicando las leyes trigonométricas en escenarios virtuales. (Román, 2018). Además, es fundamental considerar los diferentes estilos de aprendizaje: los estudiantes pragmáticos podrían beneficiarse de evaluaciones que involucren experiencias prácticas; los reflexivos, de actividades que requieran análisis profundo; los observadores, de ejercicios basados en simulaciones visuales; y, los teóricos, de evaluaciones estructuradas que resalten la comprensión lógica; en tal sentido, se plantea una guía didáctica que ayude y proporcione herramientas al docente para que pueda solventar las necesidades educativas que pueden presentar los estudiantes a lo largo del estudio de la ley de senos y cosenos. Para ello, se plasman cinco clases mediante la implementación de diferentes ciclos del aprendizaje como el ciclo de indagación, el modelo 5E y el ciclo ERCA, los cuales, permitirán diseñar evaluaciones continuas o formativas que capten el progreso de los estudiantes a través de sus diferentes fases que sugieren estos ciclos del aprendizaje, garantizando una evaluación integral que fomente tanto el dominio teórico como práctico de la ley de senos y cosenos.

Metodología

Para el desarrollo de este trabajo, se utilizó una metodología socioconstructivista bajo un enfoque mixto conjuntamente con las técnicas de investigación: revisión sistemática y encuesta, con el objetivo de proporcionar información relacionada que mejor se adapte a las necesidades de los estudiantes y al contexto social de la institución educativa, mejorando así el desempeño y habilidades emocionales, físicas e intelectuales de los estudiantes hacia la trigonometría.

Socioconstructivismo

El enfoque socioconstructivista de Lev Vygotsky, según Pérez (2024), plantea que el conocimiento se construye a través de la interacción social, tomando en cuenta el contexto y la cultura de los estudiantes, de esa manera, no solo son capaces de comprender lo aprendido, sino que, hacen de ese conocimiento su propia forma de ver la realidad. Para la enseñanza de la ley de senos y cosenos, este enfoque sugiere que los estudiantes trabajen en colaboración, resuelvan problemas relacionados con situaciones del mundo real y utilicen herramientas tecnológicas que faciliten la visualización de los conceptos.

Revisión sistemática

El propósito de la revisión sistemática fue reunir información a través de una búsqueda bibliográfica, con el fin de identificar las diferentes estrategias utilizadas para enseñar la ley de senos y cosenos en la Educación Media. Esto permitió recolectar la base teórica necesaria para respaldar la selección de las estrategias a aplicar en el proceso educativo. Posteriormente, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para elegir los estudios que cumplieran con los requisitos establecidos. Luego, las investigaciones se evaluaron críticamente a través de categorías, analizando la calidad de las estrategias metodológicas empleadas para la enseñanza del tema.

Encuesta

La encuesta tuvo como objetivo recopilar las estrategias más efectivas e innovadoras utilizadas por los docentes de Educación Media en la enseñanza de la ley de senos y cosenos, con el fin de identificar prácticas exitosas que puedan replicarse en otros contextos educativos. Se aplicaron encuestas tanto físicas como virtuales a cincuenta docentes de Matemáticas, provenientes de instituciones educativas privadas, fiscales y fiscomisionales dentro de la ciudad de Cuenca que pertenecen a la Zonal 6, Distrito 01Do2, Circuito 01Do2Co8_Co9, Ecuador. Para el análisis, se creó una base de datos y gráficos estadísticos para interpretar los resultados obtenidos.

Resultados y discusión

Los resultados de esta investigación arrojan importantes hallazgos relacionados a la enseñanza y aprendizaje la ley de senos y cosenos en el contexto de Educación Media de instituciones privadas, fiscales y fiscomisionales de la Zonal 6, Distrito 01D02, Circuito 01D02Co8_C09, de la ciudad de Cuenca, Ecuador, donde se obtuvieron datos cualitativos y cuantitativos que proporcionarán una visión actual con respecto a las estrategias innovadoras a usar en la educación.

Revisión sistemática

Tras una revisión exhaustiva de investigaciones recientes sobre la enseñanza de la ley de senos y cosenos, se seleccionaron cuatro propuestas didácticas innovadoras publicadas desde el año 2018 en adelante, excluyendo estudios anteriores o con enfoques tradicionales. Los resultados mostraron que la implementación de prácticas educativas como evaluaciones formativas, trabajos de campo, gamificación y la conexión de problemas matemáticos con situaciones reales, promueve un desarrollo significativo de competencias matemáticas desde una perspectiva socioconstructivista.

Tabla 1
Estrategias innovadoras en base a la revisión sistemática

Autor	Investigación	Respuesta pedagógica
Cruz y Montiel (2022)	Propuesta didáctica	Incluye experiencias pedagógicas relacionadas con trabajos grupales fuera del aula, como actividades de campo enfocadas en la enseñanza de la trigonometría, específicamente en la ley de senos y cosenos. Los resultados de este enfoque son muy significativos, ya que permiten a los estudiantes enfrentar diversas situaciones de la vida cotidiana con mayor confianza y solidez.

Guerra (2022)	Revisión teórica	La investigación, centrada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la evaluación formativa con enfoque cualitativo, mostró que este método mejoró significativamente la comprensión de la trigonometría, especialmente en estudiantes con dificultades o carencias en conceptos matemáticos.
Mejía (2023)	Propuesta didáctica	La investigación propone utilizar tanto manipulaciones físicas como herramientas digitales, incluyendo software para resolver ejercicios sobre la Ley de Senos y Cosenos. Esto mejora la motivación y comprensión de los estudiantes, al tiempo que desarrolla parcialmente niveles de demanda cognitiva.
Torres (2018)	Intervención	La investigación se centró en el uso de funciones trigonométricas para resolver problemas cotidianos, y observó un desarrollo significativo en el razonamiento matemático de los estudiantes mediante juegos educativos, quienes demostraron habilidades para formular conjeturas y establecer procedimientos para resolver problemas.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1, se puede identificar que, la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras, como las evaluaciones formativas, trabajos de campo, aprendizaje basado en juegos y la gamificación, ha demostrado ser fundamental para el desarrollo

de competencias matemáticas. Al involucrar a los estudiantes de manera activa y práctica, estas metodologías fomentan un aprendizaje profundo y contextualizado, permitiendo que los alumnos relacionen los conceptos matemáticos, como la ley de senos y cosenos, con su entorno y experiencias cotidianas. Este enfoque no solo mejora la comprensión teórica, sino que también incrementa la motivación al hacer más relevante el aprendizaje. Desde una perspectiva socioconstructivista, estas prácticas promueven una educación más significativa, en la que los estudiantes no solo adquieren conocimientos, ya que también, desarrollan habilidades para aplicar lo aprendido en situaciones reales. Así, se destaca la importancia de adoptar enfoques dinámicos y flexibles en la enseñanza de las matemáticas, para facilitar un aprendizaje más efectivo y contextualizado.

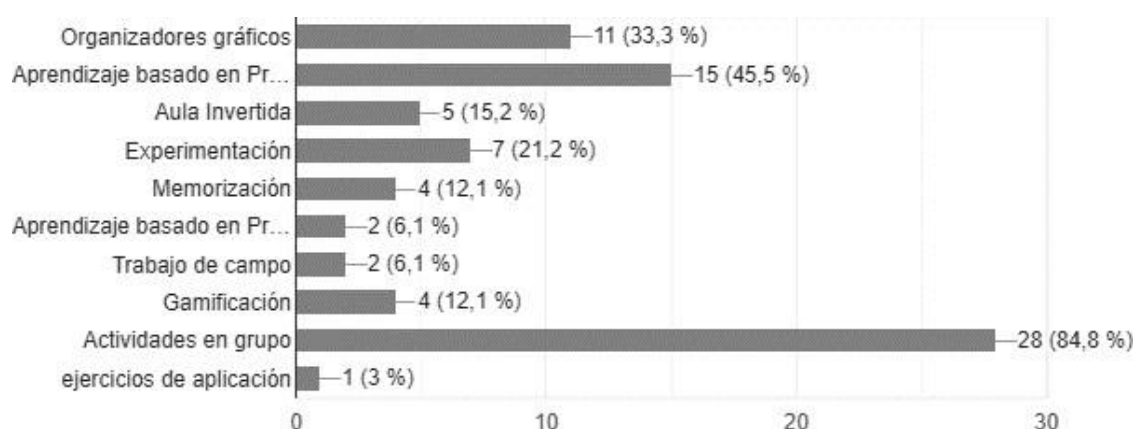
Encuesta

A continuación, se presentan los resultados estadísticos de la encuesta realizada a diferentes docentes de Educación Media de la asignatura de matemáticas, tanto de instituciones privadas como fiscales y fiscomicionales pertenecientes a la Zonal 6, Distrito 01Do2, Circuito 01Do2Co8_Co9 de la ciudad de Cuenca, Ecuador.

Pregunta 1: ¿Qué estrategias didácticas ha utilizado para enseñar la ley de senos y cosenos?

Figura 1

Porcentajes estadísticos de las estrategias didácticas utilizadas por los docentes para la enseñanza de la ley de senos y cosenos



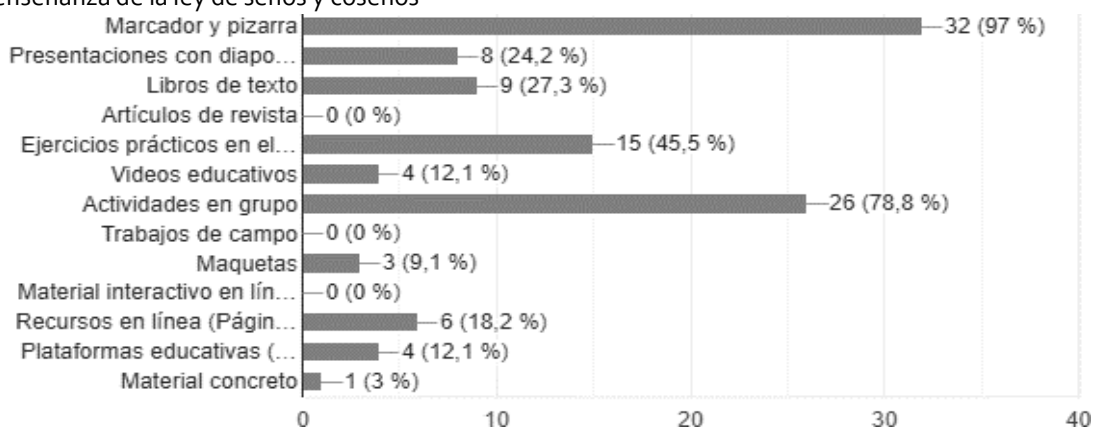
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 1, se observa que el 84,8% de la muestra utiliza "actividades grupales" como estrategia didáctica para enseñar la ley de senos y cosenos, destacando en la opción "otros" los "ejercicios de aplicación" con un 3%. La segunda estrategia más común es el "aprendizaje basado en problemas (ABPr)" con un 45,5%. Además, se emplean "organizadores gráficos" en un 33,3%, lo cual está vinculado a la "memorización" con un 12,1%. Esta última estrategia suele utilizarse en exposiciones de "aula invertida", que representan un 15,2%. Estas estrategias son comunes en el aula, por lo que se incluyeron intencionalmente opciones como la "experimentación" y el "aprendizaje basado en proyectos (ABPt)" con un 21,2% y un 6,1%, respectivamente. Por otro lado, el "trabajo de campo" y la "gamificación" son las estrategias menos frecuentes, con un 6,1% y un 12,1%, respectivamente, debido a que son innovadoras y menos conocidas por algunos docentes. No obstante, son importantes para el desarrollo de este trabajo, que se enfoca en estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la Ley de Senos y Cosenos. Cabe señalar que, al tratarse de una pregunta de opción múltiple, los porcentajes reflejan la frecuencia de cada opción y no suman el 100%.

Pregunta 2: ¿Qué tipo de actividades, materiales o recursos utiliza para enseñar la ley de senos y cosenos?

Figura 2

Porcentajes estadísticos de las actividades, materiales o recursos utilizados por los docentes para la enseñanza de la ley de senos y cosenos



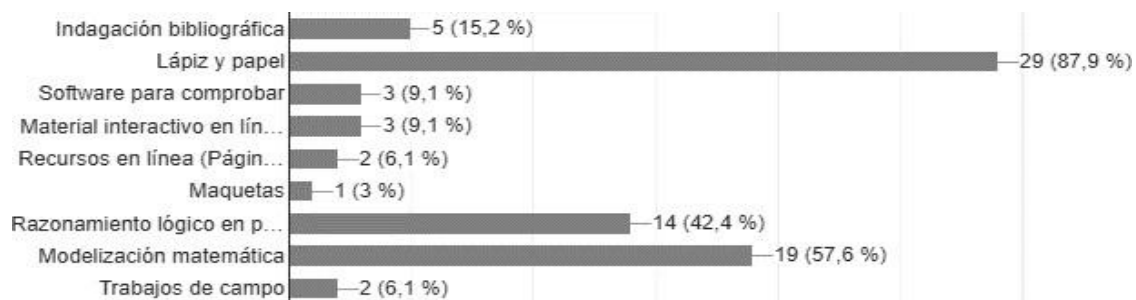
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2 el 97% de la población eligió "marcador y pizarra" como el recurso más utilizado por los docentes de Educación Media y Superior para enseñar la Ley de Senos y Cosenos. Esto es comprensible: se trata de un recurso tradicional y esencial en la enseñanza de contenidos matemáticos. No obstante, con el tiempo, los métodos y estrategias de enseñanza han evolucionado, lo que explica la preferencia por otras opciones, como las "actividades en grupo" (78,8%), y los "ejercicios prácticos en el cuaderno de trabajo (45,5%). También se mencionan los "libros de texto" y las "presentaciones con diapositivas", que representa el 27,3% y 24,2%. Las opciones menos utilizadas incluyen los "recursos en línea", las "plataformas educativas" y los "videos educativos", que corresponden al 18,2% y 12,2%. Este menor uso se debe a que la mayoría de las instituciones dependen del financiamiento fiscal, lo que limita el acceso a estos recursos. Las "maquetas" y el "material concreto" son poco frecuentes (9,1% y 3%). Asimismo, el "trabajo de campo", los "artículos" y el "material interactivo en línea", que son estrategias innovadoras, no se utilizan. Se considera el trabajo de campo como una estrategia innovadora. Al tratarse de opción múltiple, los porcentajes reflejan la frecuencia de cada opción y no suman el 100%.

Pregunta 3: ¿Cómo fomenta la resolución de y explicación de situaciones relacionadas con la ley de senos y cosenos?

Figura 3

Porcentajes estadísticos de la resolución y aplicación de situaciones relacionadas con la ley de senos y cosenos



Fuente: Elaboración propia

En la figura 3, se observa que la opción "lápiz y papel" es la más utilizada por los docentes encuestados para fomentar la resolución de problemas y ejercicios relacionados con la Ley de Senos y Cosenos, con un 87,9%. Esto no sorprende, ya que es un recurso tradicional indispensable en las aulas. Por otro lado, la "modelización matemática" es también frecuente, con un 57,6%, debido a su importancia en el desarrollo cognitivo y espacial de los estudiantes. Asimismo, el "razonamiento lógico en problemas matemáticos" contribuye al aprendizaje de los alumnos, siendo aceptado por un 42,2% de los docentes para resolver este tema. En contraste, la "indagación bibliográfica" es considerada solo por el 15,2% de los encuestados. Un 9,1% de los docentes fomenta la resolución a través de "software para comprobar" y "material interactivo en línea". Con porcentajes más bajos, el 6,1% opta por "recursos en línea" y "trabajo de campo". Finalmente, las "maquetas" son poco consideradas, con un 3% de uso para la resolución de ejercicios prácticos. Cabe señalar que, al ser una pregunta de opción múltiple, los porcentajes reflejan la frecuencia de cada opción y no suman el 100%.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio resaltan la importancia de implementar estrategias didácticas activas que promuevan la interacción constante de los estudiantes con los conceptos trigonométricos y su aplicación en escenarios prácticos. Este hallazgo, concuerda con investigaciones previas que subrayan la relevancia de metodologías de enseñanza participativas para un aprendizaje más profundo y significativo, relevando que las estrategias más eficaces son aquellas que permiten a los estudiantes interactuar activamente con los conceptos y aplicar la trigonometría en contextos reales (Jeskova et al., 2022). En particular, el uso de herramientas tecnológicas ha demostrado ser un recurso eficaz para facilitar la comprensión visual y conceptual de las leyes de senos y cosenos, lo que se alinea con las propuestas de otros estudios que destacan la tecnología como un catalizador áreas abstractas como la trigonometría, por lo que, las herramientas tecnológicas no solo enriquecen el proceso de enseñanza, sino que también ayudan a que los estudiantes visualicen y comprendan los principios subyacentes de las leyes de senos y cosenos (Serin, 2023).

Sin embargo, la encuesta revela ciertas preocupaciones respecto a las estrategias, recursos, técnicas y materiales utilizados por los docentes, ya que, en su mayoría se destaca que son de índole tradicionales, como el uso de marcador y pizarra (97%) al igual que las actividades grupales (84,4%), con un menor uso de estrategias innovadoras como la gamificación y el aprendizaje basado en problemas ABP, esto se debe a que la mayoría de docentes encuestados pertenecen al sector público, por lo que, en su mayoría carecen de recursos y materiales adecuados para la implementación de estrategias didácticas modernas. Este hecho, ha sido mencionado en estudios previos, como Bond y Bendenlier (2019), menciona que, la falta de acceso a tecnologías y recursos modernos limitan la capacidad de los docentes para implementar prácticas pedagógicas más efectivas. Así mismo, García y López (2019), pone en manifiesto que las estrategias pedagógicas tradicionales predominantes en un aula de clases refleja una falta de integración de enfoques innovadores, como la gamificación o el aprendizaje basado en problemas (ABP), lo cual, sugiere una necesidad imperiosa de actualización y formación continua de los docentes, particularmente en el sector público, donde la falta de recursos sigue siendo una barrera importante.

