

ISSN:2773-7330

Alfa publicaciones

JUNIO 2022

Vol. 4 Núm. 2.2. 2022
Indagación

Revista Multidisciplinar evaluada por pares
www.alfapublicaciones.com

La revista Alfa Publicaciones se presenta como un medio de divulgación científica, se publica en soporte electrónico trimestralmente, abarca temas de carácter multidisciplinar. Dirigida a investigadores, tiene el objetivo de publicar artículos originales e inéditos resultados de investigación, en inglés, portugués y español, de alcance internacional, que cumplan con lo estipulado en el código de ética. El equipo editorial y científico tiene el compromiso ético y de responsabilidad en la aplicación de la política y gestión de la revista, utilizando herramientas de detección de plagio Su periodicidad es trimestral. Publica mínimamente 20 artículos distribuidos en 4 números al año, bajo un sistema Open Access. La revista utiliza el sistema de revisión externa por pares expertos, de forma anónima, mediante el método "doble ciego" (double-blind peer review).

ISSN: 2773-7330 Versión Electrónica

Los aportes para la publicación están constituidos por:

Artículos Originales, Artículos de Revisión, Informes Técnicos, Comunicaciones en congresos, Comunicaciones cortas, Cartas al editor, Estados del arte & Reseñas de libros.



EDITORIAL CIENCIA DIGITAL



Contacto: Alfa Publicaciones, Jardín Ambateño,
Ambato- Ecuador

Teléfono: 0998235485 – (032)-511262

Publicación:

w: www.alfapublicaciones.com

w: www.cienciadigitaleditorial.com

e: luisefrainvelastegui@cienciadigital.org

e: luisefrainvelastegui@hotmail.com

Director General

DrC. Efraín Velastegui López. PhD. ¹

"Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado".

Albert Szent-Györgyi

¹ Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (PhD) en Conciencia Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 60 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 13 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriano del libro, una patente de la marca Ciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV- 18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Ciencia digital, Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital, Anatomía digital y editorial Ciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del libro, Director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063.

PRÓLOGO

Entendiendo la realidad y el protagonismo que nuevamente toma la Academia, encaminada siempre, a la producción científico – académica. Presento esta publicación en tan prestigiosa revista, el cual, en su Volumen y Número actual, hace notorio al público, las mejores 34 investigaciones resultantes de los Eventos; a) IV Congreso Internacional de Fiscalidad y Finanzas, b) II Congreso Internacional E-IDEA Multidisciplinar, denominados “Construyendo Conocimiento y Oportunidades como parte de la Reactivación y el Desarrollo. Ambos, organizados por el Estudio de Investigación y Desarrollo Empresarial Académico (E-IDEA OMWIN SA), con el Aval Académico de; a) Corporación Universitaria Antonio José de Sucre (Colombia), b) Corporación Universitaria Autónoma de Nariño (Colombia), c) Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” (Perú). Desarrollado de manera Online, a través de plataformas virtuales, entre el 14 al 18 de Diciembre de 2021.

Espero el aporte al conocimiento de parte de sus autores, sea de significancia para todos los lectores e investigadores.

Saludos,

Omar Mejía Flores

Investigador y Presidente de E-IDEA OMWIN S.A.
Guayaquil, Ecuador

Índice

1. Diseño de un proceso industrial para la obtención de papel ecológico a partir del estiércol de ganado vacuno en la parroquia Dureno del cantón Lago Agrio

(Marco Raúl Chuiza Rojas, Marlene Jacqueline García Veloz, Edmundo Rodrigo Caluña Sánchez, Lady Daniela Mora Roles)

06-25

2. Enfermedad zoonótica: distribución geográfica de la infección por neurocisticercosis en Ecuador durante el periodo 2014-2020

(Marlon Fabricio Calispa Aguilar, Pamela Vinueza Veloz , Andrés Fernando Vinueza Veloz, Roberto Méndez Cruz)

26-38

3. Aplicación móvil educativa para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de inglés en tiempo de pandemia

(Geraldine Yelena Bosquez Vera, Juan Carlos Muyulema Allaica , Jonathan Ernesto Pacheco Yépez, Roberto Benardo Usca Veloz)

39-55

4. Moodle platform forums in the English language writing skills improvement

(Noemi Mercedes Remache Carrillo, Sandra Paulina Porras Pumalema, Daysi Valeria Fierro López , Diana Carolina Campaña Días)

56-70

5. Estrés postraumático, síndrome de la cabaña, Covid 19 y psicología positiva: Caso práctico

(Víctor David Bravo Morocho, Edwin Rodolfo Pozo Safa, Pablo Andrés Marcillo Moya)

71-88

6. Evaluación del consumo y emisiones de un vehículo implementado una válvula MARCLAIS a 2754 msnm

(Victor David Bravo Morocho , Paul Alejandro Montufar Paz, Carlos Andrés Condo Ulloa, Marco Vinicio Manzano Valencia)

89-105

-
7. Gestión técnica de la seguridad y salud en la E/S de combustible “Los Álamos”, ciudad Riobamba
(Raúl Gregorio Martínez Pérez , Juan Carlos Cayán Martínez, Eugenia Mercedes Naranjo Vargas , Danny Raúl Prado Orozco)

105-129

8. Aportes del inglés como lengua de comunicación internacional en el ámbito educativo y económico de la región andina
(Leonardo Mauricio Martínez Paredes, Daniela Fernanda Guano Merino, Silvia Licett Ramos Idrovo)

130-145





9. Obtención de queso mozzarella, mediante el diseño de un proceso industrial, en la provincia de Chimborazo, cantón Colta
(Danielita Fernanda Borja Mayorga, Marco Raul Chuiza Rojas, Mónica Lilian Andrade Avalos)

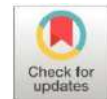
146-169



Diseño de un proceso industrial para la obtención de papel ecológico a partir del estiércol de ganado vacuno en la parroquia Dureno del cantón Lago Agrio

Design of an industrial process to obtain ecological paper from cattle manure in the Dureno parish of the Lago Agrio canton

- ¹ Marco Raúl Chuiza Rojas  <https://orcid.org/0000-0002-3808-3302>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Riobamba. Ecuador
marco.chuiza@espoch.edu.ec
- ² Marlene Jacqueline García Veloz  <https://orcid.org/0000-0002-9996-1594>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Riobamba. Ecuador
marlene.garcia@espoch.edu.ec
- ³ Edmundo Rodrigo Caluña Sánchez  <https://orcid.org/0000-0002-2840-1899>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Riobamba. Ecuador
edmundo.caluna@espoch.edu.ec
- ⁴ Lady Daniela Mora Roles  <https://orcid.org/0000-0002-5906-8865>
Instituto de Posgrado y Educación Continua (IPEC), Riobamba. Ecuador,
roblesdaniela224@gmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 20/03/2022

Revisado: 06/04/2022

Aceptado: 24/05/2022

Publicado: 05/06/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.211>

Cítese:

Chuiza Rojas, M. R., García Veloz, M. J., Caluña Sánchez, E. R., & Mora Roles, L. D. (2022). Diseño de un proceso industrial para la obtención de papel ecológico a partir del estiércol de ganado vacuno en la parroquia Dureno del cantón Lago Agrio. AlfaPublicaciones, 4(2.2), 6–25. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.211>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

estiércol,
esterilizado,
lignina,
celulosa,
despulpado,
blanqueado.

Resumen

Introducción. Frente a los problemas existentes de contaminación y al no existir una disposición adecuada para el manejo del estiércol de ganado vacuno en el sector se pretende realizar una gestión adecuada de los residuos planteando una alternativa tecnológica, innovadora y ecológica utilizando el estiércol como una fuente de fibra para la elaboración de papel. **Objetivo.** Diseñar un proceso industrial para la obtención de papel ecológico utilizando como materia prima el estiércol de ganado vacuno en la parroquia Dureno del cantón Lago Agrio. **Metodología.** El proyecto es de tipo técnico en el que se emplearon métodos de investigación inductivo, deductivo y experimental, partiendo de una investigación bibliográfica y conocimientos adquiridos para llegar a un correcto diseño de la planta y obtención del papel a nivel de laboratorio. El proceso de fabricación de papel inicia con la esterilización y las concentraciones de hidróxido de sodio variaron entre el 10, 15 y 20% en relación al flujo de entrada de 0.258kg de estiércol a 150°C con variación de tiempo de exposición de 3h, 4h, y 5h; la pulpa extraída se blanqueó con hipoclorito de sodio al 10% en una relación 2:1 con respecto al volumen del agua empleada a una temperatura de 65°C por 45 minutos, una vez formada la hoja de papel se prensó para eliminar el exceso de agua a 441kPa en dos secciones la primera por 5 minutos y la segunda de 2 minutos y se dejó secar por 72 horas a temperatura ambiente en ausencia de luz, **Resultados.** Al aplicar el método de despulpado con sosa cáustica al 10% se obtuvo un rendimiento del 69.82%, con un coeficiente de flexibilidad 0.67 μm y factor de Runkel 0.48 μm La elaboración de las hojas de papel se realizó según el procedimiento de la norma Tappi T205 sp-02. Las láminas tienen las características de espesor 0.11mm, anchura 15.00mm, longitud de rotura 180mm, carga máxima 89.27mm, resistencia a la ruptura 5.95kN/m, alargamiento a la rotura 3.32%. **Conclusiones.** Los análisis bromatológicos y microbiológicos determinaron que la materia prima contiene una buena fuente de celulosa y la carga bacteriana es nula obteniendo un producto inocuo, con excelentes características papeleras para adherirse de fibra a fibra por la amplia superficie de contacto que posee, además se cumplió con los parámetros establecidos por la norma NTE INEN para papeles y cartones lo que validó el proceso.

Keywords:

manure,
sterilized,
lignin,
cellulose,
spulped,
blached,
traction.

Abstract

Introduction. Faced with the existing problems of contamination and the lack of an adequate provision for the management of cattle manure in the sector, it is intended to conduct an adequate management of waste by proposing a technological, innovative, and ecological alternative using manure as a source of fiber. for paper making. **Goal.** Design an industrial process to obtain ecological paper using cattle manure as raw material in the Dureno parish of the Lago Agrio canton. **Methodology.** The project is of a technical nature in which inductive, deductive, and experimental research methods were used, based on bibliographical research, and acquired knowledge to arrive at a correct design of the plant and obtain paper at the laboratory level. The paper manufacturing process begins with sterilization and the concentrations of sodium hydroxide varied between 10, 15 and 20% in relation to the input flow of 0.258kg of manure at 150°C with a variation of exposure time of 3h, 4h, and 5h; The extracted pulp was bleached with 10% sodium hypochlorite in a 2:1 ratio with respect to the volume of water used at a temperature of 65°C for 45 minutes. Once the sheet of paper was formed, it was pressed to remove excess water at 441kPa in two sections, the first for 5 minutes and the second for 2 minutes and left to dry for 72 hours at room temperature in the absence of light, **Results.** When applying the method of pulping with caustic soda at 10%, a yield of 69.82% was obtained, with a flexibility coefficient of 0.67 μm and a Runkel factor of 0.48 μm . The preparation of the paper sheets was conducted according to the procedure of the Tappi T205 standard. sp-02. The sheets have the characteristics of thickness 0.11mm, width 15.00mm, breaking length 180mm, maximum load 89.27mm, breaking strength 5.95kN/m, elongation at break 3.32%. **Conclusions.** The bromatological and microbiological analyzes determined that the raw material contains a good source of cellulose and the bacterial load is zero, obtaining an innocuous product, with excellent paper characteristics to adhere from fiber to fiber due to the wide contact surface that it possesses, in addition, compliance with the parameters established by the NTE INEN standard for paper and cardboard, which validated the process.

Introducción

Diversos datos revelan que el sector ganadero es uno de los más grandes y es el encargado de la producción de proteína y la seguridad alimentaria a nivel mundial y consume según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2010) “anualmente 6000 millones de toneladas de alimento fibroso donde el 52% de la ingesta total son especies rumiantes”. El estiércol que se genera es abundante mismo que origina metano, lo que está causando impactos negativos al medio ambiente por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que se liberan directamente a la atmósfera donde el ganado vacuno es el mayor emisor con alrededor del 62% de todas las emisiones.

Actualmente, en la Parroquia Dureno del cantón Lago Agrio no se da una utilidad al estiércol ni como biogás o compost y debido a la falta de conocimiento de las herramientas tecnológicas los índices de contaminación son altos no solo contaminan el aire por la emisiones de gases contaminantes, también causan la acumulación de micro y macro nutrientes en el suelo y la eutrofización de los cuerpos hídricos ocasionado por las excretas del ganado, un vacuno joven excreta unas alrededor de 48kg al día donde el cerca del 40 a 60% es fibra y se volatiliza 50% dañando el ambiente y afecta también la salud de las personas de la parroquia. Aunque las enfermedades humanas provocadas por el estiércol no son muy frecuentes la más común es *Escherichia coli* que causa diarrea y gases abdominales, estos problemas se generan porque en dicha parroquia no existe una disposición adecuada para el manejo del estiércol.

Por otro lado, la industria papelera ha tenido un incremento progresivo. Según la Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón (ASPAPEL, 2020), “la producción de papel crece el 4.5% en 2019 y el 1.9% en el primer cuatrimestre de 2020, en España este sector tiene una aportación global a la economía de 4.5% del producto interno bruto (PIB)”. Lo que implica una mayor demanda de fibra vegetal para satisfacer dicha demanda, cada año se talan miles de árboles nativos para el cultivo de coníferas de donde se obtiene las fibras vírgenes.

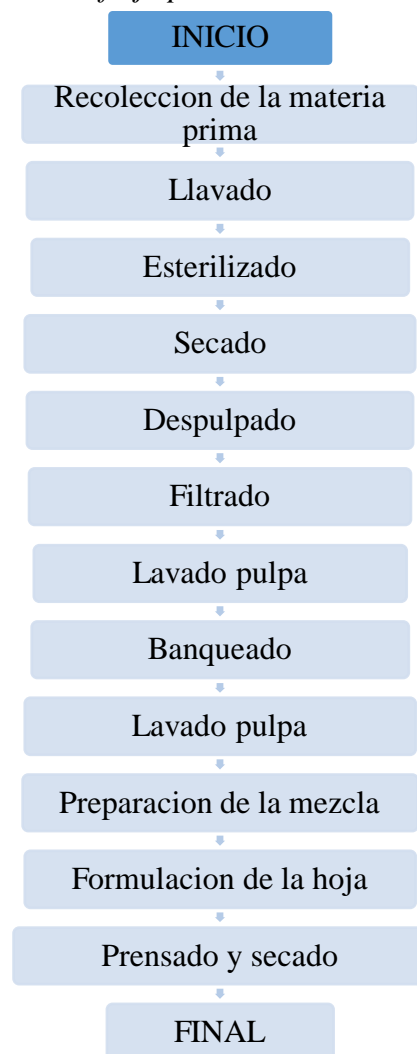
En base al contexto de esta problemática y teniendo en cuenta que se desea dar una utilidad al estiércol que es un subproducto rico en fibras vegetales hasta mejor que la que proviene de los árboles, porque el animal suaviza la fibra a través del tracto digestivo y facilita su uso. Se propone realizar un “Diseño de un proceso industrial para la obtención de papel ecológico a partir del estiércol de ganado vacuno en la parroquia Dureno del cantón Lago Agrio”

Metodología

El proyecto es de tipo técnico en el que se emplearon métodos de investigación inductivo, deductivo y experimental, partiendo de una investigación bibliográfica y conocimientos adquiridos para llegar a un correcto diseño de la planta y obtención del papel a nivel de laboratorio manipulando las variables de: esterilización, temperatura de ebullición, pH del licor, condiciones del blanqueo de la pulpa, formulación, secado y prensado son variables que se llevan a cabo en condiciones estrictamente controlada con el fin de obtener un producto de calidad garantizado el cumplimiento de los objetivos planteados.

Para la obtención del papel a nivel de laboratorio se realizó de acuerdo con el siguiente diagrama de flujo de la figura 1:

Figura 1
Diagrama de flujo para la obtención de papel



Fuente: Mora (2021)

Procedimiento a escala de laboratorio e identificación de variables

Recepción de la materia prima

Se recolecto la materia prima directamente de los campos por el método de cuarteo como un proceso de selección, ingresa a la mesa de acero inoxidable 0.75kg de estiércol donde se escogen impurezas y después la materia prima pasa a un tanque de lavado con 2500mL de agua el peso de la masa del estiércol al finalizar el lavado es de 0.675kg.

Esterilizado

Como el estiércol es un subproducto animal por lo que tiene una alta carga bacteriana y para eliminar cualquier microorganismo se esteriliza de entre 2 a 4 horas a 150°C este proceso también ayuda a suavizar las fibras ingresa al tanque de esterilización 0.675kg de estiércol y se añade 1000ml de agua por cada 100g de estiércol, al finalizar esta etapa y filtrar la masa del estiércol es de 0.594kg.

Secado de la materia prima

El estiércol esterilizado ingresa a la estufa de secado para deshidratar la fibra, las condiciones de trabajo son la temperatura de secado de 105°C y el tiempo de secado de 7 horas.

Se tomaron en consideración factores que pueden influir en el proceso y en la curva de secado como son las condiciones de trabajo, dimensiones del equipo, velocidad de secado, duración de secado y tiempo poscritico.

Despulpado con sosa cáustica

La tabla 1 muestra que el flujo de entrada al tanque de despulpado es de 0.258 kg de estiércol para la deslignificación de la fibra con 1000mL de agua por cada 100 g de estiércol alimentados la sustancia que se utiliza es el NaOH al 10%, el proceso se dio a 150°C por 4 horas terminada la cocción se deja en reposo por 24 horas para poder retirar el licor negro y lavar la pulpa.

Tabla 1

Datos para el cálculo del rendimiento de despulpado

Agua	Estiércol		NaOH		Tiempo (h)	Temperatura (°C)
%	Kg	%	Kg	%	Kg	
98.3	3.57	7.08	0.258	10	0.03 3	150

Fuente: Mora (2021)

Licor negro

Pasado el tiempo de reposo se filtra la pulpa para separar el licor negro que tiene residuos de lignocelulosa se mide el pH y el volumen de licor obtenido, el pH es de 12.79 esto por los residuos de sosa caustica y un volumen de 1.148L. Como medio filtrante se utilizó una tela de lienzo la pulpa celulósica que está en la tela tiene un peso de 0.137kg que ingresa a un segundo tanque de lavado con 10L de agua se lava hasta tener un pH de 7 al salir la pulpa celulósica lavada tiene un peso de 0.131kg.

Blanqueo

Ingresa 0.131kg de pulpa celulósica a un proceso de blanqueado, es un requisito esencial para obtener celulosa de calidad y con alta blancura es un tratamiento químico donde la pulpa se trata con hipoclorito de sodio al 10% en una relación 2:1 respecto al volumen de agua utilizada, se trabaja a 65°C por 45min, la pulpa blanqueada se lava en un tanque con 9L de agua la masa de la pulpa lavada es de 0.127kg

En esta etapa se vuelve a realizar un análisis microbiológico para determinar si con todos los procesos anteriores se logró eliminar por completo la carga bacteriana de la pulpa.

Elaboración de la mezcla

Se elabora una mezcla de pulpa hidratada para la formación de la hoja de papel con la ayuda de un digestor con una velocidad de 135 rpm hasta que se dispersen las fibras, pero no más de las 50000 revoluciones con este proceso la mezcla homogénea debe alcanzar una consistencia de 0.36% rango permitido según la norma Tappi T205 sp-02 (2002).
Forming hand sheets for physical tests of pulp.

Para la mezcla se utiliza 0.127kg de pulpa blanqueada y 1000ml de agua por cada 35 gramos de pulpa el volumen de la mezcla es de 3.63L. Para formar una lámina de papel 21x27.9 cm se requiere la cantidad de 0.3L logrando por tanto se obtiene de 12 a 15 hojas de papel.

La consistencia de la pulpa no es más que el peso en gramos de la fibra en 100 gramos de solución para esta prueba se siguió la norma Tappi 240 om-93 (2002). Determinación de la celulosa. Se homogeniza la muestra para medir 100 gramos de la solución fibrosa después filtrar y secar y por diferencia de masas calcular el porcentaje de consistencia.

Formulación de la hoja

Para la formación de la hoja se ayuda de un bastidor formado por de dos listones de madera para la hoja A4 el bastidor debe ser de 25cm de ancho y 33.7cm de largo, está compuesto de una malla o colador donde se va a depositar la mezcla y otro marco de la misma medida, con bastidor con estas medidas la hoja será de 21 x 29.7 cm.

Antes de empezar con la formación de las hojas, con agua se frota suavemente la superficie de la tela para eliminar las fibras adheridas luego en un recipiente con agua se sumerge un 75% del bastidor y se añade la mezcla que se hizo con la pulpa en el bastidor manteniéndolo horizontal con subes movimientos de hacia la derecha, izquierda, adelante y atrás para que se entrecrucen las fibras finalmente se levanta el bastidor sin inclinarlo y deja drenar el agua por 5 segundos.

Prensado y secado

Una vez formada la hoja de papel se retira el marco superior y se pone sobre la hoja una tela de lienzo o lino que sea más grande que el bastidor y se da la vuelta sobre una superficie plana se con la malla sobre la tela con ayuda de una esponja se retira la mayor parte de agua después se levanta el bastidor desde una esquina para despegar la hoja y se tapa la hoja de papel con otro pedazo de tela y se vuelve a formar otra hoja así continuamente hasta tener unas 10 hojas para luego prensarlas. Las hojas todavía contienen agua por lo que se las prensa a 345kPa dos veces una por 5min y la segunda por 2 min para retirar todo el exceso de agua de forma uniforme. Después de prensar las hojas se llevan al secado para deshidratar uniforme la hoja de papel el tiempo de secado es de 72 horas a 25°C en un lugar oscuro, al término del proceso se retira las telas y se obtienen las láminas de papel.

Propiedades biométricas del papel

Tabla 2

Datos biométricos del papel

Longitud de la fibra (L)	803 μm
Diámetro de la fibra (D)	11.74 μm
Diámetro de lumen (u)	7.9 μm
Espesor (ep)	1.92 μm

Fuente: Mora (2021)

Se consideraron los cálculos del coeficiente petri, coeficiente de flexibilidad, coeficiente de rigidez y Factor de Runkel

Resultados y Discusión

Caracterización de la materia prima

Análisis bromatológicos

Los resultados obtenidos para el análisis bromatológico arrojaron que el potencial de hidrógeno es de 7.34 en la muestra fresca dato que se encuentra dentro del rango

establecido por Jiménez et al. (2004) que va de 6.5 y 7.5 esto de acuerdo con la fermentación entérica que se da en el tracto digestivo del animal.

La humedad es un parámetro que indica si el crecimiento bacteriano es favorable, la muestra de estiércol fresco es de 85.4 % representa la cantidad de agua por cada kg de materia seca es un dato cercano al rango establecido de 90 - 96.54%, como Iglesias (1995) indica que el estiércol este compuesto de una mezcla de las heces de los animales con los orines y la cama. Mientras el porcentaje de cenizas en el estiércol fresco es de 2.5% es un indicador que aumenta en materia seca un 14% da a conocer el contenido de materia sólida.

La fibra en estiércol fresco representa un 67%, según Pedraza (1986) la producción de estiércol está correlacionado con el peso corporal del animal de 640 kg de peso produce 50 kg de estiércol por día donde el porcentaje de fibra está entre 40 - 65 % lo que la muestra estudiada sobrepasa el rango esto se debe a los forrajes de alimentación las pajas, tallos, pastos y granos tienen alto su contenido fibroso, como la digestión no procesa toda la fibra de la cual se obtiene el 96% celulosa y formar el papel.

Análisis microbiológicos

Como indicadores microbiológicos se analizaron aerobios mesófilos; se tiene un valor de 2.04×10^8 unidades formadoras de colonias por cada gramo (UFC/g) en mohos y levaduras 1.8×10^3 UFC/g, para Staphylococcus áureos dio negativo en coliformes totales 5.8×10^7 UFC/g y Escherichia coli 2.4×10^7 UFC/g todos estos parámetros permiten determinar la carga bacteriana para poder adecuar un tratamiento para eliminar todas las bacterias lo que se logra con tratamiento de esterilización a más de 150 °C por 3 horas en la primera etapa, en la digestión de la lignina o despulpado se trató con sosa cáustica a una temperatura de 150 °C durante 4 horas, el tratamiento final antes de volver a realizar los análisis microbiológico es el blanqueado con hipoclorito de sodio al 10% a 65 °C el tiempo de exposición de 45 min además en cada proceso se realizaban lavados. Los resultados del segundo análisis de la muestra tratada para todos los indicadores arrojaron negativo, se logró eliminar la carga bacteriana del estiércol, cabe indicar que los tratamientos que se aplicaron son los mismos que se le realiza a la celulosa de madera, la pulpa obtenida es inocua para elaborar el papel.

*Rendimiento de la pulpa***Tabla 3***Resultados del rendimiento de la pulpa*

Muestra	% Rendimiento
a1	69.82
a2	61.81
a3	55.65
b1	68.19
b2	60.16
b3	55.32
c1	66.90
c2	58.89
c3	52.79

Fuente: Mora (2021)

El tiempo de cocción y la concentración de hidróxido de sodio influyen directamente en el rendimiento de la pulpa. Según Torres (2019) si la concentración de hidróxido aumenta existe mayor absorción en el material fibroso y el rendimiento disminuye, así como un exceso en el tiempo de cocción va a degradar la celulosa ocasionando pérdidas. De acuerdo con la tabla 3 los resultados permiten deducir para tener un alto rendimiento, la concentración de NaOH es baja con un tiempo de cocción mínimo caso contrario el rendimiento disminuye.

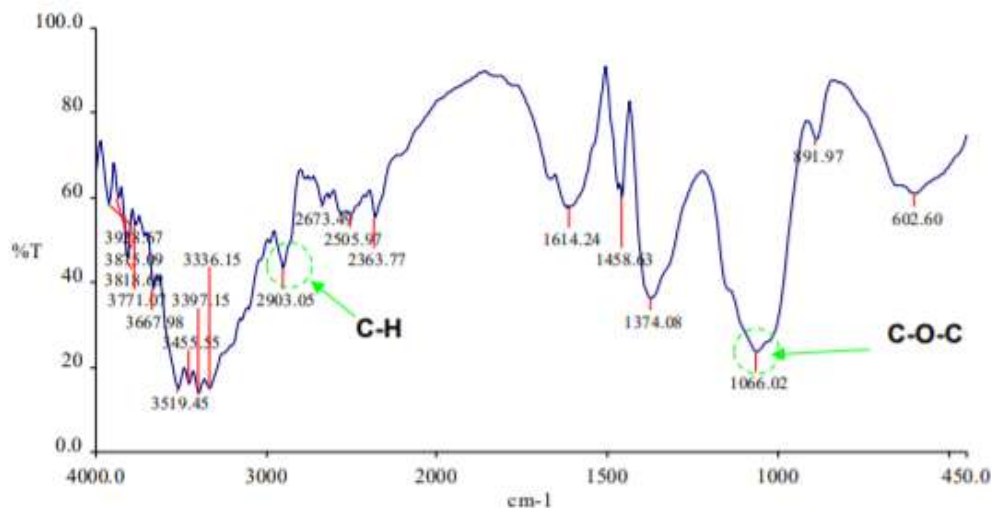
Determinación de lignina y celulosa en la pulpa

El porcentaje de lignina presente en la pulpa disminuye al aumentar la concentración de NaOH y el tiempo de cocción, dando un alto porcentaje de celulosa (muestra a1; % lignina 5.55;% celulosa 72,96), pero en estas condiciones la celulosa pierde sus propiedades de adherencia al degradarse con facilidad, con estos datos se deduce que el mejor tratamiento es el a1 que trabaja en condiciones mínimas, como Sánchez (2009) manifiesta que los pastos y pajas tienen bajo contenido de lignina la impregnación del NaOH es inmediata y la eliminación de esta es más fácil dando como resultado que el rendimiento de la pulpa no se vea afectado.