Un aspecto fundamental que emerge de esta investigación es la necesidad de que las estrategias didácticas se adapten a las condiciones específicas de cada contexto educativo. La guía didáctica flexible desarrollada en este estudio se perfila como una herramienta clave para abordar esta necesidad, al permitir a los docentes ajustar los recursos y las metodologías de acuerdo con las características particulares de sus estudiantes y el entorno en el que operan. Este enfoque flexible es especialmente relevante en el contexto actual, donde la diversidad de entornos educativos requiere soluciones pedagógicas adaptables (Prada et al., 2021). Así, se sugiere que futuros estudios profundicen en la implementación de estas guías didácticas en diversos

escenarios educativos y evalúen su efectividad a largo plazo, ya que, no existe un enfoque único que funcione para todos los estudiantes, por lo que, la guía didáctica flexible desarrollada en este estudio permite a los docentes adaptar los recursos propuestos según las particularidades de sus estudiantes y el entorno educativo en el que se desenvuelven. Por lo cual, este estudio destaca la importancia que tiene la flexibilidad didáctica en la educación.

Se comparte la guía didáctica en el siguiente enlace y código QR:
https://drive.google.com/file/d/1_cAdHslbl4GjXy98c465qs7n4AFvpp23/view?usp=sharing

Figura 4

Código QR con acceso a la guía didáctica



Fuente: Autoría propia

Conclusiones

Este estudio concluye que la enseñanza de la ley de senos y cosenos en la Educación Media presenta una serie de desafíos importantes, desde la abstracción de los conceptos hasta la falta de contexto práctico en el aula; sin embargo, con el uso de estrategias didácticas innovadoras como el aprendizaje basado en problemas, la gamificación, el trabajo de campo y el uso de tecnologías interactivas, puede beneficiarse enormemente de la aplicación de estos temas, volviéndolos más accesibles y atractivos para los estudiantes. Adaptar las estrategias de enseñanza a la diversidad de estilos y ciclos de aprendizaje y vincular la trigonometría con aplicaciones prácticas puede mejorar significativamente la comprensión de estos conceptos clave.

El uso de herramientas tecnológicas ha demostrado ser especialmente útil para mejorar la visualización y comprensión de principios complejos, como las leyes de senos y cosenos. Sin embargo, persiste una dependencia significativa en métodos de enseñanza tradicionales, particularmente en el sector público, donde la falta de recursos limita la adopción de enfoques pedagógicos innovadores, como la gamificación y el aprendizaje basado en problemas, la clave para superar estos desafíos radica en la flexibilidad y la innovación en el aula, haciendo del aprendizaje de la trigonometría una experiencia significativa y relevante.

El enfoque socioconstructivista y la flexibilidad didáctica son esenciales para adaptar las estrategias a las necesidades y contextos específicos de los estudiantes; por qué, la guía didáctica flexible desarrollada en este estudio presenta una solución prometedora, al permitir a los docentes adaptar sus estrategias según las necesidades específicas de su entorno educativo y la realidad de sus estudiantes. No obstante, para lograr una implementación efectiva de estas metodologías innovadoras, es esencial superar las barreras relacionadas con la disponibilidad de recursos y la capacitación docente. Este estudio invita a futuras investigaciones que exploren el impacto de la flexibilidad en las estrategias didácticas en diferentes contextos educativos y su contribución a una enseñanza más equitativa y eficaz, la cual permita a los estudiantes desarrollar habilidades cognitivas, sociales e intelectuales.

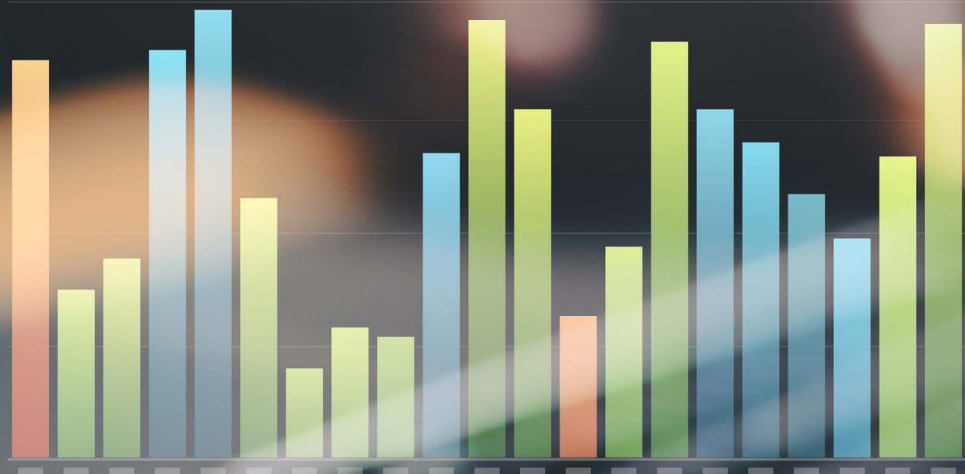
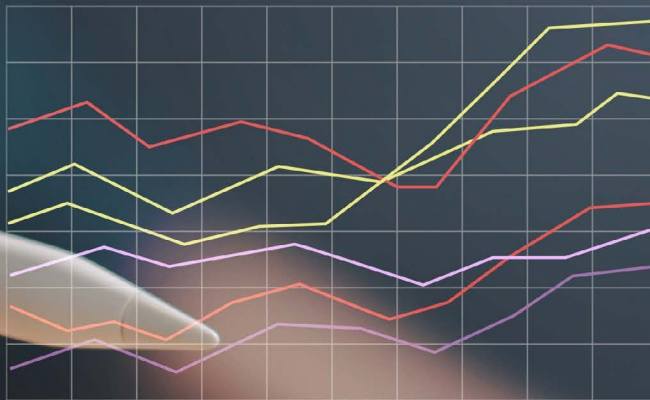
Finalmente, se concluye que, la eficacia de las estrategias didácticas está directamente vinculada a su adecuación y adaptación a las realidades sociales y culturales de cada institución educativa. Esto implica que la propuesta debe ser vista como un recurso dinámico y flexible, capaz de ajustarse a las particularidades de cada entorno educativo. Más allá de proporcionar herramientas y técnicas, es esencial que estas estrategias didácticas ofrezcan soluciones innovadoras y pertinentes, facilitando a los docentes la implementación de metodologías que respondan de manera efectiva a las necesidades y desafíos específicos de sus contextos educativos. La flexibilidad y adaptabilidad son, por tanto, claves para que estas propuestas puedan integrarse con éxito en la práctica pedagógica diaria.

Referencias bibliográficas

- Bond, M & Bedenlier, S. (2019). Facilitating Student Engagement Through Educational Technology: Towards a Conceptual Framework. *Revista Journal of Interactive Media in Education*, 2019(1): 11, pp. 1–14. <https://doi.org/10.5334/jime.528>
- Cruz, G., y Montiel, G. (2022). Medición Indirecta de Distancias y el Trabajo Geométrico en la Construcción de las Nociones Trigonométricas. *Revista Acta Scientiae*, 24(4), 81-108. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6911>
- Dolors, M. y Cónsul, M. (2016). Aprendizaje basado en problemas. *Área didáctica. Educrea*. <https://educrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>
- García, M., & López, A. (2019). The Challenges of Public Education in the 21st Century: Resources and Teaching Strategies. *Revista Latin American Journal of Educational Studies*, 8(2), 100-120.
- Guerra, I. (2022). *Evaluación formativa como estrategia de aprendizaje de la ley de seno y coseno mediante la solución de problemas contextualizados*. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81772>
- Gutiérrez, P. (2004). *Las dificultades para conceptualizar leyes de senos y cosenos con alumnos de segundo semestre de bachillerato*. Universidad Panamericana. <https://scripta.up.edu.mx/handle/123456789/8477>
- Holguín, F, Holguín, E y García N. (2020). Gamificación de la enseñanza de la matemática: una revisión sistemática. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22 (1), Venezuela. <https://doi.org/10.36390/telos221.05>
- Jeskova, Z., Lumbomir, S., Gunis, J., Kleiny, D., y Kires, M. (2022). Aprendizaje activo en la educación STEM con respecto al desarrollo de habilidades de investigación. Universidad Pavol Jozef Safarik de Kosice, Eslovaquia. *Revista Educ. Sci*, 12 (10), 686. <https://doi.org/10.3390/educsci12100686>
- Lozano, R., Chavarría, J., y Hernández, F. (2018). Desarrollo del razonamiento en el pensamiento geométrico a partir de resolución de triángulos rectángulos y oblicuángulos. Universidad Cooperativa de Colombia. Medellín, Colombia. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/7647>
- Manzanares, A., Gúzman, A., y Beltrán, C. (2024). Estilos de Aprendizaje y su Influencia sobre el Rendimiento Académico en Universitarios, como Fuente de Estrategias Pedagógicas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 4385-4399. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12664
- Mejía, F. (2023). Tareas de aprendizaje para promover el entendimiento de las funciones seno y coseno en Telebachillerato. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Mineral de la Reforma Hidalgo, <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/3166>
- Muñoz, V. (2015). Sistematización de una experiencia pedagógica acerca de las seis relaciones trigonométricas, y la ley de senos y cosenos, realizada en el colegio Luis Horacio Gómez. Universidad del Valle. Cali, Colombia. <http://funes.uniandes.edu.co/11045/1/Mu%C3%B1oz2015Sistematizaci%C3%B3n.pdf>
- Parra, A. (2023). Recursos tecnológicos utilizados en el proceso de enseñanza y aprendizaje en educación secundaria comunitaria productiva de la Unidad Educativa "Hernán Siles Reyes", gestión 2022. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/31638>

- Pérez, C. (2024). Transformando la educación: innovación y aprendizaje colaborativo. un enfoque socioconstructivista. *Revista Arbitrada Orinoco Pensamiento y Praxis*, 14(2), 57-79. Universidad Bolivariana de Venezuela. <http://revistaorinocopyp.org.ve/index.php/home/article/view/22>
- Prada, R., Hernández, C., & Gamboa, A. (2021). Teaching math and physics through the implementation of a didactic strategy for the integration of knowledge in secondary school students. *Revista Journal of Physics Conference Series* 1981 (1): 012008. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1981/1/012008>
- Román, G. (2018). Ayudas hipermediales dinámicas (AHD) para la enseñanza del teorema o ley del seno en trigonometría con estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Escuela de la Palabra de Pereira, Risaralda. Universidad Tecnológica de Pereira. <https://hdl.handle.net/11059/9604>
- Sánchez, M., Fernández, L., y Ruiz, P. (2020). Evaluación de una estrategia didáctica basada en el trabajo de campo para el aprendizaje de la Trigonometría. *Mathematics Education Research Journal*, 22(1), 89-102.
- Serin, H. (2023). The Role of Technology in Mathematics Education: Promoting Student Achievemnt. *Revista International Journal of Social Sciences & Educational Studies*. Vol.10, No. 2. ISSN 2520-0968. <https://doi.org/10.23918/ijsses.v10i2pag390>
- Torres, M. (2018). Midiendo Ángulos y Razón Trigonométrica, Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas de la Vida Cotidiana. Universidad Nacional de Educación. UNAE. <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/894/1/TFM-EM-71.pdf>
- Vargas, G. (2019). Propuesta de un modelo praxeológico de referencia para la enseñanza del seno y coseno en quinto de secundaria. Pontificada Universidad Católica del Perú. PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/15169>
- Vargas, R. (2020). Ley de senos y cosenos. Universidad Continental. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/7079>
- Villarraga, V. (2024). Estudio de la trigonometría y geometría en la astronomía: una secuencia de tareas para medir el "perímetro" de la Tierra. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/20030>

Sección Reflexión



El arte como medio pedagógico para fomentar la conciencia ambiental en la educación ecuatoriana

Art as a pedagogical means to promote environmental awareness in Ecuadorian education

Rommel Villa-Tigre¹

rommel.villa@uartes.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8331-6646>

Alex Estrada-García²

alex.estrada@unae.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5278-8221>

Recibido: 10/9/2024; Aceptado: 11/1/2025

Resumen

La educación escolarizada ecuatoriana busca formar sociedades con valores y conciencia ambiental para enfrentar los problemas relacionados con el medio ambiente. El abordaje de estos problemas se realiza desde las diversas disciplinas que constituyen el currículo a través de proyectos inter y transdisciplinarios. En este escenario, la propuesta del arte como medio pedagógico plantea trabajar el arte visual con un enfoque ecológico, de esta manera, se fomenta la motivación y la creatividad de los estudiantes. El objetivo es analizar la función del arte visual como medio pedagógico en el proceso educativo para motivar el aprendizaje y estimular la creatividad, fomentando una conciencia ambiental en los estudiantes. Los resultados teorizan y argumentan técnicas artísticas visuales que pueden ser utilizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje con el propósito de fortalecer el vínculo entre los estudiantes y la naturaleza, construyendo así una educación que ofrezca respuestas a los desafíos contemporáneos a partir de la articulación de las diversas áreas del conocimiento.

Palabras clave: creatividad; educación ambiental; motivación; arte; educación.

Abstract

Ecuadorian education seeks to train societies with values and environmental awareness to confront problems related to the environment. These problems are addressed from the diverse

¹ Estudiante, Universidad Nacional de Educación, Ecuador.

² Doctor (PhD) en Educación, Universidad Nacional de Educación, Ecuador.

disciplines that constitute the curriculum through inter and transdisciplinary projects. In this scenario, the proposal of art as a pedagogical medium proposes working with visual art with an ecological approach; in this way, student motivation and creativity are fostered. The objective is to analyze the role of visual art as a pedagogical medium in the educational process to motivate learning and stimulate creativity, fostering environmental awareness in students. The results theorize and argue visual art techniques that can be used in the teaching and learning process to strengthen the link between students and nature, thus building an education that offers answers to contemporary challenges based on the articulation of the various areas of knowledge.

Keywords: creativity; environmental education; motivation; art; education.

. Introducción

La naturaleza es un factor común para todos los seres vivos, tiene un gran nivel de atracción que cautiva especialmente a las personas. Interactuar en un entorno natural posibilita experimentar el desarrollo de una vida saludable, tanto a nivel físico como emocional. Por lo tanto, el proteger al medio ambiente es vital, de igual forma, es fundamental comprender el lugar de donde parte el ser humano y lo que es en su relación con otros seres vivientes, organismos que subsisten entre sí, logrando el desarrollo de un sistema vivo que, por un lado, si no se lo conserva puede llegar a tener consecuencias graves en la coexistencia de los seres vivos (Espejel y Flores, 2017).

Algunos problemas ambientales como el cambio climático, pérdida de biodiversidad, contaminación, deforestación y agotamiento de recursos naturales son abordados en diferentes contextos, el educativo no es ajeno al compromiso que muestra el ser humano para mitigar y emprender un proceso regenerativo de los sistemas vivos. En el contexto de la educación escolarizada, es fundamental despertar la motivación y creatividad de los estudiantes para comprometerse con los problemas mencionados, de esta forma, encaminarse en la realización de tareas relacionadas con la concientización del daño continuo que hace la actividad humana hacia el medio ambiente. Este desafío demanda explorar métodos pedagógicos innovadores que despierten el interés de los estudiantes por ser partícipes activos en la búsqueda continua de soluciones a los problemas que acucian al ser humano. Frente a lo expuesto, se propone considerar el proceso artístico y entender cómo este contribuye al desarrollo del aprendizaje de áreas transversales como la educación ambiental.

A partir de la concepción del arte como medio pedagógico se busca establecer una dialogicidad entre el ser humano y la naturaleza, con la finalidad de promover la concientización sobre la recuperación y conservación del medio ambiente del cual somos parte (López et al., 2017). La relación del ser humano con la naturaleza, sobre todo en etapas de la niñez, se ha visto afectada por agentes como la tecnología. Evidentemente, el desarrollo tecnológico avanza a grandes escalas, esto originó una brecha entre el ser humano y la naturaleza que se está ampliando cada vez más (Quiñonero y González, 2023). Desde esta perspectiva, se busca que los estudiantes sean conscientes del entorno natural del que son parte, usando el arte como medio pedagógico para potenciar la creatividad y motivación estudiantil desde un enfoque ecológico.

Cuando el arte es incluido en el proceso educativo los estudiantes están ante la posibilidad de gozar del placer estético, respuesta del trabajo coordinado entre los procesos cognitivos y sistemas emocionales, debido a que, el arte se asocia con el funcionamiento de múltiples áreas cerebrales (Förster, 2016). El propósito de involucrar la experiencia artística en el desarrollo y transferencia de conocimientos no es únicamente obtener un producto artístico como resultado final, sino también, estimular el proceso interno que implica la mente y las emociones. Al respecto, Villar-Cavieres y Castro (2023) argumentan que el arte contribuye al proceso de comunicación neuronal que promueve el óptimo progreso del lóbulo frontal del cerebro encargado del razonamiento humano, todo este proceso queda reflejado en el estudiante, en su conciencia corporal, control emocional, desarrollo de la inteligencia sensomotriz y en sus relaciones sociales.

De acuerdo con lo expuesto, el objetivo del artículo es analizar la función del arte visual como medio pedagógico en el proceso educativo para motivar el aprendizaje y estimular la creatividad fomentando una conciencia ambiental en los estudiantes. Este trabajo es producto del proyecto de investigación "Filosofía transdisciplinar de la educación ambiental: fomentando la transferencia de conocimiento a través de la didáctica de las ciencias sociales y experimentales", que se encuentra financiado por la Universidad Nacional de Educación (UNAE), 2024. De igual forma, se da a conocer que, desde el posicionamiento del proyecto, se trabaja un enfoque inter y transdisciplinar encaminado a la comprensión de los desafíos presentes de la sociedad del siglo XXI.

En principio, se realiza un breve rodeo por la motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, seguido, de caracteriza a la creatividad en el proceso educativo; posteriormente,

se reflexiona al arte visual con un enfoque ecológico desde dos perspectivas y/o enfoques *Land Art* y *Junk Art*, puesto que son formas artísticas para la práctica de la educación ambiental encaminada a la concientización sobre la recuperación y conservación de los espacios naturales.

. Desarrollo

La motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje

La motivación del estudiante es un factor clave en todo proceso del aprendizaje. Herrera y Zamora (2014) explican que la motivación se define como el interés que tiene el estudiante por su aprendizaje o por las actividades que le permiten lograr este objetivo, es decir, cuando un estudiante está motivado, tiene disposición activa y positiva para aprender, lo que le permite implicarse de manera efectiva en el proceso educativo.

La falta de interés en realizar las actividades propuestas en el aula de clase o en otros ambientes de enseñanza podría causar un déficit en el logro de aprendizaje. De esta manera, cualquier explicación de la naturaleza humana que no tome en cuenta la motivación y la emoción carece de una utilidad para mejorar el aprendizaje y la pedagogía (Gardner, 2000). Por su parte, García (2012) enfatiza que los educadores deben considerar que el proceso educativo es una combinación entre la razón y la emoción, de tal manera que separar estos dos componentes del proceso educativo menoscabaría la esencia humana del individuo. Desde esta perspectiva, en el proceso de enseñanza es esencial abordar tanto los contenidos académicos como los factores motivacionales y emocionales.

Cuando los estudiantes no tienen un grado de motivación por la realización de determinadas actividades, el docente puede enfrentarse a arduos desafíos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. La falta de motivación puede llevar a una desconexión o abandono del proceso educativo. Marchesi (2014) argumenta que esto se debe a ciertas razones: para empezar, cuando un estudiante se siente inseguro sobre qué hacer y tiene dificultades para entender las explicaciones del docente, también la falta de interés, que se hace evidente cuando el estudiante no muestra satisfacción al abordar ciertos temas o al intentar resolver tareas específicas. Por último, la ausencia de autonomía, sumada a la falta de participación, por lo que, el sentimiento de incompetencia implica que el estudiante se evalúa a sí mismo como incapaz de superar las tareas asignadas.

En este contexto, Naranjo (2009) define dos tipos de motivación, por un lado, la motivación intrínseca que se fundamenta en factores internos como su autodeterminación, curiosidad y diligencia por realizar una actividad y que se ve potenciada por tres factores: en primer lugar, cuando tiene la oportunidad de optar por un ritmo de trabajo que se adecue más a él; en segundo lugar, cuando posee la alternativa de escoger los métodos o las herramientas para lograr su objetivo, por último, la posibilidad de seleccionar la técnica de evaluación que se adapte a su proceso de aprendizaje. Por otro lado, la motivación extrínseca es el contraste de la motivación intrínseca, se ve potencializada por estímulos externos como premios o la evasión de represalias.

Se comprende que la motivación se compone de diversos factores internos, tales como necesidades, deseos, tensiones, incomodidades y expectativas, los cuales actúan como un paso previo al aprendizaje y lo impulsan hacia adelante, buscando entender, descubrir, asimilar y aplicar nuevos conocimientos (Herrera y Zamora, 2014). A esto se lo identifica como la motivación intrínseca, tiene su origen internamente, es decir, cuando el aprendizaje es disfrutable o gratificante por sí mismo, sin depender de recompensas (Gardner, 2000). En este sentido, Aguilar et al. (2016) expone, para que una persona alcance un nivel elevado de motivación intrínseca, es fundamental que el estudiante satisfaga sus necesidades de competencia como las de autonomía.

En cuanto a la motivación extrínseca, desde la perspectiva de Muñoz-Tello y Dossman-Calderón (2024), los estudiantes se ven involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje con la finalidad de mejorar su récord académico, evitar reprobación la asignatura, situación que se ve influenciada por la presión que ejerce el docente y el contexto familiar, rasgos que describen a la motivación extrínseca. Es de relevancia poner en manifiesto que no todos los estudiantes se motivan de la misma manera, por ello, para el abordaje de problemáticas ambientales se cree conveniente despertar la motivación a partir de prácticas artísticas.

Creatividad en el proceso educativo

La creatividad es otro elemento fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje porque brinda la oportunidad de aprender y crear nuevos conocimientos utilizando diferentes procesos cognitivos, lo que genera en el estudiante la capacidad de formular preguntas y resolver problemas, esto conlleva a la creación de conexiones con otros seres humanos (Elisondo, 2015). Así mismo Ochoa-Mendoza (2016) señala que al fomentar la creatividad en el proceso de enseñanza y aprendizaje se consigue que los estudiantes desarrollen el

pensamiento innovador a través de una imaginación constructiva, generando múltiples ideas, soluciones o diferentes perspectivas de un tema en cuestión. La creatividad en la educación emerge como un factor dinamizante y enriquecedor del proceso de aprendizaje para contribuir en la formación sociocultural, reflexiva y crítica del estudiante otorgándole la sensación de sentirse parte de su entorno (Mejía y Massani, 2019).

Gribanova (2024) detalla que la creatividad se define como la habilidad de crear algo original, conectar ideas previas de una manera innovadora, o desviarse de patrones y comportamientos. Por su parte, Gardner (2000) resuelve que la creatividad, se origina, principalmente, a partir de la iniciativa individual y de la capacidad para abordar problemas de manera independiente. Así mismo, Goleman et al. (2018) indica que, el proceso creativo tiene inicio al establecer una conexión o afinidad con algo, es decir, una persona creativa tiene la capacidad de mirar las cosas de manera diferente y del mismo modo crear algo nuevo desde otra perspectiva en relación con lo previamente conocido.

Desde la concepción de ideas innovadoras hasta la creación de obras artísticas están presentes en el proceso creativo, siendo una expresión integral de la existencia humana, en otras palabras, rechazar esta capacidad equivaldría a desconocer la esencia misma de la mente humana y de todo el desarrollo cognitivo (Fuentes y Torbay, 2004).

Con relación a lo expresado, es recomendable considerar la posibilidad de trabajar en las capacidades cognitivas de los estudiantes dándoles la oportunidad de la experimentación y desarrollo autónomo para producir sus propias propuestas de solución a problemas ambientales. La creatividad se ve afectada por emociones, incluyendo aquellas que se encuentran en los límites de nuestra consciencia (Goleman et al., 2018). Desde este punto de vista, no existe la necesidad de regirse a una estructuración ni sistematización a la hora de trabajar en el aula de clase, lo cual fortalece el desarrollo del razonamiento y el pensamiento crítico, como también la identificación de áreas del conocimiento que sean del agrado individual de los estudiantes, con la finalidad de generar interés por aprender.

Por ejemplo, en el contexto artístico los estudiantes tienen la oportunidad de experimentar e indagar a través de los diversos lenguajes, participando en actividades que fomenten el desarrollo de su creatividad, pues "La creatividad florece cuando las cosas se hacen por placer" (Goleman et al., 2018, p.85). La posibilidad de realizar diferentes productos artísticos y a su vez generar una cultura creativa permitirá al estudiante sentirse motivado por descubrir nuevas maneras de interacción con la sociedad y medio ambiente.

Rivera (2010) resalta que la creatividad se sustenta en la capacidad de transferir conocimientos, en la formación de hábitos de pensamiento y en la realización de ejercicios, por lo tanto, es una habilidad valiosa y esencial para la vida del estudiante en las distintas etapas de formación. También Boden (2004) señala que la creatividad se cimienta en habilidades habituales del ser

humano como la observación, la memoria, el reconocimiento, albergando un cierto grado de creatividad que se origina debido a dichas habilidades. Además, Esquivias (2004) respalda los argumentos de los dos autores citados, al afirmar que el proceso creativo está vinculado a las habilidades cognitivas que permiten la integración de procesos del conocimiento.

Considerar a la educación desde una perspectiva creativa implica que el docente no se limite solo a una estrategia pedagógica, por lo contrario, significa expandir sus horizontes con una mentalidad sin prejuicios que ofrezca una amplia gama de nuevas estrategias, técnicas, enfoques didácticos y contenidos pedagógicos. Sin embargo, para que estas innovaciones educativas puedan desarrollarse sin problemas, debe existir un compromiso mutuo entre todos los participantes del proceso formativo (Elisondo, 2015).

Con esta visión, Morales y Sánchez (2017) explica que para fortalecer la creatividad en el proceso educativo puede utilizarse espacios orientados en el arte, la literatura, la naturaleza. Por ejemplo, la literatura infantil se relaciona con una gran variedad de lenguajes y expresiones artísticas que permite al estudiante acercarse a la estructura y sonido de la lengua, por medio de canciones, al contar o escribir historias, así mismo, al graficar sus propias ideas después de una experimentación literaria. Para alcanzar lo mencionado, es recomendable que el docente innove recursos y herramientas que fomenten la creatividad, con el propósito de generar una cultura creativa en el proceso educativo que sea útil en la comprensión de problemas como los relacionados con el medio ambiente debido a la contaminación u otros factores antropocéntricos.

En este contexto, una de las metodologías que permite trabajar la inter y transdisciplinariedad en el proceso de enseñanza es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), esta metodología permite realizar investigaciones que comprende tanto el trabajo individual como el colaborativo, uno de los desafíos que conlleva el ABP es el realizar proyectos que involucren a la comunidad partiendo desde problemáticas reales que trasciende los límites de un recinto escolar, en estos proyectos se puede utilizar materiales de origen natural como reciclado, el docente debería considerar los siguientes elementos para facilitar el proceso evaluativo del ABP: inicialmente, revisar la situación del estudiante, su nivel conocimientos, experiencias, recursos y logros; seguido, conocer y guiar cómo el estudiante plantea y propone la propuesta de trabajo, durante este proceso se desarrollan las etapas de planificación y corrección, decisiones tomadas de forma grupal o individual; por último, el estudiante debería tener la capacidad de explicar,

defender y justificar los aprendizajes y experiencias que sucedieron durante la elaboración del proyecto (MinEduc, 2016; Corica, 2021).

El arte visual con un enfoque ecológico

La combinación de la motivación y la creatividad a través de procesos artísticos constituye un eje fundamental para la formación de las nuevas generaciones. La interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad se establecen como metodologías que posibilitan pensar más allá de los límites disciplinares y crear diálogos de saberes (Tubay-Zambrano y Estrada-García, 2024). De esta manera, el currículo educativo se concibe como un espacio de generación de propuestas encaminadas a resolver problemas de la vida real de las sociedades.

En este escenario, al establecer una conexión con el entorno natural, el arte permite una transformación en la conciencia del ser humano, se puede expandir la capacidad de percepción y modificar actitudes, satisfaciendo la necesidad de búsqueda de significado, permitiendo ver al mundo con detenimiento, otorgando conciencia plena del entorno (Eisner, 2002). El arte constituye uno de los caminos para direccionar a la sociedad hacia una nueva visión del mundo, formando lazos con la ciencia y de ahí que emerja diversas estrategias para promover el respeto y la conservación del medio natural mediante diversas formas de expresión artística como esculturas o instalaciones diseñadas para un entorno en específico, obras creadas con materiales naturales. Por ejemplo, el proyecto *Cosmologies* (<https://n9.cl/k3j3c>) que se caracteriza por la creación de figuras circulares con material natural muerto, comúnmente, este material se puede encontrar en el patio de la escuela, que por lo general pasa desapercibido, estas circunferencias se ordenarán de forma que tome aspecto de una constelación, y se podrá exhibir en los pasillos de la unidad educativa (Quiñonero y González, 2023).

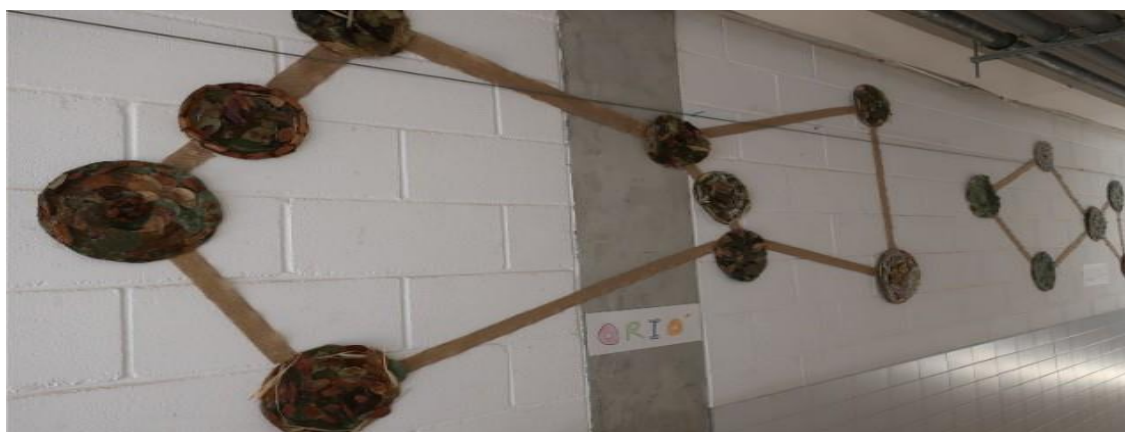


Figura 1. "Proyecto *Cosmologies*" (Orión), autores Quiñonero y González (2023).

De acuerdo con lo expuesto, las artes plásticas se han convertido en un vehículo para que los estudiantes expresen y den a conocer sus ideas, esta técnica tiene como objetivo enseñar sobre el arte sostenible y la reutilización de materiales, de la misma manera, busca fomentar un cambio en la forma de interactuar del ser humano con los recursos naturales (Gil, 2018).

La intención de vincular las artes plásticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje es para promover un aprendizaje que no se enfoque únicamente en cómo manejar los materiales, sino también conocimientos y experiencias que brinda una cultura o comunidad que lo rodea. La conciencia en el proceso artístico juega un papel importante, ya que la idea debe ser transmitida y transformada en un producto que sea significativo para la sociedad, en ese sentido, la obra comunicará lo que el artista, en este caso el estudiante, trataba de dar a entender y, a su vez la obra tiene un efecto influyente sobre el artista (Eisner, 2002).

Los plásticos no biodegradables necesitan muchos años para descomponerse, por lo que, se ha trabajado con estrategias como el reciclaje que ayudan a reducir la contaminación a través de la reutilización de materiales con componentes plásticos (Agudelo et al, 2022). El plástico tiene un impacto nocivo y contribuye exponencialmente a la contaminación del medio ambiente. Monroy (2022) afirma que existe cinco grandes concentraciones de plástico en los océanos, dos en el Pacífico y una en el Índico, en el Pacífico Norte están dos islas de plástico, una de ellas supera el tamaño de Francia. Este fenómeno motiva a los artistas a trabajar con materiales desechados con el propósito de mostrar al mundo

la situación crítica en la que se encuentra, consecuentemente, se propone el término *Junk Art* para el desarrollo de piezas artísticas con chatarra y basura.

El término *Junk Art* o arte de reciclar es usado para nombrar al proceso de utilización de cualquier objeto reciclado encaminado a crear arte contemporáneo, aprovechando los tamaños, formas y colores originales de los materiales, de esa manera, botones, monedas, juguetes, llaves y clips entre otros, son los elementos principales en dichas obras. Existen destacados artistas como Jane Perkins, Tony Cragg y Elisa Insua que han trabajado sus productos bajo este enfoque (Gil, 2018).

El *Land Art* es un movimiento artístico donde el producto se integra y transforma el entorno natural, lo importante no es la acción como objeto artístico, por lo contrario, es la relación que se establece entre la obra y el espectador, en los niños proporcionaría una nueva perspectiva

permitiendo el aprendizaje desde la experimentación, manipulando los materiales según el uso que deseen darle (Sabirón, 2022).

Por ejemplo, "Del árbol al cuadro" es un proyecto interdisciplinar que integra las disciplinas de ciencias naturales y la educación artística, cada área de conocimiento aporta desde un bloque curricular que se adapta al tema central para lograr los objetivos de aprendizaje que se declaren. El proyecto consta de cuatro etapas, la primera presenta una contextualización a los estudiantes del proceso de elaboración de las hojas de papel, así mismo, se expone a los estudiantes los elementos de la naturaleza que son necesarios para dicho proceso; en la segunda etapa, se procede con la recolección y cocción de hojas caídas de los árboles, el tercer paso implica triturar las hojas cocidas y tamizarlas, para finalmente continuar con el secado y prensado del papel, una vez finalizado con todas las etapas, el estudiante decidirá qué técnica artística empleará para su obra final (Villalba Y Robles, 2021).



Figura 2. Tamizado del papel, autores Villalba y Robles (2021).

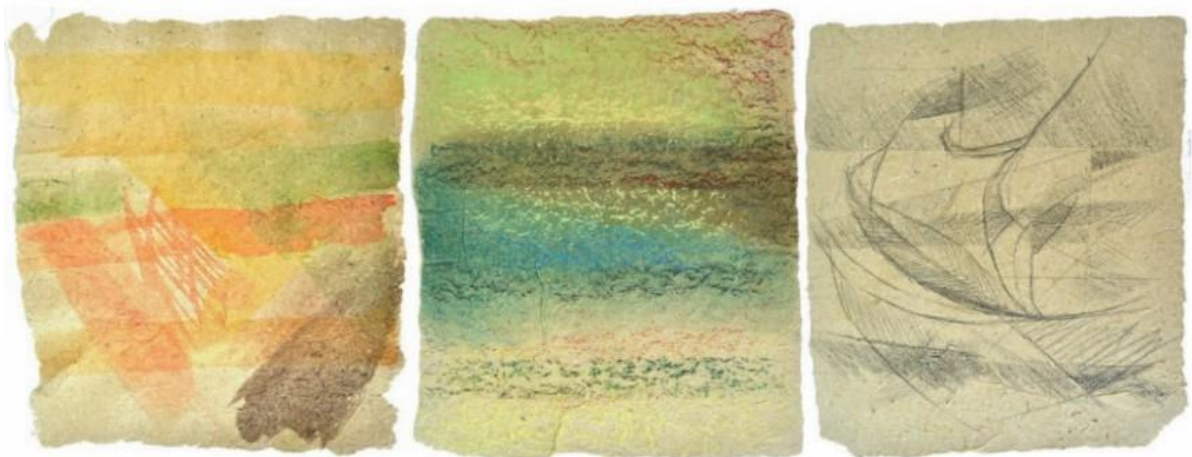


Figura 3. Obra artística con el papel elaborado, autores Villalba y Robles (2021).

El *Land Art* y *Junk Art* son formas artísticas para la educación ambiental, fomentan la recuperación y conservación de los espacios naturales, resaltando la importancia de la sostenibilidad y el reciclaje, generando conciencia de que el ser humano forma parte del ecosistema y que debe cuidarlo (López et al, 2017). A través de estas técnicas artísticas, los estudiantes, independientemente del nivel de escolaridad, pueden producir obras desde su imaginario que les resulte emotivo y con alto nivel significativo de su entorno (Quiñonero y Gonzáles, 2023). Es trascendente resaltar que, las experiencias personales, cuando un niño expone sus obras artísticas, tienen un impacto positivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, esto se debe a que el conocimiento se enriquece a través del significado que el estudiante extrae de esa experiencia (Eisner, 2002).