Caracterización de la pulpa de papel

Figura 1

Espectro IR de muestra tratada con NaOH al 10% m/m

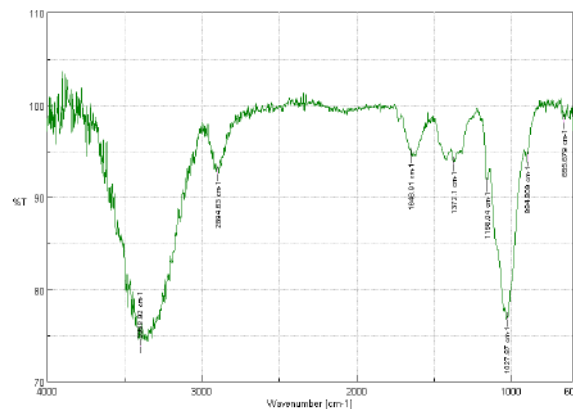


Fuente: Romero (2016)

La espectroscopia de transmisión de infrarrojo permite observar la estructura química de la celulosa mediante de los grupos funcionales que hacen parte de un compuesto a través de vibración de la longitud de onda, los estudios realizados por Romero (2016) presentan el IR de la celulosa virgen en los espectros IR de la figura 1: Espectro IR de muestra tratada con NaOH al 10% m/m, en donde se destacan secciones significativas principales de absorción, la primera está entre 3.000 y 2300 cm^{-1} son longitudes altas y la segunda pico está dentro del rango de 1.650 y 450 cm^{-1} . También se aprecian picos en el rango de 3.650–3.400 cm^{-1} que indica el grupo OH de los puentes de hidrógeno intermoleculares y el pico que esta entre 3.000–2.850 cm^{-1} está asociado con el estiramiento de los grupos CH presentes en la celulosa. Mientras el pico de absorción entre 1.066 – 1.050 cm^{-1} se atribuye a las vibraciones de los grupos C-O-C que constituye a la celulosa.

Figura 2

FTIR muestra-1 pulpa de estiércol



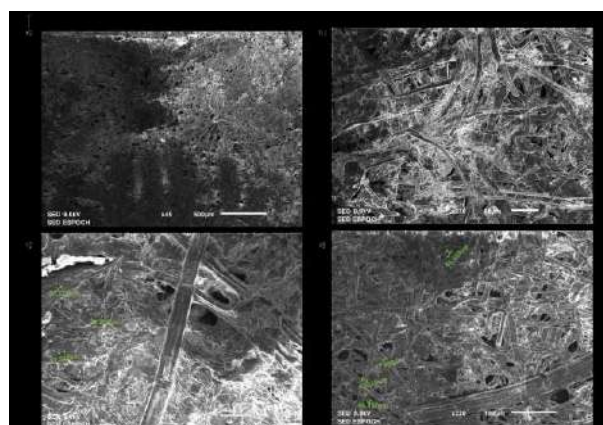
Fuente: Mora (2021)

Al analizar los resultados de la figura 2, IR de la pulpa de celulosa obtenida del estiércol con sosa cáustica a temperatura 150°C los picos son de 3398.92,2894.63, cm^{-1} indican el grupo OH de los puentes de hidrógeno de la molécula de agua mientras comparando con los datos del gráfico: Espectro IR de muestra tratada con NaOH al 10% m/m los grupos presentes en la celulosa como los enlaces C-H y C-O-C se muestran en los picos 1646.91,1372.1,1158.04 , cm^{-1} con una claridad en la frecuencia 1027.87 cm^{-1} lo que indica que la muestra de celulosa extraída del estiércol tiene similitud con la fibra virgen esto hace que sea una buena fuente de materia prima para la elaboración de papel.

Con el microscopio electrónico de barrido que se muestra en la figura 2 se observó la estructura microscópica de la fibra que forma el papel, que se encuentran el diámetro y longitud de la fibra respectivamente a partir de estos datos se tiene las propiedades biométricas de la fibra.

Figura 2

Microscopia electrónica de barrido SEM



Fuente: Mora (2021)

Para Salva (2009) en su estudio biométrico en fibras leñosas indica que las maderas con lumen y paredes medianas tienen un coeficiente de Petri entre 50-70 μm y un coeficiente de rigidez que oscila entre 0.20-0.35 μm los resultados de la tabla. Índice de calidad de la fibra del estiércol, se encuentran dentro del rango estudiado, estos parámetros están relacionados en base al grosor de la pared de la fibra y el diámetro de lumen para saber la adherencia entre las fibras. El coeficiente de flexibilidad de las fibras de estiércol tiene un valor de 0.67 μm , según la tabla. Índice de calidad de la fibra del estiércol, pertenece al grupo II donde las fibras se plastifican indiferentemente, guardan una excelente superficie de contacto y buena adherencia de fibra a fibra dando una mayor resistencia al rasgado, mientras que el factor de Runkel tiene un valor de 0.48 μm , de acuerdo con la tabla.4. Índice de calidad de la fibra del estiércol, la fibra analizada se le puede catalogar dentro del grupo II donde las características papeleras son muy buenas como: maderas livianas con paredes delgadas y lumen relativamente amplio, con estos índices de calidad se puede concluir que se obtuvo un papel de buena calidad y excelente resistencia.

Tabla 4
Índice de calidad de la fibra del estiércol

Coeficiente de Petri (P)	68.39 μm
Coeficiente de flexibilidad (CF)	0.67 μm
Coeficiente de rigidez (CR)	0.33 μm
Factor de Runkel (FR)	0.48 μm

Fuente: Mora (2021)

Blancura del papel

A la pulpa se le sometió a un tratamiento en una disolución de hipoclorito de sodio en relación 2:1 respecto al agua, a una temperatura de 65°C por 45 min con estos parámetros se obtuvo una pulpa excelente para el papel, pero se debe tener cuidado en no exceder estos parámetros porque se altera la calidad de la pulpa y pierde la capacidad de plastificarse disminuyendo el área de contacto que al elaborar la hoja de papel puede deformarse o no formarse.

Tabla 5

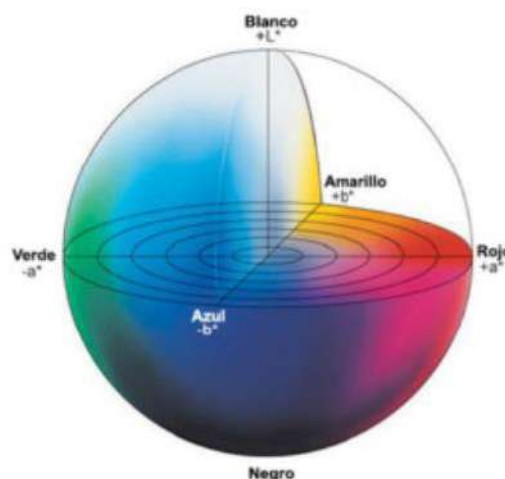
Índice de blancura

Muestra	a*	b*	L*	$\lambda(\text{nm})$
Estándar	67.81	83.90	100.23	400
a1	78.98	83.40	91.63	
a2	75.60	79.87	74.24	
a3	70.42	80.20	71.9	

Fuente: Mora (2021)

La medida de blancura es una medida de la luz reflejada por el papel a través del espectro visible, el espacio de color $L^*a^*b^*$ fue definido por la Comisión Internacional de Iluminación (CEI) es un espacio tridimensional como se muestra en la figura 3, CIE LAB, que cubre los cuatro colores de la percepción humana o gama y el valor de luminosidad tiene 0 para negro y 100 para blanco. Las muestras se analizaron basándose en el estándar de Iluminante estándar CIE D65 que es el papel bond teniendo como resultados que la muestra a1 es la más blanca cercana al estándar como se muestra en la tabla.13. Índice de Blancura y cumple con los requerimientos de la norma NTE INEN 1423 (2013). Papeles y cartones. Determinación de la blancura

Figura 3
Gráfica CIE LAB



Fuente Corbacho (2015)

Pruebas de tracción calidad del papel

El estudio de la calidad de papel artesanal a partir de fibras no convencionales por Benítez (2019), indica un espesor de 0.10-0.35mm para su papel artesanal y comparándolo con los resultados obtenidos en la tabla 14, el espesor obtenido para la muestra 1 es de 0.11 mm y de 0.43mm para la a2, según la bibliografía la a1 se clasifica como papel bond y la a2 como cartulina según los requerimientos de la norma NTE INEN 1399 (2013). Papeles y cartones. Determinación del espesor.

En la resistencia a la ruptura para el papel artesanal del mismo autor los valores van de entre 0.87 a 5 kN/m, mientras los resultados para el papel a partir de estiércol según la tabla 6, son de 1.44 - 5.95 kN/m, lo que indica que tiene buena resistencia y su índice de longitud de ruptura es mayor por ende los resultados de alargamiento de rotura son elevados para la carga máxima entre más homogénea y uniforme sea la distribución de la fibra al formar la hoja, resistirá mayor carga. La pulpa de estiércol de ganado tiene

propiedades semejantes a una pulpa tratada con sosa de bagazo de caña de azúcar materia prima de la que ya se elabora papel a gran escala.

Tabla 6
Resultados de la calidad del papel

Parámetros	Unidad	Hojas de papel		
		Método de análisis	Muestra a1	Muestra a2
Espesor	mm	NTE INEN 1405:2013	0.11	0.43
Anchura	mm		15.00	15.00
Longitud inicial	mm		180.00	180.00
Carga máxima	N		89.27	21.58
Resistencia a la ruptura	kN/m		5.95	1.44
Alargamiento a la rotura	%		3.32	1.35

Fuente: Mora (2021)

Resultados del diseño

Las dimensiones calculadas para el diseño de cada uno de los equipos planteados, es para una alimentación de 50 kg de estiércol semanal y para obtener 3000 hojas de papel.

Tabla 7
Resumen del diseño

MESA DE SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA			
Descripción	Abreviatura	Valor	Unidad
Longitud de la mesa	<i>Lm</i>	2	m
Altura de la mesa	<i>ho</i>	0.9	m
Ancho de la mesa	<i>am</i>	1	m
Altura del borde de la mesa	<i>hm</i>	0.25	m
Volumen de la mesa	<i>Vm</i>	0.5	m ³
Capacidad de la mesa	<i>m</i>	362.87	kg
RECIPIENTE INDUSTRIAL PARA ESTERILIZACIÓN			
Volumen del tanque	<i>VT</i>	0.692	m ³
Diámetro	\emptyset	1.20	m
Altura del tanque	<i>hT</i>	0.61	m

Tabla 7
Resumen del diseño (continuación)

SECADOR			
Volumen del secador	VS	0.230	m^3
Calor requerido para secar el sólido	QR	31443.75	kJ
Calor de evaporación	Qv	86965.51	kJ
Calor del sistema	$Qsist$	118409.26	kJ
Rapidez de transferencia de calor	qx	347011.84	W
Energía eléctrica	E	32.89	kW/h
Potencia	P	232.74	kW
RECIPIENTE INDUSTRIAL PARA DESPULPADO			
Volumen del tanque	VT	0.2663	m^3
Diámetro	\emptyset	0.88	m
Altura del tanque	hT	0.50	m
RECIPIENTE INDUSTRIAL PARA BLANQUEADO			
Volumen del tanque	VT	0.050	m^3
Diámetro	\emptyset	0.50	m
Altura del tanque	hT	0.30	m
AGITADOR			
Volumen del tanque	VT	0.35	m^3
Diámetro	Da	0.64	m

Fuente: Mora (2021)

Conclusiones

- El análisis bromatológico muestra que el estiércol tiene el 67% de fibra bruta este valor indica que es una buena fuente de celulosa para la obtención de papel y del análisis microbiológico resulta una carga bacteriana nula en la pulpa blanqueada lo que garantiza un producto inocuo.
- Para la obtención de papel a nivel del laboratorio se aplicó el método de despulpado con sosa cáustica al 10% obteniéndose un rendimiento del 69.82%, donde coeficiente de flexibilidad tiene un valor de $0.67 \mu m$ y el factor de Runkel es de $0.48 \mu m$ indican que la pulpa tiene excelentes características papeleras para

adherirse de fibra a fibra por la amplia superficie de contacto que poseen. La elaboración de las hojas de papel se realizó según el procedimiento de la norma Tappi T205 sp-02. (2002). *Forming hand sheets for physical tests of pulp*. A partir de la experimentación se identificaron las variables de proceso la primera corresponde a las temperaturas de cocción para el despulpado se aplica una temperatura de 150 °C por 4 horas y para el blanqueado 65 °C durante 45 min; otra variable a controlar es la concentración de reactivos se agrega solo el 10% de NaOH respecto a la materia prima a despulpar y una proporción de 2:1 de hipoclorito de sodio en relación al agua para el blanqueo si se exceden estos parámetros la pulpa sufre degradaciones irreversibles al perder sus propiedades de adherencia lo que dificulta la formación de las hojas.

- El proceso para obtener papel de la celulosa a partir del estiércol requerirá los siguientes equipos: un recipiente de esterilización de 0.692 m³, un tanque para el despulpado de 0.2663m³, un tanque de blanqueado de 0.050 m³, un agitador para la mezcla de 0.35m³ con una potencia de 3.52Hp y 135rpm, una estufa de secado que trabaje a 105 °C por 7,5 horas y una prensa con una fuerza de compactación de 7600 N y una presión de 414 KPa.
- Se validó el proceso mediante la caracterización de las láminas de papel con las pruebas de tracción del papel con la norma NTE INEN 1399 (2013), para papeles y cartones obteniéndose los siguientes resultados: espesor 0.11 mm, anchura 15.00 mm, longitud de rotura 180 mm, carga máxima 89.27 mm, resistencia a la ruptura 5.95 kN/m, alargamiento a la rotura 3.32%, estos valores cumplen con los parámetros establecidos por la norma.

Referencias bibliográficas

- Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón [ASPAPPEL]. (2020). Actualización 2020. Memoria Sostenibilidad del papel. <https://aspapel. gleam/results/es/. es/>
- Benítez, J. (2019) “Calidad de papel artesanal a partir de fibras no convencionales de cinco especies colombianas”. *Revista de Ciencia y Tecnología RECyT*, n° 31, (Colombia) pp. 28–35. ISSN 1851-7587.
- Corbacho, Carlos. (2015) Caracterización colorimétrica del test de visión cromática Farnsworth-Musell. [Trabajo de fin de grado en Óptica y Optometría]. Universidad de Zaragoza, Facultad de ciencias, (España-Zaragoza). pp.14. <https://zagan.unizar.es/record/31744/files/TAZ-TFG-2015-1776.pdf>.
- Iglesias, Ignacio (1995). *El estiércol y las prácticas agrarias respetuosas con el medio ambiente*. [en línea]. España: 1995. [Consulta: 30 enero 2021]. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1994_01.pdf.

- Jiménez. et al. (2004). “Efectos del estiércol bovino sobre algunas propiedades químicas de un Ultisol degradado en el área de la Machiques Colón, estado Zulia”. Scielo [en línea], 2004, (Caracas-Venezuela), 21(4). pp. 311-321. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182004000400001.
- Mora, Lady (2021). “Diseño de un proceso industrial para la obtención de papel ecológico a partir del estiércol de ganado vacuno en la parroquia Dureno del cantón Lago Agrio” Trabajo de Titulación de pregrado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. "<http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/14997>”
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1423. (2013). *Papeles y cartones. Determinación de la blancura*. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1423.pdf>
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1399. (2013). *Papeles y cartones. Determinación del espesor*. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1399.pdf>
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1405. (2013). *Papeles y cartones. Determinación de la resistencia a la ruptura por tracción*. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1405.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (2010). La ganadería y el medio ambiente. <http://www.fao.org/livestock-environment/es/>.
- Pedraza, Carlos (1986). “*Manejo y propiedades del estiércol de lechería*”. Chile: INIA. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/33924/NR04758.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Romero Viloría, P. (2016). “*Obtención de celulosa microcristalina a partir de desechos agrícolas del cambur (musa sapientum). Síntesis de celulosa microcristalina*”. *Rev. Iber. Polímeros*
- Salva, Krein (2009). “Estudio biométrico de las fibras leñosas de *Terminalia ivorensis* y *Eucaliptus torrelliana* F. Mull en la estación experimental agropecuaria de Satipo” [Trabajo de titulación de Ingeniería]. Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de ciencias forestales y del ambiente. (Huancayo-Perú). pp. 14-24. <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCPC/2577/SalvaGrijalba.pdf?sequence=1&is>
- Sánchez, Cesar (2009). “Lignocellulosic residues: Biodegradation and bioconversion by fungi”. *Biotechnology Advances* [en línea], 2009. (México) 27(2), pp. 185-194. Número ISSN 07349750. <https://www.sciencedirect.com/science/article/>

Technical Association of Pulp and Paper Industry TAPPI T 203 cm-09, (2002). *Determinación de la celulosa*. <https://www.tappi.org/content/sarg/t203.pdf>

Technical Association of Pulp and Paper Industry TAPPI T 205 SP-02. (2002). *Forming hand sheets for physical tests of pulp*. <https://www.tappi.org/content/sarg/t205.pdf>

Torress, Mel (2019). Obtención de celulosa a partir de la cáscara de cacao ecuatoriano (*Theobroma cacao* l.) mediante hidrólisis térmica para la elaboración de pulpa de papel [Trabajo de titulación de Ingeniería]. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería Química, Carrera Ingeniería Química, (Quito-Ecuador). 2019. pp. 6-9. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19765/1/T-UCE-0017-IQU-059.pdf>.

Conflicto de intereses

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Enfermedad zoonótica: distribución geográfica de la infección por neurocisticercosis en Ecuador durante el periodo 2014-2020

Zoonotic disease: geographic distribution of neurocysticercosis infection in Ecuador during the period 2014-2020

- ¹ Marlon Fabricio Calispa Aguilar  <https://orcid.org/0000-0003-0651-1656>
Ingeniero ambiental.
marloncalispa@gmail.com
- ² Pamela Vinueza Veloz  <https://orcid.org/0000-0001-5880-1706>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Medicina Veterinaria, Riobamba, Ecuador.
Pamela.VinuezaVeloz@UGent.be
- ³ Andrés Fernando Vinueza Veloz  <https://orcid.org/0000-0002-7657-2975>
Médico posgradista de Neurología (Universidad de Ciencias Médicas de la Habana) La Habana, Cuba
andresvinueza1992@gmail.com
- ⁴ Roberto Méndez Cruz  <https://orcid.org/0000-0003-3093-6427>
Especialista en 1er grado en Neurología (Hospital Hermanos Ameijeiras) La Habana, Cuba
robermdzcruz@gmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 21/03/2022

Revisado: 07/04/2022

Aceptado: 13/05/2022

Publicado: 08/06/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.212>

Cítese:

Calispa Aguilar, M. F., Vinueza Veloz, P., Vinueza Veloz, A. F., & Méndez Cruz, R. (2022). Enfermedad zoonótica: distribución geográfica de la infección por neurocisticercosis en Ecuador durante el periodo 2014-2020. AlfaPublicaciones, 4(2.2), 26–38. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.212>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Taenia solium,
parasitología,
Ecuador,
neurocisticercosis

Keywords:

Taenia solium,
parasitology,
Ecuador,
neurocysticercosis

Resumen

La neurocisticercosis (NCS) en una infección del sistema nervioso central producido por huevos infectivos de Taenia Solium, dependiendo de su localización puede producir epilepsia, hidrocefalia y muerte. El objetivo del estudio es determinar la distribución geográfica de la NCS en el Ecuador durante el periodo 2014-2020. **Metodología:** estudio observacional, ecológico de corte longitudinal; se emplea la base de datos de egresos hospitalarios del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del periodo 2014-2020; el análisis espacial se lo realizó mediante el software geográfico QGIS. **Resultados:** Se contabilizó un total de 791 casos, la mayor incidencia de casos se registró en cantones de la provincia de Loja: Calvas, Paltas y Espíndola con 1.05, 0.77 y 0.63 casos por cada 10.000 habitantes. **Conclusiones:** El área con una mayor incidencia de NCS se ubica en el austro ecuatoriano. Medidas de salud pública deben encaminarse a mejorar las condiciones que sirven de factores de riesgo para la infección de NCS.

Abstract

Neurocysticercosis (NCS) in an infection of the central nervous system caused by infectious eggs of Taenia Solium, depending on its location, can cause epilepsy, hydrocephalus, and death. The objective of the study is to determine the geographic distribution of the NCS in Ecuador during the period 2014-2020. **Methodology:** observational, ecological longitudinal study; the hospital discharge database of the National Institute of Statistics and Census for the period 2014-2020 is used; spatial analysis was performed using the geographic software QGIS. **Results:** A total of 791 cases were recorded, the highest incidence of cases occurred in cantons of the province of Loja: Calvas, Paltas and Espindola with 1.05, 0.77 and 0.63 cases per 10,000 inhabitants. **Conclusions:** The area with a higher incidence of NCS is in the Ecuadorian Austro. Public health measures should improve the conditions that serve as risk factors for NCS infection

Introducción

La neurocisticercosis (NCS) es una enfermedad zoonótica causada por la forma larvaria de *Taenia solium* (García et al, 2003). El humano es el único portador del parásito adulto y expulsa en sus heces proglótides cargados con huevos infectivos (Imirizaldu et al., 2004). Aun cuando el cerdo es el hospedador intermediario más común, el humano puede fungir como huésped accidental al consumir alimentos contaminados con huevos de *Taenia solium* o por autoinfección fecal (Meza-Lucas & Rebolledo, 2002). Una vez que los huevos ingresan al organismo, la oncosfera se libera y migra hacia diversos órganos y tejidos. Si el cisticercos se ubica en el cerebro o médula espinal (SNC), la enfermedad toma el nombre de NCS (Saavedra et al., 2010). Es conocido que el principal factor de riesgo para adquirir esta infección es residir en una zona de mal saneamiento sanitario que, sumado al consumo de carne poco cocida de cerdo contaminada con cisticercos, completándose de esta manera el ciclo parasitario de *T. solium* (Leyva et al, 2015).

En el SNC, la NCS tiene predilección topográfica por la sustancia blanca subcortical, cavidades ventriculares y espacio subaracnoideo (Singh et al, 2020). En relación con el sitio en donde se asiente la infección por NCS, pueden darse diferentes manifestaciones clínicas como epilepsia, hipertensión endocraneana, hidrocefalia no comunicante e incluso la muerte (Kimura-Hayama et al, 2010).

La NCS es una enfermedad endémica de varios países de Sudamérica, Africa y Asia, se estima que mundialmente 50 millones de personas la padecen y debido a esta fallecen 50.000 personas anualmente (White, 2000). En Ecuador se ha estimado que la prevalencia de NCS es del 1.3%, además se ha determinado la presencia de *T. solium* hasta en el 3.23% de muestras fecales analizadas en adultos jóvenes (Erazo et al., 1988; Rosas, 2018). Datos más recientes han estimado que la prevalencia de NCS es de 0.42 casos por cada 100.000 habitantes para el año 2013 (Del Brutto & Del Brutto., 2012). En el estudio realizado por Coral-Almeida et al. (2015) se ha determinado además que la mayor prevalencia de esta infección se da en las provincias de Pichincha y Loja.

Monitorear la evolución de la enfermedad en términos epidemiológicos, es una valiosa herramienta para evaluar e identificar prioridades en las estrategias empleadas para el control de este tipo de enfermedades (Okello & Thomas, 2017).

Debido a la importancia sanitaria que tiene la NC los investigadores nos hemos propuesto estudiar la distribución geográfica de esta enfermedad.

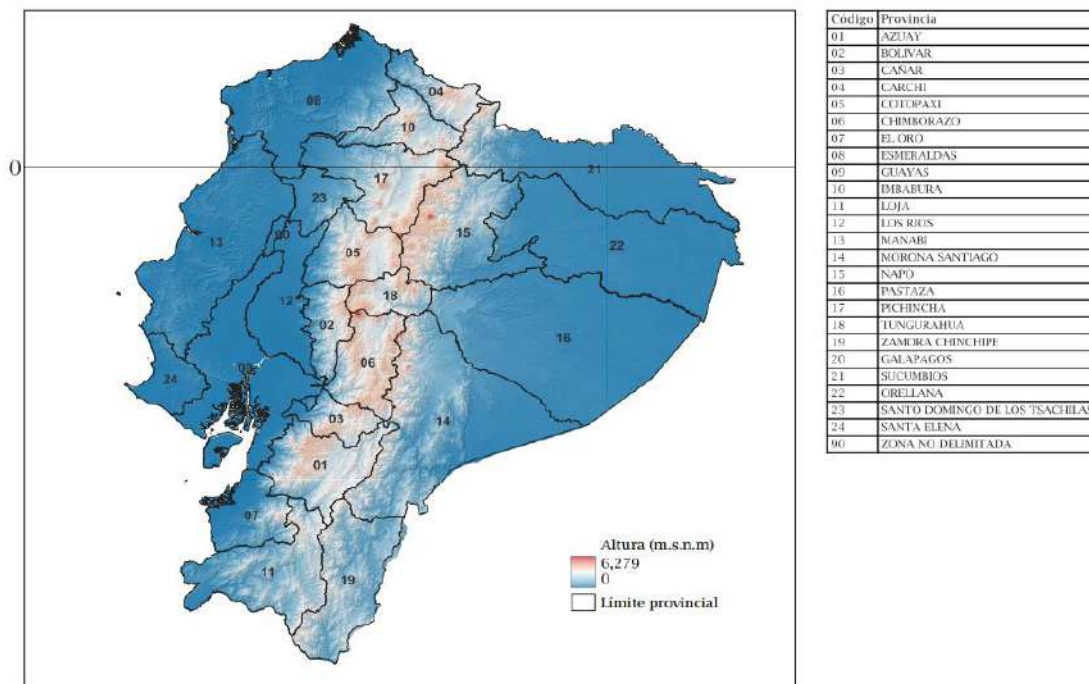
Metodología

Se trata de un estudio observacional, ecológico de tipo retrospectivo. Se emplea la información suministrada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2018), referente a los egresos hospitalarios en las instituciones hospitalarias de primer,

segundo y tercer nivel de la red pública nacional de salud referente al periodo comprendido entre enero del 2014 y diciembre del 2020.

El área de estudio analizado es todo el territorio continental de Ecuador. Ecuador se localiza en América del Sur y tiene una extensión de aproximadamente 283000 km². Geográficamente, se divide en 3 regiones: Costa, Sierra y Amazonía. El rango altitudinal de Ecuador varía entre los 0 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) a aproximadamente 6300 m.s.n.m (Sevilla, 2013). Geográficamente el Ecuador continental se divide en 23 provincias y 219 cantones, siendo la división territorial de cantón el sujeto observacional del presente estudio (Fig. 1).

Figura 1
División administrativa a nivel de provincia del Ecuador continental



Para el análisis espacial se ejecutó el software geográfico QGIS (QGIS Development Team, 2022). A través de este se asoció espacialmente la base de datos de egresos hospitalarios del INEC a la representación geográfica de los cantones en Ecuador continental. Se generaron mapas anuales, entre 2014 y 2020, del número de casos incidentes de NCS por cada 10.000 habitantes, a nivel cantonal, para el territorio continental del Ecuador.

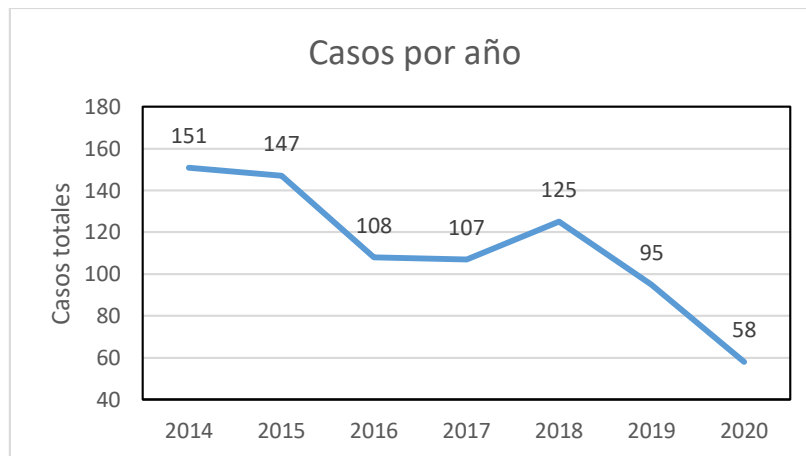
Resultados

En el periodo comprendido entre 2014 al 2020, 111 cantones (46% de todos los cantones) presentaron al menos un ingreso hospitalario debido a NCS. En el mismo periodo, a nivel nacional se reportaron 791 ingresos hospitalarios, asociados a esta enfermedad.

Entre 2014 y 2020 el número anual de casos tiene tendencia a decrecer (excepto en 2018) en donde se observó un ligero aumento de 18 casos (Figura 2).

Figura 2

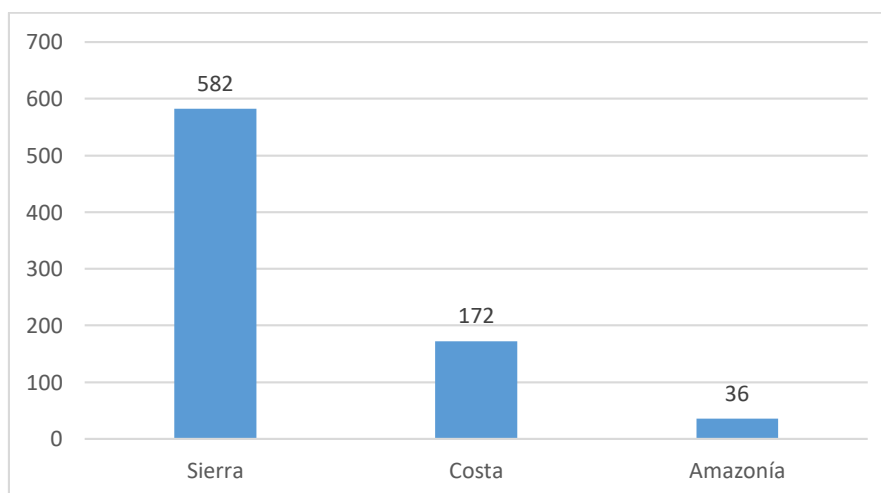
Casos totales anuales reportados de NCS entre 2014 y 2020



A nivel de regiones geográficas, la Sierra reportó más casos, seguida de la región Costa y Amazonía (Figura 3).