Conclusiones

La relación interdisciplinar y transdisciplinar del arte con disciplinas científicas en el contexto del currículo del sistema educativo ecuatoriano posibilita abordar cuestiones relacionadas con problemas que acucian al ser humano en el siglo XXI. En este contexto se encuentran los problemas relacionados con el medio ambiente, los más comunes y que son tratados en la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2018) son: la pérdida de biodiversidad, deforestación, contaminación del aire y del agua, el cambio climático. A partir de la concepción del arte como medio pedagógico se pretende diseñar diversas estrategias metodológicas con la utilización de los lenguajes artísticos e implementar en las aulas escolares. La finalidad de esta propuesta es fomentar la conciencia ambiental en todos los niveles de escolaridad de la educación ecuatoriana desde técnicas como el *Junk Art* y *Land Art*.

Se resalta que la motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje es fundamental para que los estudiantes despierten y sostengan el deseo por adquirir nuevos conocimientos, de esta manera, se logra que el proceso de enseñanza sea efectivo puesto que los estudiantes se ven interesados y no abandonan las actividades planificadas, para lograr este cometido, es pertinente que las actividades propuestas, en el contexto de promover una educación ambiental, estén enfocadas tanto en la razón como a las emociones. En este sentido, se busca potenciar una motivación intrínseca, movida

internamente por el estudiante en conocer, aprender por placer, generar nuevos aprendizajes, eligiendo las metodologías o herramientas que se adapten a sus necesidades, por consiguiente, no se dependerá únicamente de un estímulo externo como pueden ser las calificaciones.

El saber formular preguntas y resolver problemas se debe a la capacidad creativa que ofrece oportunidades de generar nuevos conocimientos, estimulando la imaginación constructiva con diversas perspectivas de algo novedoso a partir de lo ya existente, favoreciendo el desarrollo autónomo, el razonamiento y desarrollo crítico. Una cultura creativa surge cuando los estudiantes desarrollan sus habilidades personales, para lo cual, el docente debe innovar métodos pedagógicos que cumplan con estos fines, proponiendo el uso de las disciplinas artísticas y la educación ambiental con un enfoque inter y transdisciplinar.

El disfrute del arte y la cultura son fundamentales para garantizar una educación de calidad encaminada a cumplir las expectativas de los educandos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, por esa razón, se sugiere trabajar con la metodología del ABP, específicamente, con proyectos interdisciplinarios. Es decir, proyectos donde se integran distintas áreas/disciplinas del conocimiento, donde cada una contribuye desde su especialidad para abordar un problema.

Por último, el accionar hacia el cuidado del medio ambiente a través del arte visual busca fomentar el respeto, conservación del medio ambiente mediante diferentes expresiones artísticas visuales, promoviendo el reciclaje, el uso de chatarra, desechos y elementos naturales, impulsando un arte visual sostenible con la reutilización de materiales, estableciendo un vínculo entre el artista y su obra, generando conciencia sobre la presencia del ser humano en el ecosistema y la responsabilidad que esta conlleva.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, J., González, D. y Aguilar, A. (2016). Un modelo estructural de motivación intrínseca. *Acta de investigación psicológica*, 6(3), 2552-2557. <https://doi.org/10.1016/j.aiprr.2016.11.007>
- Agudelo, M., Camargo, J., Orozco, S., y Veloza, A. (2022). Del basurero al museo: arte con reciclaje. *Revista Agunkuyâa*, 12(1), 33-51. <https://doi.org/10.33132/27114260.2163>

- Boden, M. (2004). *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*. Routledge.
- Corica, A. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos en la escuela secundaria argentina: un estudio exploratorio sobre la experiencia de profesoras y profesores en servicio. *Revista Educación*, 45(1), 1-15.
<https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.43084>
- Eisner, E. (2002). *El arte y la creación de la mente* (G. Sánchez, Trad.). Paidós Educación.
- Elisondo, R. (2015). La creatividad como perspectiva educativa. Cinco ideas para pensar los contextos creativos de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3), 1-23.
<https://doi.org/10.15517/aie.v15i3.20904>
- Espejel, A., y Flores, A. (2017). Experiencias exitosas de educación ambiental en los jóvenes del bachillerato de Tlaxcala, México. *Revista Luna Azul*, (44), 294-315. <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.44.18>
- Esquivias, M. (2004). Creatividad: definiciones, antecedentes y aportaciones. *Revista Digital Universitaria*, 5(1), 1-17.
- Förster, J. (2016). Arte y cerebro. *Revista chilena de psiquiatría y neurología de la infancia y adolescencia*, 27(3), 69-75.
- Fuentes, C., y Torbay, A. (2004). Desarrollo de la creatividad desde los contextos educativos: Un marco de reflexión sobre la mejora socio-personal. *REICE*, 2(1), 1-15.
<https://doi.org/10.15366/reice2004.2.1.010>
- García, J. (2012). La educación emocional, su importancia en el proceso de aprendizaje. *Revista Educación*, 36(1), 1-24.
<https://doi.org/10.15517/revedu.v36i1.455>
- Gardner, H. (2000). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas*. Paidós.
- Gil, A. (2018). La educación visual y plástica en la educación infantil como herramienta en la concienciación sobre la reutilización de materiales. (Tesis de Grado, Universidad de Zaragoza).
- Goleman, D., Kaufman, P., y Ray, M. (2018). *El espíritu creativo*. Penguin Random House Grupo Editorial.
- Gribanova, S. (2024). What motivates the creativity of Generation Z employees? The influence of extrinsic and intrinsic motivating factors on the example of IT specialists from EU countries. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*, 2, 380-386. <https://doi.org/10.17770/etr2024vol2.8071>
- Herrera, J. y Zamora, N. (2014). ¿Sabemos realmente qué es la motivación? *Correo Científico Médico*, 18(1), 126-128.
- López, M., Vega, M., y Loren, L. (2017). *El arte como herramienta para la educación ambiental*. Centro Nacional de Educación Ambiental.
- Marchesi, Á. (2014). Los alumnos con escasa motivación para aprender. En Á. Marchesi, C. Coll y J. Palacios. (Eds.). *Desarrollo psicológico y educación. Trastornos del desarrollo y necesidades educativas especiales* (pp. 183-208). Alianza Editorial.
- Mejía, M., y Massani, J. (2019). El desarrollo de la creatividad en niños de la Educación Básica Primaria. Un desafío para la educación en Colombia. *Revista Conrado*, 15(68), 69-76.
- MINEDUC. (2016). *Educación cultural y artística*. MINEDUC.
- Monroy, E. (2022). El dispositivo de la basura como fenómeno global. Un enfoque desde el arte contemporáneo. *Revista de Artes, Humanidades y Ciencias Sociales*, (15), 14-31.

- Morales, M., y Sánchez, M. (2017). Fortalecimiento de la creatividad en la educación preescolar orientado por estrategias pedagógicas basadas en el arte y la literatura infantil. *Zona Próxima*, (26), 61-81.
<https://doi.org/10.14482/zp.26.10213>
- Muñoz-Tello, A., y Dossman-Calderón, D. (2024). Motivación intrínseca y su relación con el aprendizaje del factor común. *Praxis*, 20(1), <https://doi.org/10.21676/23897856.5465>
- Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681- P/Rev.3), Santiago.
- Naranjo, M. (2009). Motivación: perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. *Revista Educación*, 33(2), 153-170.
<https://doi.org/10.15517/revedu.v33i2.510>
- Ochoa-Mendoza, D., Barros-Morales, R., y Prieto-López, Y. (2016). El desarrollo de la creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Luz*, 15(2), 72-84.
- Quiñonero, S. y González, J. (2023). Arte ambiental en la escuela: empatía y concienciación a través de la educación visual y plástica. *Revista de investigación (EARI)*, (14), 121-137.
<https://doi.org/10.7203/eari.14.25919>
- Rivera, O. (2010). *Exploraciones educativas y comentarios*. Sur Editores.
- Sabirón, A. (2022). Propuesta didáctica para fomentar los principios de la Pedagogía Verde a través del Land Art en un aula de educación infantil (Tesis de grado, Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir).
- Tubay-Zambrano, F. M., y Estrada-García, A. (2024). Procesos de aprendizaje y repercusiones desde el artesanado para la educación social y popular. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (37), 311-333. <https://doi.org/10.17163/soph.n37.2024.10>
- Villalba, J., y Robles, F. (2021). «Del árbol al cuadro»: Un proyecto didáctico STEAM para Educación Primaria. *Educación*, 30(59), 275-293.
<https://doi.org/10.18800/educacion.202102.014>
- Villar-Cavieres, N., y Castro, S. (2023). La importancia del arte en el desarrollo del niño. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1) 9718-9728.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5086

Síndrome del indio perdido en la población Yekwana Sadojan Ajo

Lost Indian syndrome in the Yekwana Sadojan Ajo population

Wilfredo José Hernández Brito¹
wilfre254@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-8659-4461>

José Manuel Hernández Somoza²
josehernandezsom@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-0620-9602>

Recibido: 10/9/2024; Aceptado: 4/1/2025

Resumen

Se presentan algunos aportes para la construcción y definición de un concepto de Síndrome del Indio Perdido, hallazgo fundamental de mi tesis Doctoral, muy relacionado con el concepto de ladinización en la región Centroamericana. Todo ello es producto de procesos antropológicos de asimilación, exclusión, transculturación y reducción de grupos humanos, desde la época de la conquista por los europeos hasta nuestros días. Esta investigación servirá en las regiones donde coexisten población autóctona y criolla o extranjera, para diseñar estrategias para la preservación de la salud emocional y mental, salvar las comunidades ancestrales sobrevivientes y rescatar el patrimonio cultural que representan esos pueblos para sus comunidades y el mundo.

Palabras clave: indio perdido, exclusión, trastorno de ansiedad social étnica.

Abstract

Some elements are presented for the construction and definition of the concept of Lost Indian Syndrome, closely related to the concept of Ladinization in the Central American region. All of this is the product of anthropological processes of assimilation, exclusion, transculturation and fierce reduction of human groups, from the conquest by Europeans on American soil to the present day. This research will serve where the indigenous population coexists to design strategies for the preservation of emotional and mental health, save the surviving ancestral communities and rescue the cultural heritage that these people represent for their countries and the world.

Keywords: lost Indian, exclusion, ethnic social anxiety disorder.

¹Doctor en CC de la Educación. Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil. Ecuador.

²Médico especialista en Oftalmología. Hospital de la Policía Nacional. Ecuador

Introducción

Venezuela fue un país poblado por indígenas antes de la llegada de los españoles y demás europeos a la América, la conquista, colonización, reducción, transculturación y múltiples procesos sociales han sido derivados de su arribo, se han venido dando a lo largo de la historia hasta la actualidad, el recelo de los españoles y de sus descendientes siempre ha estado presente, jamás han confiado en los indígenas, desde su llegada se han dedicado a usurpar sus tierras y demás propiedades de valor, para ilustrar esta afirmación citamos a Lucero Mejías (2008) en su obra "Origen de Los Teques" (2008) que reseñó la obra de Oviedo y Baños (2004) aportando este importante antecedente a la presente investigación acerca del Síndrome del Indio Perdido:

Collado... [español, contrario a Francisco Fajardo por su origen indígena, hijo de la Cacica Isabel de nación Guaiquerí y algunos vecinos de la misma nacionalidad en la población de El Tocuyo] ...instaron al Gobernador para que le revocase los poderes y le quitase [el dominio de la conquista ya ejecutada], aconsejándole que sería más acertado poner en ella otra persona, [un español] que siendo de su confianza, pudiese por su mano entrar a la parte en la labor de las minas, para lograr la ocasión de quedar más bien aprovechado: y no fiarse de Fajardo [un mestizo mitad indio, de quien no se podía tener seguridad, por el respeto y amor con que lo veneraban los indios [esto resultaba sospechoso para los españoles] y el dominio general que tenía adquirido entre ellos, eran motivos para cautelar no intentase su ánimo sagaz alguna novedad irreparable. Estos recelos...y su propia conveniencia hicieron tal impresión en [la autoridad], que sin reparar en la sinrazón con que agraviaba el crédito de Fajardo, le revocó los títulos y poderes que le tenía dados antes... (pp188-189).

Este detalle hace entender que nunca los españoles tuvieron confianza ni buena intención hacia los indígenas, ni siquiera porque Francisco Fajardo recuperó para la corona las minas de oro que pertenecieron al gran Cacique Guaicaipuro. en el año de 1560, después de 68 años de haber llegado el Almirante Colón a este continente, esta es una prueba del rechazo de estas personas contra los indígenas a pesar de los buenos servicios prestados a la corona española, probidad y buen talante de los indígenas.

Actualmente, la población indígena coexiste con el resto de una sociedad mestiza mayoritaria en Venezuela, pero ocupando geográficamente pequeños espacios, debido a los despojos territoriales, en intrincadas áreas de difícil acceso. De donde no pudieron ser expulsados, se ubicaron en esas zonas como medida de protección contra los intrusos e invasores, según cifras aportadas por Carrera (2016) están presentes en todo este territorio de Venezuela, cuarenta y cuatro (44) etnias con idiomas, costumbres y cultura propias, todas diferentes, una de ellas es la de los Yekwana, ellos habitan en parte de los estados Amazonas y Bolívar, en este último están ubicados en las riberas del río Caura, rico en oro y piedras preciosas, Santa María de Erebató es su capital, perteneciente a la jurisdicción del Municipio Sucre del estado Bolívar

Los indígenas de acuerdo a sus condiciones personales son individuos muy agradables, pacíficos, silenciosos, aparentemente tímidos y excesivamente inteligentes, observadores en su relación con extraños a sus comunidades, pero entre ellos son alegres y dicharacheros y amigables, en su hábitat natural y organización sociopolítica, cuentan con líderes de gran talla que son sus dirigentes, generalmente ancianos o sabios. Como todos los grupos sociales, presentan problemas por disconformidades sobre cualquier hecho de la vida cotidiana o de convivencia, ella es vulnerable en tanto que sus normas de funcionamiento sean rechazadas o descatadas.

Por ser trashumantes o nómadas, su vida transcurre en un eterno ir y venir, si están en las ciudades quieren regresar a sus comunidades de origen y viceversa, en un ciclo interminable de idas y regresos, en la presente investigación se estudió la afectación de un trastorno emocional de personalidad, o ansiedad social producto de una asimilación antropológica forzada que los ha conducido a la exclusión, apenas se está detectando el problema, lo cual está afectando profundamente las bases de esas comunidades, entendiéndose que habrá que revisar sus impactos en esas sociedades en su relación con las mayoritarias para salvar sus culturas ancestrales.

Las agresiones sufridas por la población indígena desde su primer contacto, con los europeos y posteriormente con sus descendientes (que se apropiaron de las propiedades territoriales que ancestralmente les pertenecieron a los indígenas, les provocaron una enfermedad emocional, socioantropológica denominada por mi Síndrome del Indio Perdido o Yekwana Sadijan Ajo (YSA), escrita en idioma Yekuana en honor a la nacionalidad de la persona que ayudó a visualizar la existencia de este trastorno de salud presente en su étnia. según Dethlefsen, Thorwald y Rüdiger (2010)

La enfermedad... indica que el individuo, en su conciencia, ha dejado de estar en orden y armonía. Esta pérdida del equilibrio interno se manifiesta en el cuerpo en forma de síntoma ... es el aviso de que algo falta...(p 14) [circunstancia ocasionada por la vergüenza étnica, tratos denigrantes, bullying, explotación laboral, cacerías de indios, etc] todo ello produjo una transculturación forzada consecuencia del trato de los indígenas con blancos y mestizos, relación que lesionó fuertemente a las sociedades autóctonas, la continuación de esa situación en largos períodos de tiempo, coloca sus civilizaciones en las orillas del abismo de la destrucción social, económica y cultural, se ha denominado tentativamente, "Síndrome del Indio Perdido", traducido a la lengua materna Yekwana esa enfermedad es Yekwana Sadijan Ajo (YSA).

Ese calificativo (YSA). fue expresado por Wayajunaimo para el resto de su nación, su otro nombre (José Domínguez, este ciudadano ha sido un excelente informante clave de mi exitosa Tesis Doctoral denominada: LA REALIDAD EDUCATIVA ACTUAL DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS A LA LUZ DE LA RECONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ENSEÑANZA TRADICIONAL ORIGINARIO (SETO), el citado síndrome constituye un logro antropológico y sociológico colateral de la investigación, que se hizo presente como uno de sus hallazgos, que según consultas a algunos especialistas pudiera tratarse de un trastorno de ansiedad social que los afecta en profundidad.

Al tratar de definir los términos de la posible enfermedad emocional que los afecta, el síndrome del indio perdido, se acudió a médicos, agradeciendo su particular ayuda al Dr. José Manuel Hernández Somoza. Esp Oft, peritos en ciencias de la conducta y bibliografías históricas. Se consultó con Reverend (2000), quien definió el vocablo síndrome como un "conjunto de signos y síntomas producidos por un mecanismo único, que conduce al diagnóstico de la enfermedad... (p 242). Quien, además, señaló que: "El síndrome debe denominarse [como tal o por los problemas que genera en la conducta] el daño causado o por la falla que lo explica; la tradición médica creó epónimos que entorpecen su identificación".

Mientras que el trastorno personal, social o fobia perturbadora, de acuerdo con AVIFES (s/f) <https://avifes.org/enfermedad-mental/> es una alteración de la personalidad, de la forma de vivir, ser y relacionarse. La patología viene dada por agrupaciones de rasgos que hacen sufrir, generan conflictos en las relaciones personales y/o sociales (p 1). Este concepto permite afirmar que la problemática que afecta a algunos Yekwanas se inserta dentro de los parámetros de una enfermedad mental, este trastorno social, también lo es de la personalidad y fue explicitado por además de acuerdo con MedlinePlus (s/f) de la forma siguiente:

[Los síntomas son el aviso de que existe una falta] Las personas con ansiedad social se tornan... tímidas en situaciones sociales diarias Tienen un miedo intenso, persistente y crónico de ser vigiladas y juzgadas por otros, y de hacer cosas que las hagan sentirse avergonzadas. Ellas pueden preocuparse durante días o semanas antes de una situación a la que le temen. Este miedo puede volverse tan intenso que interfiere con sus... actividades ordinarias, y puede dificultar hacer y/o conservar amigos. (s/n)

Otras características o síntomas del problema, se hacen notorios a causa del el rechazo, la exclusión, fallas en la comunicación, seguridad personal, emocional, falta de confianza en ellos mismos y guarda semejanza con el problema de la ladinización detectada en Centroamérica, los que lo sufren al ver a sus vecinos, se avergüenzan de ellos mismos, evitan saludarlos o entablar conversaciones, (aquí se detecta el "síndrome del indio perdido", asimilación antropológica – xenocentrismo) lo que desean es ser criollos, pero sus características fenotípicas no pueden cambiarse, en el fondo siguen siendo rechazados por la sociedad mestiza mayoritaria, porque la xenofobia y el racismo no culminaron con el fin de la época colonial sino que los odios sociales han continuado, además su actitud ocasiona que los miembros de su etnia también los rechazan por lo que se convierten en indios perdidos.

"La segregación social consiste en "Separar y/o marginar a... uno o varios grupos de personas por diversos motivos entre los cuales destacan los étnicos, sociales, políticos o culturales", según la Real Academia de la Lengua (RAE 2014 s/n) y asimilación cultural de acuerdo a la misma institución es un proceso de "integración de grupos étnicos minoritarios a una comunidad mayor o dominante [luchando por insertarse pero son rechazados] (s/n), también tiene mucho que ver con los conceptos de segregación y asimilación, la primera plantea una distribución desigual de grupos étnicos en el contexto territorial ocupado por los Yekwanas, lo que rompe con la ancestral equidad y la igualdad de la población.

Los estudios sobre segregación aproximan el fenómeno proporcionan una imagen general del sistema social, ahora bien, el caso de los grupos señalados presenta dos vertientes, por un lado, se da la segregación y simultáneamente ocurre la asimilación, es así como se separan de sus costumbres y cultura e intentan asimilarse a la cultura y usanzas de la sociedad mayoritaria que los aborrece por ser indígenas.

La influencia de los trastornos de la personalidad, en este caso se observan a través de la perturbación social, de acuerdo con Figueroa (2007), se encuentran presentes en las comunidades indígenas revisadas, surgiendo en personas que son parte de ellas y que rechazan sus orígenes y todo lo que significa su cultura ancestral, este escenario se conjuga con varias afectaciones: baja autoestima, sentimientos inferioridad, cambios de nombres para parecerse más a los criollos, usar tintes de cabello, sentimientos de miedo en todas las situaciones sociales. Manifiesta su máxima expresión cuando conocen a nuevas personas, asiste a citatorios, sienten temor de ser humilladas, juzgadas o rechazadas.

En la comunidad Yekwana, Wayajunaimo dice que algunas personas de la etnia se plantean el dilema existencial de "quien soy" porque, aunque sigo siendo Yekwana no tengo conocimiento de los míos "quieren ser como los criollos, pero no pueden y se quedan en la condición de "indios perdidos". Este es un proceso que ha tomado siglos en formarse, desde la llegada de los españoles, fue allí cuando se inició el fomento de la vergüenza étnica continuada por los grupos misioneros, prohibiciones de expresarse en su propio idioma, sometimiento al escarnio público y burlas por sus vestimentas y costumbres.

Es preocupante la situación de esta población ya que actualmente como en el pasado, siguen siendo sometidas a vejámenes, xenofobia, racismo, bullying, violencia, malos tratos y sojuzgamiento, situación heredada del trato dado por los conquistadores. Es necesario revisar si lo que se está caracterizando como un síndrome para los Yekwana se encuentra presente en otras etnias venezolanas o de otros países americanos, por lo que indagaremos también la situación de los Warao, en otros países como Guatemala y Ecuador, en vista de que los problemas de descomposición social producto del sistemático daño sembrado por los europeos a la población autóctona, Pérez (2002) hizo toda esta explicación desde la óptica de la publicidad pero en una perfecta percepción del caso que se está estudiando:

la antítesis inclusión - exclusión remite a socialización-desocialización... los procesos de socialización constituyen una de las formas más efectivas de reproducción de una sociedad; en este proceso se distinguen socializadores y socializados. Los primeros... varían de una cultura a otra, pero pueden identificarse... [Con la comunidad como una totalidad]... ejercen... la acción transmisora del habitus y también la de premiar o castigar... Las personas que representan a la minoría segregada representan el desorden y la desobediencia. De esta forma la sanción recae sobre los que adoptan comportamientos antisociales: se conforman con menos, eligen la autoexclusión. Los apartados son cualquiera, no poseen identidad, se han abandonado a la desocialización. (p 1).

La historia es una rueda inexorablemente continua, el indio perdido se autoexcluirá de su etnia y tal vez podrá ser aceptado por la sociedad mayoritaria, igual que los ladinos, pero nunca en paridad de condiciones, continuará el maltrato sistemático, lo cual viene a desembocar en el triunfo del objetivo de los españoles y sus descendientes, en cuanto a sus tendencias colonialistas, utilizar a los indígenas para esclavizarlos o explotarlos como una mano de obra barata, a la vez de adueñarse de sus tierras ancestrales, riquezas existentes en el subsuelo de sus posesiones. Sobre representantes de otra etnia hermana que también está afectada es la de los Waraos originarios del Delta Amacuro, al respecto, Vitti (2019), pudo verificar que un grupo de ellos, migrantes hacia Brasil, lo siguiente:

en este lugar, tienen nuevos problemas... asociados al hacinamiento y la convivencia. Dentro del albergue hay parejas Warao y jotarao (no Warao), entonces ocurren choques culturales. Los ancianos Warao se levantan muy temprano a contar historias ancestrales, una costumbre de muchos pueblos indígenas como forma de transmisión de su cultura, pero algunos Warao, especialmente lo que han vivido en la ciudad y no hablan el idioma, dicen que los ancianos [los fastidian] "les interrumpen el sueño". (p 1)

El éxodo de los Warao ya lleva mucho tiempo llevándose a cabo, ha sido lento pero constante, eso ha significado que existan generaciones de sus descendientes no conocieron el Delta Amacuro como su lugar originario de procedencia, nacieron en las ciudades donde se instalaron y sus adyacencias, hijos de padres Warao nacidos en otros lugares de acogida, sin sentimientos de pertenencia hacia su etnia y su terruño, prefieren hablar en español, casi no practican su lengua materna o la desconocen y les fastidia que los ancianos continúen con sus relatos de su vida, a través de la tradición oral que los caracterizó desde tiempos inmemoriales.

Y los hijos pequeños, que deben haber nacido en Brasil, niños descendientes de Waraos ¿cuál idioma hablarán? Warao, español o portugués, la situación es compleja porque en poco tiempo podrán perder la identidad originaria de sus ancestros, cayendo a engrosar las filas de ese trastorno social y personal que los conduce al síndrome del indio perdido (YSA).

Otra etnia venezolana, la de los Pemones guayaneses, que según Olmo (2019) es “el pueblo que habita las tierras de la Gran Sabana y el Parque Nacional Canaima, un gran espacio natural protegido en el sureste de Venezuela”(p 1), también presenta situaciones parecidas al síndrome del indio perdido, al respecto, Sigala (2014) interrogó a un pequeño conjunto de ellos, entre otras cuestiones, les preguntó ¿Cuáles creían que eran las razones de la vergüenza étnica que lleva a muchas personas a cohibirse de hablar su idioma y optar por expresarse en español?, la respuesta del indígena Capitán del poblado de Itoiponcon fue la siguiente:

Es un problema que se viene arrastrando desde hace muchísimo tiempo, tiene que ver mucho con la subestimación de nuestra propia cultura, nuestra propia lengua, estimulado por pensamiento colonial que nos inculcaron que nuestro idioma es menos importante que el español y que es un idioma en retraso. Por eso muchas personas se cohiben de hablar en su idioma, no se atreven a hablar en público, en espacios públicos, en sus escuelas, en su propio idioma, esta es una de las razones de la vergüenza étnica que sienten muchas personas. (p 52)

La autora aseveró que, en ese lugar, en las afueras de Ciudad Bolívar, las madres indígenas no les quieren hablar en Pemón a sus niños por no considerarlo importante, otorgando mayor importancia a la práctica del español, ese fenómeno es llamado xenocentrismo. Según Horton en *Bibliatodo Diccionario (s/f)* ese término radica en el rechazo de la cultura propia por otra extraña, [rechazan su cultura Pemón y desean adoptar la criolla], es algo típico de la transculturación, el aparente motivo es la admiración por la cultura ajena o extranjera, expresando las tendencias a privilegiar ideas, costumbres y creaciones de una cultura diferente a la propia. El xenocentrismo es de hecho una expresión opuesta al etnocentrismo.

No puede ser normal que los indígenas quieran ser blancos después de tanto atropello y siglos de sufrimiento ni que execren la cultura en la que se han desarrollado por generaciones por otra hasta los momentos desconocida, deduzco, además que también sufren del Síndrome de Estocolmo, pues no es normal admirar y sentir agradecimiento por sus agresores y hasta asesinos, de acuerdo con Rizo (2017) esa es una representación mental utilizada para describir una experiencia psicológica paradójica en la cual se desarrolla un vínculo afectivo entre los rehenes y sus captores, entre las víctimas y los victimarios. Sin embargo, no existe actualmente una unificación de criterios con respecto a su diagnóstico, se podría considerar que la extensión del vocablo a diferentes casos... indicador que trata de una respuesta instintiva universal de supervivencia.

Según Rodas (2007) "los indios viven exiliados en su propia tierra. El lenguaje no es una señal de identidad, sino una marca de maldición. No los distingue: los delata. Cuando un indígena renuncia a su lengua, ¿Empieza a civilizarse o empieza a suicidarse?" (p 1), en una sociedad, sucesora de la colonial evidentemente su heredera, parecida a ella, excluyente, estas personas rechazan su idioma materno, procuran hablar en una lengua extraña para evitar burlas, pero los mestizos siempre tenderán a hacer algún comentario burlesco, cuestionándolos. Ahora bien, es menester corroborar si el Síndrome del Indio Perdido está presente en otros países con etnias diferentes a las estudiadas que hacen vida en estas naciones. Por lo que indagamos en Guatemala, allí según Caballero (2013) se habla de indios ladinos:

el término se remonta al siglo XVI... se acuña para asignar a los grupos capaces de adoptar las costumbres castellanas... en el caso de América, se relacionó con aquellos indígenas que asimilaron el castellano, y por ende, asumieron costumbres y tradiciones impuestas. Así, de aquellos indígenas que tenían adoptadas costumbres castellanas se decía de ellos que eran muy ladinos. Ya desde la época de la Colonia se vislumbra un horizonte muy cercano al actual en materia de diferenciación social. (p 1)

La verdad es que existe un gran parecido entre los ladinos guatemaltecos mayas que menciona Caballero (2013) y los que sufren del Síndrome del Indio Perdido en Venezuela, aunado aparece un sentimiento extraño, una desidentidad transcultural que voluntariamente los separa de la etnia de la que proceden pero de la que no desean seguir siendo parte, deslastrándose de sus costumbres, cultura y valores propios por una ajena, abandonar a sus dioses por otro desconocido, orar en lenguas extranjeras, desprenderse de una cosmovisión propia que atenta contra ellos mismos. Revisar las definiciones y sus significados sería de gran provecho para sus culturas precolombinas.

Todo sucede en Guatemala, que en otros tiempos albergó a la civilización Maya, la que construyó impresionantes pirámides y antiguas ciudades, acuerdo con Taracena, (2004). En esta época transculturadora se cimentó una política de ladinización que consistió en un intento de homogeneizar y disipar grupos de ladinos de múltiples orígenes, más que en una asimilación sistemática de todos los indígenas. Paulatinamente, los ladinos asumieron la identificación de indígenas y no indígenas; (p 24), ese proceso de blanqueamiento es perseguido por mucha gente de piel oscura, la ciencia permitió a Michael Jackson quien padecía de vitíligo, despigmentar su piel y dejar de ser negro en los finales del siglo XX. Abundando en detalles, Chirix (2019) agregó que en la ladinización o proceso conducente hacia el indio perdido:

El proceso... consiste en idealizar y perseguir la blancura, práctica social, política y económica colonizadora que ha sido utilizada en Guatemala con el objetivo de "mejorar la raza". El poder blanco masculino utilizó esta práctica para controlar a las mujeres colonizadas durante la invasión... este proceso se utilizó en las fincas cafetaleras y en la guerra reciente. El blanqueamiento puede venir desde los colonizados, de manera que cuando se internaliza la opresión, quienes tienen piel oscura... los indígenas... idealizan lo blanco... con el objetivo de producir descendencia más blanca, reproducir la supremacía blanca y conseguir ascenso o progreso social. (p 10)

La blancura de que habla el autor se refiere al supremacismo blanco y su poder, a las actividades que realizaban para avasallar a los pueblos indígenas, para proclamarse superiores, dueños y señores de propiedades territoriales que eran de los pobladores autóctonos pero que pasaron a manos de los conquistadores. Rodas (2006), citada por Caballero (2013) dijo que "existe una obsesión por la blancura y los rasgos que relacionan directamente con el pasado europeo. Esta situación se prolonga hasta la actualidad" (p 1) La ladinización guatemalteca equivale a la misma política de reducción de indígenas aplicada en Venezuela durante el siglo XIX.

La "necesidad" de organizar la Provincia de Guayana, en espacios que actualmente habitan las etnias mencionadas Yekwana, Pemòn y Warao, el General José Antonio Páez, Presidente de la República, decreta el 18 de agosto de 1841 el Reglamento Orgánico para la Reducción y Civilización de los indígenas, publicado en la Gaceta de Venezuela, el año 12, nº 551 del 22/05 del mismo año. Además, se creó la Dirección de Reducción de Indígenas. El profundo proceso de transculturación iniciado con la conquista puede llevarlos a padecer los trastornos de ansiedad social señalados, según Hernández (1993):

Separaban a los niños de sus padres y de su comunidad para inculcarles tipos conductuales ajenos a ellos, desarticulando sus estructuras familiares... desarrollando en los indígenas sentimientos de ansiedad que podían llevarlos a estados mentales patológicos al impedirles un comportamiento espontáneo por la fuerza de su cultura ancestral. (p 89)

Toda esta aberración y maltrato a los indígenas, ciertamente los condujo a las etnias atropelladas a sufrir el Síndrome de Estocolmo y otros trastornos personales y sociales, como dice la cita, a llevarlos a graves estados mentales. En Ecuador, otro país con gran número de población aborigen, haciendo el estudio bibliográfico, también hay evidencias de la existencia del indio perdido, de una potente transculturación y reducción de indígenas y estoy seguro de que casi todos los países con población originaria, en mayor o menor cantidad se encuentran casos como lo demuestra Ayala (2002), quien señaló que:

se ha buscado... uniformar las creencias, costumbres, lengua y formas de organización económica de todos los ecuatorianos. Las prácticas y creencias indígenas se han considerado "salvajes", "primitivas" o puramente folklóricas; los idiomas de los pueblos originarios... se han reputado como "incultos" y se ha hecho todo lo posible por impedir que continúen siendo vehículos de comunicación (p 13).

Esas circunstancias han creado en los indígenas sentimientos de inferioridad, temor a expresarse y otras situaciones heredadas del trato proporcionado por de los europeos como *cápitis diminutio*, (minoridad incapaz) que los consideró incompetentes para tomar decisiones y que persiste de alguna manera en los momentos actuales para aprovecharse de los recursos existentes en las áreas que ocupan.

Todas esa situaciones enrarecen el ambiente en esos contextos donde interactúan, situación que los indispone socialmente, creando una especie de agobiante enfermedad social y emocional que trae como consecuencia la pérdida de valores ancestrales, irrespeto hacia los mayores, rápida transculturación, inapetencia por hablar en su propio idioma, eliminación de hábitos y costumbres como por ejemplo no desear vestir sus ropas tradicionales, pérdida de la cultura autóctona. También es muy importante ubicar esos trastornos en términos de desclasamiento social pues podrían ser ocasionados por diferencias identitarias causadas por la misma sociedad indígena en que se desenvuelven a tal efecto Newman (1988) citado por Bogino (2018), quien dijo que:

la escala de estatus social tiene un efecto socioeconómico y de estilo de vida, el factor que explica su repercusión dramática es cultural. Esencialmente... el desclasamiento está marcado por... creencias: que la ocupación es la medida del valor moral de una persona, que las recompensas fluyen hacia aquellos que son realmente merecedores y que las personas son las dueñas de sus propios destinos. (PP. 493-494).

La salud de estos indígenas se encuentra afectada por circunstancias sociales, indivisibles con lo económico. Esta investigación, se propuso abordar esta cuestión desde una perspectiva de relaciones entre individuos de una propia cultura y etnia, que hace hincapié en ellos y su sistema de creencias. Es importante entender que la sociedad indígena aparentemente monolítica, ha ido cediendo, erosionándose ante los ataques de una sociedad mayoritaria, más fuerte que ella, con recursos modernos y de toda índole que ahoga paulatinamente a las más débiles, por lo que lamentablemente que pasan lentamente a engrosar las filas de las personas que sufren del síndrome, desclasamiento o trastorno social del "indio perdido" (YSA) Yekwana Sadijan Ajo.

La misma Bogino (2018), definió el procedimiento de ese fenómeno social como "una actitud crítica y una tentación a la rebelión" y otras veces "exhibe una actitud de repliegue en ellos mismos y una tentación al aislamiento... tienen el sentimiento de haber caído en una trampa y adquieren más bien una actitud de resignación" (p495), lo cierto es que solo a través del rescate del sistema de enseñanza tradicional originaria (SATO), a largo plazo pudiera revertirse ese sentimiento de pérdida, reorganizando a estas sociedades autóctonas, devolviéndoles el uso de un hermoso idioma, su orgullo de ser indígenas, por sus ancestros, sus aportes a la cultura local y nacional

Conclusiones

Las circunstancias obligan a continuar profundizando estos estudios para categorizar al síndrome del indio perdido como una enfermedad mental, social o fobia, descartar si es un trastorno de otra naturaleza, que puede llegar a afectar y tentativamente disolver a todas las comunidades aborígenes existentes y sus culturas o si se trata de hechos aislados coincidentes. La investigación debería diseñar estrategias para la preservación de la salud, emocional y mental de los indígenas afectados, abordando propuestas de solución de los daños causados a las culturas indígenas y su resarcimiento en cuanto a responder por los daños ocasionados. Además, habría que observar todas las semejanzas y diferencias entre latinización e indio perdido para fusionar conceptos, en la medida de lo posible, otro elemento es el de la autoexclusión y el xenocentrismo como resultado de las políticas de reducción de indígenas y su incorporación a las sociedades criollas.