Figura 3

Casos totales de NCS, por región geográfica. La región Sierra es la región con mayor incidencia de la enfermedad



En términos de distribución geográfica, basados en la división cantonal vigente (INEC, 2014), en orden descendente los 20 cantones con mayor número de casos reportados se reportan en la tabla 1.

Tabla 1

Número de casos acumulados (2014 – 2020) (20 cantones con mayor número de casos en orden descendente)

Cantón	Casos	Porcentaje
Quito	128	16%
Cuenca	82	10%
Guayaquil	57	7%
Loja	57	7%
Riobamba	36	5%
Machala	26	3%
Ambato	25	3%
Calvas	22	3%
Ibarra	22	3%
Azogues	21	3%
Cañar	20	3%
Otavalo	14	2%
Manta	14	2%
Paltas	13	2%
Tulcán	11	1%
Latacunga	10	1%
Santo Domingo	7	1%
Espíndola	7	1%
Portoviejo	7	1%
Duran	6	1%

El mayor número de casos se reporta en los cantones de Quito, Cuenca, Guayaquil, Loja y Riobamba, sumando los 5 cantones el 45% del total de los casos reportados.

La distribución de la NCS a nivel cantonal, en términos de incidencia por cada 10.000 habitantes durante el periodo 2014 – 2020, se muestra en la tabla 2.

Tabla 2

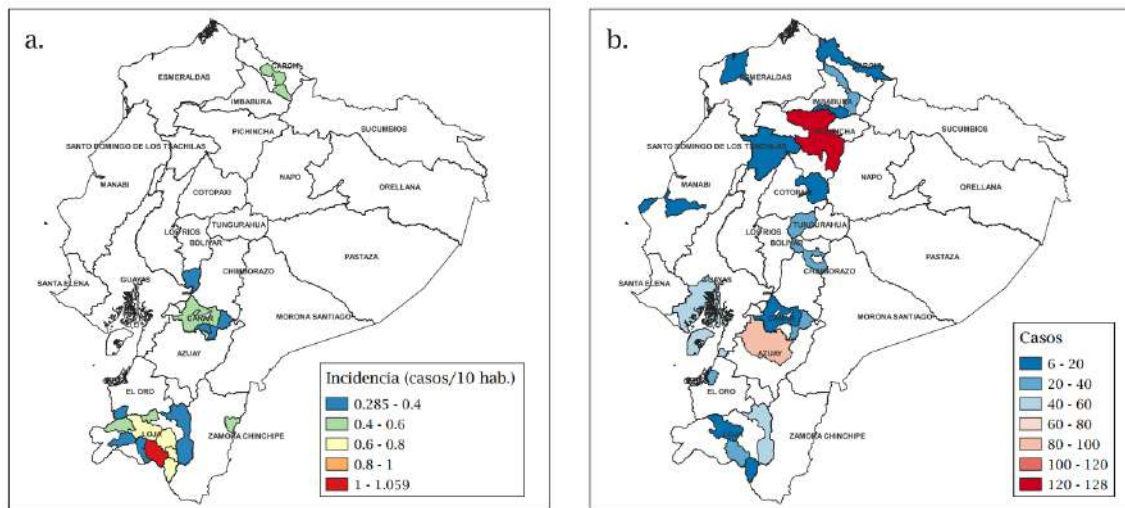
Incidencia promedio de la NCS (casos/10000 hab.) para los 20 cantones con mayor incidencia promedio, en orden descendente

Cantón	Incidencia de NCS por cada 10.000 habitantes
Calvas	1.0594
Paltas	0.7714
Espíndola	0.6934
Quilanga	0.6621
Gonzanama	0.6117
Paquisha	0.5690
Espejo	0.5109
Suscal	0.4816
Bolívar	0.4653
Puyango	0.4451
Cañar	0.4326
Deleg	0.4311
Chaguarpamba	0.4113
Sozoranga	0.3846
Azogues	0.3707
Celica	0.3633
Chillanes	0.3303
Loja	0.3179
Biblián	0.3100
Las Lajas	0.2849

Espacialmente, se observa que los cantones con mayor incidencia (20 primeros) se ubican preferencialmente en las provincias de Loja (10 cantones), Cañar (5 cantones), Carchi (2 cantones), el Oro, Zamora y Bolívar con un cantón respectivamente, mientras que los 20 cantones con mayor número de casos no siguen esta tendencia y se encuentran más dispersos en las regiones Sierra y Costa (figura 4a y 4b, respectivamente).

Figura 4

a) *Incidencia promedio (2014-2020) para Ecuador continental. b). Casos acumulados (2014 – 2020). Se observa distribuciones espaciales diferentes*



Discusión

La relación entre el número total de casos acumulado y la incidencia promedio no es directa y es controlada por el tamaño de la población de cada cantón. Así, el cantón con mayor número de casos es Quito, con 128 reportes en el periodo 2014 – 2020, sin embargo, es el cantón en la posición 66, en términos de incidencia promedio de la enfermedad.

Es necesario tomar en cuenta que, dado el nivel de agregación de los datos, es posible que no representen fidedignamente la realidad de la distribución de la enfermedad a niveles más finos (parroquial, por ejemplo), así los tres cantones con mayor número de casos (Quito, Guayaquil y Cuenca) son a su vez las ciudades más pobladas del Ecuador.

De los cantones en el top 10 según el criterio de incidencia, únicamente el cantón Calvas (#1 en incidencia) en la provincia de Loja pertenece al mismo grupo en términos de casos totales ocupando la novena posición (ref. figura 4).

En la figura 5, se muestra el mismo análisis, pero de forma secuencial para el periodo 2014 – 2020, en la cual se confirma la tendencia observada con los datos agregados.

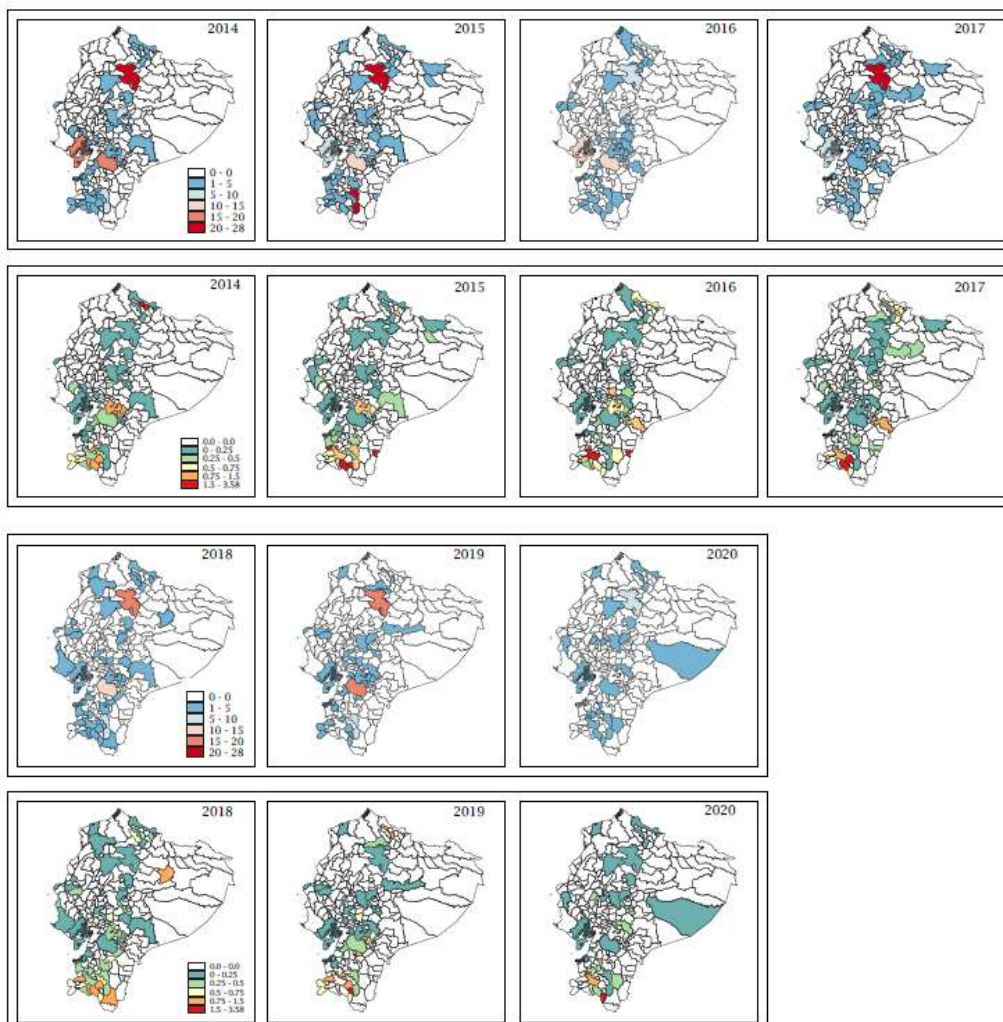
El análisis espacio-temporal sugiere que durante el periodo de estudio los cantones con mayor incidencia se mantienen en la región Sur del Ecuador, preferencialmente en las provincias de Loja, El Oro y Cañar. En la zona norte del Ecuador la provincia del Carchi presenta también una incidencia superior que el resto de los cantones. Esta tendencia indica que la distribución de la enfermedad se mantiene relativamente constante y que los

patrones espaciales no varían considerablemente en el periodo de estudio. En el año 2020 se reportó un caso en la provincia Pastaza, sin embargo, dada la escala de los datos y la gran extensión de la provincia no es posible determinar si se trata de un caso importado o si se trata en efecto de la expansión del parásito hacia estas regiones, para determinar si en efecto la enfermedad se ha propagado hacia estas áreas, se requieren datos más actuales.

Se observa también la reducción en el número de casos reportados, lo cual es congruente con lo observado en la figura 2. (Sección resultados).

Figura 5

Número de casos anuales (paneles superiores) e incidencia/10k habitantes (paneles inferiores)



Conclusiones

- A pesar de la escala espacial del estudio, el análisis espacial de la distribución de NCS muestra características consistentes en términos espaciales en el período de estudio. Sin embargo, la misma escala geográfica es una limitante dado que es posible que las tendencias observadas pudiesen variar al incrementar el nivel de detalle de los datos (a escala parroquial, por ejemplo).
- Para Ecuador continental, durante el periodo 2014 – 2020, el área que presenta una mayor incidencia de casos es la zona sur del Ecuador, particularmente la provincia de Loja, aunque también se observan otros puntos con incidencias anómalas en Cañar, Chimborazo y Carchi. Las zonas con alta incidencia se mantienen relativamente homogéneas durante el periodo de estudio lo que indicaría que la enfermedad afecta históricamente a estas regiones. Tendencias similares han sido observadas para el periodo 1998-2008 por Ron-Garrido et al. (2015) y entre 2013-2017 por Coral-Almeida et al. (2015). Los factores que influyen en la distribución de la NCS no ha sido detalladamente descrita y es un trabajo pendiente.
- Medidas de salud pública deben enfocarse en las zonas con mayor incidencia de casos de NCS para prevenir su transmisibilidad, sin embargo, dadas las condiciones de transmisión del parásito, es necesario enfocarse en medidas complementarias, particularmente acceso a agua segura y gestión de aguas residuales.
- Con el fin de profundizar el análisis y explicar las tendencias descritas en este trabajo, el análisis de potenciales agrupaciones (clústers) es necesario, así como también la potencial correlación de la distribución de NCS con variables ambientales y socio-económicas externas relacionadas al desarrollo de la enfermedad.

Referencias bibliográficas

- Coral-Almeida, M., Henríquez-Trujillo, A., Asanza, S., Erazo, C., Paucar, M. & Calvopiña, M. (2015). Assessing the burden and spatial distribution of *Taenia solium* human neurocysticercosis in Ecuador (2013-2017). *Neglected Tropical Diseases* 14(6): e0008384. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008384>
- Del Brutto, O. H., & Del Brutto, V. J. (2012). Changing pattern of neurocysticercosis in an urban endemic center (Guayaquil, Ecuador). *Journal of the Neurological Sciences*, 315(1–2), 64–66.
- Erazo, F., Palacios, M., & Álvarez, J. (1988). Prevalencia y seguimiento Epidemiológico

de la Teniasis y cisticercosis. *Universidad de Guayaquil, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. IIPUG (Instituto de Investigaciones Pecuarias de La Universidad de Guayaquil.)*.

García, H. H., González, A. E., Evans, C. A. W., Gilman, R. H., & Perú, C. W. G. in. (2003). *Taenia solium* cysticercosis. *The Lancet*, 362(9383), 547–556.

Imirizaldu, L., Miranda, L., García-Gurtubay, I., Gastón, I., Urriza, J., & Quesada, P. (2004). Neurocisticercosis: Una enfermedad emergente. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 27(2), 201–209. SciELO España.

Instituto Nacional de Estadísticas y censos [INEC]. (2014). *Clasificador Geográfico-Estadístico – DP*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/clasificador-geografico-estadistico-dpa/>

Instituto Nacional de Estadísticas y censos [INEC]. (2018). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/salud-salud-reproductiva-y-nutricion/>

Kimura-Hayama, E. T., Higuera, J. A., Corona-Cedillo, R., Chávez-Macías, L., Perochena, A., Quiroz-Rojas, L. Y., & Criales, J. L. (2010). Neurocysticercosis: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*, 30(6), 1705–1719.

Leyva Rojas, K. M., Rubio Rodríguez, A., Pérez Hernández, G., Consuegra Gómez, R., & Gil Martínez, M. (2015). Presentación de un paciente con neurocisticercosis. *Correo Científico Médico*, 19(3), 578–587.

Meza-Lucas, A., & Rebolledo, F. A. (2002). Teniasis humana por *Taenia solium*. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 49(2), 92–99.

Okello, A. L., & Thomas, L. F. (2017). Human taeniasis: current insights into prevention and management strategies in endemic countries. *Risk Management and Healthcare Policy*, 10, 107.

QGIS Development Team. (2022). QGIS Geographic Information System. Open-Source Geospatial Foundation. URL: <http://qgis.org>

Ron-Garrido, L., Coral-Almeida, M., Gabriel, S., Benitez-Ortiz, W., Saegerman, C., Dorny, P., Berkvens, D., Nji Abathi, E. (2019). Distribution and Potential Indicators of Hospitalized cases of Neurocysticercosis and Epilepsy in Ecuador from 1996 to 2008. *Neglected Tropical Diseases* 9(11). e0004236. Doi: 10.1371/journal.pntd.0004236

- Rosas, V. A. U. (2018). Cisticercosis Humana en el Ecuador Human Cysticercosis in Ecuador. *Revista Killkana Salud y Bienestar*. Vol., 2(2).
- Saavedra, H., Gonzales, I., Alvarado, M. A., Porras, M. A., Vargas, V., Cjuno, R. A., ... Martínez, S. M. (2010). Diagnóstico y manejo de la neurocisticercosis en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 27, 586–591.
- Sevilla Pérez, A. M. (2013). *El Ecuador en sus mapas: Estado y nación desde una perspectiva espacial*.
- Singh, G., Angwafor, S. A., Njamnshi, A. K., Fraimow, H., & Sander, J. W. (2020). Zoonotic and vector-borne parasites and epilepsy in low-income and middle-income countries. *Nature Reviews Neurology*, 16(6), 333–345.
- White Jr, A. C. (2000). Neurocysticercosis: updates on epidemiology, pathogenesis, diagnosis, and management. *Annual Review of Medicine*, 51(1), 187–206.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.







Indexaciones



Aplicación móvil educativa para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de inglés en tiempo de pandemia

Educational mobile application to strengthen the teaching-learning process of the English subject in times of pandemic

- ¹ Geraldine Yelena Bosquez Vera  <https://orcid.org/0000-0003-2256-8775>
Universidad Estatal de Bolívar, Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales (Informática), Guaranda-Ecuador
gbosquez@mailes.ueb.edu.ec
- ² Juan Carlos Muyulema Allaica  <https://orcid.org/0000-0002-9663-8935>
Universidad Estatal de Península de Santa Elena, Centro de Investigación e Innovación de Ingeniería Industrial - CII, La Libertad-Ecuador
jmuyulema@upse.edu.ec
- ³ Jonathan Ernesto Pacheco Yépez  <https://orcid.org/0000-0002-1215-6657>
Universidad Estatal de Bolívar, Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales (Informática), Guaranda-Ecuador
jopacheco@mailes.ueb.edu.ec
- ⁴ Roberto Benardo Usca Veloz  <https://orcid.org/0000-0001-6600-052X>
Universidad Estatal de Bolívar, Docente de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales (Informática), Guaranda-Ecuador
rusca@ueb.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 22/03/2022

Revisado: 08/04/2022

Aceptado: 12/05/2022

Publicado: 08/06/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.213>

Cítese:

Bosquez Vera, G. Y., Muyulema Allaica, J. C., Pacheco Yépez, J. E., & Usca Veloz, R. B. (2022). Aplicación móvil educativa para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de inglés en tiempo de pandemia. AlfaPublicaciones, 4(2.2), 39–55. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.213>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

STUDENGLISH,
aplicación móvil,
tecnología,
enseñanza-
aprendizaje,
inglés, pandemia

Keywords:

STUDENGLISH,
mobile
application,
technology,
teaching-learning,
English, pandemic

Resumen

Introducción. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el sector educativo, han potenciado significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, es necesario comprender cómo las TIC están afectando las oportunidades de aprendizaje. **Objetivo.** Diseñar e implementar una aplicación móvil educativa para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de inglés con los estudiantes en tiempo de pandemia, mediante la implementación de la aplicación móvil educativa *STUDENGLISH*. **Metodología.** La metodología empleada fue de campo – descriptiva. Para la obtención de los datos se usó la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario estructurado con 12 preguntas politómicas dirigidos a los estudiantes. La población de estudio fueron 136 estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa del Milenio “Ángel Polibio Chaves”. **Resultados.** Los resultados analizados mostraron que existió déficit de aprendizaje en los estudiantes de la asignatura de inglés, por la falta de implementación de recursos tecnológicos en tiempo de pandemia. **Conclusión.** La aplicación móvil educativa *STUDENGLISH* diseñada en el programa en línea de App Inventor 2, presenta resultados alentadores aportando significativamente al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de inglés.

Abstract

Introduction. Information and Communication Technologies (ICT) in the educational sector have significantly enhanced the teaching-learning process. Therefore, it is necessary to understand how ICTs are affecting learning opportunities. **Objective.** Design and implement an educational mobile application to strengthen the teaching-learning process of the English subject with students in times of pandemic, through the implementation of the *STUDENGLISH* educational mobile application. **Methodology.** The methodology used was field-descriptive. To obtain the data, the survey technique was used and the structured questionnaire with twelve polytomous questions addressed to the students was used as an instrument. The study population was 136 students of the eighth year of Basic General Education of the Educational Unit of the Millennium “Ángel Polibio Chaves”. **Results.** The analyzed results showed that there was a learning deficit in the students of the English subject, due to the lack of implementation of technological

resources in times of pandemic. **Conclusion.** The STUDENGLISH educational mobile application designed in the App Inventor 2 online program, presents encouraging results, contributing significantly to the teaching-learning process of the English subject.

Introducción

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el sector educativo, han potenciado de manera significativa el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo tanto, ha contribuido a nuevas metodologías y estrategias de enseñanza, gracias a esto, la búsqueda de información es de fácil acceso (Salas, 2020; Zhang et al., 2022). Las TIC se puntualizan ampliamente como tecnologías utilizadas para comunicar, manipular y almacenar datos por medios electrónicos. Envuelven correo electrónico, mensajes de texto SMS, chat de video (es decir, Skype) y redes sociales en línea (es decir, Facebook o Twitter), así como todos los diferentes dispositivos informáticos y de tipo móvil (teléfonos inteligentes y tabletas) que realizan una amplia gama de funciones de comunicación e información (Escorcia-Guzman et al., 2021; Muyulema-Allaica et al., 2021). Por lo tanto, la selección e implementación de TIC particulares podría facilitar nuevos ambientes de aprendizaje acompañado con la teoría conectivista durante el proceso de formación académica (García et al., 2021).

En estos últimos años, la tecnología ha tenido mayor relevancia en el campo educativo, en donde se han empleado nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje orientado a *mobile learning* o *m-learning*, basado en el uso de dispositivos móviles para acceder a los contenidos existente en el aplicativo (Pinto-Almeida et al., 2022). La posesión de dispositivos móviles entre los estudiantes universitarios es alta: el 95% posee un teléfono inteligente y el 57% una tableta. La mayoría los usan en mayor medida de lo que exigen sus instructores, y el 39% desea que se integren más aplicaciones educativas en sus cursos (Montaner et al., 2022). Además, se debería tomar atención en la interacción bidireccional entre docente-alumno, por lo tanto, mejora el proceso de aprendizaje enmarcándose a la construcción de nuevos conocimientos (Figuroa de la Fuente et al., 2018).

Las aplicaciones móviles educativas aportan significativamente al aprendizaje con la inclusión de estrategias didácticas innovadoras que forma parte de la gamificación, en efecto, permite agrupar los contenidos con juegos dinámicos que permite a los alumnos adquirir conocimientos de manera eficaz al hacer uso de apps, dejando atrás el aprendizaje tradicionalista y direccionándose a un nuevo ritmo de aprendizaje (Mangisch-Moyano & Mangisch-Spinelli, 2020; Peláez & Acosta, 2021).

En estos últimos años, el uso de aplicaciones móviles ha tenido mayor relevancia, en la cual para las creaciones de apps existen tres tipos: i) aplicaciones nativas que permite su

funcionamiento en un sistema operativo específico que es Android o iOS; ii) aplicaciones multiplataforma, utilizadas para distintos sistemas operativos por su compatibilidad; y iii) las aplicaciones móviles web, son desarrolladas por lenguajes de programación como JavaScript, HTML y CSS que son empleados a través de un navegador web (Escorcia-Guzman et al., 2021; Komar et al., 2022). Además, en la situación actual en la que el mundo está comprometido con la pandemia de COVID-19 y la aparición de otras enfermedades infecciosas, así como las recomendaciones para observar la distancia social, los sistemas educativos y la comunidad enfatizan más que nunca la educación virtual (Expósito & Marsollier, 2020). La educación virtual es un método atractivo, popular, relativamente económico y accesible que puede utilizarse sin limitación de tiempo y espacio (Moser et al., 2021).

En el Ecuador, las aplicaciones móviles han tenido acogida en el sector educativo, por el motivo de la pandemia, ya que surgió el cambio de modalidad presencial a la virtualidad, en la cual los docentes tuvieron el reto de enfrentarse a implementar nuevos métodos y estrategias de enseñanza (Coronel, 2021). En Ecuador, el COVID-19 ha afectado severamente no solo el sistema de salud pública de la nación y la respuesta a emergencias, sino que también ha tenido dimensiones socioeconómicas, de equidad y éticas (López et al., 2021). En respuesta, los proveedores de educación de todo nivel precisaban hacer una transición rápida de las plataformas de enseñanza presencial a las en línea mientras se esforzaban por mantener la continuidad, la calidad educativa y los entornos de aprendizaje positivos (Caicedo & Ruiz, 2021). Aunque muchos educadores tenían experiencia en la enseñanza en línea, esta rápida transición a menudo resultó difícil (Castillo & Cabrera, 2021). Al mismo tiempo, ha conllevado grandes preocupaciones durante el proceso de enseñanza en línea, como la brecha digital y la falta de acceso de tecnologías, puesto que la mayoría de los estudiantes aun transitan por problemas al momento de poseer con equipos tecnológicos o por la falta de conectividad (Usca-Veloz et al., 2021). Hasta la fecha, el impacto de la pandemia en la enseñanza y el aprendizaje del idioma inglés ha recibido poca atención, incluso por parte de los establecimientos educativos y las entidades de control.

En el 2021, los estudiantes de Ecuador rindieron el examen del idioma de inglés, en donde obtuvieron calificaciones preocupantes. El puntaje fue de 440 sobre 1000 puntos, mediante el reporte de informe emitido por *English Proficiency Index* (EF EPI). Esto se debió por los diversos factores como: la falta de interés por parte de los estudiantes en adquirir conocimientos del idioma, el docente utiliza metodologías tradicionalista y falta de capacitaciones (Calle & Quichimbo, 2021).

Para mejorar el proceso del aprendizaje significativo es fundamental la innovación tecnológica mediante el uso de aplicaciones móviles educativa, como base esencial al emplear contenidos didácticos para el desarrollo integral de las cuatro habilidades

comunicativas del idioma de Inglés como son: la comprensión oral, comprensión lectora, expresión escrita y oral (Muyulema-Allaica et al., 2021; Salas, 2020). El aprendizaje electrónico a través de dispositivos móviles, principalmente con los teléfonos inteligentes y las tabletas, son un recurso que tiene el potencial de revolucionar el aprendizaje de la anatomía y convertirlo en un proceso ubicuo, lúdico y económico. Esta estrategia educativa puede utilizarse de múltiples formas, siendo la más popular el uso de las aplicaciones, software independiente diseñado específicamente para ser utilizado en dispositivos móviles.

El objetivo de esta investigación fue diseñar e implementar una aplicación móvil educativa para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Inglés con los estudiantes en tiempo de pandemia, mediante la implementación de la aplicación móvil educativa *STUDENGLISH*, por lo tanto se añadió contenidos interactivos acorde a la problemática encontrado en los estudiantes al momento de aprender, esta aplicación fue desarrollado mediante el programa en línea App Inventor 2, que es un entorno visual para el desarrollo de aplicaciones exclusivamente para dispositivos con sistema operativo Android.

Metodología

El estudio empleo una investigación de campo-descriptiva para conocer las causas de la falta del dominio del idioma de inglés. La metodología se inició con el descubrimiento de problemas y las técnicas de diseño de investigación, para posteriormente plantear, diseñar e implementar una aplicación móvil educativa que fortalezca al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de inglés. La técnica de recolección de datos fue la encuesta y como su instrumento el cuestionario, estructurado con 12 preguntas politómicas, y dirigido a los estudiantes de octavo año de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa del Milenio “Ángel Polibio Chaves”, perteneciente al Distrito de Educación 02D01, Coordinación Zonal 5 (Bolívar-Ecuador) de los paralelos “A”, “B”, “C”, “D” y “E” (Tabla 1).

Tabla 1

Población de octavo de año de EGB

Población	Cantidad
Octavo EGB “A”	28
Octavo EGB “B”	26
Octavo EGB “C”	26
Octavo EGB “D”	28
Octavo EGB “E”	28
Total	136

Nota: Datos del archivo de la Unidad Educativa del Milenio “Ángel Polibio Chaves”

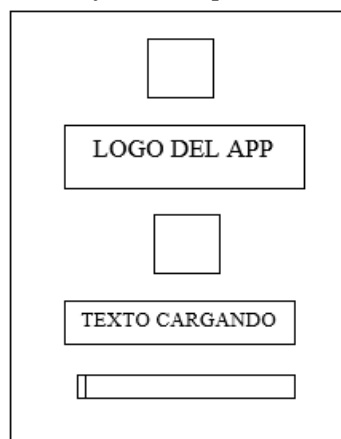
Para la creación de la aplicación móvil educativa *STUDENGLISH*, se utilizó la metodología ADDIE, que se encuentra conformada por diseño instruccional y bases empíricas de aprendizaje implementando *M-learning*, por tal razón cumplen con las siguientes fases, de acuerdo con el autor (McGriff, 2000): i) Análisis, ii) Diseño, iii) Desarrollo, iv) Implementación, y vi) Evaluación.

Análisis: Mediante la encuesta realizada se determinó que los estudiantes tienen interés de utilizar una aplicación móvil educativa que satisfagan sus problemáticas, ya que tuvieron un nivel de conocimientos regular en la asignatura de inglés, debido a que la mayor parte provienen del sector rural, en donde el aprendizaje es limitado y básico, por tal razón existió dificultad en utilizar de la manera correcta el cuartil de habilidades comunicativas del idioma. En este sentido se usó la herramienta App Inventor 2, que fue un factor determinante para la presente investigación, en virtud de que, ayudó a desarrollar la aplicación móvil educativa. Para detectar el problema se realizó una prueba de diagnóstico con la finalidad de conocer el nivel de conocimiento de los estudiantes para posteriormente crear contenidos que fortalezcan su aprendizaje.

Diseño: La aplicación móvil educativa *STUDENGLISH*, fue desarrollada en el programa de App Inventor 2, en la que estuvo compuesta de contenidos elementales acerca de la asignatura de inglés, con la finalidad de que los estudiantes adquieran los conocimientos básicos del idioma. Para la realización del diseño de la aplicación móvil se realizó esquemas para posteriormente diseñar en el programa de App Inventor 2, a continuación, se presenta la portada del aplicativo en la figura 1.

Figura 1

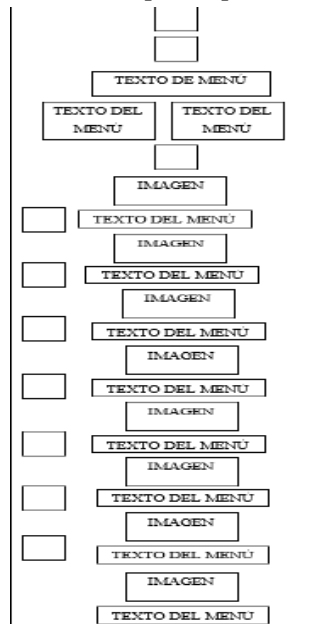
Esquema de la interfaz de la portada del aplicativo



STUDENGLISH, constó de 10 bloques, en la cual cada uno de ellos estuvo compuesto por contenidos e incorporación de elementos multimedia (imágenes, textos, videos, audios), juego, actividades interactivas, y reconocimiento de voz (inteligencia artificial), como se muestra en la figura 2, el esquema del menú principal de la aplicación.

Figura 2

Esquema del menú principal del aplicativo



Desarrollo: Para el desarrollo del aplicativo a través de los bocetos realizado en la fase de diseño, se procedió a crear el aplicativo móvil en el programa de App Inventor 2, en la cual se utilizó bloques de códigos para el correcto funcionamiento de la aplicación *STUDENGLISH*, se utilizó diferentes programas para la creación de la aplicación, como se detalla en la tabla 2.

Tabla 2

Programas utilizados para la implementación del aplicativo móvil

Elementos empleados	Software utilizado	Extensión de archivos
App móvil	App inventor 2	. aia
Imágenes	Adobe Illustrator	.ai
Texto	Corel Draw	.cdr
	Adobe Illustrator	.ai
Audio y video	Filmora 9	. wfp

En la figura 3, se presenta el menú principal de los contenidos compuesta en la aplicación móvil educativa *STUDENGLISH*, que cuenta en cada botón con diferentes actividades interactivas.

Figura 3

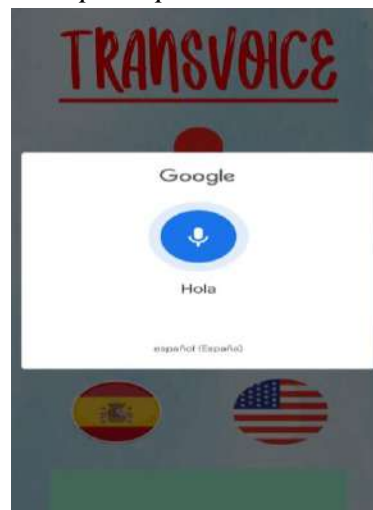
Menú principal de STUDENGLISH



En el botón del *TRANSVOICE*, hace referencia al reconocimiento artificial de la voz, en donde se puede traducir de inglés a español y viceversa, como se muestra en la figura 4.

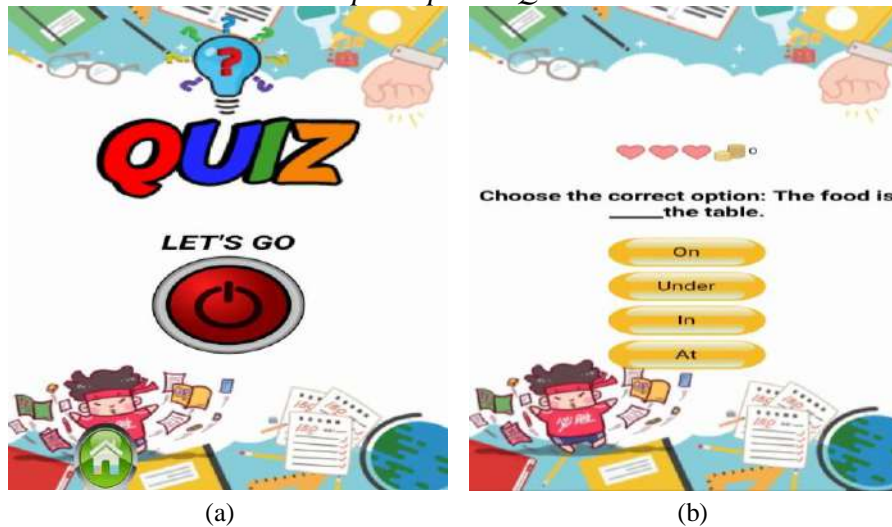
Figura 4

Pantalla principal de TRANSVOICE



La gamificación forma parte de la pantalla principal de *QUIZGAME* (figura 5a), el cual debe responder las nueve preguntas que se encuentran en esta sección (figura 5b), el estudiante que conteste de forma correcta obtiene 5 monedas cada pregunta y si responde de manera incorrecta se resta las vidas por ende no suma monedas y si falla en tres preguntas el juego finaliza.

Figura 5
Pantalla principal de QUIZGAME



Implementación: El aplicativo móvil *STUDENGLISH*, los usuarios tenían que descargar a través de un enlace proporcionado y pueda ser instalado en sus dispositivos móviles en la cual deben cumplir con los siguientes requerimientos (tabla 3).

Tabla 3
Componentes requeridos para la instalación de la aplicación STUDENGLISH

Componentes requeridos	
Sistema Operativo	Android Versión 7 o superior
Almacenamiento	40,10 MB de memoria libre
Ram	1 gb
Pantalla	6.2", 720 x 1520 pixels.

Evaluación: Para verificar la aceptación que se obtuvo en esta creación de este aplicativo móvil, se realizó una prueba de finalización para constatar la factibilidad dentro de la población de estudio.

Resultados

La pandemia de COVID-19 ha cambiado intensamente nuestras vidas y nuestra práctica profesional. En una época en la que las instituciones educativas de todo el mundo se vieron forzadas a cerrar, los profesores y estudiantes de idiomas se vieron obligados a enseñar y aprender idiomas en línea a escala mundial. Aunque la tecnología se ha integrado cada vez más en la educación de idiomas en los últimos años y ha visto una aplicación generalizada en contextos con buenos recursos, miles de profesores y estudiantes de idiomas se vieron repentinamente obligados a utilizar Internet como su único medio para enseñar y aprender, por primera vez y sin la preparación adecuada. Muchos no solo estaban mal preparados para el desafío de enseñar y aprender idiomas en

línea, sino que, en muchos casos, también estaban mal respaldados por su infraestructura local (por ejemplo, disponibilidad de conexión a Internet) y recursos. Además, existe la preocupación de que este aumento repentino, generalizado y a gran escala en el uso del aprendizaje en línea pueda haber agravado el impacto del acceso desigual a la infraestructura y los recursos.

El objetivo de esta investigación fue diseñar e implementar una aplicación móvil educativa para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Inglés con los estudiantes en tiempo de pandemia, mediante la implementación de la aplicación móvil educativa *STUDENGLISH*, por lo tanto se añadió contenidos interactivos acorde a la problemática encontrado en los estudiantes de EGB de la Unidad Educativa del Milenio “Ángel Polibio Chaves”, perteneciente al Distrito de Educación 02D01, Coordinación Zonal 5 (Bolívar-Ecuador) de los paralelos “A”, “B”, “C”, “D” y “E”, al momento de aprender, esta aplicación que fue desarrollada mediante el programa en línea App Inventor 2.

El primer instrumento aplicado permitió documentar los desafíos que los estudiantes de idiomas han enfrentado en la enseñanza y el aprendizaje en línea, explorar cómo han abordado estos desafíos e identificar posibles soluciones que podrían permitir a los profesores y estudiantes de idiomas superar los desafíos actuales y futuros en una variedad de contextos educativos, nacionales y socioculturales.

Los resultados obtenidos denotan que 116 estudiantes (85,3%) conocen acerca de las aplicaciones móviles ya que poseen dispositivos electrónicos, mientras que 20 estudiantes (14,7%) no conocen por la razón de no contar con los dispositivos mencionados. Por otro lado, se observa que 57 estudiantes (41,9%) se encuentran en el nivel regular en su desempeño académico, mientras tanto 31 estudiantes (22,8%) le cuestan trabajo en aprender el idioma, en tanto 25 estudiantes (18,4%) su nivel en aprender es muy bueno y 23 estudiantes (16,9%) su aprendizaje es bueno. En tal sentido, el desempeño estudiantil es regular al momento de adquirir conocimientos del idioma esto se debe por la falta de interés en aprender y recursos tecnológicos como aplicaciones móviles educativas, mientras que un grupo menor su aprendizaje es muy bueno ya que cuentan con los recursos a su alcance y la predisposición de adquirir conocimientos.

A pesar de las consecuencias negativas discutidas hasta ahora, la pandemia de COVID-19 ha traído algunos aspectos positivos que beneficiaron la vida humana. Por ejemplo, 57 estudiantes (41,9%) que tomaron la asignatura de Inglés en tiempo de pandemia se interesan por contenidos que incorporen materiales con implementación tecnológicas, mientras que 43 estudiantes (31,6%) hace mención que se apliquen recursos de multimedia y 18 estudiantes (13,2%) les gustaría que se empleen libros y juegos como material. En efecto, la mayor parte de los encuestados les gustaría que las clases sean dinámicas e innovadoras mediante la implementación de tecnologías como material

didáctico digital ya que va a permitir aprender de manera significativa direccionándose a la construcción de conocimientos.

En la tabla 4, se muestra los promedios de las notas de la prueba de diagnóstico y finalización de los estudiantes de octavo año EGB de la Unidad Educativa del Milenio “Ángel Polibio Chaves”. Una vez creada la aplicación móvil educativa, se procedió a tomar una prueba de diagnóstico para conocer la condición académica en que se encontraron los estudiantes dando como resultado déficit de aprendizaje con un promedio general de 4,88 de los cinco paralelos “A”, “B”, “C”, “D” y “E” de octavo año de E.G.B, dado los resultados preocupantes se diseñó la app *STUDENGLISH* con la finalidad de incorporar contenidos básicos de la asignatura de Inglés en la incorporación de diferentes elementos de multimedia, simuladores y gamificación, para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Tabla 4

Promedios de las notas de la prueba de diagnóstico y finalización

Octavo año de E.G.B	Promedio de la prueba de diagnóstico	Promedio de la prueba de finalización
“A”, “B”, “C”, “D” y “E”	4,88	8,4

En virtud de haber implementado la aplicación *STUDENGLISH*, se realizó una prueba de finalización para comprobar el grado de factibilidad de la aplicación móvil educativa, en donde se alcanzó resultados significativos, así pues, se obtuvo el promedio general de 8,4 de los cinco paralelos “A”, “B”, “C”, “D” y “E” de octavo año de E.G.B. En efecto la creación de la aplicación móvil *STUDENGLISH* fortaleció el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa del Milenio “Ángel Polibio Chaves” ante la pandemia.

Estos esfuerzos se basan principalmente en los hallazgos de la investigación sobre la adquisición de un segundo idioma para guiar el diseño de actividades de enseñanza en línea, a través de prácticas como el diseño e implementación de una aplicación móvil educativa para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de inglés con los estudiantes en tiempo de pandemia, mediante la implementación de la aplicación móvil educativa *STUDENGLISH*. Este estudio genera información importante para que los educadores de idiomas tomen decisiones pedagógicas informadas al diseñar y perfeccionar la instrucción en línea, lo que lleva a una enseñanza mejorada y un mejor aprendizaje de los estudiantes. Cabe señalar que estos estudios van más allá del ámbito de la enseñanza en línea y adoptan una visión integral y multidisciplinar del profesorado.

Discusión

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Inglés, debe estar contemplado mediante el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS), que aportan de forma significativa al aprendizaje conectivista y constructivista, promoviendo la implementación de recursos tecnológicos y direccionando nuevos ambientes de aprendizaje orientado al aprendizaje *m-learning* (Issa et al., 2021; Pinto-Almeida et al., 2022). No obstante, cambiar el paradigma pedagógico, es un nuevo reto que deben enfrentar tanto docentes como estudiantes, en la cual beneficiará mejorar el rendimiento académico (Muyulema-Allaica et al., 2021). En efecto, los docentes del área de inglés tienen el desafío de desarrollar en los estudiantes las habilidades y destrezas del idioma mediante el uso de herramientas tecnológicas.

La incorporación de aplicaciones móviles educativas ha contribuido en el proceso de aprendizaje durante la pandemia del COVID-19, este trabajo de investigación se abordó con el objetivo de mejorar el rendimiento académico de la asignatura de inglés con los estudiantes de octavo año de E.G.B. Con la problemática detectada en este estudio, el cambio de modalidad presencial a la virtualidad ha conllevado algunas dificultades en el manejo de herramientas tecnológicas en los estudiantes y docentes (Carreras et al., 2018). Mediante la base empírica del alumnado se puede mencionar que, el profesorado empleaba recursos didácticos físicos, ahora que se vive en una era globalizada el uso de recursos didácticos digitales desempeña un rol fundamental durante el proceso de la formación académica (De la Rosa-Rodríguez, 2021).

A través del análisis realizado a una de las preguntas de la encuesta los resultados resaltan los tipos de materiales idóneos a ser empleados en clases de la asignatura de inglés, haciendo uso de tecnología los mismos que fortalecieron el proceso de aprendizaje, al ir incorporando elementos de multimedia, juegos y simuladores. Estos resultados tienen relación con el estudio de Kryvoviaz (2020), relacionado con el uso de aplicación móvil de realidad aumentada *Metaverse* para mejorar la comprensión de tiempos gramaticales del idioma inglés de los alumnos de un Instituto Privado de Lima en el año 2019. Su investigación se centró en el desarrollo para mejorar el desempeño académico de las habilidades colaborativas y las de análisis. Mediante el pretest y postest realizado aumentaron el 9% a través del aplicativo de realidad aumentada *Metaverse* que mejoró las habilidades y comprensión gramatical del idioma de inglés.

La finalidad de esta presente investigación fue de mejorar las habilidades y destrezas comunicativas en la asignatura de inglés mediante la aplicación móvil educativa *STUDENGLISH* con los estudiantes de octavo de E.G.B. Los contenidos que estuvieron en la app se basaron a través de una prueba de diagnóstico realizados a los alumnos donde se pudo aseverar que no tenían conocimientos elementales del idioma dando como resultado a dicha prueba el promedio total de los cinco paralelos fue de 4,88. Gracias a

la implementación de la aplicación móvil educativa los estudiantes mejoraron su aprendizaje en donde se evidenció en la prueba de finalización dando un promedio total de los cinco paralelos de 8,40. Gracias a la implementación de esta app el nivel de aprendizaje de los estudiante fue bueno como se observa en la tabla 8.

Las limitaciones que se presentaron en esta investigación fueron de un grupo menor de estudiantes que no pudieron descargar e instalar la aplicación móvil educativa *STUDENGLISH*, por poseer un celular que no cumplía con los requerimientos mínimos planteado.

En definitiva, las aplicaciones móviles educativas forman parte esencial de una educación innovadora, en donde el profesorado se enfrenta al reto de implementar nuevas estrategias de enseñanza dentro de las aulas de clases. En este sentido, el uso del aprendizaje móvil ofrece oportunidades para que los estudiantes adquieran conocimientos mediante la motivación cambiando la modalidad de enseñanza de la asignatura de inglés dejando atrás la enseñanza tradicionalista y encaminándose a la enseñanza constructivista. No obstante, se considera que, los docentes deben estar en constante capacitaciones que involucren metodologías y estrategias de enseñanza a través de implementación tecnológicas.

Conclusiones

- Las diversas aplicaciones móviles contribuyen a la difusión de información, por ende, permite a los usuarios estar comunicados con los demás, por tal razón la información es actualizada en tiempo real, accesible y rápida.
- Las aplicaciones móviles educativas son indispensables para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en diversas áreas académicas, en virtud de ello, los estudiantes puedan encaminarse en la construcción de sus propios conocimientos en esta era tecnológica y globalizada.
- Mediante los resultados obtenidos para la presente investigación, se identificó el déficit de conocimientos de la asignatura de inglés, debido a que, el proceso de enseñanza utilizaba metodología tradicionalista que imposibilitaba que los estudiantes desarrollen su propio aprendizaje.
- Existen múltiples programas gratuitos para la creación y diseño de aplicaciones móviles que son compatibles para celulares o tabletas que funcionan en distintos sistemas operativos como iOS y Android.
- La creación de la aplicación móvil educativa *STUDENGLISH*, diseñada en el programa en línea de App Inventor 2, fortaleció el proceso de enseñanza-aprendizaje, al integrar contenidos elementales de la asignatura de inglés por los diferentes elementos como: multimedia, simuladores y juego.

Referencias bibliográficas

- Caicedo, S. N., & Ruiz, C. R. D. (2021). Estándares mínimos de calidad de la educación superior en Ecuador durante la pandemia por COVID-19, como medio de protección del derecho a la educación superior. *TSAFIQUI | Revista Científica En Ciencias Sociales*, 16(1), 7–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.29019/tsafiqui.v12i16.877>
- Calle, C., & Quichimbo, A. (2021). Presencia de metodologías tradicionales en la educación del Ecuador. *Dominio de Las Ciencias*, 7(4), 1205–1215. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4.2164>
- Carreras, G., Gamallo, F., & Díaz, R. R. (2018). El aprendizaje móvil como herramienta de trabajo en la enseñanza de inglés en la Universidad Médica. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 17(6), 995–1004. <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2490>
- Castillo, S. L. A., & Cabrera, C. S. M. (2021). La educación virtual implementada por la pandemia de la COVID-19 y el derecho a la educación superior. *Crítica y Derecho: Revista Jurídica*, 2(3), 44–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.29166/cyd.v2i3.3188>
- Coronel, T. (2021). De las pizarras a las pantallas , un reto docente en Ecuador. *Revista de Experiencias Pedagógicas MAMAKUNA*, 1(16), 48–55.
- De la Rosa-Rodríguez, P. I. (2021). Aplicaciones educativas digitales y la falta de seguridad de los datos personales de sus usuarios. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 12(23). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.980>
- Escorcía-Guzmán, J. H., Zuluaga-Ortiz, R. A., Barrios-Miranda, D. A., & Delahoz-Domínguez, E. J. (2021). Information and Communication Technologies (ICT) in the processes of distribution and use of knowledge in Higher Education Institutions (HEIs). *Procedia Computer Science*, 198(2021), 644–649. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.300>
- Expósito, C. D., & Marsollier, R. G. (2020). Virtualidad y educación en tiempos de COVID-19 . Un estudio empírico en Argentina. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1–22. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4214>
- Figueroa de la Fuente, M., Glasserman-Morales, L. D., & Ramírez-Montoya, M. S. (2018). M-learning y desarrollo de habilidades digitales en educación superior a distancia. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 13(2), 97–118. <https://doi.org/10.15359/rep.13-2.5>

- García, M. M. A., Condo, L. C. de L., Quiñonez, C. P., Alvarado, M. J. R., & Salas, A. F. G. de G. (2021). Uso de TIC en la prevención del dengue asociado al proceso enseñanza-aprendizaje de enfermería clínica , Universidad de Guayaquil , Ecuador 2020. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 1(2), 175–182.
- Issa, T., Alqahtani, S. G. B., Al-Oqily, I., Goktalay, S. B., Köse, U., Issa, T., Abu Salih, B., & Almufaraj, W. K. (2021). Use of social networking in the Middle East: student perspectives in higher education. *Heliyon*, 7(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06676>
- Komar, J., Chow, J. Y., Kawabata, M., & Choo, C. Z. Y. (2022). Information and Communication Technology as an enabler for implementing Nonlinear Pedagogy in Physical Education: Effects on students' exploration and motivation. *Asian Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2(1), 44–49. <https://doi.org/10.1016/j.ajsep.2022.02.001>
- Kryvoviaz, K. (2020). *Uso de aplicación móvil de realidad aumentada Metaverse para mejorar la comprensión de tiempos gramaticales del idioma inglés de los alumnos de un Instituto Privado de Lima en el año 2019* [Universidad de San Martín de Porres]. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6813/kryvoviaz_k.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- López, M., Herrera, M., & Apolo, D. (2021). Educación de calidad y pandemia: retos, experiencias y propuestas desde estudiantes en formación docente de Ecuador. *Linguagem e Tecnologia*, 14(2), 1–12. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2021.33991>
- Mangisch-Moyano, G. C., & Mangisch-Spinelli, M. D. R. (2020). El uso de dispositivos móviles como estrategia educativa en la universidad. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 201–222. <https://doi.org/10.5944/ried.23.1.25065>
- Montaner, A., Gumbau, V., Villalba, F., Cirugía, D. De, & Valencia, U. De. (2022). *Mobile learning en la anatomía humana : estudio del mercado de aplicaciones*. 23. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2022.100726>
- Moser, K. M., Wei, T., & Brenner, D. (2021). Remote teaching during COVID-19: Implications from a national survey of language educators. *System*, 97, 102431. <https://doi.org/10.1016/j.system.2020.102431>
- Muyulema-Allaica, J. C., Usca-Veloz, R. B., Gavidia-García, J. L., & Pucha-Medina, P. M. (2021). Enseñanza virtual de la investigación de operaciones durante la COVID-19. Un análisis desde la práctica docente universitaria. *Horizontes. Revista de*

Investigación En Ciencias de La Educación, 5(19), 677–694.
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.229>

Peláez, G. D. R., & Acosta, S. J. A. (2021). La importancia de la implementación de Warehouse Management System para los Centros de Distribución 1. *Revista CIES*, 12(1), 213–232.

Pinto-Almeida, G. D., Yungán-Yungán, R., Rovalino-Ortega, E. P., & Bastidas-Carrasco, M. J. (2022). Mobile Health como herramienta en la prevención del acoso escolar: caso de estudio educación básica superior. *ConcienciaDigital*, 5(1.1), 670–684.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.1.2021>

Salas, D. M. (2020). Convergencia entre Nativos Digitales e Inmigrantes Digitales. *Sinergias Educativas*, 1(5), 1–12.

Usca-Veloz, R. B., Muyulema-Allaica, J. C., & Velasteguí-Bósquez, G. A. (2021). Integrando electricidad , ondas y calor en la enseñanza de la física antes y durante el confinamiento por COVID-19. *Revista Conciencia Digital*, 4(1.2), 405–421.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1607>

Zhang, C., Khan, I., Dagar, V., Saeed, A., & Zafar, M. W. (2022). Environmental impact of information and communication technology: Unveiling the role of education in developing countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 178(February), 121570. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121570>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.







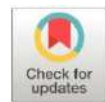
Indexaciones



Moodle platform forums in the English language writing skills improvement

Los foros de la Plataforma Moodle en el mejoramiento de la escritura del Idioma Inglés

- ¹ Noemi Mercedes Remache Carrillo  <https://orcid.org/0000-0002-0205-0410>
Unidad Educativa Riobamba, Magister en la Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera, Riobamba, Chimborazo, Ecuador
noemi.remache@educación.gob.ec
- ² Sandra Paulina Porras Pumalema  <https://orcid.org/0000-0001-6571-9938>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Carrera de Mantenimiento Industrial, Magister en la Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera, Riobamba, Chimborazo, Ecuador
sandra.porras@esepoch.edu.ec
- ³ Daysi Valeria Fierro López  <https://orcid.org/0000-0003-3694-7143>
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías Pedagógica de los Idiomas Nacionales y Extranjeros, Magister en Lingüística Aplicada al Aprendizaje del Idioma Inglés, Riobamba, Chimborazo, Ecuador
dfierro@unach.edu.ec
- ⁴ Diana Carolina Campaña Días  <https://orcid.org/0000-0002-7608-4090>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Carrera de Software, Magister en la Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera, Riobamba, Chimborazo, Ecuador
diana.campania@esepoch.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 23/03/2022

Revisado: 09/04/2022

Aceptado: 12/05/2022

Publicado: 09/06/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.214>

Cítese:

Remache Carrillo, N. M., Porras Pumalema, S. P., Fierro López, D. V., & Campaña Días, D. C. (2022). Moodle platform forums in the English language writing skills improvement. AlfaPublicaciones, 4(2.2). <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.214>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Foro de la
plataforma
Moodle, escritura,
habilidades,
contenido,
organización,
idioma

Keywords:

Moodle platform
forum, writing,
skills, content,
organization,
language

Resumen

Introducción: Aprender inglés es una de las metas más importantes que deben seguir los estudiantes, ya que es la clave para un futuro exitoso en todos los campos de la humanidad. **Objetivo:** Esta investigación tuvo como objetivo determinar la efectividad del uso de los foros de la plataforma Moodle para mejorar las habilidades de escritura en el idioma inglés. Para lograr este objetivo, las investigadoras trabajaron con una población total de 84 estudiantes que pertenecían a segundo nivel. **Metodología:** Se desarrolló un diseño de investigación cuasiexperimental con dos grupos de estudiantes: el grupo de control y el grupo experimental. Para recopilar datos, utilizaron el examen KET A2 para escuelas, específicamente las preguntas de escritura. Además, utilizaron una rúbrica de la evaluación de Cambridge para transformar datos cualitativos en numéricos para condensarlos y analizarlos. Después de recopilar datos de la prueba previa (pre-test), las investigadoras diseñaron una intervención en el aula que duró 10 semanas. La intervención consistió en planificar un conjunto de actividades prácticas para el grupo experimental que finalizaba con una pregunta para ser respondida en la plataforma Moodle, comentada por los estudiantes y retroalimentada por las investigadoras; mientras que los alumnos del grupo de control continuaron con sus clases tradicionales. **Resultados:** después de la intervención, los estudiantes de los dos grupos realizaron el post-test. Finalmente, con un 95% de confiabilidad, se encontró diferencia significativa en los resultados del grupo experimental. **Conclusión:** por lo tanto, se determinó la efectividad de los foros de la plataforma Moodle para mejorar las habilidades de escritura de los estudiantes.

Abstract

Introduction: Learning English is one of the most important goals that students must follow due to it is the key to a successful future in all fields of humanity. **Objective:** This research aimed to determine the effectiveness of using the Moodle platform forums in the English language writing skills improvement. In achieving this goal, the researchers worked with a total population of eighty-four students who belonged to second level. **Methodology:** They developed a quasi-experimental research design with two groups of students: the control and experimental group. To collect data, they used the KET A2 for school's exam, specifically the writing

questions. Furthermore, they used a rubric from Cambridge assessment to transform qualitative into numerical data to be condensed and analyzed. After gathering data from the pre-test, the researchers designed a classroom intervention which lasted 10 weeks. The intervention consisted in planning a set of practical activities for the experimental group which ended with a question to be answered in the Moodle platform, commented by the students, and provided feedback by the researcher, while the students in the control group continued with their traditional classes. **Results:** After the intervention, the students from two groups took the post-test. Finally, with 95% of reliability, significant difference was found in the results of the experimental group. **Conclusion:** Therefore, the effectiveness of the Moodle platform forums to improve the students' writing skills was determined.

Introduction

The English language ranks third among the most widely spoken languages worldwide and is used in all areas of knowledge and human development (Crystal, 2003). As it is a language that serves as tool for communication with people from different countries within this globalized world (Northrup, 2013), there is a need to teach it in a way in which students can acquire it, motivating their creativity and dynamism; leaving aside traditional and little participatory education (Beltran, 2017).

However, the COVID-19 pandemic started, and the education has drastically changed into a virtual one in a way of working names as telework (Ministerio de Trabajo del Ecuador, 2020). The urgent transformation demanded by traditional educational systems and the importance of having a virtual educational strategy, as well as students and teachers with skills and competencies for teaching and learning in cyberspace, were highlighted during the COVID-19 pandemic, when face-to-face activities were suspended worldwide (Cepeda et al., 2021; Remache et al., 2021). Therefore, students and teachers faced a totally different way in the teaching-learning process (Cepeda et al., 2021). For that reason, some platforms were sought to work in synchronic classes and other were adopted for asynchrony ones. An access to achieve this was the implementation of a virtual educational environment known as the Moodle platform (Remache et al., 2021).

Moodle is a learning platform that allows educational institutions and businesses to establish and administer virtual classrooms to instruct a community of students in specific areas of knowledge. Moodle, developed by Martin Dougiamasen in 2002, directs and coordinates the platform, which is funded by a worldwide network of over eighty service

firms (Moodle, 2021). This platform is open source (Free Software) and licensed under the General Public License, which means it is both free and copyrighted (Moodle, 2021), allowing developers, educators, and organizations from all over the world to share knowledge and help improve, change, and adapt the software to their specific needs. Moodle's educational foundations are based on constructionist pedagogy, in which subjects build their own understanding and knowledge about the world through their experience (Sesento, 2020). Moreover, the competency model, consists of an active methodology and continuous evaluation, aimed at collaboration and cooperation between students in a specific context that allows evaluation and feedback on the learning process (Neve, 2017). As a result, Moodle's features are "a tremendous tool for the integral formation of the learner (Moodle, 2021).