Para evitar la destrucción de las ancestrales comunidades, es necesaria la eliminación de la nefasta influencia del Síndrome del Indio Perdido (YSA), en esos pobladores, permitiendo que estas personas continúen con sus vidas en su normalidad en sana convivencia, desarrollando orgullosamente conocimientos empíricos heredados de sus antepasados y de cualquier forma, que sigan con sus tradiciones y costumbres en las comunidades, además de su educación originaria complementada con la de ahora, igualmente la práctica de los conocimientos de medicina natural y en general su rica cultura que es un baluarte de riqueza para el país, civilizaciones que existen desde la época precolombina hasta la actualidad, ello permitirá retomar el progreso de las comunidades indígenas como parte importante de la sociedad venezolana en su totalidad.

Otro de los objetivos del resarcimiento de los daños derivados del síndrome es el de rescatar el patrimonio cultural que representan los pueblos indígenas para sus países. La educación es la reivindicación de la pedagogía originaria como una respuesta a las necesidades de esa sociedad indígena actual, una manera de eliminar o suavizar la descomposición de culturas y sociedades precolombinas contrarrestando los efectos de la ladinización y/o del indio perdido. Donde el paradigma practicado era el ecológico contextual, el cual respondió a las necesidades y demandas de esos pueblos y su entorno, la conservación y transmisión del conocimiento o conjunto de saberes se obtuvo mediante la práctica vivencial, naturalista y basado en las rutinas diarias de los habitantes indígenas. La realidad educativa y su refundación en base a sus tradiciones vendrían siendo la necesaria reversa a la transcomplejidad agresiva impuesta por los españoles en la época de la conquista.

Fuente Testimonial

Nombre y apellidos: José Domínguez Rivas.

Nombre en Yekwana: Wayajunaimo, en honor a la mitológica ave canora nocturna que se salvó del diluvio, con este nombre fue bautizado durante la implementación de la GUIA PEDAGÓGICA YEKUANA, por el sabio "Masawaduijo". Pero en la cédula de identidad no está escrito.

Etnia de origen: Yekwana.

Lugar de nacimiento: Santa María de Erebató, Alto Caura. Municipio Sucre del estado Bolívar.

Estado civil: Casado.

Edad: 53 años.

Profesión: Profesor en la Especialidad de Educación Intercultural Bilingüe, egresado de la UPEL.

Cargo: Docente de aula.

Empleo actual: Concejal por la zona del Alto Caura en el Municipio Sucre del estado Bolívar

Correo electrónico: dominguezrivas@yahoo.com

Referencias bibliográficas

- Arrobo, N (2007). Ecuador: La discriminación en el Ecuador. Comunicación intercultural. Quito.
- AVIFES (s/f) <https://avifes.org/enfermedad-mental/>
- Ayala (2002) Ecuador: Patria de Todos. Universidad Andina Simón Bolívar. Quito Ecuador.
- Bogino, V (2018) La vivencia del desclasamiento. El caso de la cohorte de treintañeros con título superior en España. Universidad Autónoma de Barcelona. Revista Política y Sociedad, 55(2), pp. 491-512. Ediciones Complutense. España.
- Caballero, D (2013) Escisión social y modos de etnocentrismo en Guatemala. Universidad de Granada. Gazeta de Antropología 2014, 30 (1), artículo 02 . <http://hdl.handle.net/10481/30308>. España.
- Carrera, G (2016) "Cuántas naciones indígenas hay en Venezuela". Diario La Razón. Caracas.
- Chirix, E (2019) Estudio sobre racismo, discriminación y brechas de desigualdad en Guatemala Una mirada conceptual. Publicación de las Naciones Unidas. (ONU). Comisión Económica para América Latina y el Caribe, (CEPAL). México.
- Dethlefsen, Thornwald y Rüdiger Dahle (2010) La enfermedad como camino. Alemania.
- Figuroa, V (2007) Capital social y desarrollo indígena urbano, una propuesta para la convivencia multicultural, Santiago de Chile. Universidad de La Rioja, España.
- Hernández W (1993) Esbozo Histórico de las Misiones de Guayana, Tesis no publicada USM. Ciudad Bolívar.
- Lucero Mejías, M, A (2008) El Origen de Los Teques. Editorial Tao. Caracas Venezuela,
- Madaria, B y Vila, L (2020) Segregaciones Escolares y Desigualdad de Oportunidades Educativas del Alumnado Extranjero en Valencia. REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, ISSN-e 1696-4713, Vol. 18, Nº. 4 (Ejemplar dedicado a: School segregation), págs. 269-299. España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7611664>

- MedlinePlus, enciclopedia médica
- Muñoz, J (2014) Ciudadanías Emergentes y Diversas: los otros rostros de las ciudadanías en América Latina. Universidad de Antioquia. Colombia.
- Muñoz, J (2014). "Resistencia ciudadanas. Una lucha por el reconocimiento de derechos: el caso del desplazamiento forzado" Universidad de Antioquia. Colombia.
- Olmo, G (2019). Quiénes son los Pemones y cómo viven en rebeldía contra el gobierno de Nicolás Maduro en una de las zonas más remotas de Venezuela. (@BBCgolmo), Gran Sabana, Venezuela. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-46690716>
- Oviedo y Baños, J (2004) Historia de la conquista y población de la Provincia de Venezuela. Editorial Ayacucho. Caracas Venezuela. <https://biblioteca.org.ar/libros/211673.pdf>
- Pérez, E (2002) "El Otro Necesario. Reflexiones sobre la alteridad en el discurso publicitario". Espéculo. Revista de estudios literarios. Universidad Complutense de Madrid. <http://www.ucm.es/info/especulo/numero20/otronece.html>
- Real Academia de la Lengua Española (RAE 2014) Madrid. <https://dle.rae.es/segregar>
- Reglamento Orgánico para la Reducción y Civilización de los indígenas, Gaceta de Venezuela, año 12, nº 551 del 22/05. Caracas.
- Reverend, H (2000) Una reflexión sobre el concepto de síndrome. Universidad Nacional de Colombia. Revista de la Facultad de Medicina 48 (4): 241-242. Bogotá.
- Rizo, L (2018) "El Síndrome de Estocolmo: una Revisión Sistemática". Revista Clínica y Salud, vol. 29, núm. 2, Universidad de Guadalajara, México
- Rodas, Isabel (2004), De españoles a ladinos: cambio social y relaciones de parentesco en el altiplano central colonial guatemalteco, Guatemala, Instituto Centroamericano de Prospectiva e Investigación (ICAPI).
- Sigala, L (2014) Estrategias de los Gerentes de Aula para la Preservación del Idioma Pemòn en el centro de educación inicial rayo de luz. Itoiponcon. Tesis de grado no publicada UPEL, Ciudad Bolívar. Venezuela.
- Taracena, A (2004), "Guatemala: el debate historiográfico en torno al mestizaje, 1970-2000", Memorias del mestizaje, D. A. Euraque, J. L. Gould, y C. R. Hale, Guatemala, Nawal Wuj. (2002), Etnicidad, estado y nación en Guatemala, 1944-1985, vol. II, Guatemala, Centro
- Vitti, M (2019) "Entre el despojo y la memoria: Los Warao que reexisten en Pacaraima". Revista Sic, Caracas. Venezuela.
- VVAA (2025). Diccionario bíblico. <https://www.bibliatodo.com/Diccionario-biblico/xenocentrismo> Xenocentrismo Que es, Concepto y Definicion - bibliatodo www.bibliatodo.com › Diccionario-biblico › xenocentri...

Sección Revisión



La Música Herramienta Efectiva en el Aprendizaje

Music Is An Effective Tool In Learning

Pamela Lilian Calderón Reza¹
pam_reza1920@hotmail.es
<https://orcid.org/0000-0002-1389-6286>

Cristhian Benigno Jara Jimenes²
crisbj2@outlook.com
Conservatorio de Música Antonio Neumane
<https://orcid.org/0009-0006-7882-7819>

Lilian Betty Reza Suárez³
lilian.rezas@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4127-9864>

Recibido: 20/9/2024; Aceptado: 14/1/2025

Resumen

La música combina sonidos y silencios que siguen leyes en el momento de componer, como la armonía, el ritmo y la melodía. Cuando se escucha música el cerebro y la mente se activan en distintas áreas despertando las emociones, la imaginación y los sentimientos; la música estimula el hemisferio izquierdo del cerebro, relacionado con la lógica, habilidades comunicativas, el lenguaje y los números. El objetivo de la presente investigación es difundir que la música, a más de ser una forma de expresión artística, es una importante herramienta en el proceso de aprendizaje, pues estimula diversas áreas del cerebro generando emociones y convirtiéndose en un recurso pedagógico eficaz, puede incluso usarse en casos de dislexia porque ayuda a mejorar las habilidades auditivas y de procesamiento temporal. Parte de la metodología es usarla como estrategia pedagógica motivadora, generando múltiples beneficios físicos, neurológicos, psicológicos y desarrollo de habilidades sociales, reducción del estrés y la ansiedad. Está comprobada la importancia de la música en los primeros años de la educación formal, los juegos, la música y cantos son parte de la enseñanza, ¿en qué momento se empiezan a abandonar estas prácticas y la educación comienza a ser rígida y tediosa?

¹ M.A. Conservatorio de Música Antonio Neumane, Guayaquil, Ecuador

² Magíster, Conservatorio de Música Antonio Neumane, Guayaquil, Ecuador

³ PhD, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

Palabras clave: Estrategia Pedagógica, Motivación, interaprendizaje, Música, Estimulación

Abstract

Music combines sounds and silences that follow laws at the time of composing, such as harmony, rhythm and melody. When listening to music, the brain and mind are activated in different areas, awakening emotions, imagination and feelings; Music stimulates the left hemisphere of the brain, related to logic, communication skills, language and numbers. The objective of this research is to disseminate that music, in addition to being a form of artistic expression, is an important tool in the learning process, as it stimulates various areas of the brain, generating emotions and becoming an effective pedagogical resource, it can even be used in cases of dyslexia because it helps improve auditory and temporal processing skills. Part of the methodology is to use it as a motivating pedagogical strategy, generating multiple physical, neurological, psychological benefits and development of social skills, reduction of stress and anxiety. The importance of music in the first years of formal education has been proven. Games, music and singing are part of teaching. At what point do these practices begin to be abandoned and education begins to be rigid and tedious?

Keywords: Pedagogical Strategy, Motivation, Interlearning, Music, Stimulation

Introducción

La música es la combinación ordenada de ritmo, melodía y armonía que resulta agradable a los oídos. Por su carácter inmaterial, la música se considera un arte temporal o del tiempo, al igual que la literatura; en el sentido restrictivo, la música es el arte de coordinar y transmitir efectos sonoros, armoniosos y estéticamente válidos, los cuales son generados a través de la voz o de instrumentos musicales; la música es una manifestación artística y cultural de los pueblos, de manera que adquiere diversas formas, valores estéticos y funciones según su contexto. A la vez, es uno de los medios por el cual un individuo expresa sus sentimientos (Significados.com, 2024).

Por otro lado, también se puede definir la música como la integración de todos sus componentes mediante un proceso cerebral complejo, donde participan de forma simultánea múltiples redes neuronales, que permiten percibir e interpretar a la música como la conocemos. Cuando se escucha música (o interpreta) el cerebro y la mente se activan en distintas áreas despertando las emociones, la imaginación y los sentimientos. En concreto, la música afecta especialmente en la estimulación del hemisferio izquierdo del cerebro, que es el encargado de todo lo relacionado con la lógica, habilidades comunicativas, el lenguaje y los números (UNIR, 2024).

Etimología: Del latín *musica*, y este del griego antiguo μουσική (*musiké*), uso sustantivo de μουσικός (*musikós*), "propio de o relativo a las musas", a su vez de Μοῦσα (*Mūsa*), "musa", probablemente de una alteración de la raíz protoindoeuropea *men-, "pensar" (compárese el protoeslavo *myslь, "pensamiento", del cual el polaco *myśl* y el ruso *мысль* (*mysl'*)).

Origen de la música.- La música en su origen es un misterio, se presume que su comienzo se haya dado en la prehistoria, relacionada con ritos o trabajo colectivo, espontánea como una manifestación de la propia existencia, una necesidad de expresión humana natural, recogiendo a su paso las costumbres del tiempo que le toque vivir; de ahí que cada región tiene su propio trasfondo cultural y gusto musical.

La música es una de las disciplinas de las Bellas Artes, un tipo de arte, que logra efectos estéticos a través de la manipulación de los sonidos de instrumentos musicales o vocales, de acuerdo con las reglas culturales de ritmo, melodía, armonía y melodía; trasciende una necesidad humana básica, es parte de la vida diaria del ser humano, donde sea que este se dirija el ritmo y las melodías lo acompañan, es usada por el ser humano como vehículo para expresar emociones y sentimientos, según la situación puede ser alegre o triste, sino simplemente para distraerse con la música en sí misma (Martín Arias, 2024).

Importancia de la música en el aprendizaje

La motivación en el aula de clase es importante al momento de la impartición de los contenidos planificados para un tiempo de enseñanza aprendizaje establecido, un maestro

interesado por estos importantes procesos cognitivos, encargados no solo de impartir los conocimientos de una asignatura determinada, sino de la transmisión de la cultura y muchas habilidades blandas (softskills), puede considerar la herramienta educativa musical, que no es nueva, pero que sí necesita ser difundida.

Según Zagal (2024) la música está presente en la vida diaria del ser humano, en la educación es un recurso que se ha utilizado desde la enseñanza temprana como herramienta para despertar y fortalecer el interés de los estudiantes por aprender, el estudio concluye que se deben priorizar y reevaluar constantemente los métodos de enseñanza, así como las estrategias de aprendizaje implementadas dentro del aula.

La música al ser incluida de una manera efectiva desempeña un rol importante en educación infantil, pues su introducción en las aulas fomenta el desarrollo cognitivo, emocional, lingüístico y motor de los niños, fomentando el aprendizaje y la creatividad. La música y la educación han estado ligadas desde la antigüedad, existen muchos estudios científicos que demuestran que la música tiene efectos positivos en el desarrollo cognitivo de las personas; es decir, que se van adquiriendo conocimientos a través del aprendizaje y la experiencia.

Está comprobada la importancia de la música en los ámbitos humanos y fases del crecimiento, las canciones de cuna son relajantes y ayudan a que los niños en la primera infancia descansen felices; en los primeros años de la educación formal la música, juegos y cantos son parte de la enseñanza, en qué momento se empieza a abandonar estas prácticas y la educación comienza a ser rígida y tediosa?

Efectos físicos y psicológicos:

Hay evidencia escrita que la música puede ser una herramienta útil para personas con dislexia porque ayuda a mejorar las habilidades auditivas y de procesamiento temporal, que están directamente relacionadas con las dificultades que tienen estas personas para decodificar los sonidos del lenguaje.

La música relajante, puede reducir los niveles de cortisol el estrés, produciendo una sensación de relajación. Este efecto calmante se ha utilizado en terapias para reducir la ansiedad y mejorar el bienestar emocional en personas con estrés elevado. Este arte, y en particular el canto, puede facilitar el aprendizaje de un nuevo idioma al reforzar la memoria auditiva y la capacidad de reconocer y recordar fonemas, estructuras gramaticales y vocabulario.

Esta ciencia también tiene aplicaciones terapéuticas en el tratamiento de trastornos neurológicos. En personas con Alzheimer, la música puede evocar recuerdos y emociones, lo que sugiere que las áreas del cerebro vinculadas a la memoria musical permanecen intactas durante más tiempo en comparación con otras áreas afectadas por la enfermedad. Este fenómeno, conocido como la "memoria musical emocional", puede mejorar la calidad de vida al facilitar la comunicación y el reconocimiento en etapas avanzadas de la enfermedad (Lichtensztejn, 2022).

Tipos de música: La música puede clasificarse de muchas maneras, bien sea de acuerdo a la forma, instrumentación, función, origen o estilo, contexto; música vocal, destinada para ser cantada, y música instrumental, destinada a ser interpretada por instrumentos; pero la forma más difundida de clasificar es la que distingue música académica y música popular. En ambas hay expresiones tanto de la música cantada como instrumental.

Sin embargo, la clasificación entre música académica y música popular hoy resulta bastante compleja, pues muchos géneros de la música popular se han dejado influenciar por las tendencias académicas y viceversa, sin embargo, en el imaginario social se sigue distinguiendo entre ambos. Se puntualiza algunas características.

Música académica.-La música académica corresponde a aquella que ha sido creada a partir de un texto musical. Es decir, a partir de una partitura que sigue un conjunto de reglas de composición y estilo claramente delimitados dentro de la academia.

De acuerdo con la **formación de instrumentos**, la música se puede clasificar en:

Música coral (canto monódico y polifonía); Música de cámara (de dos instrumentos en

adelante); Música orquestal; Música electrónica.

De acuerdo con su **función** puede clasificarse en los siguientes géneros:

Música sacra: se refiere a aquellas que cumple una función dentro de una determinada religión; Música litúrgica (estrictamente para la misa); Música religiosa (destinada a actividades de devoción o promoción de la fe fuera del contexto litúrgico); Música dramática: se trata de géneros musicales concebidos para representarse sobre la escena, combinando elementos como actuación y danza: Ópera; Ópera bufa; Singspiel; Zarzuela; Opereta, entre otros.

Música incidental: es la música que se compone para acompañar las diferentes atmósferas que se producen en una obra. Incluye la música para teatro, videojuegos y producciones audiovisuales (cine y televisión).