Moodle includes several pedagogical tools that enable tailored instruction for any number of students. Moodle 3.11 introduces new and improved features, such as the ability to customize the site to the institution's and organization's needs, as well as the addition of plugins and certified integrations with third-party software, such as videoconferencing tools and attendance trackers, which are installed in the platform to improve its functionality (Pérez et al., 2020). It also assures multilingual accessibility and support for all types of online learning, including fully online, blended, individual, and collaborative learning (Moodle, 2021).

In terms of security, Moodle provides its customers with a design that allows them to maintain complete control over their data in compliance with local laws, regularly checking their security and privacy from any computer with an internet connection. Because the platform can run on mobile devices, it requires an internet connection. The characteristics of this platform have prompted various colleges and organizations around the world to embrace it as an e-learning training resource, giving instruction to over two hundred million people (Moodle, 2021).

Regarding to the second variable, it is dared to remark in the level of students' performance in English. According to Education Frist (2021), there is a low level of English in Ecuador. It is located among the lowest scores worldwide. Therefore, it is essential to support students in their English language learning with tools that are useful. Especially in the writing skills, the students face some difficulties namely grammar, coherence, omission, among others (Cisneros et al., 2014).

According to Cisneros et al. (2014) the students show awkwardness for some reasons. First, the students get confused with verb tenses, the use of conjunctions, and transition words. This might happen because the teaching process was not well-focused. Besides, students overgeneralize rules like the ending -ed in verbs in past or de -s at the end in the third forms in present (Gallegos, 2018). Moreover, there are some difficulties in word order within a sentence. Sometimes, students fossilize some mistakes that are hard to

forget which was also argued by Yule (2010). Consequently, the students lack coherence and accuracy in their written productions (Gamboa, 2020). It must be also mentioned that it was noticed that students overuse translators to present their works which means extremely dependence on it. All these facts bring somehow demotivation to learn English (Asmali, 2017).

Motivated by these concerns, the author aimed to determine the effectiveness of the use of the Moodle platform Forums in the writing ability of second-level students of the Cambridge Extension at the Escuela Superior Polytechnical de Chimborazo. The knowledge that emanates because of this work will allow a better organization of the corrective work, as well as redirect future teaching works. It would be possible to develop and perfect the writing ability and therefore contribute to the improvement of the students' written communicative competence.

Methodology

This article is the result of a quasi-experimental study carried out in the academic period February-April 2022. The quasi-experimental design of the research allowed to verify the hypotheses raised at the beginning of the study (Cohen et al., 2007). In doing this, two previously established similar groups were formed, an experimental group and a control group. To compare results before and after the intervention, a pretest and posttest were applied to both to measure the dependent variable, English language written production. Furthermore, the collection of information, taken directly from first level students, places this study as field research (Hernández et al., 2010). Its purpose was to systematically analyze the information, collected through the application of a pretest and posttests, to describe and explain the effectiveness of the application of a study variable: the Moodle virtual classroom forums (independent variable) and the written production (independent variable) (Creswell, 2015).

Due to the population of this research was small, the researcher worked with the universe. The population for both the control and the experimental groups came from the secretariat office without modifications as the table one shows.

Table 1

Population

	Male	%	Female	%	Total	%
Experimental group	17	40%	25	60%	42	50%
Control group	19	45%	23	55%	42	50%
Total	36	43%	48	57%	84	100%

Fuente: Cambridge Extension Secretariat office (2022)

As it was displayed by the table above, there were eighty-four students in total who are made of 57% of female population.

The intervention entailed a series of theoretical-practical activities that incorporated aspects linked to the language skills, centered on the writing. The actions were primarily focused on elements connected to reading and listening for written interpretations. The first step was to determine the level of proficiency in the writing skills using a diagnostic test (pre-test), the findings were combined with the students' self-perception using a self-administered questionnaire prepared expressly for the study.

From the identification of the needs, it was decided to emphasize the use of the Forums of the Moodle platform, because this was the official tool during the virtual classes in the pandemic. Theoretical-practical actions focused on writing skills aimed at eliminating shortcomings and consolidating knowledge were outlined.

Thus, an intervention was conducted that consisted of a series of classes for 10 weeks with each activity lasting one hour. In each teaching activity, an initial knowledge exploration task and a final knowledge assimilation question were applied. Each student wrote either an e-mail or a short story and the students had to comment their partners' production. They had to do it at least in a couple of works. The teacher provided feedback for both the author and the comments to correct mistakes. After receiving feedback from their partners and teacher, the students had to write their final draft in a Microsoft word file to collect those written productions as a kind of portfolio. On the other hand, the same procedure was applied with the students from the control group with the difference that the teacher did not provide any feedback. At the end of the intervention, the A2 KET for schools in the writing part specifically (post-test) research test was applied again to check the level of knowledge and skills of the students. The writing skills were evaluated through a rubric from Cambridge assessment web page which contained three main criteria namely organization, content, language. These criteria had five bands as well.

Moreover, during the pretest, a questionnaire created specifically for the research was also applied, which aimed to obtain information related to the characteristics of the students and to explore their self-perception related to their skills of the English language. Furthermore, the pre-test and the post-test had two main questions. The first one consisted in writing a short e-mail or message; and in the second question, the students had to write a short story based on the set of pictures provided.

Subsequently, the statistical program Statistical Product and Service Solutions in its version 20.5 for Windows was used. Measures of central tendency and dispersion for quantitative data were identified. The non-parametric Mann-Whitney U test was used to determine differences in the means related to English language writing skills in students before and after the classroom intervention. The confidence level defined was 95%, the

margin of error was 5%, and statistical significance was defined at $p=0.05$. The results were expressed through tables and statistical graphs to facilitate their understanding and interpretation.

Results and Discussion

After doing data processing the following results appeared.

At the beginning, the students took a survey through Google forms which helped to obtain general information about the students' backgrounds in terms of personal data and their self-perception related to their language skills difficulties. Those data were tabulated and homogenized to be analyzed through in an Excel file.

Table 2

Survey. population general information data

	Total population
	84 students
Average age	18,63 years - Standard Deviation 1,259 years
English language level (self-perception)	
Low	68 (81 %)
Mean	12 (14 %)
High	5 (5 %)
Major problems in language skills (self-perception)	
Reading	40 (48%)
Listening	56 (67%)
Speaking	84 (100%)
Writing	84 (100%)

Created by: Remache

As it was stated in the table 2, the students ranged from 17 to 21 years old, and the average was 18.63 with 1,259 as the standard deviation. According to the students' self-perception, most of them have low level and mostly struggle in the productive skills of the language namely writing and speaking.

Table 3

Pre-test. student's distribution according to writing assessment subskills for a2 key for schools (control group)

WRITING SUBSKILLS	LEVEL					
	Low		Average		High	
	No.	%	No.	%	No.	%
Content	26	62	16	38		
Organization	39	93	3	7		
Language	39	93	3	7		
TOTAL	42					

Source: Pre-test: KET A2 for Schools (Writing questions- control group)

Table 3 shows the control group students' performance related to writing skills in the pre-test. It is clearly stated that most of the students had a low level. The lowest scores appeared in the subskills of language and organization with 93% of the total population. They used basic vocabulary with isolated words or phrases. Furthermore, they produced few simple grammar structures with limited control. This was followed by another subskill such as content with 62% of the population. It meant that students did not understand the task and the message lacked meaning. Only 38% of the population showed average level which meant that their performance was located between the bands 1 and 3 of the assessment rubric.

Table 4

Pre-test. student's distribution according to writing assessment subskills for a2 key for schools (experimental group)

WRITING SUBSKILLS	LEVEL					
	Low		Average		High	
	No.	%	No.	%	No.	%
Content	24	57	18	43		
Organization	33	79	9	21		
Language	34	81	8	19		
TOTAL	42					

Source: Pre-test: KET A2 for Schools (Writing questions- Experimental group)

Like the data obtained from the control group, the experimental one showed a low level in the pre-test. The lowest score was from the subskill of language with 81%. It was followed by organization with 79% of the population. On the other hand, 43% of the

population had average level in content which was followed by 21% of them in organization, an 19% in language.

Table 5

Pre-test (comparison of means)

Group Statistics										
	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean					
Pre-test	Experimental	42	3.48	1.234	.190					
	Control	42	3.17	.824	.127					

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Pre-test	Equal variances assumed	9.312	.003	1.352	82	.180	.310	.229	-.146	.765
	Equal variances not assumed			1.352	71.481	.181	.310	.229	-.147	.766

Source: Pre-test: KET A2 for Schools (Comparison of means)

Having obtained the general results from the pre-test, table 5 displays that the experimental group obtained 3.48. On the other hand, the control group had 3.17 out of 15. This clearly stated that both groups had a low level of writing skills performance. Furthermore, in the independent test for equality of variances, the 2-tailed significance was .310 which is $> .05$. This means that as the experimental group as the control group have a low level of performance; consequently, they were in the same level.

Table 6

Post-test. student's distribution according to writing assessment subskills for a2 key for schools (control group)

WRITING SUBSKILLS	LEVEL					
	Low		Average		High	
	No.	%	No.	%	No.	%
Content	22	52	20	48		
Organization	30	71	12	29		
Language	29	69	13	31		
TOTAL	42					

Source: Post-test: KET A2 for Schools (Writing questions - Control group)

The students from the control group, took the post-test and the results are displayed in the table 6. After 10 weeks of regular classes, most of the students remained in the same low level. Just a few of them slightly improved. The outstanding improvement is showed in the subskill of content because 48% is in the average level. However, nobody achieved the high.

Table 7

Post-test. student's distribution according to writing assessment subskills for a2 key for schools (experimental group)

WRITING SUBSKILLS	LEVEL					
	Low		Average		High	
	No.	%	No.	%	No.	%
Content			38	90	4	10
Organization	1	2	37	88	4	10
Language			38	90	4	10
TOTAL	42					

Source: Post-test: KET A2 for Schools (Writing questions - Experimental group)

In the table 7, it is clearly observed that after the classroom intervention, there were some significant changes in each writing subskill. Therefore, it is stated that the students' scores have increased from low to average level. It is visible that 90 % of the population obtained average level in both subskills: language and content. Furthermore, 88% of the students improved in the subskill of organization. On the other hand, only a few students achieved the elevated level.

Table 8

Mann-whiney u test: pre-test – post-test

Test Statistics ^a		
	Pre-test	Post-test
Mann-Whitney U	757.500	11.000
Wilcoxon W	1660.500	914.000
Z	-1.159	-7.879
Asymp. Sig. (2-tailed)	.246	.000

a. Grouping Variable: Group: Experimental and control

Source: Mann-Whitney U Test

At the beginning of this study, both the control and the experimental group have the same level of writing skills performance; this fact is abridged in the table 7 which depicts that the two tailed significance was .245 which is $> .05$. On the contrary, it is stated that for the post-test, the results were different. Therefore, there was a significant difference between the results for the control and the experimental group. Hence, the two tailed significance was .000 which is $< .05$. This means that the intervention using forums in the Moodle platform contributed to improve the student's writing skills.

Mastering the English language has become necessary for Ecuadorian professionals. This fact will allow to know other cultures and lifestyles, habits, and customs. It is also a particularly important language to improve access to education. It not only allows you to study abroad but also to access academic information such as essays and scientific texts published in English (Crystal, 2003).

During the development of the research, a predominance of female students was obtained. On the other hand, when conducting a search for other studies related to the subject, two references could be found regarding the Cambridge extension (Remache et al., 2019). In addition, data is, in some way, like that reported in another study conducted in the Mechanics career, since the Moodle platform is used to improve the level of English of students whose age is like the population object of this study (Remache et al., 2021).

This result, joined with the students' self-perception of English language proficiency, demonstrates the need to perform actions that improve university students' skills in this regard. The actions must be designed and applied from the moment students start in higher education institutions. This will make it possible, in a certain sense, to discover the language deficiencies that students have when arrive at the higher education. One solution to help students would be to incorporate the basic knowledge of the English language classes together with the other subjects taught in the leveling workshops.

When performing the initial diagnostic test (pre-test), alarming results were obtained in relation to the students' level of English language performance in all skills. Then, other actions to solve these inconveniences would be to start with research and classroom interventions at the basic education and high school level. This result was like that found in the study conducted on mechanical engineering and Cambridge extension students; which shows a deficient preparation prior to entering the university of the students (Remache et al., 2021; 2019).

One of the causes of the low level of students in the use of the English language may be related to the change in study modality due to the pandemic, which generated great challenges for which the educational system was not prepared (Cepeda et al., 2021). This situation joins the shortcomings in the secondary education system where the necessary environment for the acquisition of a second language does not exist (Education First, 2021). In addition, there is the mentality of families who seek promotion instead of learning (Asmali, 2017).

Furthermore, the authors used practical activities to consolidate the skills connected to writing and its sub-skills such as content, organization, and language when implementing the educational intervention. Those actions allowed the students during the study to improve their writing skills levels in a brief period. This finding supports the premise that using the Moodle platform forums in conjunction with the researchers' input and feedback to improve students' writing is effective. In other words, this research aided in the implementation of modifications in teaching planning that resulted in enhanced teacher performance and student learning.

Finally, the results of the Mann-Whitney U test, when comparing the results from the pre-test and post-test of both the control and the experimental group, showed a confidence level of 95%. That means the classroom intervention applied caused significant changes in the students from the experimental group writing skills.

Conclusions

- The effectiveness of the use of the Moodle platform Forums in the writing skills of second-level students of the Cambridge Extension at the Escuela Superior Polytechnical de Chimborazo was determined. Furthermore, the forums in the Moodle platform are suitable to work online in the synchronic classes with satisfactory results. Besides, the students interact among them without stress or worrying which improves their learning environment. Therefore, it is highly recommended to use them to strengthen the students' written production.

References

- Asmali, M. (2017). Young Learners' Attitudes and Motivation to Learn English. *Novitas-ROYAL (Research on Youth and Language) 11 (1)*, 53-68.
- Beltran, M. (2017). El aprendizaje del idioma inglés como Lengua Extranjera. *Dialnet*, 91-98
- Cambridge Extension Secretariat office (2022). *Extensión Cambridge secretaría. Listas de Estudiantes*.
- Cepeda, L., Cejas, M., & Vinuesa, P. (2021). *La COVID-19 en el Ámbito de la Educación Superior: Aportes de Estudios Multidisciplinarios en el Contexto de la Pandemia*. Riobamba: FEDUEZ- UNELLEZ-VENEZUELA.
- Cisneros, J., Vázquez, M., & Peillón, O. (2014). Causas de errores de escritura en Inglés I y II de los estudiantes de Estomatología. *Multimed Vol. 18, No. 3*, 1-10. <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/72/1204>.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. New York: Routledge.
- Creswell, J. (2015). *Educational Research. Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. Fifth Edition*. New Jersey: Pearson.
- Crystal, D. (2003). *English as a Global Language*. New York: Cambridge University Press.
- Education First. (2021). *Índice del EF English Proficiency*. Retrieved from <https://www.ef.com.ec/epi/regions/latin-america/ecuador/>
- Gallegos, K. (2018, March 1). *Online forums and the writing skill development in students of third year of BGU at " Augusto N. Martínez" High School from Ambato city, Tungurahua province*. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/27367>
- Gamboa, J. (2020, November 20). *Outlining and the writing skill*. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/31650>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Ministerio de Trabajo del Ecuador. (2020). *Acuerdo Ministerial N. MDT- 2020 - 076*. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/03/ACUERDO-MDT-2020-076-TELETRABAJO.pdf?x42051>
- Moodle. (2021). *Moodle*. <https://moodle.org/?lang=es>

- Neve, M. (2017). “Moodle” como herramienta para el aprendizaje de inglés como lengua extranjera: un estudio de caso. <https://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/3354/Neve%20Brito%20Mar%C3%ADa%20Guadalupe.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Northrup, D. (2013). *How English became a Global Language*. New York: Routledge Press.
- Pérez, S., Expósito, M., Ortiz, G., Castro, M., Soto, V., & Mustelie de León, R. (2020). Utilización de la plataforma Moodle en la disciplina Informática Médica de la carrera de Medicina. *Edumecentro*, 12(2), 37-48.
- Remache, N., Porras, S., Campaña, C., & Garcés, M. (2021). MOODLE platform as a didactic support for the English language skills improvement. *Conciencia Digital Vol. 4 Núm. 1.2 (2021)*, 358-371.
- Remache, N., Yáñez, V., & Pilco, M. (2019). Storytelling strategy to improve coherence in writing skills development. *Explorador Digital*, 123-14. <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v3i3.1.873>.
- Sesento, L. (2020). El Constructivismo. *Milenaria, Ciencia y arte*, (17), 35-37.
- Yule, D. (2010). *The Study of Language*. New York: Cambridge University Press.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.





Indexaciones

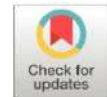


Estrés postraumático, síndrome de la cabaña, Covid 19 y psicología positiva: Caso práctico



*Post-traumatic stress, cabin syndrome, Covid 19 and positive psychology:
A Case study*

- ¹ Graciela Chagñay Lema  <https://orcid.org/0000-0002-3590-2886>
Universidad Nacional de Chimborazo, Posgrado, Riobamba, Ecuador
graciela.chagñay@unach.edu.ec
- ² Manolo Alexander Córdova Suárez  <https://orcid.org/0000-0001-6786-7926>
Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, Riobamba-Ecuador,
manolo.cordova@unach.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 24/03/2022

Revisado: 10/04/2022

Aceptado: 13/05/2022

Publicado: 16/06/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.217>

Cítese:

Chagñay Lema, G., & Córdova Suárez, M. A. (2022). Estrés postraumático, síndrome de la cabaña, Covid 19 y psicología positiva: Caso práctico. AlfaPublicaciones, 4(2.2), 71–88. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.217>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Síndrome de la cabaña, Estrés Postraumático, Covid 19, Psicología

Keywords:

Cabin Syndrome, Post-Traumatic Stress, Covid 19, Positive Psychology

Resumen

Introducción. En la pandemia del COVID-19, las personas han experimentado el encierro luego de haber vivido durante mucho tiempo la cuarentena y el teletrabajo se refleja la necesidad urgente de abandonar el domicilio y volver a la realidad, pero el miedo al contagio puede más, uno de las consecuencias es el estrés postraumático. **Objetivo.** La investigación es determinar los niveles de presencia del Síndrome de la Cabaña en los trabajadores del Gad Provincial de Zamora **Metodología.** Se realizó mediante un estudio transversal aplicado a 373 funcionarios en nómina, se estableció una muestra determinada con el calculador muestral surveymonkey con un valor de 189 trabajadores. Se evaluaron variables sociodemográficas de los trabajadores. Se aplicó el test del Síndrome de la Cabaña para medir los niveles de los trabajadores por confinamiento y Covid 19. **Resultados.** Los resultados del estudio muestran la presencia de 64 % del síndrome con temor a volver a salir de casa y volver a una nueva realidad. **Conclusión.** De lo detectado se concluye que uno de los efectos psicológicos es el estrés Postraumático por haber perdido a un amigo, familiar, conocido necesita de primeros auxilios psicológicos ser escuchado o derivado a un especialista. Para disminuir el nivel medio encontrado se recomienda paulatinamente ir saliendo de casa cómo una rutina progresiva de romper este miedo al contagio del virus.

Abstract

Introduction. In the COVID-19 pandemic, people have experienced confinement after having lived through quarantine for a long time and teleworking reflects the urgent need to leave the home and return to reality but the fear of contagion can more, one of the consequences is post-traumatic stress. **Objective.** The investigation is to determine the levels of presence of the Cabin Syndrome in the workers of the Provincial Gad of Zamora, **Methodology.** It was carried out through a cross-sectional study applied to 373 employees on the payroll, a determined sample was established with the surveymonkey sample calculator with a value of 189 workers. Sociodemographic variables of the workers were evaluated. The Cabin Syndrome test was applied to measure the levels of the workers due to confinement and Covid 19. **Results.** The results of the study show the presence of 64% of the syndrome

with fear of leaving home again and returning to a new reality. **Conclusion** From what was detected, it is concluded that one of the psychological effects is post-traumatic stress due to having lost a friend, family member, acquaintance, needs psychological first aid to be listened to or referred to a specialist. To reduce the average level found, it is recommended to gradually leave the house as a progressive routine to break this fear of contagion of the virus.

Introducción

En Wuhan, Diciembre de 2019, fue el centro de un brote de neumonía desconocida. El 7 de enero de 2020, científicos chinos detectan un nuevo coronavirus, el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2. (AL Phelan et al., 2020). El Centro Chino identificó un nuevo beta-coronavirus, denominado 2019-nCoV, nombrado oficialmente por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en Febrero 2020 conocida como coronavirus (Covid-19), de rápida propagación y amenaza global, un problema de salud pública, que se ha declarado como pandemia. (Jung & Jun, 2020).

El COVID 19, enfermedad respiratoria se convirtió en una prioridad mundial (Suganthan, 2019), en marzo de 2020, la OMS decreta como factor de riesgo biológico grado 4 considerado cómo estado de pandemia (OMS, 2020). La alta contagiosidad del virus SARS-CoV-2 y cada vez con mayor número de casos confirmados y muertes en el mundo, la parte física y mental, emociones y pensamientos negativos amenazan a la salud de la población. Las epidemias y pandemias en el pasado, se sabe que pacientes y personal de salud se encuentran con miedo a morir y presentar sentimientos de ansiedad, depresión, estrés, soledad, tristeza e irritabilidad con el confinamiento. (Chan, 2004).

En atención a la pandemia por el coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19), el Gobierno de Ecuador ha señalado el estado de alarma como medida de urgencia para salvaguardar la salud y la seguridad de la ciudadanía, limitar el desarrollo de la enfermedad y fortalecer el esquema de salud pública. Aunque estas medidas de contención pueden reprimir el brote, existe cierta intranquilidad sobre los impactos negativos que pueda tener en la salud física y mental de las personas el cierre prolongado de las escuelas y el confinamiento en el hogar.

La presencia del Covid 19, hace que las personas entren en confinamiento, la persona se aísla en contra de su voluntad, es forzada a esto, representa un peligro invisible y mortal en el exterior por la presencia del virus, ha pasado tiempo para encontrar la vacuna y divulgarlo en el mundo para generar rebaño y combatir la pandemia por lo que ha sido necesario recluirse en casa. Las personas se encuentran en estado de alarma por el

confinamiento, es una pesadilla perder el contacto familiar, de amigos y sobre todo profesional, muchas personas han experimentado altos niveles de ansiedad, esto hace que en la actualidad las personas experimenten “el síndrome de la cabaña”, definida como el hogar donde habitamos por lo que el comportamiento considerado como un fenómeno psicológico, qué requiera ser analizado para establecer sintomatología y cómo este se presenta en la persona para poder afrontarlo y disminuirlo para prevenir sobre todo sintomatología o patologías de tipo psicológico.

El ámbito laboral y el trabajador debería presentar un estado de predisposición al trabajo cuando sus emociones sean positivas que se reflejan en la producción, ahorro energético y de recursos, así como la comunicación entre compañeros de trabajo mejora el trabajo en equipo, menor desperdicio de materia prima entre otros aspectos que redundan en beneficio del trabajador y de la empresa, lo que genera mayor satisfacción e incremento de motivación para realizar sus actividades laborales.

Lo mencionado anteriormente hace que por la presencia del Covid 19, las organizaciones cambien, los hogares donde el trabajador realiza teletrabajo y confinamiento a la vez, esto genera un gran problema el miedo al contagio del virus convirtiéndose el lugar de trabajo en un cárcel para el trabajador por lo que empieza a detectarse cambios en el comportamiento que afectan a la salud con consecuencias graves en la parte mental, siendo la Psicología Positiva quién se va gradualmente incorporándose a romper el miedo al contagio con protocolos de bioseguridad. Las vacunas ayudan a resolver el problema de salud presente, por lo que mediante el test del síndrome de la cabaña se podrá hacer un diagnóstico de la situación en los trabajadores, determinar su nivel y dar medidas preventivas para solucionarlo.

El estrés postraumático, se considera una afección mental que presentan las personas al haber sufrido algún evento traumático. El Covid 19 no es la excepción, al poner en juego la vida de la persona por un evento mayor como: la guerra, una catástrofe natural, un accidente automovilístico o agresión sexual u otro tipo de maltrato a la persona, el virus Sars-Cov 2. El evento no es peligroso muchas veces, pero presenta un riesgo. Los eventos que se presentan como la muerte inesperada de un ser querido y otros, hace que el miedo aparezca por esta razón el Covid 19 tiene que ser de análisis por su rol y desenlace fatal en la humanidad que a traído caos mundial y muerte.

Se destaca el último factor ya que en tiempos de pandemia existió una tasa de mortalidad extremadamente alta en la sociedad mundial debido al desconocimiento del virus, las consecuencias que dejó esta falta de conocimiento fue la pérdida de vidas, afectando emocional y anímicamente a un sinnúmero de familias que además de lidiar con el encierro generalizado y la privación de sus actividades cotidianas.

Al analizar el Síndrome de la Cabaña, una de las consecuencias es el estrés Postraumático requiere de apoyo social de manera formal e informal siendo importante la familia y su entorno. Se analiza el grupo de personas que son víctimas en este caso por la presencia del virus del Covid 19 que necesitan de los diferentes tipos de apoyo. Este apoyo percibido y la sintomatología como es: ansiedad, depresión y estrés; así como el estrés postraumático se debe a la severidad del problema a enfrentar. Según Granados, et al. (2020) establece la peligrosidad del Síndrome de Burnout, y otros problemas de índoles psicológico presentes en los centros laborales se ve agravada con la presencia de la Pandemia y que requiere ser estudiado.

El inicio de la pandemia y su expansión en el mundo, hace que con el inicio del proceso de vacunación e inmunización un proceso de vuelta a la normalidad tiene implicaciones emocionales y psicológicas. Se produce un nuevo caos por el apareamiento de nuevas variables del virus y la gente tiene miedo a salir a la calle este fenómeno es lo que se conoce como el Síndrome de la Cabaña.

Según Valdés (2020), la sintomatología no está definida aún por lo que la Organización Internacional del Trabajo (OIT), no considera como enfermedad profesional. Las personas que tienen exposiciones a agentes estresores tienen molestias como: mal genio, mal humor, aburrimiento, soledad, depresión o sensación de insatisfacción, miedo.

La Psicología Positiva (PsP) propone la felicidad, conocida como la Ciencia de la alegría o del bienestar (Lyubomirsky, 2008; Vázquez y Hervás, 2009). La PsP analiza el lado negativo por un aparente desconocimiento o inocencia. La ideología del PSP tradicional y capitalismo del consumo en la actualidad (Becker y Marecek, 2008; Binkley, 2011; Cabanas y Sánchez, 2012; Christopher y Hickinbottom ,2008). La PsP según Anolli (2007), se ocupa de aspectos positivos del ser humano (trabajador) experiencia humana: bienestar y satisfacción para la vida a la felicidad, siendo un elemento importante para una mejor calidad de vida en las empresas y su entorno. Por esta razón las personas con visión tienen una calidad de vida buena; implica salud física y mental que redundan en el éxito de la organización y de la familia.

Como menciona Peterson (2006), la psicología positiva ha evolucionado en corto tiempo, posee una larga historia. El estudiar el bienestar, la vida satisfactoria está es muy antigua aparece en Grecia e incluso antes. Aristóteles, describió sobre la felicidad o plenitud, la vida virtuosa era el camino del éxito y de la felicidad. Otros filósofos como Spinoza, manifestaron sobre algunos aspectos humanos y nexos con el bienestar (ver revisión en Fierro, 2009).

La psicología positiva pretende alcanzar el bienestar y fortaleza humana. En los últimos años las organizaciones buscan investigarla para detectar emociones positivas, relaciones positivas que buscan la felicidad empresarial, así como de los que trabajan en ellas, por

lo que el tema es interesante e innovador para afrontar al problema de los factores de riesgo desde otro punto de vista.

La programación neurolingüística (PNL), es un sistema de comunicación compleja, en la que el trabajador marca una diferencia con el resto de trabajadores de las empresas por la interacción de los hemisferios del cerebro y del sistema nervioso, es el medio para comunicar los aprendizajes aplicados en la educación y vincular con la Psicología Positiva para generar bienestar al trabajador. La PNL, se establece que el sistema neurológico y del lenguaje forma estructuras para mejorar los sistemas en el mundo. (Dilts & Epstein, 2001).

Parte de la Psicología Positiva es la aplicación de estrategias lúdicas, juegos rompehielos entre otros, según Cabezas, et al, (2019), se logran aprendizajes significativos y de por vida en temas de seguridad Industrial, hace que la organización por medio de los trabajadores se sienta más seguros en las instalaciones y con mejores conocimientos sobre los factores de riesgo en los puestos de trabajo de las empresas. Estas estrategias lúdicas son aplicables a toda ciencia y no es la excepción la seguridad y salud ocupacional.

El confinamiento, que pasamos al inicio de la pandemia, pone en la palestra la frase síndrome de la cabaña. La pregunta que se plantea es ¿podemos definir un problema o trastorno psicológico consecuencia de este confinamiento? en los trabajadores del Gad Provincial de Zamora de los diferentes sectores del país, pero este se ha presentado por no tener la posibilidad de salir durante mucho tiempo, existe cambios de estilos de vida en las personas, diversidad de rutinas, hacer lo que más nos gusta: amigos, fiestas, restaurantes, cines, actividades, viajes, ir al trabajo, etc.

Este proceso emocional que hemos pasado resulta de la adaptación a una realidad desconocida, se manifiesta como: experiencias previas vividas, tipos de personalidad de las personas, afrontamientos positivos y negativos, recursos económicos para afrontarlo y habilidades dentro del contexto individual, familiar y social.

Esta realidad nueva a causa del virus ha afectado con una frecuencia mayor o menor a las personas del mundo, con diferentes tipos de emociones propias del individuo: incertidumbre, enfado, ansiedad, depresión, estrés, tristeza, miedo a cada emoción que se presentan en la pandemia, que progresivamente ha obligado a cambiar e ir perdiendo el miedo por reactivar el turismo, la economía y sobre todo la misma salud de la gente.

Por medio de la maestría en Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), se plantea por medio del módulo de Psicología Laboral, plantearse como objetivo determinar la presencia del Síndrome de la cabaña en época de Covid 19.

El problema de investigación y a solucionar, tiene como hipótesis de investigación: ¿Determinar los niveles del Síndrome de Cabaña, estrés Postraumático que disminuirá el temor de salir del confinamiento a una nueva realidad por presencia del Covid 19 mediante la Psicología positiva en los trabajadores del Gad Provincial de Zamora?

En la figura No. 1 se aprecia un gráfico conceptual del tema a tratar en el presente documento.

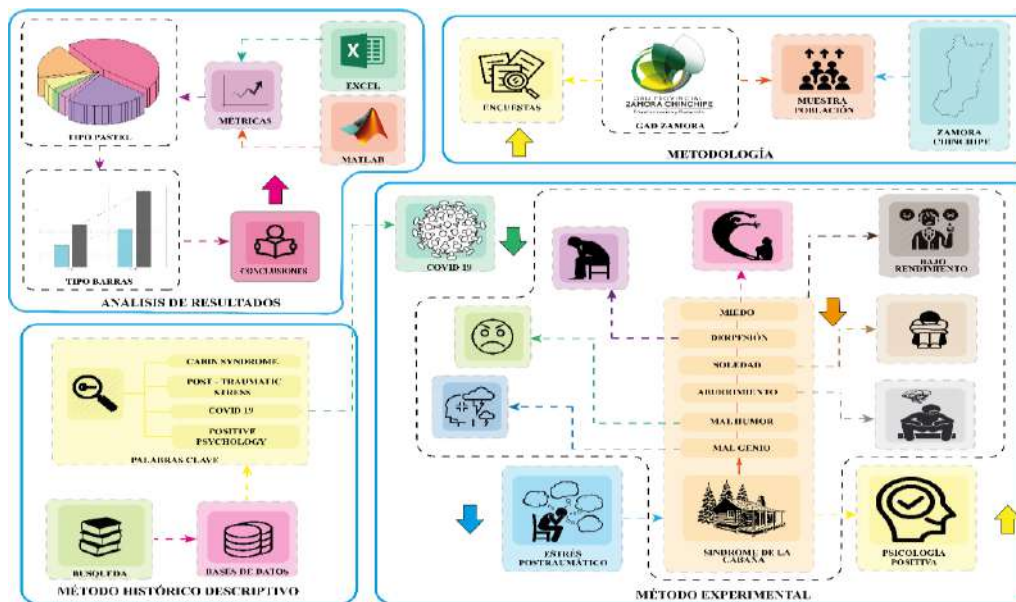


Imagen No. 1 Gráfico conceptual
Fuente: Elaboración propia

Metodología

Diseño y Tipo de la Investigación

La investigación fue no experimental no se manipula las variables, transversal su análisis se da en un solo instante de tiempo, descriptiva para indagar el fenómeno en todo su contexto y la incidencia del Síndrome de la Cabaña, los valores en que se manifiesta una o más variables, fue correlacional ya que se encargan de describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado y compararlo con las variables sociodemográficas con el objetivo de determinar correlaciones por medio del V de Cramer.

Muestra y Población de estudio

La población de estudio fue los trabajadores del Gad Provincial de Zamora Chinchipe en su sede matriz, la misma que tiene 373 funcionarios en nómina, se estableció una muestra determinada con el calculador muestral surveymonkey que da un valor de 189 trabajadores con una confiabilidad de 95% y un margen de error del 5 %, 50 % de

heterogeneidad escogidas de manera aleatoria (estratificada por departamentos) para su aplicación en el Gad Provincial.

Metodología y/o instrumentos utilizados

Las personas encuestadas con el test del Síndrome de la Cabaña, participaron en forma voluntaria garantizando la confidencialidad y el anonimato de la misma. La población encuestada en general fue contactada mediante el link de google forms donde se creó la encuesta y difundida a los trabajadores mediante una capacitación para el proceso de llenado de la misma.

La data obtenida, fue codificada y analizada a través de la hoja electrónica Excel, posteriormente se la llevó al SPSS V24. El test tiene variables sociodemográficas de los trabajadores del Gad Provincial de Zamora Chinchipe, el test contiene una sección referente a la pandemia del COVID 19. Respecto al síndrome de la cabaña se utilizó una escala de Likert valorad del 1 a 5 puntos, donde: 1= está en totalmente desacuerdo, 2 = algo en desacuerdo, 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = algo de acuerdo y 5 = totalmente de acuerdo. La escala del síndrome de la cabaña se valora con una escala de 3 niveles la que se encuentra estipulada de la siguiente manera: **Puntuación baja: entre 10 y 24, media entre 25 y 35; alta de 36 a 50.**

Alternativa de solución por medio de la Estrategia Lúdica de Psicología Positiva

Para que las personas encuestadas vayan perdiendo el miedo al contagio del virus Sars – Cov 2, por medio de la Unidad de Seguridad y Salud del Gad Provincial de Zamora, se plantea una dinámica de juego lúdico como parte de un Programa de Psicología Positiva a aplicarse en los trabajadores el mismo que es el siguiente:

En el Programa de Psicología Positiva se planteó actividades Lúdicas en las instalaciones del Gad Provincial de Zamora Chinchipe para la intervención del problema, cuyo tema es: “Uso del Equipo de Protección Personal (EPP)”, que consiste en enseñar a los trabajadores para qué sirven y cómo se usan los diferentes tipos de EPP’s (Elementos de protección personal) que se utilizan en las instalaciones el mismo que viene acompañado de música, risas, esto permite disminuir la carga mental producto del trabajo, así se va soltando un poco el temor del trabajador a contagiarse del virus. Uno de los trabajadores invita a los compañeros de trabajo presentes en la dinámica a sentarse formado un círculo con sillas que se encuentran debidamente colocadas, el número de sillas debe ser una menos con respecto al número de trabajadores que participan; designa a cada uno con el nombre de un EPP. Estos nombres los repite varias veces, asignando el mismo EPP a varias personas.

El trabajador animador empieza a relatar una historia (inventada); cada vez que se dice el nombre de un EPP, las personas que han recibido ese nombre cambian de asiento (los trabajadores que se encuentran de pie intentan sentarse).

La persona que en cada cambio queda de pie dice para qué sirve y cómo se usa el EPP que el trabajador animador le indique. La dinámica se realiza varias veces, hasta que todos hayan participado, se ha logrado generar aprendizajes significativos en el personal, pero sobre todo algo importante trabajar en la psicología de la persona para apoyar como una medida para vencer el temor al virus.



Imagen No. 2 Juego de los EPP's

Resultados

Los resultados obtenidos en el test del Síndrome de la Cabaña y Covid 19, se presentan a continuación:

En la figura 1 se presenta la edad de los trabajadores del Gad Provincial de Zamora Chinchipe.

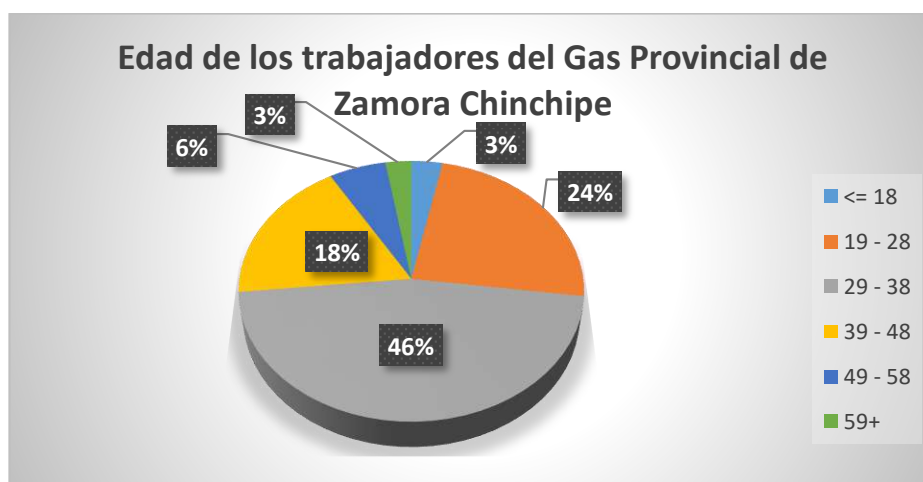


Figura No. 1 Edad de los trabajadores del Gad Provincial Zamora Chinchipe

La edad de los trabajadores del Gad de Zamora Chinchipe es la siguiente: < 18 años un 3 %, de 19 a 28 años, el 24 %, de 29 a 38 años el 46 %, de 39 a 48 años el 18 %, de 49 a 58 años el 6 % y > de 59 años el 3 %; el mayor porcentaje de la población es relativamente joven a la que se encuentra sometido a la presencia del Covid 19, teletrabajo y confinamiento que puede causar el síndrome de la cabaña o temor a salir, por las ganas que todas las personas tienen a vivir.

En la figura No. 2 se presenta si los trabajadores del Gad Provincial de Zamora Chinchipe que si se han contagiado de Covid 19.

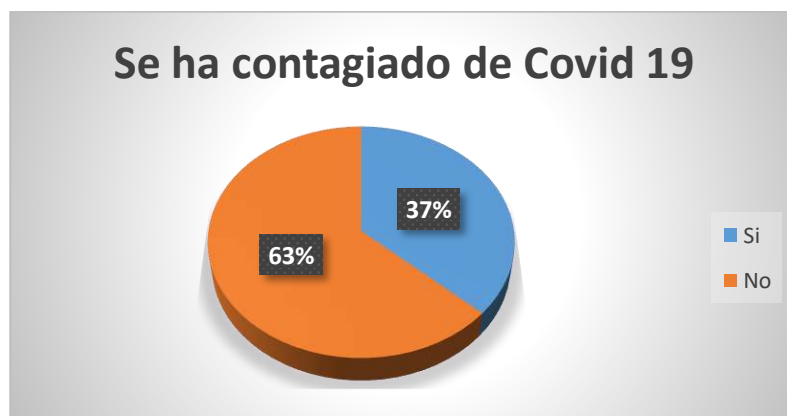


Figura No. 2 Se ha contagiado de Covid 19

Los trabajadores del Gad Provincial de Zamora Chinchipe, si se han contagiado de Covid 19 tenemos: el 37 % si se contagió y 63 % no, por lo que se puede determinar que la ausencia de medidas de bioseguridad, distanciamiento y falta de vacunación permitieron que se contagiaran de Covid 19 y esto es uno de los factores para generar miedo nuevamente por la aparición de nuevas variables al contagio por retorno a una nueva normalidad en el Gad.

En la figura No. 3, se presenta si se encuentra realizando teletrabajo en estos momentos los trabajadores del Gad Provincial de Zamora Chinchipe.



Figura No.3 Se encuentran realizando teletrabajo en el Gad Provincial de Zamora Chinchipe

Referente a si se encuentran los trabajadores del Gad provincial de Zamora Chinchipe realizando teletrabajo tenemos: 34 % si y 66 % no, esto implica que puede ser una de las causas para tener casos de contagio por realizar el trabajo de manera presencial, e inclusive al retorno sin distanciamiento puede agravar el problema de contagio que genera miedo en el trabajador.

En el cuadro No. 1, se presenta la prueba de fiabilidad del test del Síndrome de la Cabaña aplicado a los trabajadores del Gad Provincial de Zamora.

Cuadro No. 1 Análisis de Fiabilidad del test del Síndrome de la Cabaña

Alfa de Cronbach	No de elementos
0.860	10

Al analizar la fiabilidad del test el Alpha de Cronbach del Síndrome de la Cabaña es de 0.860, siendo fiable con nivel bueno para su aplicación en cualquier contexto que se desee aplicar.

En el cuadro No. 2, se presenta la prueba de confiabilidad del test del Síndrome de la Cabaña aplicado en los trabajadores del Gad Provincial.

Cuadro No. 2 Análisis de confiabilidad del test del Síndrome de la Cabaña

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0.860
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	687.399
	gl	45
	Sig.	0.000

Referente al KMO del test del Síndrome de la Cabaña es de 0.860, el instrumento es confiable con un nivel bueno para la aplicación en ese entorno y cualquier otro entorno.

Una vez aplicado el test en el SPSS V24, se analizó la fiabilidad y confiabilidad siendo esta buena se puede subir el factor eliminando preguntas, las mismas que para este entorno no es necesario.

En la figura No. 4 se presenta los niveles del Síndrome de la Cabaña en los trabajadores del Gad Provincial de Zamora Chinchipe ante la presencia del Covid 19.



Figura No. 4 Niveles del Síndrome de la Cabaña en los trabajadores del Gad Provincial de Zamora

Al realizar el análisis de los resultados de los niveles del Síndrome de la Cabaña en los trabajadores del Gad Provincial de Zamora Chinchipe, tenemos: el 36 % es bajo y 64 % es Medio, este último factor indica que hay presencia del Síndrome y que si no se previene e interviene puede derivarse a alto por lo que se requiere atención al problema de manera inmediata, ya que existe temor a salir a la nueva realidad por contagio a las nuevas cepas del virus.

En la figura No. 5 se presenta la Correlación entre el Síndrome de la Cabaña y la Edad en los trabajadores del Gad Provincial de Zamora Chinchipe.

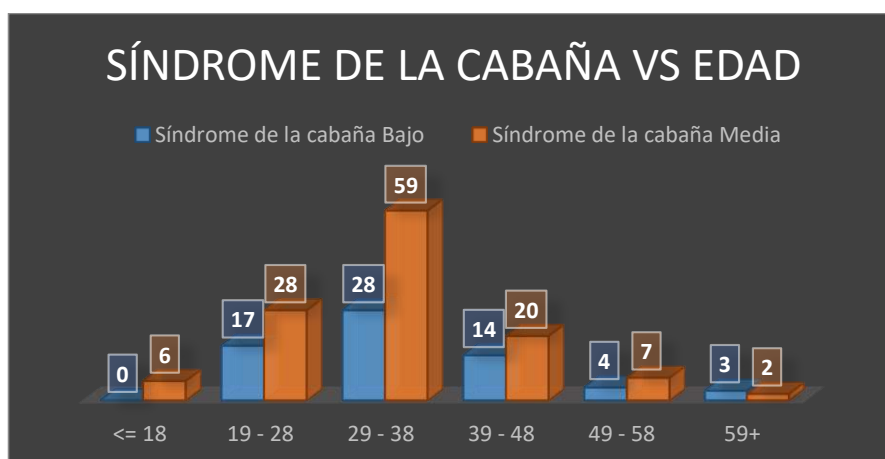


Figura No. 5 Niveles de Correlación del Síndrome de la Cabaña y la edad en los trabajadores del Gad Provincial de Zamora Chinchipe

Se estable el análisis de la correlación entre el Síndrome de la Cabaña y la edad mediante Phi V de Cramer donde tenemos: 0.136, se interpreta que no tiene correlación es baja entre las variables analizadas, sin embargo, se puede apreciar que las frecuencias en niveles medios son superiores a los niveles bajos que pueden traer consecuencias tales

como incrementar el miedo al contagio del Covid 19 en los trabajadores del Gad Provincial Zamora Chinchipe.

En la figura No. 6 se presenta la Correlación entre el Síndrome de la Cabaña y el Género en los trabajadores del Gad Provincial de Zamora Chinchipe.

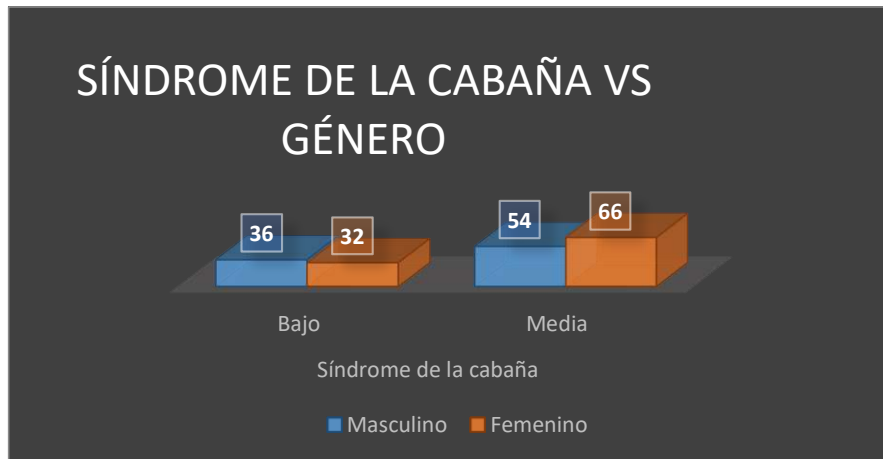


Figura No. 6 Niveles de Correlación del Síndrome de la Cabaña y el género de los trabajadores del Gad Provincial de Zamora

El análisis de la correlación entre el Síndrome de la Cabaña y el género en los trabajadores del Gad Provincial Zamora Chinchipe con Phi V de Cramer es de 0.076, se interpreta que no tiene correlación, es baja entre las variables analizadas. Sin embargo, la mayor frecuencia presenta en nivel medio con temor a la presencia del virus Covid 19.

En la figura No. 7 se presenta la Correlación entre el Síndrome de la Cabaña y personas que se han contagiado con Covid 19 en el Gad Provincial de Zamora Chinchipe

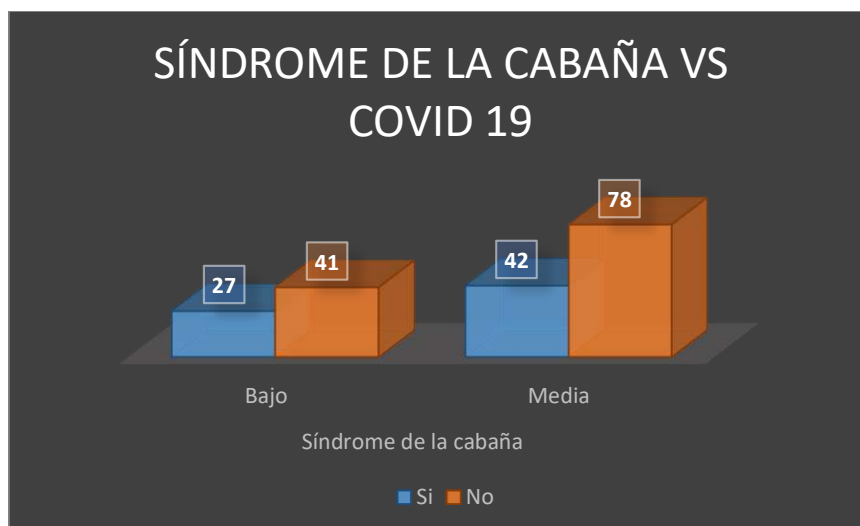


Figura No. 7 Niveles de Correlación del Síndrome de la Cabaña y personas que se han contagiado con Covid 19 en el Gad Provincial de Zamora Chinchipe

Al analizar la correlación entre el Síndrome de la Cabaña y el Covid 19 en los trabajadores del Gad Provincial de Zamora Chinchipe, tenemos: el Phi V de Cramer es de 0.047 es baja, se interpreta que no existe correlación entre las variables, sin embargo, la frecuencia de trabajadores que no se han contagiado de Covid 19 es tanto para los niveles bajo y medio del Síndrome.

En la figura No. 8 se presenta la Correlación entre el Síndrome de la Cabaña y personas que están realizando Teletrabajo en el Gad Provincial de Zamora Chinchipe

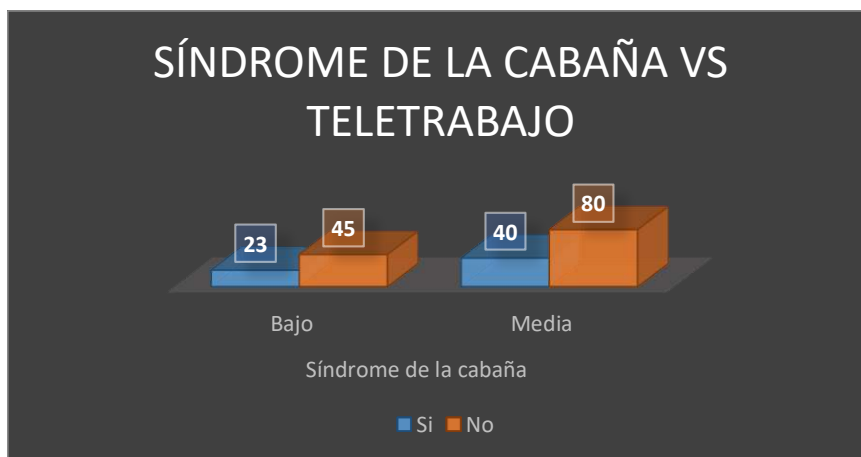


Figura No. 8 Niveles de Correlación del Síndrome de la Cabaña y personas que se encuentran realizando Teletrabajo en el Gad Provincial de Zamora Chinchipe

Al analizar la correlación entre el Síndrome de la Cabaña y el Teletrabajo en los trabajadores del Gad Provincial de Zamora Chinchipe, tenemos: el Phi V de Cramer es de 0.005 es baja, se interpreta que no existe correlación entre las variables, sin embargo, la frecuencia entre baja y media que no se encuentran realizando teletrabajo y el síndrome de la cabaña es alta.

La Imagen No. 3 presenta la intervención psicológica mediante estrategias lúdicas para generar empresas seguras, saludables y felices.



Imagen No. 3 Estrategia Lúdica

En una empresa, institución e incluso en la misma casa sus integrantes deben saber cómo usar y para qué sirven los EPP's (Equipos de protección personal), con esta

dinámica hacemos que todos comprendan la importancia de usarlos y sobre todo hacerlo de la manera correcta.

De esta manera se puede demostrar que el uso de la Psicología Positiva es importante, ya que cambia la mentalidad y las emociones de las personas, se puede superar el temor generado por el Síndrome de la Cabaña ante el Covid 19.

Conclusiones

- Se determinó la presencia del Síndrome de la Cabaña en época de Covid 19, con un nivel medio bajo, por lo que se puede concluir que existe casos con temor a salir a la nueva normalidad, luego del confinamiento a realizar sus actividades diarias y poder contagiarse es necesario iniciar por etapas progresivas vencer el temor con pequeños recorridos, actividades para complementar con protocolos de bioseguridad y distanciamiento conllevados con un proceso de vacunación complementaria.
- Al determinar los niveles del Síndrome de la Cabaña, se debe implementar un programa de Psicología Positiva que contenga las fases para alentar a la persona emocionalmente a volver a la normalidad, genere trabajadores con estímulos de felicidad en la organización y medidas preventivas de bioseguridad que generen confianza que si se alterna con las medidas de protección permite lograr el objetivo.
- Luego de salir del confinamiento más estricto, se va mejorando las condiciones de manera prudente y siguiendo las recomendaciones sanitarias, hacer actividades fuera de casa, pasear, estar con amigos al aire libre, ir a algunos eventos. Aun así, a muchas personas les cuesta salir de casa, sumarse a esas actividades, para sumar confianza y en caso de no poder solventar el problema se debe derivar a atención especializada.
- Es necesario implementar en los trabajadores estímulos en sus emociones que garanticen de manera progresiva vencer el temor al virus, se recomienda valorar nuevamente con el test para determinar como la Psicología positiva a reducido em el Gad, sin embargo, se debe capacitar a los trabajadores sobre el estrés postraumático que debe el personal ser un apoyador, escucha de las diferentes realidades que han vivido en pandemia y compartir esta vivencia que se ha enfrentado y generar experiencias.

Referencias bibliográficas.

Al Phelan, R Katz , Lo Gostin. (2020). El nuevo coronavirus originario de Wuhan, China: desafíos para la gobernanza mundial de la salud. *JAMA*.

- Anolli, Luigi (2007). El optimismo: aumenta la energía y mejora la calidad de vida. Editorial Alienta. Barcelona, España.
- Becker, D. y Marecek, J. (2008). Positive Psychology: History in the remaking? Theory and Psychology, 18, 591-604.
- Binkley, S. (2011). Happiness, positive Psychology and the program of neoliberal governmentality. Subjectivity, 4, 371-394.
- Cabezas, E. B., Molina, F. T y Ricaurte, P.S. (2019). Estrategia Lúdica para enseñanza en estudiantes de Ingeniería: Caso Práctico. *Espacios. Volumen (40)*, página 10. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n15/a19v40n15p10.pdf>
- Cabanas, E. (2011). El Individualismo “Positivo” y sus Categorías Psicológicas: una Introducción al Estudio de la Historio génesis y de las Consecuencias Psicológicas, Políticas y Económicas de la Psicología Positiva. Proyecto para la obtención del DEA. UAM: Departamento de Psicología Básica.
- Chan AOM, Chan YH. Psychological impact of the 2003 severe acute respiratory syndrome outbreak on health care workers in a medium size regional general hospital in Singapore. *Occup Med (Chic Ill)*. 2004;54(3):190–6.
- Christopher, J. y Hickinbottom, S. (2008). Positive Psychology, Ethnocentrism, and the Disguised Ideology of Individualism. *Theory and Psychology*, 18, 563-589.
- Dilts, R., & Epstein, T. (2001). *Aprendizaje Dinámico con PNL*. Barcelona: Urano.
- Fierro, A. (2009). “La filosofía del buen vivir”. En C. Vázquez y G. Hervás (Eds.), *La ciencia del bienestar. Fundamentos de una psicología positiva*. Madrid: Ed. Alianza.
- Hervás, G. (2009). Psicología positiva: una introducción. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 66, 23-41.
- Granados, L., Aparicio, M.P., Fernández, A., y García, J.M.(2020). Depresión, ansiedad y estrés y su relación con el burnout en profesorado no universitario. *Espacios. Volumen (41)*, página 30. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n30/a20v41n30p11.pdf>
- Jung & Jun. (2020). Mental health and psychological intervention amid COVID-19 outbreak: Perspectives from South Korea. *Yonsei Medical Journal*, 61(4), 271–272.
- Lyubomirsky, S. (2008). *La ciencia de la felicidad*. Barcelona. Uranos.

OMS. (2020). Brote de enfermedad por coronavirus (COVID 19).

Peterson, C. (2006). *A Primer in Positive Psychology*. New York: Oxford University Press

Suganthan, N. (2019). Covid-19. *Jaffna Medical Journal*.

Valdés, A. (2020). Síndrome de la cabaña: ¿Enfermedad real.

Vázquez, C. (2009). La ciencia del bienestar psicológico. En C. Vázquez y G. Hervas, eds., *La Ciencia del Bienestar: Fundamentos de una Psicología positiva* (pp. 13-46). Madrid: Alianza Editorial.



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.





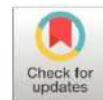
Indexaciones



Evaluación del consumo y emisiones de un vehículo implementado una válvula MARCLAIS a 2754 msnm

Evaluation of the consumption and emissions of a vehicle implemented with a MARCLAIS valve at 2754 masl

- ¹ Victor David Bravo Morocho  <https://orcid.org/0000-0001-5629-259X>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Mecánica, Carrera de Ingeniería Automotriz
victor.bravo@epoch.edu.ec
- ² Paul Alejandro Montufar Paz  <https://orcid.org/0000-0001-9062-8704>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Mecánica, Carrera de Ingeniería Automotriz
paul.montufar@epoch.edu.ec
- ³ Carlos Andrés Condo Ulloa  <https://orcid.org/0000-0002-1725-0845>
Investigador independiente
carloscondo0106@gmail.com
- ⁴ Marco Vinicio Manzano Valencia  <https://orcid.org/0000-0002-6461-6918>
Investigador independiente
marcomanzano77@hotmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 05/03/2022

Revisado: 20/04/2022

Aceptado: 13/05/2022

Publicado: 17/06/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.218>

Cítese:

Bravo Morocho, V. D. B. M., Montufar Paz, P. A., Condo Ulloa, C. A., & Manzano Valencia, M. V. (2022). Evaluación del consumo y emisiones de un vehículo implementado una válvula MARCLAIS a 2754 msnm. AlfaPublicaciones, 4(2.2), 89–105. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.218>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**palabras
claves:**
válvula
Marclais,
emisiones
contaminantes,
consumo de
combustible,
altitud.