Música para la contemplación y el entretenimiento: Conciertos (para orquesta o para instrumento solista); Arias de concierto (para el lucimiento del cantante); Lead o canción; Danza y contradanza; Minueto; Sonatas; Sinfonías.

La música popular.-Es aquella que responde a la expresión de los individuos de manera independiente a la regulación académica. El estilo de la música popular se corresponde con el universo de funciones, referencias y valores estéticos dominantes dentro de un determinado contexto sociocultural en el que se inserta el individuo.

La música popular se caracteriza por su breve duración y ritmos pegadizos. Cuando es cantada, se suma a ello el uso de estribillos de fácil memorización. Asimismo, muchos de sus géneros ofrecen un gran espacio a la improvisación, como el jazz o la salsa.

Música folclórica.- La música tradicional o folclórica está estrechamente vinculada a la música popular, pero no deben ser considerados términos equivalentes. La música folclórica representa las tradiciones y costumbres de un pueblo específico, que son transmitidas de generación en generación como parte de sus valores y de su identidad. Por basarse en la tradición tiene como elementos la repetición, es colectiva, recoge influencias locales, regionales, nacionales o internacionales, vinculada a festividades o actividades específicas.

Para la UNICEF en Música para la Niñez: Las personas que puedan desarrollar al máximo sus habilidades son aquellas que ejercitan de forma adecuada y en los momentos precisos sus capacidades. Durante la primera infancia (o a 8 años) se aprende de forma más fácil y rápida ya que el cerebro de los niños(as) es mucho más plástico y activo que el de un adulto, razón por la cual se deben de potenciar las destrezas y habilidades durante esta etapa y beneficiar las que siguen. Muchos estudios previamente elaborados han identificado los beneficios de la enseñanza musical en edades preescolares.

Entre esos beneficios se pueden mencionar los siguientes: Mejorar el sistema auditivo.

Facilitar la expresión de sentimientos e ideas. Ayudar al desarrollo de la memoria.

Mejorar las capacidades motrices.

Potenciar las capacidades artístico-creativas. Favorecer la integración socio-cultural.

Ampliar y mejorar posibilidades lingüísticas, entre otros (UNICEF, 2008)

El programa MÚSICA PARA LA NIÑEZ, inicialmente bajo el nombre CRECER CON LA MÚSICA, inició en Costa Rica en el año 2008 como un plan piloto, en dos centros del CEN-CINAI, el cual ha sido impulsado como un modelo de iniciación musical que favorece en las niñas y niños aspectos de su sistema auditivo, expresión de sentimientos e ideas, desarrollo de la memoria, fortalecimiento de sus capacidades motrices, artístico-creativas y de integración socio-cultural y lingüística. Música para la Niñez busca facilitar el acceso de niñas y niños en condiciones de vulnerabilidad a experiencias musicales variadas que contribuyen con su desarrollo integral, mediante el goce de la educación de calidad, la recreación y el juego, la igualdad de oportunidades, la equidad y la autonomía progresiva.

Beneficios de la música en la educación:

En el campo educativo, la motivación se considera importante pues genera una disposición positiva para aprender y continuar haciéndolo de forma autónoma a lo largo de la vida. Según Paul Pintrich, la orientación a metas de logro, las expectativas de éxito y fracaso, las autopercepciones de competencia y habilidad, creencias de control, el valor asignado a la

tarea y las reacciones afectivas y emocionales genera un modelo teórico en el que los elementos motivacionales y cognitivos se encuentran en estrecha conexión, teniendo siempre en cuenta el contexto en el que tiene lugar el aprendizaje (Montero y De Dios, 2004).

La motivación es el interés que tiene el alumno por su propio aprendizaje o por las actividades que le conducen a él, este interés se puede adquirir, mantener o aumentar en función de elementos intrínsecos y extrínsecos.

Apoyar a que el alumno se sienta motivado a aprender puede ser un desafío, y el docente puede tomar nuevas herramientas que llamen la atención del estudiante, porque la realidad áulica puede ser diferente a la pensada, tornándose el proceso enseñanza aprendizaje algo monótono y aburrido, simulando algo que no aporta mucho a la formación personal y profesional de los estudiantes, dando como resultado que el aprendizaje no se disfrute y la retención de información sea a corto plazo.

Es por ello que los docentes deben realizar cambios en las estrategias didácticas que implementan, así como en las estructuras que integran las tareas de evaluación, actividades de aprendizaje y cuestiones de interés áulico; de esta manera, los estudiantes podrán comprender los objetivos que guiarán su aprendizaje y se esfuercen por lograr la competencia deseada, para lo cual se necesita que los profesores conozcan a los estudiantes y a sus estilos de aprendizaje, tener en mente cuáles son los resultados esperados y utilizar las propuestas didácticas que se encuentren a su alcance con el fin de lograr la concreción de los enunciados.

En este proceso es útil incluir acciones de formación específicas dentro del cuerpo de docentes con el fin de analizar los aspectos motivacionales que se dan en el aula y en la institución, lo que requiere abordar el tema desde el punto de vista del aprendizaje en el marco de la autorreflexión de la educación.

Como se viene diciendo, la música tiene impacto significativo en el desarrollo y aprendizaje

de los niños. Se pueden contar entre los beneficios de incorporar la música:

Fortalece la memoria a largo plazo, facilita el aprendizaje, aumenta la concentración y la creatividad pues la música estimula múltiples áreas del cerebro, gracias a la combinación de ritmo, estructura y emoción.

Favorece la concentración: Escuchar música relajante, instrumental y especialmente género gospel, ayuda a reducir el ruido y aumenta la atención, mejorando el enfoque en tareas específicas.

Desarrolla confianza, mejora la autoestima y seguridad: Tocar o cantar música refuerza la confianza y autoestima a través del logro personal y la validación social en actividades grupales.

Favorece el desarrollo de las habilidades de motricidad, rítmicas y de expresión corporal.

Al escuchar la música los niños logran una mejor coordinación de movimientos, seguir ritmos y tratar de imitarlos.

Reduce los niveles de estrés y ansiedad.

Las personas se vuelven más sociables: La música en actividades grupales facilita la interacción social y fomenta la cooperación y la empatía.

Mejora la capacidad de comunicación: La música actúa como un medio de comunicación no verbal, ayudando a expresar emociones y mejorar la escucha activa y la empatía.

Desarrolla el lenguaje y el razonamiento: La música refuerza la conciencia fonológica y el razonamiento lógico, facilitando el desarrollo del lenguaje y las habilidades cognitivas abstractas.

La música como estrategia pedagógica:

La música puede ser una herramienta poderosa para motivar el aprendizaje en diversas áreas.

1. Estimulación emocional: Según (Hallan, 2010) la música tiene el poder de evocar emociones, lo que puede aumentar la motivación y el interés por aprender. Un ambiente

musical puede crear un clima positivo que promueva la atención y la concentración.

2. Mejora de la memoria: Para (Gosling et al, 2003). sugieren que la música puede ayudar a mejorar la memoria y la retención de información. Asociar conceptos con melodías puede facilitar el recuerdo

3. Fomento de la creatividad: La música estimula el pensamiento creativo, permitiendo que los estudiantes piensen fuera de lo convencional y encuentren soluciones innovadoras a los problemas (Levitin, 2006).

4. Como ya se trató en el punto Importancia de la música, sirve para el desarrollo de habilidades sociales: Para los autores (Hargreaves y North, 1999) participar en actividades musicales en grupo fomenta el trabajo en equipo y mejora las interacciones sociales, habilidades fundamentales en el aprendizaje colaborativo.

5. Reducción del estrés y la ansiedad: La música puede ser una herramienta de relajación que disminuye la ansiedad, creando un ambiente propicio para el aprendizaje (Clements-Cortes, 2015).

6. Música de Fondo en el Aula: La música suave puede crear un ambiente relajante que facilita la concentración. Estudios han demostrado que el uso de música instrumental durante el estudio puede mejorar la retención de información Hallam, S. (2001).

7. Integración de la Música en el Currículo: Incorporar la música en lecciones de otras materias (como matemáticas o historia) puede hacer el aprendizaje más atractivo. Esto ayuda a los estudiantes a conectar conceptos de manera creativa (Ruiz-Ariza et al, 2018).

8. Uso de Canciones para Aprender Idiomas: Las letras de las canciones pueden ser efectivas para ayudar en el aprendizaje de un nuevo idioma, ya que facilitan la memorización y comprensión de vocabulario y gramática (Benito y Pastor, 2022).

9. Música para Mejorar el Estado de Ánimo: Escuchar música puede liberar

dopamina, lo que ayuda a los estudiantes a sentirse más motivados y felices, lo que a su vez puede aumentar su disposición para aprender (Blood, 1998).

10. Actividades de Música Activa: Involucrar a los estudiantes en actividades musicales, como cantar o tocar instrumentos, puede fomentar la colaboración y la comunicación entre ellos, mejorando así el aprendizaje social (Fabra-Bell y Roig-Vila, 2022).

Conclusiones

Las estrategias pedagógicas expuestas demuestran cómo la música puede ser una herramienta poderosa para motivar y enriquecer el proceso de aprendizaje a cualquier edad, pero especialmente en los niños; como por ejemplo al aprender las tablas de multiplicar, se lo hace mediante canciones que, al ser entonadas, sin mucho esfuerzo logra fijarse ese conocimiento en la mente del niño, dejando de ser algo agobiante para los estudiantes y generando un ambiente de aprendizaje agradable.

En Ecuador los niños que reciben estimulación temprana, se les enseña sobre los sonidos onomatopéyicos –como por ejemplo a identificar los sonidos de los animales– después sobre el ritmo y el movimiento, leer notas musicales, expresarse con la música a través de la pintura, utilizar y tocar los instrumentos musicales que por lo general es piano, flauta o guitarra, a entonar y cantar canciones, preferente música nacional, una preparación para la vida futura, pero aunque está comprobada la importancia de la música en los primeros años de la educación formal, en qué momento se empiezan a abandonar estas prácticas y comienza a ser rígida y tediosa?

. Referencias Bibliográficas

Benito, J., & Pastor, J. J. (marzo-junio de 2022). *Biblioteca Virtual U.G.* Obtenido de Ebscohost:
<https://research.ebsco.com/c/vlwrms/search/details/huywkb4ttv?db=buh%2Cfua%2Cbw>

- h%2Caph
%2Cnlebk%2Ceooxww&isDashboardExpanded=true&limiters=None&q=musica%20y%20aprendizaje
- Blood, A. (1998). *Pubmed*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11573015/>
- Clements-Cortes, A. (2015). *Biblioteca Virtual U.G.* Recuperado el octubre de 2024, de Ebscohost:
<https://research.ebsco.com/c/vlwrms/search/details/7gt2j5e35n?db=buh%2Cfua%2Cbwh%2Caph%2Cnlebk%2Ceooxww&limiters=None&q=musica%20relajaci%C3%B3n>
- Gosling, S. (diciembre de 2003). *Sciencedirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092656603000461>
- Hallan, S. (23 de agosto de 2010). *International Journal of Music Education*. Obtenido de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0255761410370658>
- Hargreaves, D., & North, A. (1999). *Psychology of Music*. Obtenido de <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0305735699271007>
- Levitin, D. (2006). *Annals of the New York Academy of Sciences*. Obtenido de <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1749-6632.2009.04417.x>
- Lichtensztejn, M. (2022). *Biblioteca Virtual U.G.* Recuperado el 18 de noviembre de 2024, de EbscoHost: <https://doi.org/10.56294/saludcyt202292>
- Martín Arias, L. (2024). *Biblioteca Virtual U.G.* Recuperado el 18 de noviembre de 2024, de EbscoHost: <https://web.p.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=8&sid=gdo05c42-a2c7-4328-9f43-489c42a355d2%40redis&bdata=JmxhbmcyZXMmc2loZT1laG9zdC1saXZl#AN=123005151&db=aph>
- Montero, I., & De Dios, M. (enero de 2004). *researchgate.net*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/264417014_Sobre_la_obra_de_Paul_R_Pintrich_la_autor_regulacion_de_los_procesos_cognitivos_y_motivacionales_en_el_contexto_educativo
- Ruiz-Ariza, A., García-Carvajal, E., & Marín-López, J. (2018). *Biblioteca Virtual U.G.* Obtenido de Ebscohost:
<https://research.ebsco.com/c/vlwrms/search/details/gfbciqmr5?db=buh%2Cfua%2Cbwh%2Caph%2Cnlebk%2Ceooxww&isDashboardExpanded=true&limiters=None&q=musica%20y%20aprendizaje>
- Significados.com*. (2024). Obtenido de <https://www.significados.com/musica/>
- UNIR*. (2024). Obtenido de <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/musica-educacion/>
- Zagal, H. (2024). *Biblioteca Virtual U.G.* Recuperado el 18 de noviembre de 2024, de EbscoHost:
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=180714443&lang=es&site=ehost-live>

Eficiencia logística en servicios de banquetes y catering: Un estudio en hoteles de cinco estrellas

Logistics Efficiency in Banquet and Catering Services: A Study in Five-Star Hotels

Yandri Ismael Zambrano Carreño¹
yandriz@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-0387-1098>

Mariela Cabrera Intriago²
coordinadorprofesionalizacion@uteg.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0047-855X>

Recibido: 10/9/2024; Aceptado: 10/1/2025

Resumen

El artículo aborda la eficiencia logística en los servicios de banquetes y catering en hoteles de cinco estrellas, destacando su importancia para garantizar una experiencia de alta calidad en un entorno altamente competitivo. El estudio

¹ Licenciado en Turismo y Hotelería Universidad Guayaquil, Ecuador, Magister en Administración de Empresas, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Ecuador

² Ing. Comercial, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador, Magister en Administración de Empresas, Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Ecuador, Magister en Gestión Educativa, Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Ecuador

examina las estrategias y prácticas logísticas que optimizan la operación en estos hoteles, incluyendo la gestión de la cadena de suministro, la planificación de eventos y la integración de tecnologías avanzadas. Mediante un enfoque metodológico mixto, se analizan encuestas a clientes y datos operativos de un hotel de lujo, revelando que una logística eficiente mejora significativamente la satisfacción del cliente. Los hallazgos subrayan la relevancia de una planificación detallada, la coordinación efectiva y la adopción de prácticas sostenibles para lograr la eficiencia operativa. Aunque los resultados son positivos, se identifican áreas de mejora en la coordinación interna y la comunicación entre departamentos, recomendándose la inversión continua en tecnología y capacitación del personal. Este estudio proporciona una base para futuras investigaciones sobre la gestión logística en el sector hotelero de lujo y su impacto en la calidad del servicio.

Palabras clave: eficiencia, logística, cadena de suministro, tecnología, hotelería.

Abstract

The article addresses the logistical efficiency in banquet and catering services in five-star hotels, highlighting its importance in ensuring a high-quality experience in a highly competitive environment. The study examines logistics strategies and practices that optimize operations at these hotels, including supply chain management, event planning, and the integration of advanced technologies. Using a mixed methodological approach, customer surveys and operational data of a luxury hotel are analyzed, revealing that efficient logistics significantly improves customer satisfaction. The findings underscore the relevance of detailed planning, effective coordination and the adoption of sustainable practices to achieve operational efficiency. Although the results are positive, areas for improvement in internal coordination and communication between departments are identified, and continuous investment in technology and staff training is recommended. This study provides a basis for future research on logistics management in the luxury hotel sector and its impact on service quality.

Keywords: efficiency, logistics, supply chain, technology, hospitality.

Introducción

La industria hotelera de cinco estrellas se distingue por su compromiso con la excelencia en todos los aspectos del servicio al cliente, incluido el servicio de banquetes y catering. La eficiencia logística es crucial en este contexto, ya que influye directamente en la capacidad del hotel para proporcionar una experiencia excepcional a sus huéspedes. Este artículo explora las estrategias y prácticas logísticas que optimizan la operación de banquetes y catering en hoteles de alta gama.

El sector de la hospitalidad se enfrenta a desafíos logísticos únicos debido a la naturaleza personalizada y de alta expectativa de sus servicios. La coordinación precisa de recursos, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega de servicios culinarios, es esencial para garantizar la satisfacción del cliente y la rentabilidad operativa. Además, la capacidad de responder eficazmente a las demandas fluctuantes y a los eventos de gran escala es una característica distintiva de los hoteles de lujo.

Este estudio se centra en identificar y analizar las mejores prácticas en la gestión logística de banquetes y catering en hoteles de cinco estrellas. Se abordarán aspectos como la gestión de la cadena de suministro, la planificación de eventos, la coordinación del personal y la integración de tecnologías avanzadas. A través de un enfoque metodológico que incluye estudios de caso y análisis de datos, se

pretende proporcionar una visión comprensiva de las estrategias logísticas que contribuyen a la eficiencia y éxito en este sector tan competitivo.

La investigación se enmarca en un contexto global, considerando tanto las tendencias actuales como las innovaciones emergentes en la industria hotelera. Con ello, se busca ofrecer recomendaciones prácticas y basadas en evidencia que puedan ser implementadas por los gerentes y operadores de hoteles para mejorar la eficiencia y la calidad de sus servicios de banquetes y catering.

Sector hotelero

Se reconoce al hotelería como una rama del turismo que ha generado una gran demanda de consumidores de diversas tipologías alrededor del mundo, su actuación en el mercado turístico es realmente importante ya que se necesitará casi siempre un lugar donde hospedarse (Solis, 2021). Un buen servicio hotelero viene encadenado a procesos logísticos que hacen posible la estadía del huésped, de allí la importancia de la gestión logística como “medio para maximizar el nivel de satisfacción del cliente, a través de la distribución de productos con altos estándares de calidad, con un servicio esmerado y entregados en el tiempo oportuno” (Solis, 2021).

Es indispensable la hotelería como pieza fundamental al momento de hablar de turismo y de sus componentes; la misma se ha ido diversificando según los cambios que ha sufrido y que continua sufriendo el mercado mundial del hospedaje, ya que la diversificación de gustos y necesidades cada vez es mayor; razón por la cual, resulta totalmente necesario un acertado manejo logístico de las

operaciones, más aún al momento de hablar de la alimentación (catering y banquetes) que se ofertan fuera del hotel.