Keywords:
Marclais valve,
polluting
emissions,
fuel
consumption,
altitude

Resumen

Introducción: según bibliografía, la válvula ecológica Marclais es un dispositivo automotriz utilizado para reducir las emisiones contaminantes y el consumo de combustible por efecto de la altura sobre el nivel del mar. **Objetivos:** para corroborar esta información se instaló en un vehículo de inyección electrónica a gasolina el dispositivo y se realizó pruebas de emisiones contaminantes y consumo de combustible. **Metodología:** las pruebas de emisiones se realizaron según norma NTE INE 2 203:2000, a diferentes regímenes del motor, ralentí, 2000rpm y 4000rpm, y un analizador de gases KEIN 4-2. El consumo de combustible se realizó mediante pruebas dinámicas según norma SAE J 1321:2012, en una ruta de 12.3 km a una velocidad promedio de 50km/h, con combustible extra en la ciudad de Riobamba a 2750msnm. **Resultados:** al analizar los datos obtenidos de las emisiones contaminantes se evidencio una disminución del 20% en el Monóxido de Carbono (CO) y los Hidrocarburos (HC) en 24%, siendo estos dos gases los más contaminantes y los que se busca reducir al máximo, el Oxígeno (O₂) y el Dióxido de Carbono no presentaron variaciones notables, así mismo, en el consumo de combustible se obtuvo un ahorro significativo del 23.56%. **Conclusiones:** la válvula Marclais contribuye en gran medida a reducir las emisiones y el consumo a partir de 1800 msnm.

Abstract

Introduction: according to the literature, the Ecological Valve Marclais is an automotive device used to reduce pollutant emissions and fuel consumption because of height above sea level. **Objectives:** to corroborate this information, the device was installed in a gasoline-powered electronic injection vehicle and tests of pollutant emissions and fuel consumption were conducted. **Methodology:** the emissions tests were conducted according to the NTE INE 2 203:2000 standard, at different engine speeds, idle, 2000rpm and 4000rpm, and a KEIN 4-2 gas analyzer. Fuel consumption was conducted through dynamic tests according to SAE J 1321:2012 standard, on a route of 12.3 km at an average speed of 50km/h, with extra fuel in the city of Riobamba at 2750msnm. **Results:** when analyzing the data obtained from pollutant emissions, a 20% decrease in Carbon Monoxide (CO)

and Hydrocarbons (HC) was evidenced by 24%, these two gases being the most polluting and those that are sought to reduce to the maximum, Oxygen (O₂) and Carbon Dioxide did not present notable variations, likewise, in fuel consumption a significant saving of 23.56% was obtained. **Conclusions:** The Marclavalve contributes to reducing emissions and consumption from 1800 meters above sea level.

Introducción

La disminución de la presión y la temperatura atmosférica afecta a la densidad del aire y su composición, y, en consecuencia, a las prestaciones de toda máquina térmica. Este problema es más acentuado en máquinas térmicas de desplazamiento volumétrico como los motores de combustión interna alternativos, y dentro de ellos, aún más en los de aspiración natural. El rendimiento indicado disminuye con la altitud debido principalmente a que la presión en el cilindro es menor a lo largo de todo el ciclo del motor, si bien otros efectos relacionados con la incorporación del combustible también influyen. Todo ello provoca una pérdida de potencia indicada. Aunque la potencia de pérdidas mecánicas se reduce ligeramente con la altitud debido a que la potencia de pérdidas de bombeo y la de rozamiento se reducen por la disminución de la contrapresión de escape y de presión en el cilindro respectivamente, esta disminución es mucho menos significativa que la de la potencia indicada. Por ello, algunos autores suponen el cambio en la potencia de pérdidas mecánicas como un porcentaje constante de la variación de la potencia indicada a medida que cambia la altitud (Xiaoping et al., 1996), mientras que otros directamente la desprecian (Study Collections, 2004) suponiendo idéntica disminución para la potencia indicada y para la efectiva. Esta última suposición implica que el peso de las pérdidas mecánicas crezca frente a una potencia indicada que disminuye y que por lo tanto la pérdida relativa de potencia efectiva sea incluso mayor que la indicada y creciente al disminuir el rendimiento mecánico del motor. Lizhong et al. (1995), realizaron ensayos en un motor diésel de inyección directa, aspiración natural, de 3.3 litros de cilindrada total y cuatro cilindros. Dejando constante el aporte de combustible relativo, obtuvieron una disminución del 24% en la potencia efectiva y un incremento del consumo específico de combustible cercano al 4% al operar a 2000 msnm (metros sobre el nivel del mar). Adicionalmente estudiaron el efecto que tenía dejar constante el consumo de combustible de máxima economía (consumo específico de combustible mínimo), obteniendo con el mismo motor, una disminución en la potencia efectiva en torno al 16% y un incremento en el consumo específico de combustible mínimo en torno al 6% al operar a la misma altura (2000 msnm) (Lapuerta et al., 2006, pp.21-30).

Según Marclais (2014):

Es un Compensador de Altura identificado por el Ministerio del Medio Ambiente como equipo homologado de control ambiental y excluido del IVA (resolución 864 de agosto del 96). Se instala en el múltiple de admisión con el fin de mantener las proporciones adecuadas de aire y gasolina que ingresa al motor, ajustándolas de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar. Dosificando una cantidad adecuada de aire, se produce una mezcla eficiente con la gasolina que mejora el rendimiento general de un motor nuevo o usado de cualquier automóvil, bus o camión que trabaje únicamente con gasolina ya sea de inyección electrónica o de carburador. (p.1)

Figura 1

Válvula Marclais



Fuente: Icrowdnewswire (2016)

El precio de este dispositivo según Sites (2011), bordea los “\$360.000,00” pesos colombianos.

Según Grupo de Manejo Eficiente de Energía (GIMEL, 2010):

En el laboratorio de máquinas térmicas de la universidad de Antioquia se realizó la evaluación del comportamiento de un motor Renault twingo 16v que posee las características técnicas mostradas en la tabla 1, utilizando la válvula ecológica Marclais con la siguiente metodología de pruebas:

La prueba se realiza en un banco de ensayos donde el motor se encuentra acoplado a un dinamómetro electromagnético. Con el fin de comparar el comportamiento del motor con válvula y sin válvula, se seleccionaron dos puntos en estado estacionario, uno a bajo régimen y bajo par, y otro a alto régimen y par. Para evaluar el efecto de la válvula en el motor es necesario una aceleración controlada en el motor, por lo tanto, se comparó el comportamiento variando las revoluciones (aumentando el régimen de giro variando la posición del acelerador) y dejando el par, desde un punto inicial, a merced de las demás

variables (el par aumenta levemente cuando se acelera). Las pruebas se realizaron con el mismo combustible (gasolina extra) (GIMEL, 2010).

Recomiendan:

Según GIMEL (2010), “es necesario realizar más pruebas en un vehículo en estado transitorio con rutas definidas para una mejor comparación” (p.8)

Concluyendo que:

No se presentan variaciones significativas en los resultados de las pruebas en estado estacionario, debido a que por las características de diseño de la Válvula Ecológica Marclais no hay apertura de esta para permitir el ingreso de aire adicional ya que no hay cambios en la velocidad y por lo tanto la presión en el múltiple de admisión es relativamente constante. La válvula está concebida para mostrar su potencial bajo condiciones de alta carga con variaciones en la presión de vacío dentro del múltiple de admisión en régimen transitorio. Hay una disminución en el consumo de combustible del 9.74 % en promedio en régimen transitorio, cuando se utiliza la Válvula Ecológica Marclais en un rango de aceleración de 2000 rpm a 4000 rpm, con un par de 50 Nm aproximadamente. A partir de 3700 rpm en régimen transitorio, el tiempo de respuesta en la aceleración del motor es más rápido, alrededor de 50% más, con la válvula ecológica en funcionamiento. Es importante destacar que la Válvula Ecológica Marclais actúa bajo condiciones de régimen transitorio con alta carga del motor, que es cuando usualmente se presentan altas emisiones de gases contaminantes y alto consumo de combustible (GIMEL, 2010).

Por consecuencia surge la necesidad de realizar un estudio minucioso del comportamiento de la válvula ecológica en una ruta de pruebas en la ciudad de Riobamba a 2754 metros sobre el nivel del mar y evidenciar el comportamiento de esta válvula con la finalidad de dar a conocer sus beneficios, ventajas y desventajas al implementarla en un vehículo Chevrolet Optra 1,8L del 2008, siguiendo las normativas NTE INEN 2 203:2000 y SAE J1321:2012.

Metodología

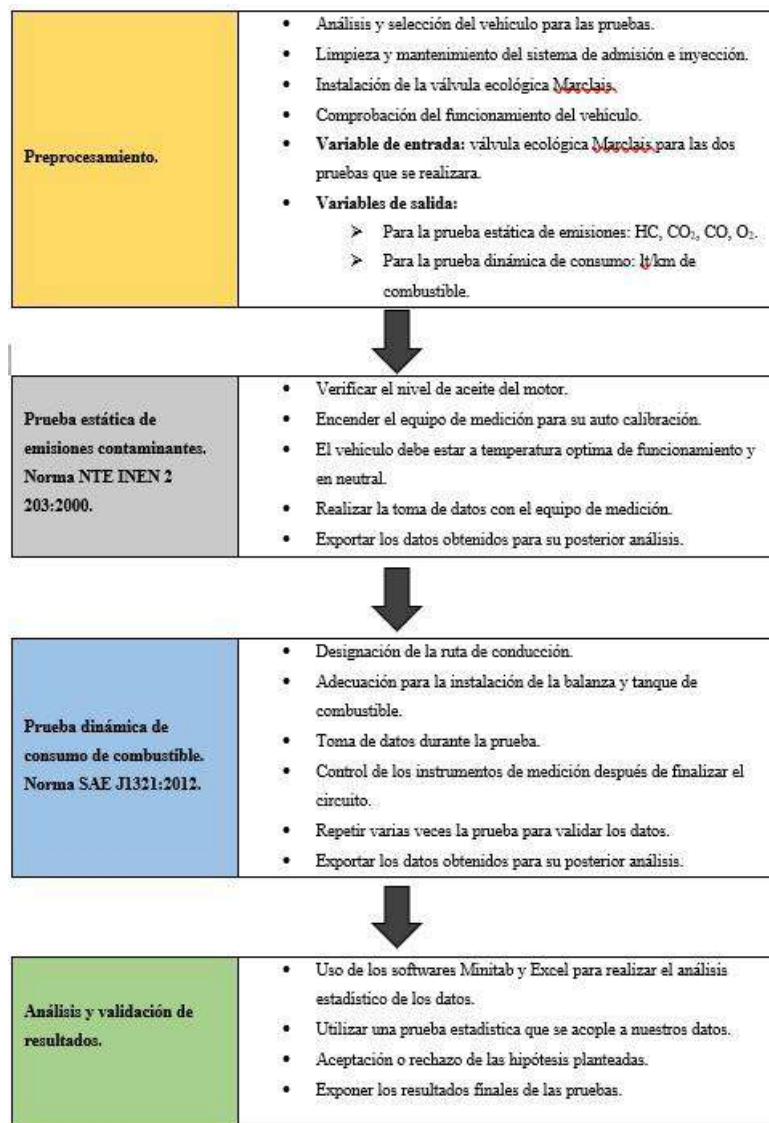
Según Gallego (2014)

Los resultados de las pruebas demostraron que mayor presión atmosférica implica menor tiempo de aceleración; y que mayor temperatura implica mayor tiempo de aceleración. A pesar de que la disminución en la densidad del aire hace que las fuerzas resistivas de arrastre disminuyan, es mayor la disminución de las prestaciones del motor, por lo tanto, es mayor el tiempo de aceleración. (p.10)

Con el objetivo de analizar los resultados de las emisiones contaminantes y el consumo de combustible mediante la implementación de una válvula ecológica se recurrió al siguiente organigrama:

Figura 2

Organigrama del proceso de ejecución de la investigación



Fuente: Bravo et al. (2021)

Designación y clasificación de las variables

A continuación, se muestra la clasificación de las variables que se han considerado para el análisis.

Tabla 1
Designación de variables

FACTOR	NIVELES	DESIGNACIÓN
Válvula Ecológica	Sin Válvula Ecológica Marclais	SVE
Marclais	Con Válvula Ecológica Marclais	CVE

Fuente: Bravo et al. (2021)

Variables

Para la prueba estática de emisión de gases:

Hidrocarburos (HC)

Dióxido de Carbono (CO₂)

Monóxido de Carbono (NO)

Oxígeno(O₂)

Para la prueba dinámica de consumo:

Lt/km (Volumétrica)

gr/km (Másica)

Ruta de pruebas

Para realizar el estudio de consumo de combustible se decidió seleccionar una ruta de carretera comenzando en el redondel del libro, pasando el redondel del terminal conectándonos a la Av. Héroe de Tapi, hasta el redondel del COMIL, siguiendo recto por la Av. Antonio José de Sucre hasta los semáforos de la Andaluza, girando en este punto a la derecha tomando la Av. Edelberto Bonilla Oleas pasando por el redondel de la Vasija, continuando por la Av. Edelberto Bonilla Oleas, prosiguiendo por la avenida 9 de octubre, el cementerio general de Riobamba, llegando al semáforo de la Macají, girando a la derecha y volviendo al punto de inicio. Esta ruta posee una distancia de 12.3 Km, transitada a una velocidad de 50km/h, tal recorrido se repetirá 5 CVE y 5 SVE. Durante todo el recorrido se obtendrá los datos de consumo de combustible (Bravo et al., 2021).

Según Wikiwand (2013), “Riobamba se encuentra a 2648 metros sobre el nivel del mar”.

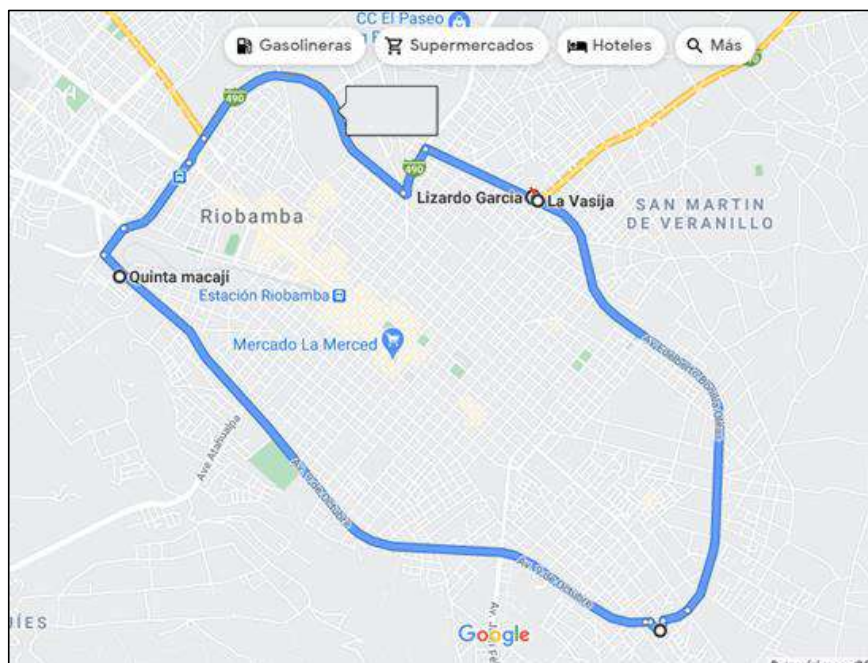
Así mismo

Según Universidad Internacional - SEK. (2018), “La presión atmosférica de Riobamba es 0,704 atm, y la densidad del aire bordea 0,84 kg/m³”.

Datos de calidad de aire de Riobamba desde el año 2015 a 2018 detallan las concentraciones promedio anuales de contaminantes criterio como son: Material

Particulado, Dióxido de azufre (SO₂), Dióxido de nitrógeno (NO₂), Ozono (O₃) y Benceno (C₆H₆), se estableció una línea base de calidad del aire del Cantón, tomando como referencia la Norma Ecuatoriana de la Calidad del Aire para establecer la concentración promedio y compararla con la Norma vigente con la finalidad de establecer que en cada una de las zonas de estudio la concentración (Parada et al., 2020).

A medida que se incrementa la altitud, las emisiones de monóxido de carbono aumentan ligeramente, debido a la incidencia que produce el oxígeno en la mezcla estequiométrica de la combustión. La disminución de oxígeno, provocado por la reducción de presión atmosférica, conlleva a que el motor trabaje con mezcla rica, se produzcan combustiones incompletas y, por tanto, la emisión de CO sea más elevada (Arroyo et al., 2021).

Figura 3*Ruta de prueba*

Fuente: Bravo et al. (2021)

Protocolo de pruebas

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN, 2002):

- El equipo debe estar calibrado bajo las normas específicas del fabricante.
- Antes de la prueba se debe someter al equipo a un calentamiento y estabilización.

- Retirar todo el material como partículas extrañas o agua que se encuentren en la sonda de medición.
- Revisar el nivel de aceite del motor, que este entre el mínimo y el máximo.
- Revisar que el vehículo se encuentre en neutro
- La prueba debe ser realizada sin el funcionamiento de ningún accesorio (luces, aire acondicionado).
- El vehículo se debe encontrar en condiciones ideales de funcionamiento (el vehículo debe llegar a la temperatura ideal).
- Si el vehículo no cumple con las condiciones anteriores, no se puede realizar las pruebas

Para realizar este cometido se debe instalar la válvula ecológica como se muestra a continuación en las Figuras 4, 5 y 6, a continuación.

Figura 4

Perforación de múltiple de admisión



Fuente: Bravo et al. (2021)

Figura 5

Ubicación del racor para la conexión de la válvula Marclais



Fuente: Bravo et al. (2021)

Figura 6

Ubicación final de la válvula Marclais



Fuente: Bravo et al. (2021)

Mediciones

Los procedimientos y mediciones están basados en las normas NTE INEN 2203 y SAE J1321, como se muestran a continuación:

Según INEN (2002):

- Conectar el tacómetro del equipo de medición al motor y verificar las condiciones de marcha.
- Con el motor en su temperatura normal de funcionamiento, introducir la sonda de prueba en el sistema de escape del vehículo.
- Esperar el tiempo de respuesta del equipo de medición dada por cada fabricante.
- Imprimir las lecturas obtenidas de las emisiones.
- Si el vehículo posee doble sistema de escape, medir por separado cada salida

Según el Program for Advanced Vehicle Evaluation (PAVE, 2012):

Para que el resultado de la prueba tenga validez se debe seguir los siguientes requisitos dictados por la norma SAE J1321:2012: la ruta utilizada, así como la velocidad del vehículo deben reflejar una operación real.

Se deben realizar más de una prueba en ruta para que los resultados tengan validez ya que una sola prueba no es concluyente donde se puede realizar máxima 5 pruebas con parámetros iguales, los datos se obtendrán tal como indica la norma (Bravo et al., 2021).

Según Agudelo et al. (2022):

A medida que aumenta la altura sobre el nivel del mar se incrementa la relación combustible/ aire (mezcla más rica) y con ello el consumo específico de combustible, la duración de la combustión, la combustión en fase premezclada, la temperatura máxima, el calor transferido a los gases y la exergía destruida, mientras que el rendimiento térmico efectivo del motor, la presión máxima y la exergía en el cilindro disminuyen. (p.2)

Resultados

Para la obtención de los datos de gases contaminantes del vehículo se realizó 18 pruebas las cuales se dividieron en dos bloques, el primero sin válvula ecológica y el segundo con válvula ecológica. Cada bloque tuvo una subdivisión en base a los regímenes de giro, con ello se puede observar el funcionamiento a diferentes cargas, a su vez cada prueba se la realizó cada cinco minutos siguiendo las especificaciones de la norma técnica NTE INEN 2 203:2000, cada bloque se demoró 45 minutos en completar las mediciones. Todos los datos que se muestran en la tabla 1-3 se los recolectó en la ciudad de Riobamba a una altura de 2750 msnm (Bravo et al., 2021).

Monóxido de Carbono (CO)

Según el fabricante la reducción del CO se encuentra en un rango del 5-20 % (Marclais, 2014), y estos resultados arrojan que este porcentaje es verdadero, debido a que en todo momento hubo una reducción superior al 20%. Validando así la eficacia de la válvula en la reducción del Monóxido de Carbono (CO) (Bravo et al., 2021).

Tabla 2

Promedio de emisiones de CO con y sin válvula Marclais

	RPM	PROMEDIO (CO)%
SIN VÁLVULA	850	0.923
	2000	0.493
	4000	0.473
CON VÁLVULA	850	0.327
	2000	0.373
	4000	0.373

Fuente: Bravo et al. (2021)

Dióxido de Carbono (CO₂)

Estos resultados indica que la válvula ecológica Marclais es más eficiente a altas rpm y concuerda con lo que el fabricante menciona en las especificaciones (Marclais, 2020). Llegando a comprobar que en el apartado del CO₂ la válvula ecológica Marclais no interfiere de forma significativa en la producción de este gas (Bravo et al., 2021).

Tabla 3

Promedio de emisiones de CO₂ con y sin válvula Marclais

	RPM	PROMEDIO (CO ₂) %
SIN VÁLVULA	850	12.433
	2000	13.633
	4000	14.433
CON VÁLVULA	850	12.300
	2000	13.433
	4000	14.533

Fuente: Bravo et al. (2021)

Hidrocarburos (HC)

Los valores promedios en partes por millón (ppm) de los hidrocarburos HC, esto indica que a ralentí (850rpm) la reducción de los hidrocarburos CVE es del 29.74%, a 2000 rpm se reduce en un 15.28% CVE y a 4000 rpm el porcentaje de reducción de los

hidrocarburos es del 29.26%, indicando que existe una disminución considerable de hidrocarburos aproximadamente del 30%. Según el fabricante la eficiencia de la válvula ecológica en la reducción de los HC está entre el 10% al 30% (Marclais, 2014), corroborando estos porcentajes con estos datos y validando así la eficacia de la válvula en la reducción de los Hidrocarburos (HC) en altura (Bravo et al., 2021).

Tabla 4

Promedio de emisiones de HC con y sin válvula Marclais

	RPM	PROMEDIO (HC) ppm
SIN VÁLVULA	850	195
	2000	157
	4000	123
CON VÁLVULA	850	137
	2000	133
	4000	87

Fuente: Bravo et al. (2021)

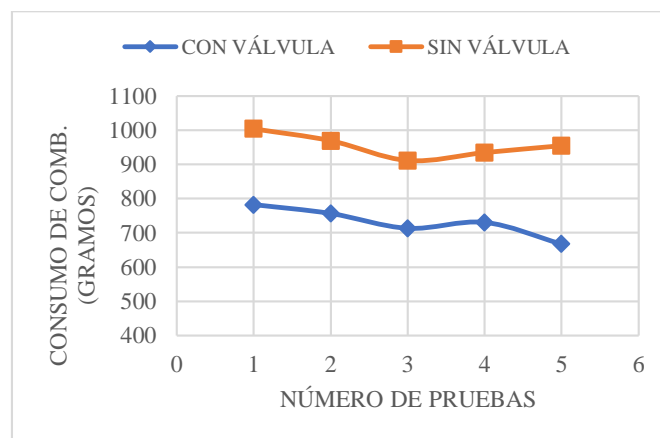
Consumo de combustible

Los datos recolectados tanto con válvula como sin válvula respectivamente, en donde se aprecia el peso inicial, final y el consumo de combustible en cada una de las pruebas realizadas siguiendo los parámetros de la norma SAE J1321: 2012 (Bravo et al., 2021).

A continuación, se muestra un resumen detallado del comportamiento del consumo de combustible, en la figura 7, a continuación.

Figura 7

Prueba de consumo de combustible



Fuente: Bravo et al. (2021)

Nota: Ubicación final de la válvula Marclais

Los resultados muestran que el consumo de combustible utilizando la válvula ecológica Marclais tuvo una reducción notable en cada una de las pruebas como se muestra en la figura 7, dichos resultados muestran que hay una reducción de consumo del 23.56% (Bravo et al., 2021).

Es necesario también analizar la calidad de los combustibles, ya que esto afectara directamente en las emisiones contaminantes y consumo de combustible, como es el caso de Antamba et al. (2016), donde concluyen que:

Una gasolina de mejor calidad con un número mayor de octanaje ayuda en la disminución de las emisiones de gases contaminantes, por su composición y la reducción del contenido de azufre, por ello, la decisión del gobierno ecuatoriano para vender combustible de mayor octanaje es oportuna para contrarrestar la contaminación proveniente de las emisiones gaseosas vehiculares, a la vez, apoyado por la renovación del parque automotor. (p.9)

Conclusiones

- El Monóxido de Carbono se redujo un 20% al implementar la válvula Marclais en el vehículo de pruebas, así mismo, los Hidrocarburos se redujeron un 24%, esto indica una mejor combustión en el interior del motor gracias a la compensación de Oxígeno de la válvula, corroborando las especificaciones técnicas del fabricante.
- El Dióxido de Carbono y Oxígeno no muestran variación significativa con la implementación de la válvula ecológica Marclais ya que los resultados son similares con y sin válvula.
- El flujo de aire adicional que ingresa al motor a través de la válvula Marclais compensa la baja densidad del aire en la ciudad de Riobamba, mejorando el rendimiento del motor y reduciendo el consumo de combustible. En la Ruta de pruebas de 12.3 kilómetros en condiciones normales de conducción y con un tráfico moderado el uso de la válvula redujo un 23.56% de consumo de combustible, mejorando la relación estequiométrica del motor de combustión interna.

Referencias Bibliográficas

Agudelo, J., Agudelo, A., & Pérez, J. (2022). Energy and Exergy analysis of a light duty diesel engine operating at different altitudes. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 9.

- Antamba Guasgua, J., Reyes Campaña, G., & Granja Paredes, M. (2016). Estudio comparativo de gases contaminantes en un vehículo M1, utilizando gasolina de la Comunidad Andina. *Enfoque UTE*, 10.
- Arroyo Terán, E. S., Cevallos Gonzáles, A. F., Imbaquingo Navarrete, R. P., & Melo Obando, J. L. (2021). Estudio del efecto de la altitud sobre las emisiones de gases de escape de motores de combustión interna con encendido provocado. *Ingeniería y Desarrollo*, 14.
- Bravo, V., Montufar, P., Condo, C., & Manzano, M. (23 de 03 de 2021). *Análisis de resultados de la medición de emisiones contaminantes y consumo de combustible del vehículo Chevrolet Optra mediante la implementación de una válvula Marclais aplicado en la ciudad de Riobamba*. secure.arkund.com: <https://secure.arkund.com/view/94703554-670005-320124#/>
- Gallegos Juan. (01 de 07 de 2014). *Desarrollo de pruebas de carretera para caracterizar la pérdida de potencia en motores de combustión interna de vehículos de calle, debida al cambio en presión atmosférica*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/16447/u686726.pdf?sequence=1>
- Grupo de Manejo Eficiente de Energía [GIMEL]. (2010). *Evaluación de válvula ecológica marclais*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Icrowdnewswire. (26 de 07 de 2016). *Marclais de Colombia, Válvula Ecológica Marclais® la mejor alternativa Beneficio/Costo para el ahorro de combustible y reducción de contaminación en vehículos Diésel y gasolina*. <https://icrowdnewswire.com/2016/07/26/marclais-de-colombia-valvula-ecologica-marclais-la-mejor-alternativa-beneficiocosto-para-el-ahorro-de-combustible-y-reduccion-de-contaminacion-en-vehiculos-diesel-y-gasolina/>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (01 de 01 de 2002). *Gestión ambiente. aire. vehículos automotores. límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de gasolina*. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2204.pdf>
- Lapuerta, Magín, Armas, Octavio, Agudelo, John R, & Sánchez, Carlos A. (2006). Estudio del Efecto de la Altitud sobre el Comportamiento de Motores de Combustión Interna. Parte 1: Funcionamiento. *Información tecnológica*, 21-30.
- Lizhong, S., Yungang, S., Wensheng, Y., & Junding, X. (1995). Combustion Process of Diesel Engines at Regions with Different Altitude. *SAE*, 7.

Marclais. (01 de 01 de 2014). *Esquema válvula ecológica*.
https://www.marclais.com/que_es.php#contenido

Parada Rivera, M., González García, J., Jácome Ampudia, S., Pacheco Palacios, S., & Erazo Chávez, S. (2020). Valoración económica ambiental del recurso aire en el cantón Riobamba. *ciencia digital*, 23.