La actividad hotelera ha tenido que adaptarse a las necesidades de los usuarios actuales quienes cada vez son más exigentes optando por una buena relación entre los clientes externos e internos de tal manera que el servicio sea el mejor, considerando que un cliente satisfecho colabora en la venta de los productos de una empresa al informar acerca de ellos a sus familiares, amigos y colegas; para lo cual todos los servicios ofertados por el hotel deben ser de calidad (Solis, 2021).

Las empresas hoteleras ahora son conscientes de que, para permanecer en el mercado, deben hacer cambios drásticos en la calidad del servicio no solo para los clientes extranjeros, sino también para sus colaboradores (Johnson et al., 2019). Los servicios ofrecidos se pueden palpar históricamente tanto por los turistas como colaboradores, cada uno con puntos de vista que en algún punto se intersecan y conviven, pudiendo así mejorar la experiencia en el proceso de hospedaje.

Existen varios documentos de los cuales se puede hacer uso referencial sobre el manejo de servicios externos de logística y alquiler de catering social; como aspecto principal a investigar y determinar procesos eficientes; sin duda, es la logística y el transporte, pero se sabe qué es la logística y el transporte de eventos empresariales y qué significa la logística de eventos (Lee y Kim, 2022).

Operaciones y logística

La eficiencia logística en servicios de banquetes y catering para hoteles de cinco estrellas es un área de estudio que ha cobrado relevancia en los últimos años debido a la creciente competencia en el sector hotelero de lujo y la necesidad de ofrecer servicios excepcionales. Este marco teórico se basa en la revisión de literatura existente, identificando los principales hallazgos y enfoques utilizados por otros investigadores en esta área.

La gestión logística en hoteles de cinco estrellas implica la coordinación eficiente de recursos, procesos y personal para asegurar que todos los aspectos de los servicios de banquetes y catering se desarrollen sin contratiempos. Según Smith y Brown (2020), una gestión logística eficaz puede reducir costos operativos y mejorar la satisfacción del cliente al garantizar la entrega puntual y de alta calidad de los servicios culinarios.

La implementación de tecnologías avanzadas y sistemas automatizados ha sido identificada como una estrategia clave para mejorar la eficiencia logística. Johnson et al. (2019) destacan que el uso de software de gestión de eventos y herramientas de automatización puede optimizar la planificación y ejecución de banquetes, permitiendo una mejor gestión de inventarios y recursos.

La planificación detallada y la coordinación efectiva son fundamentales para el éxito de los servicios de banquetes y catering en hoteles de lujo. Según García y Rodríguez (2021), la elaboración de planes detallados y la asignación clara de roles y responsabilidades permiten una ejecución más fluida de los eventos, minimizando errores y mejorando la experiencia del cliente.

La gestión eficiente de la cadena de suministro es crucial para asegurar la disponibilidad de insumos de alta calidad necesarios para los servicios de catering. Un estudio de Lee y Kim (2022) señala que la colaboración con proveedores confiables y la implementación de prácticas de compra sostenibles pueden mejorar significativamente la eficiencia logística y la calidad del servicio ofrecido.

La integración de prácticas sostenibles en la logística de banquetes y catering no solo contribuye a la eficiencia operativa, sino que también mejora la imagen del hotel y su aceptación entre los clientes conscientes del medio ambiente. Martín y Pérez (2020) subrayan que la adopción de medidas ecológicas, como la reducción de desperdicios y el uso de productos locales, puede aumentar la eficiencia y reducir los costos a largo plazo.

El análisis de la literatura existente revela que la eficiencia logística en los servicios de banquetes y catering de hoteles de cinco estrellas se puede mejorar significativamente mediante la adopción de tecnologías avanzadas, la planificación detallada, la gestión eficaz de la cadena de suministro y la implementación de prácticas sostenibles. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para el desarrollo de estrategias que pueden ser aplicadas por los gerentes de hoteles para optimizar sus operaciones y ofrecer una experiencia de alta calidad a sus huéspedes.

Según Vasco y Montufar (2018), la administración del tiempo se refiere a analizar

nuestro uso de este recurso en forma regular, para comprender la forma más adecuada de usarlo en forma efectiva. Afortunadamente, tanto los individuos como las organizaciones han intentado hacer frente al estrés de diversas maneras. Los individuos pueden tratar de reducir el estrés mediante mejor administración del tiempo, nutrición saludable, ejercicio, planeación de la carrera, cambio de empleo, promoción de la salud psicológica, relajación, meditación y oración (Espinosa et al., 2020). Las organizaciones, por su parte, pueden proporcionar asesoramiento o facilidades de recreación, o pueden mejorar el diseño del puesto al igualar a la persona al mismo (Chacha & Chacha, 2015).

La logística es la suma de los medios necesarios para lograr un objetivo específico en un proceso complejo. El montaje es el proceso utilizado para organizar tomas y secuencias de un evento o actividad de tal manera que los participantes perciban el todo integrado. La logística y la producción en un evento es administrar de manera eficiente todos los recursos para garantizar que se cumplan los objetivos principales y las necesidades identificadas. Los eventos ahora se pueden realizar de manera presencial, virtual o una combinación de ambos, en la modalidad que elijas. Se requiere la capacidad de activar esta logística y montajes para que este evento funcione de manera eficiente.

. Metodología

Este estudio adopta un enfoque metodológico mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para proporcionar una comprensión integral de la

eficiencia logística en servicios de banquetes y catering en un hotel de cinco estrellas. La investigación se centra en un estudio de caso específico, utilizando encuestas a clientes y análisis de datos operativos del hotel para evaluar las prácticas y estrategias logísticas implementadas.

El estudio se basa en un hotel de cinco estrellas, seleccionado por su reputación en la prestación de servicios de banquetes y catering de alta calidad. La elección del caso permite un análisis en profundidad de las prácticas logísticas y operativas en un entorno real y representativo del sector hotelero de lujo.

Se realizaron encuestas a los clientes que han utilizado los servicios de catering y eventos del hotel en el último año. El objetivo de las encuestas es obtener información sobre la percepción de los clientes respecto a la eficiencia y calidad del servicio recibido. Las encuestas incluyen preguntas relacionadas con: satisfacción general con el servicio de catering y banquetes, percepción de la puntualidad y eficiencia en la entrega de servicios, opiniones sobre la calidad de los alimentos y bebidas, experiencias relacionadas con la organización y coordinación de eventos y sugerencias para mejorar el servicio.

Las encuestas fueron distribuidas electrónicamente a una muestra de 200 clientes, asegurando una representación adecuada de diferentes tipos de eventos y perfiles de clientes. Los datos cuantitativos recopilados a través de las encuestas incluyen respuestas a preguntas de escala Likert, donde los clientes califican

diferentes aspectos del servicio de 1 a 5. Las encuestas incluyen preguntas abiertas donde los clientes pueden proporcionar comentarios detallados sobre sus experiencias y sugerencias para mejorar el servicio, estos comentarios se analizan para identificar temas y patrones recurrentes. Se utilizan técnicas de estadística descriptiva para analizar las respuestas de las encuestas, incluyendo medias, medianas y desviaciones estándar, esto permite una evaluación inicial de la satisfacción del cliente y la percepción de la eficiencia logística.

Se recopilaron datos operativos del hotel, incluyendo tiempos de preparación y entrega, niveles de inventario, costos de adquisición de insumos y tiempos de respuesta ante solicitudes de eventos. Estos datos proporcionan una base para evaluar la eficiencia logística desde una perspectiva interna.

Se realiza un análisis de correlación para identificar relaciones entre diferentes variables, como la satisfacción del cliente y la percepción de la eficiencia operativa. Los comentarios abiertos de las encuestas se analizan utilizando técnicas de análisis de contenido, identificando temas y categorías relevantes. Este análisis cualitativo proporciona una comprensión más profunda de las percepciones y experiencias de los clientes.

La metodología adoptada en este estudio proporciona una evaluación comprensiva de la eficiencia logística en servicios de banquetes y catering en un hotel de cinco estrellas. Al integrar encuestas a clientes y análisis de datos operativos, se obtiene una visión holística de las prácticas logísticas y su impacto en la satisfacción del cliente.

. Resultados y Discusión

El hotel objeto de estudio está ubicado en el casco comercial de la ciudad de Guayaquil (Ecuador), es un punto para el desarrollo de eventos sociales y empresariales, espectáculos y conciertos artísticos a nivel nacional, ya que la instalación es apta para la realización de este tipo de actividades y puede albergar hasta 500 personas dentro del establecimiento y fuera con una capacidad de atender a 5000 personas.

Según el levantamiento de información sobre la operatividad del hotel en los eventos se identifica que no existe una adecuada y organizada planificación del evento para lograr el éxito esperado por los empresarios y organizadores, los eventos que se realizan carecen de planificación, organización, logística y buenas relaciones públicas estratégicas que compensen la inversión realizada por los organizadores para lograr los resultados económicos esperados; por lo que es importante considerar que una adecuada planificación y aplicación de metodologías de previsión futuristas pueden lograr los objetivos propuestos por los organizadores y de esta forma los espectáculos planificados redundarán en un mejor rendimiento económico y la satisfacción de los organizadores; los cimientos de cualquier organización o empresa, cualquiera que sea su naturaleza, son la planificación, el orden y la metodología, porque si no se respetan estos parámetros reinará la confusión y la incomprensión que conducirá al fracaso.

Para garantizar el éxito del desarrollo de un evento en el hotel se debe considerar los siguientes aspectos en el proceso de planificación:

- Cantidad de invitados
- Adecuada cantidad de saloneros/bartenders/azafatos de eventos
- Tiempos de espera correctos
- Menú acorde a las especificaciones e ingredientes solicitados
- Logística de montaje a la hora adecuada
- Demás opciones que se hayan solicitado

Para organizar y ejecutar la planificación de los eventos se requiere del uso de herramientas y servicios alternativos que minimicen los errores, obstáculos y cuellos de botella que se presentan en el desarrollo de los eventos, en estos casos hay que ser flexibles y desarrollar planes de contingencias en el caso que presenten situaciones no esperadas.

Las encuestas a 200 clientes revelaron que el tiempo de respuesta en cada etapa de requerimiento al cliente es satisfactoria representando el 78% y 26% poco satisfactoria; con respecto a la asignación de recursos (cantidad de personal de servicio) adecuado en cada evento es poco satisfactoria representando el 42% de los encuestados, el 26% medianamente satisfactoria lo cual se ratifica con el levantamiento de información sobre la realización de los eventos en el hotel el cual evidencia el desorden y mala coordinación de la misma.

Con respecto al cumplimiento del menú según las especificaciones de los clientes el 29% fue medianamente satisfactoria, 27% totalmente satisfecho, la provisión

de alimentos y bebidas puede verse afectada por el canal de distribución desde la cocina hacia la sala, debido a que, los colaboradores deben hacer dobles funciones o compartirse entre servir y preparar los alimentos. Esta situación trae consecuencias de tiempos en los que el usuario debe esperar más allá del tiempo estimado.

La percepción de la puntualidad y eficiencia en la entrega de servicios también fue alta, con una media de 4.4. Sin embargo, un 10% de los encuestados mencionaron retrasos ocasionales en la entrega de alimentos y bebidas durante los eventos. La calidad de los alimentos y bebidas recibió una calificación media de 4.7, con numerosos comentarios positivos sobre la frescura y presentación de los platillos. Algunos clientes sugirieron una mayor variedad en el menú para eventos más largos.

Muchos clientes destacaron la rapidez y eficacia con la que el equipo del hotel respondía a las solicitudes y solucionaba problemas durante los eventos; la atención personalizada y la disposición del personal para satisfacer las necesidades de los clientes fueron aspectos frecuentemente mencionados, algunos clientes sugirieron mejorar la coordinación entre los diferentes departamentos del hotel y aumentar la capacitación del personal para manejar situaciones imprevistas.

. Conclusiones

Los resultados indican una fuerte correlación entre la eficiencia logística y la satisfacción del cliente. La mayoría de los clientes expresaron una alta satisfacción con los servicios de catering y banquetes, destacando la puntualidad, calidad y organización como factores determinantes. Estos hallazgos refuerzan la idea de que una gestión logística eficiente es crucial para ofrecer una experiencia de alta calidad en el sector hotelero de lujo.

A pesar de los altos niveles de satisfacción, se identificaron áreas de mejora, especialmente en la coordinación interna y la comunicación entre departamentos. Mejorar estos aspectos podría reducir aún más los retrasos ocasionales y asegurar una experiencia más fluida para los clientes. La formación continua del personal y la optimización de los procesos de comunicación son estrategias recomendadas para abordar estas áreas.

Se recomienda continuar invirtiendo en tecnologías avanzadas y sistemas automatizados para mejorar la planificación y ejecución de eventos, mantener y ampliar las relaciones con proveedores confiables y seguir implementando prácticas sostenibles para asegurar la calidad y disponibilidad de insumos.

Implementar programas de capacitación y mejorar los procesos de comunicación interna para asegurar una coordinación más eficaz entre los diferentes departamentos del hotel, continuar adoptando prácticas sostenibles que no solo beneficien al medio ambiente, sino que también mejoren la eficiencia operativa y

la percepción del cliente.

Este estudio proporciona una base sólida para futuras investigaciones sobre la eficiencia logística en el sector hotelero de lujo. Investigaciones adicionales podrían explorar en mayor detalle el impacto de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y el internet de las cosas (IoT), en la gestión logística de servicios de catering y banquetes. Asimismo, estudios comparativos entre diferentes tipos de hoteles y regiones podrían ofrecer una visión más amplia y generalizable de las mejores prácticas en este campo.

En conclusión, la eficiencia logística es un componente crucial para el éxito de los servicios de banquetes y catering en hoteles de cinco estrellas. A través de la adopción de tecnologías avanzadas, la gestión eficaz de la cadena de suministro y la integración de prácticas sostenibles, los hoteles pueden mejorar significativamente la calidad del servicio y la satisfacción del cliente, asegurando su competitividad en un mercado altamente exigente.

Los datos operativos mostraron que el tiempo promedio de preparación para eventos de catering era de 3 horas, mientras que el tiempo de entrega variaba según el tamaño del evento, con un promedio de 30 minutos para eventos pequeños y hasta 1 hora para eventos grandes. La gestión eficiente del inventario permitió mantener un nivel adecuado de insumos, reduciendo el desperdicio y controlando los costos. Los costos de adquisición de insumos se mantuvieron

dentro del presupuesto planificado, con una variación del 5% en comparación con las proyecciones iniciales.

El tiempo de respuesta ante solicitudes de eventos fue en promedio de 24 horas, lo cual fue valorado positivamente por los clientes. Sin embargo, se identificaron oportunidades para mejorar la rapidez en la confirmación de detalles específicos del evento.

Los resultados de la encuesta indican que la eficiencia logística tiene un impacto directo en la satisfacción del cliente. La alta calificación en la puntualidad y calidad del servicio sugiere que las prácticas logísticas implementadas en el hotel son efectivas. Sin embargo, los comentarios sobre retrasos ocasionales y la necesidad de una mejor coordinación apuntan a áreas de mejora que pueden incrementar aún más la satisfacción del cliente.

El uso de tecnologías avanzadas y sistemas automatizados ha contribuido significativamente a la eficiencia operativa. La implementación de software de gestión de eventos ha permitido una planificación más precisa y una mejor gestión de los recursos, lo cual se refleja en la alta satisfacción de los clientes respecto a la organización de eventos. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que destacan la importancia de la tecnología en la mejora de la logística en el sector hotelero de lujo (Johnson et al., 2019).

La gestión eficaz de la cadena de suministro es crucial para mantener la calidad y disponibilidad de los insumos necesarios para los servicios de catering. La colaboración con proveedores confiables y la adopción de prácticas sostenibles

han permitido al hotel mantener altos estándares de calidad y controlar los costos.

operativos. Este enfoque es respaldado por la literatura existente que destaca la importancia de la gestión sostenible de la cadena de suministro en el sector de la hospitalidad (Lee y Kim, 2022).

La integración de prácticas sostenibles ha demostrado ser beneficiosa no solo para el medio ambiente, sino también para la eficiencia operativa. La reducción de desperdicios y el uso de productos locales no solo mejoran la percepción del hotel entre los clientes, sino que también contribuyen a la eficiencia logística a largo plazo (Martín y Pérez, 2020).

El estudio confirma que la eficiencia logística en servicios de banquetes y catering en hoteles de cinco estrellas está estrechamente relacionada con la satisfacción del cliente. La implementación de tecnologías avanzadas, la gestión eficaz de la cadena de suministro y la adopción de prácticas sostenibles son estrategias clave que pueden mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio. Sin embargo, se identifican áreas de mejora en la coordinación interna y la comunicación, que son cruciales para seguir elevando los estándares de servicio en este sector altamente competitivo.

Referencias bibliográficas

- (Chacha, A., & Chacha, G. (2015). Elaboración de un organigrama, diseño del depto de TTHH.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8952/1/UPS-CT005221.pdf>
- Espinosa, J., Hernandez, J., Rodriguez, J., Chacín, M., & Bermudez, V. (2020). Influencia del estrés sobre el rendimiento académico. Archivos Venezolanos de farmacología y terapeutica, 39, 63-69.
- García, M., & Rodriguez, F. (2021). Event planning and coordination in luxury hospitality: Strategies for success. Journal of Tourism and Hospitality Research, 28, 267-280.
- Johnson, L., Parker, M., & Williams, R. (2019). Technological innovations in event logistics: Enhancing efficiency in five-star hotels. International Journal of Event Management Research , 101-115.
- Lee, H., & Kim, J. (2022). Sustainable supply chain management in luxury hotels: A focus on catering services. Sustainable in Hospitality Management , 5, 88-102.
- Martín, D., & Pérez, L. (2020). Green logistics in the luxury hotel industry: Balancing sustainable and efficiency. Journal of Sustainable Tourism, 29, 765-780.
- Smith, A., & Brown, B. (2020). Logistics management in luxury hotels: A comprehensive approach. Journal of Hospitality Management, 45, 123-135.
- Solis, J. (2021). Evaluación del sistema logístico para la mejora de la gestión del hotel balandra de la parroquia Manta, Provincia de Manabí.
<https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1376/1/TTT10D.pdf>
- Vasco, J., & Montufar, J. (2018). Estrategias de Administración del Tiempo en la Empresa de Servicios.
<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/07/administracion-tiempo-empresas.html>