Program for Advanced Vehicle Evaluation [PAVE]. (01 de 01 de 2012). *SAE J1321 (TMC RP-1102) Type II Fuel Consumption Test*.
<http://www.pavetrack.com/PAVE/I-PHI%20Partial%20Hydrogen%20Injection%20Type%20II%20Fuel%20Economy%20Test%20Report.pdf>

Study Collections. (01 de 08 de 2004). *Engine Power Test Code—Spark Ignition and Compression Ignition—Net Power Rating*.
<https://studylib.net/doc/18221518/sae-j1349>

Universidad Internacional - SEK. (01 de 01 de 2018). *Análisis aerodinámico regional mediante técnicas de CFD de un semirremolque tipo plataforma y su incidencia con el consumo de combustible*.
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2881/1/Presentaci%C3%B3n%20Juan%20Carlos%20Salvador.pdf>

Sites. (04 de 08 de 2011). *Válvula Ecológica - Vista instalación de la Válvula en Diésel*.
<https://sites.google.com/site/valvulaeconomizadora/>

Wikiwand. (01 de 01 de 2013). *Anexo: Ciudades más altas de Ecuador*.
https://www.wikiwand.com/es/Anexo:Ciudades_m%C3%A1s_altas_de_Ecuador

Xiaoping, B., Gengyun, Z., & Xiaojing, Z. (1996). Predicting Vehicle Turbocharged Diesel Engine Performance at Altitude. *SAE*, 10.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Gestión técnica de la seguridad y salud en la E/S de combustible “Los Álamos”, ciudad Riobamba

Technical management of safety and health in the fuel service station "Los Álamos", Riobamba city

- ¹ Raúl Gregorio Martínez Pérez  <https://orcid.org/0000-0002-1552-7580>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)
raul.martinez@epoch.edu.ec
- ² Juan Carlos Cayán Martínez  <https://orcid.org/0000-0001-9573-3706>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)
juan.cayan@epoch.edu.ec
- ³ Eugenia Mercedes Naranjo Vargas  <https://orcid.org/0000-0002-9658-6311>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)
eugenia.naranjo@epoch.edu.ec
- ⁴ Danny Raúl Prado Orozco  <https://orcid.org/0000-0002-5753-4359>
Universidad de las Américas
danny.prado@udla.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 06/03/2022

Revisado: 21/04/2022

Aceptado: 17/05/2022

Publicado: 22/06/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.219>

Cítese:

Martínez Pérez, R. G., Cayán Martínez, J. C., Naranjo Vargas, E. M., & Prado Orozco, D. R. (2022). Gestión técnica de la seguridad y salud en la E/S de combustible “Los Álamos”, ciudad Riobamba. AlfaPublicaciones, 4(2.2), 106–129. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.219>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

palabras**claves:**

gestión técnica,
seguridad,
salud, riesgo
laboral, NTP
330.

Resumen

Introducción: La seguridad y la salud en el trabajo ha cobrado importancia con el transcurso del tiempo, siendo el centro del estudio el hombre y el trabajo. Todas las empresas deben asegurar que los empleados no tengan accidentes laborales o contraigan una enfermedad y que realicen las actividades designadas de forma segura; sin importar la actividad a la que se dedique la institución debería garantizar la seguridad y salud laboral a todos los empleados. **Objetivo:** Implementar la gestión técnica de la seguridad y salud en el trabajo tendiente a la disminución de los riesgos laborales identificados en la Estación de Servicio de Combustibles PDV “Los Álamos”. **Metodología:** El método aplicado fue deductivo, debido a que se llegó al análisis mediante la aplicación de listas de chequeo, cuestionarios, y demás instrumentos de investigación que permitieron identificar que el nivel de la gestión técnica de la seguridad y salud en las actividades desempeñadas en la institución. **Resultados:** Los principales factores de riesgo son: riesgo físico, químico, ergonómico y psicosocial; para evaluar y determinar el nivel de riesgo laboral se utilizó la metodología NTP 330, a través de la cual se midió el nivel de deficiencia, nivel de exposición, nivel de probabilidad, nivel de consecuencias y el nivel de intervención. **Conclusión:** Se concluyó que los factores de riesgo evaluados, el 76,92% corresponden a categoría II; según la metodología NTP 330 los cuales deben ser corregidos y controlados; mismos que pertenecen al área operativa; el 23,08% corresponde a factores de riesgo de categoría III, mismos que se deben mejorar con una inversión justificada, este tipo de riesgo se presenta en el área administrativa. De las medidas correctivas y preventivas que se expusieron el 9.52% corresponde acciones para mitigar el riesgo en el departamento administrativo; mientras que 90.47% se deberá aplicar para el departamento operativo.

Keywords:

technical
management,
safety, health,
occupational
risk, NTP 330.

Abstract

Introduction: Safety and health at work has gained importance over time, being the center of the study the man and the work. All companies must ensure that employees do not have accidents at work or contract an illness and that they conduct designated activities safely; Regardless of the activity to which the institution is dedicated, it should guarantee occupational health and safety to

all employees. **Objective:** To implement the technical management of safety and health at work aimed at reducing the occupational risks identified in the PDV “Los Álamos” Fuel Service Station. **Methodology:** The applied method was deductive because the analysis was reached through the application of checklists, questionnaires, and other research instruments that allowed identifying that the level of technical management of safety and health in the activities conducted in the institution. **Results:** The main risk factors are physical, chemical, ergonomic, and psychosocial risk; To evaluate and determine the level of occupational risk, the NTP 330 methodology was used, through which the level of deficiency, level of exposure, level of probability, level of consequences and level of intervention were measured. **Conclusion:** It was concluded that the risk factors evaluated, 76.92% correspond to category II; according to the NTP 330 methodology, which must be corrected and controlled; same that belong to the operational area; 23.08% corresponds to category III risk factors, which must be improved with a justified investment. This type of risk occurs in the administrative area. Of the corrective and preventive measures that were exposed, 9.52% correspond to actions to mitigate the risk in the administrative department, while 90.47% must be applied to the operating department.

Introducción

La seguridad y la salud en el trabajo ha cobrado importancia con el transcurso del tiempo, siendo el centro del estudio el hombre y el trabajo. Todas las empresas deben asegurar que los empleados/ trabajadores no tengan accidentes laborales o contraigan una enfermedad y que realicen las actividades designadas de forma segura; sin importar la actividad a la que se dedique la institución debería garantizar la seguridad y salud laboral a todos los empleados. Así como la industria debe garantizar dicha seguridad, de igual los organismos gubernamentales deben formar parte de este círculo (Fagua et al., 2018).

Según la publicación de Mendoza (2017), la Organización Internacional del Trabajo como la Organización Mundial de la Salud promueven iniciativas para que cada gobierno fije políticas públicas en materia de seguridad y salud en el trabajo, para que así los empresarios inviertan para la prevención de riesgos laborales.

En relación con las estaciones de servicio de combustible se puede decir que el riesgo laboral es más latente por el producto que se manipula, por lo cual los empleados se encuentran en un riesgo constante. Razón por la cual el empleador y administrador del lugar de trabajo debe garantizar el desempeño laboral, seguridad y salud en el trabajo; y con la ayuda del gobierno promover el desarrollo empresarial con normas de seguridad laboral.

Se debe demostrar el interés que tiene la alta gerencia para generar confianza y sentido de pertenencia de todos los trabajadores, a través del control de riesgos y el cumplimiento de los requisitos que brinden protección a los trabajadores. Si se considera que los trabajadores pueden tener un mejor desempeño laboral si se les brinda un ambiente laboral que cumpla con todas las normas reglamentarias de salud y seguridad laboral, la parte administrativa debe generar un plan estratégico para que se dé cumplimiento y a su vez se dé un incremento de la productividad.

En resumen, se puede decir que los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, se convierten en una herramienta que debe y puede ser empleada por cualquier tipo de organización para el desarrollo de las actividades diarias de la misma, brindando así una reducción de los accidentes laborales, incremento de la productividad y políticas de prevención y corrección de los riesgos en el trabajo (Vallejo et al., 2017).

La presente investigación pretende mejorar las condiciones de trabajo de los empleados que laboran en la estación de servicio de combustibles PDV “Los Álamos”, a través de la implementación de la Gestión Técnica de la Seguridad y Salud, la cual tiene como objetivo soportar el desarrollo los procesos en aspectos de seguridad de los trabajadores dentro de la empresa, controlar los riesgos mecánicos, físicos, químicos, ergonómicos y psicosociales, proponer acciones preventivas y correctivas que brinden un valor agregado y concienticen a los empleados y propietarios del uso de esta herramienta para los periodos posteriores.

Aspectos legales de la seguridad y salud ocupacional en el Ecuador

Para cada institución y el desempeño de sus actividades existe un organismo de control que se encarga de vigilar y controlar que se cumplan cada una de las normativas, y es el caso de la seguridad y salud ocupacional la cual cuenta como organismo de control el Ministerio de Trabajo, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y el Ministerio de Salud; las cuales deberán promulgar Decretos Ejecutivos, Resoluciones, Acuerdos Ministeriales y Reglamentos.

Para ello el Instrumento Andino de Seguridad y Salud, Decisión 584 indica en su artículo 11, literal b, que para el efecto el empleador deberá: “Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones

preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en el mapa de riesgos”

Razón por la cual se van a considerar como referencia varias normas legales, las cuales van a ser expuestas a continuación:

Normativa Legal

1. Acuerdos Internacionales

- Decisión del Acuerdo de Cartagena 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Resolución de la Secretaría Andina 957. Reglamento del Instructivo Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

2. Leyes Nacionales

- Código del Trabajo
- Resolución 513 del IESS: Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo.

De las normativas citados anteriormente se dará a conocer los aspectos a considerar en referencia a la gestión técnica de la seguridad y salud en el trabajo.

Decisión del Acuerdo de Cartagena 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

De acuerdo con la normativa del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores (2004), en el Acuerdo Internacional 584 se manifiesta en el Capítulo II Política de Prevención de Riesgos Laborales, Art. 4, que “aquellos países que pertenezcan a la comunidad andina deben establecer políticas para un mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, tendientes a prevenir daños físicos y mentales; las políticas a ser fijadas deben considerar 12 parámetros” (p.4), las cuales se dan a conocer en la normativa.

Resolución de la Secretaría Andina 957. Reglamento del Instructivo Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Mientras que según la Secretaría Andina (2008), en la Resolución 957 se estipula dentro del Capítulo I Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Art 1, que para hablar de gestión técnica se debe tener en cuenta 4 ejes; la Gestión Administrativa, Gestión Técnica, Gestión del Talento Humano y Procesos Operativos Básicos. Siendo el estudio central la gestión técnica se tomarán en cuenta los subtemas considerados dentro de esta, siendo:

1. Identificación de factores de riesgo

2. Evaluación de factores de riesgo
3. Control de factores de riesgo
4. Seguimiento de medidas de control (p.1).

Además, en relación con la salud en el trabajo se menciona en el Art. 4 que está será de carácter preventivo y se conformará de manera multidisciplinaria, para garantizar un ambiente laboral digno, sano y seguro, favoreciendo el desempeño de las actividades de todos los involucrados; además se debe adaptar el trabajo a las capacidades físicas y mentales de los trabajadores.

Código del Trabajo

Según el Congreso Nacional (2017), en el Código de Trabajo manifiesta dentro del Capítulo III acerca de los riesgos provenientes del trabajo se mantiene que “los empleadores son los responsables de indemnizar de acuerdo con lo que se estipule en el código, a los empleados en el caso de sufrir algún daño personal” (p.247).

Resolución 513 del IESS: Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo

Con relación a la gestión técnica y las fases que esta debe contener el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social [IESS] (2017), en la Resolución 513 menciona seis pasos a ser considerados los cuales abarcan:

1. Identificación de factores de riesgo
2. Medición de factores de riesgo
3. Evaluación de factores de riesgo
4. Control operativo integral
5. Vigilancia ambiental laboral y de la salud
6. Evaluaciones periódicas

Dichos pasos deben ser considerados para la implementación en las empresas para la prevención de riesgos laborales y dar cumplimiento a las normas legales y reglamentarias acerca de la acción técnica de la seguridad y salud en el trabajo.

Fases de la gestión técnica

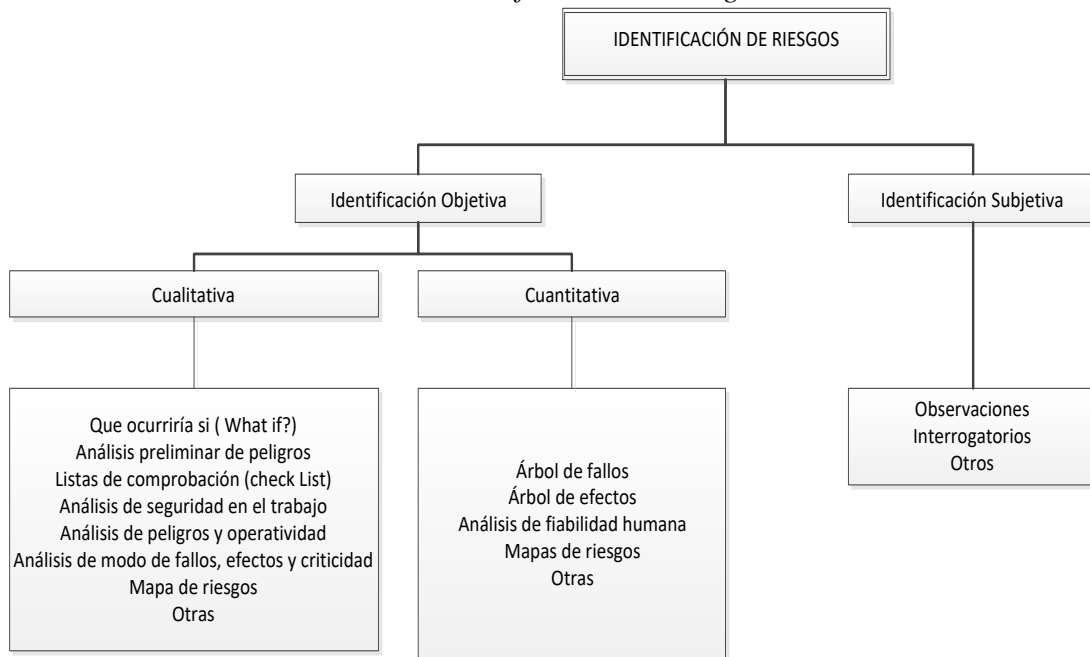
Identificación de factores de riesgo

Los factores de riesgo laboral que deben ser tomados en cuenta según Castillo (2017), son los siguientes:

- Riesgo Mecánico
- Riesgo Físico
- Riesgo Químico
- Riesgo Biológico
- Riesgo Ergonómico
- Riesgo Psicosocial (p.99).

Dentro de la identificación del riesgo se debe tener en cuenta la siguiente división:

Figura 1
División de la identificación del riesgo



Fuente: Palate (2017)

Realizado por: Martínez Raúl

Medición de factores de riesgo

La identificación de riesgos será realizada aplicando la metodología propuesta en la NTP 330, metodología que de acuerdo con Espinoza (2017), menciona que “servirá como herramienta para la estimación de los factores de riesgo y que permitirá establecer cuáles son los que en función de la prioridad deben ser atendidos a corto, mediano y largo plazo” (p.28). El cual considera además los siguientes parámetros:

1. Nivel de deficiencia
2. Nivel de exposición
3. Nivel de probabilidad

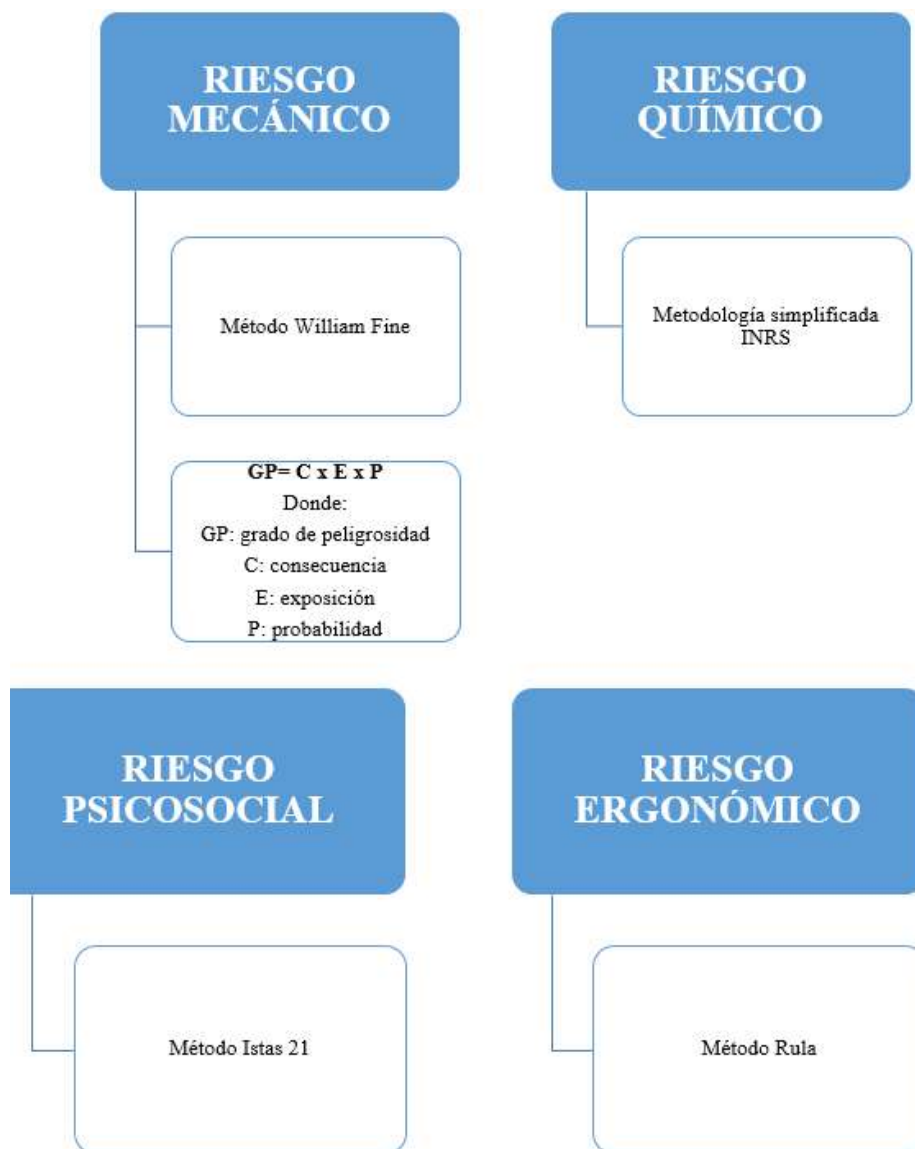
4. Nivel de consecuencias
5. Nivel de riesgo e intervención

Evaluación de factores de riesgo

De acuerdo con los factores de riesgo identificados anteriormente se propone las siguientes evaluaciones:

Figura 2

Medición de los factores de riesgo



Fuente: Galo (2017)
Realizado por: Martínez Raúl

Metodología

Diseño de investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se aplicó el diseño exploratorio, debido a que se estudió la gestión técnica en los procesos desarrollados en la estación de servicio de combustibles PDV “Los Álamos”, tendiente a la ejecución de medidas preventivas y/o correctivas para los riesgos identificados.

Tipo de investigación

La presente investigación se apoyó en los siguientes tipos de investigación:

- *Investigación Básica:* Es de tipo básica debido a que se ha realizado una identificación de riesgos que permitieron establecer un diagnóstico de la situación de la estación de servicio en términos de seguridad y salud.
- *Investigación Aplicada:* Es de tipo aplicada, debido que, una vez identificados los riesgos, éstos fueron evaluados y posteriormente se emitieron medidas para eliminarlos.
- *Investigación de campo:* Es de campo, por el hecho de que la investigación se realizó en las instalaciones de la estación de servicio de combustibles PDV “Los Álamos”, con datos verídicos que permitieron evaluar los puestos de trabajo y áreas críticas.
- *Investigación Exploratoria:* Es de tipo exploratorio, debido a que la recolección de la información fue tomada directamente de la realidad que presenta la institución, y los factores de riesgo identificados fueron evaluados con la finalidad de compararlos con los parámetros mínimos requeridos a fin de establecer la relación entre éstos y las condiciones actuales.

Nivel de investigación

Explicativo – Exploratorio: La presente investigación es de tipo explicativo, debido a que se expuso los riesgos que permitieron establecer un diagnóstico de la situación de la estación de servicio en términos de seguridad y salud, permitiendo conocer los riesgos más predominantes en la institución para posteriormente tener medidas preventivas y correctivas. Y es de tipo exploratorio debido a que la recolección de la información fue tomada directamente de la realidad que presenta la institución, debido que, una vez identificados los riesgos, éstos fueron evaluados y posteriormente se emitieron medidas para eliminarlos.

Modalidad de investigación

Enfoque cualitativo: La presente investigación es de enfoque cualitativo debido a que una vez identificados los riesgos se evaluarán cualitativamente el nivel de riesgo en la estación de servicio de combustible, a través de diferentes métodos de evaluación para cada tipo de riesgo hallado.

Métodos de investigación

Método Deductivo

En el contexto de la presente investigación se aplicó el método deductivo, ya que se analizó mediante listas de chequeo, cuestionarios y demás instrumentos que identificaron el nivel de la gestión técnica de la seguridad y salud en las actividades desempeñadas en la institución.

Comprensión: Una vez recolectada la información se procedió a evaluar el nivel de riesgo entre ellos: el riesgo mecánico, físico, químico, biológico, ergonómico, psicosocial y accidentes mayores tales como incendios.

Demostración: Identificados y evaluados los riesgos se implementarán medidas de prevención y corrección, las mismas que serán verificadas mediante el seguimiento respectivo.

Técnicas de investigación

Para la presente investigación se consideró las siguientes técnicas de investigación:

Tabla 1

Técnicas de investigación

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
ENTREVISTA	<p>Previo a definir el instrumento, según Chávez (2019), menciona que “es necesario indicar que la técnica de la entrevista permite obtener información primaria. La cual dependerá del entrevistado” (p. 104). En ese sentido se debe contar con objetivos específicos para que permita la entrevista obtener información relevante.</p> <p>Guía de entrevista: formato que contiene preguntas abiertas o de opinión para definir variables de estudio, contextualizar el problema y plantear objetivos de investigación.</p> <p>Esta ha sido utilizada en la visita a la empresa para tener una visión general de cómo se encuentra la situación de la estación de servicio de combustibles PDV “Los Álamos”</p>

Tabla 1
Técnicas de investigación (continuación)

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
ENCUESTA	<p>Previo a definir el instrumento, según Chávez (2019), señala que “las encuestas por los criterios de tiempo y dinero la más usada en investigaciones sociales, económicas y administrativas es la encuesta personal” (p.104). Esto deja ver que a encuesta debe estar apoyada en un instrumento, el cual es conocido como cuestionario y tiene carácter de ser aplicado a forma masiva.</p> <p>Dicho instrumento será aplicado para la obtención de información verídica a las personas encargadas de la estación de servicio de combustibles PDV “Los Álamos”</p>
OBSERVACIÓN	<p>Previo a definir el instrumento, según Chávez (2019), menciona que “se considera necesario indicar que la técnica de la observación permite obtener información de la fuente primaria y se considera uno de los instrumentos más utilizados por considerarse sistemática, objetiva y consciente” (p. 104).</p> <p>Guía de observación: formato que contiene los objetivos de la investigación plasmados en parámetros, factores, aspectos o elementos a ser observados en su comportamiento.</p> <p>Registro de observación: para el registro se sugiere evidencia física – formularios y video de ser necesario.</p>

Fuente: Chávez (2019)

Realizado por: Martínez Raúl

Resultados y Discusión
Propuesta de mejora y aplicación de herramientas técnicas de solución

Mediante el análisis de los datos obtenidos, se pudo determinar las acciones que fueron tomadas para eliminar o controlar los riesgos detectados, especialmente aquellos que son estimados como críticos.

De igual manera se detalla todos los costos realizados en la implementación de estas medidas y así poder evitar la mitigación y eliminación de los riesgos, tomando como punto referencial la investigación realizada por el autor del presente documento, el mismo que comprende:

- Capacitaciones
- Implementación de estructuras
- Implementación de señalética de seguridad y salud en el trabajo
- Las demás implementaciones se detallan en cada uno de los anexos

En relación con las fases que presenta la gestión técnica en la Estación de Servicio de Combustible PDV “Los Álamos” se identificaron los siguientes riesgos, los cuales se detallan a continuación:

Identificación de riesgo

Tabla 2

Fase I

DESCRIPCIÓN PUNTUAL DEL FACTOR DE RIESGO IN SITU	NIVEL DE DEFICIENCIA (D)		NIVEL DE EXPOSICIÓN (E)		PROBABILIDAD (D*E)		CONSECUENCIA (C)		ESTIMACIÓN DE RIESGO (P*C)	
	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Descripción	Valor
Los trabajadores no tienen estación para pasar la noche	Mejorable	2	Frecuente	3	Medio	6	Leve	10	III	60
Posibles atropellamientos	Mejorable	2	Frecuente	3	Medio	6	Grave	10	III	60
Falta de uso de arnés, superficie de auto tanque con restos de combustible, superficie resbaladiza	Mejorable	2	Frecuente	3	Medio	6	Grave	25	II	150
Emanación de gases producidos por la gasolina, diésel.	Mejorable	2	Frecuente	3	Medio	6	Grave	25	II	150
Manipulación de diésel y gasolina	Mejorable	2	Continua	4	Medio	8	Grave	25	II	200
Dolores muscular esqueléticos	Mejorable	2	Frecuente	3	Medio	6	Grave	25	II	150
Trabajo nocturno.	Mejorable	2	Frecuente	3	Medio	6	Grave	25	II	150
Responsabilidad de receiptar el dinero de las ventas de la jornada de trabajo en efectivo	Deficiente	6	Frecuente	3	Alta	18	Leve	25	II	450
Trato con clientes y usuarios difíciles.	Mejorable	2	Ocasional	2	Baja	4	Grave	25	III	100
Agresión verbal y física	Mejorable	6	Frecuente	3	Alta	18	Leve	25	II	450
Posibles fuentes de incendio en islas de despacho.	Mejorable	2	Frecuente	3	Medio	6	Grave	25	II	150
Vehículos encendidos al momento de cargar combustible.	Deficiente	6	Frecuente	3	Alta	18	Leve	25	II	450
Falta de información de tipos de riesgos existentes en la estación de servicio	Deficiente	6	Ocasional	2	Alta	12	Grave	25	II	300

Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.
Realizado por: Martínez Raúl

Medición de factores de riesgo
Tabla 3
Resumen de riesgos detectados

PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO	NIVEL DEL RIESGO
Administradora	Movimiento corporal repetitivo	III
	Posición forzada (sentada)	III
	Amenaza delincencial	II
	Alta responsabilidad	III
Despachador de combustibles	Los trabajadores no tienen estación para pasar la noche	III
	Posibles atropellamientos	III
	Falta de uso de arnés, superficie de auto tanque con restos de combustible, superficie resbaladiza	II
	Emanación de gases producidos por la gasolina, diésel.	II
	Manipulación de diésel y gasolina	II
	Dolores musculo esqueléticos	II
	Trabajo nocturno.	II
	Responsabilidad de receptor el dinero de las ventas de la jornada de trabajo en efectivo	II
	Trato con clientes y usuarios difíciles.	III
	Agresión verbal y física	II
	Posibles fuentes de incendio en islas de despacho.	II
	Vehículos encendidos al momento de cargar combustible.	II
	Falta de información de tipos de riesgos existentes en la estación de servicio	II
	Desplazamiento en transporte (terrestre, aéreo, acuático)	III
	Trabajo en altura (sobre 1.80 metros)	II
	Proyección de sólidos o líquidos	II
Vapores de combustibles (especificar)	II	
Manipulación de químicos (sólidos o líquidos especificar)	II	
Conductor de autotank	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	II
	Alta responsabilidad	II
	Amenaza delincencial	II
	Manejo de inflamables y/o explosivos	II
	Alta carga combustible	II
	Transporte y almacenamiento de productos químicos y material radiactivo	II

Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.

Realizado por: Martínez Raúl

Conforme con lo establecido en la NTP 330, donde los niveles de riesgo llevan al nivel de intervención, su método de evaluación fue de manera cuantitativamente en donde se tomó como referencia I como nivel bajo, II nivel medio y III como nivel de mayor peligrosidad, de esta manera se tomarán decisiones en donde nos vea afectada la seguridad y la salud de los trabajadores, así garantizar que el ambiente de trabajo sea el adecuado y evitando pérdidas económicas de la entidad.

Todas las decisiones serán tomadas conforme con lo establecido en la legislación vigente en el país, acogiendo todas las medidas correctivas y/o preventivas necesarias para para cada factor de riesgo.

Evaluación de factores de riesgo

Tabla 4
Evaluación de riesgo mecánico, W. Fine – Despachadores

RIESGO	PROBABILIDAD						CONSECUENCIA						EXPOSICIÓN				
	10	6	3	1	0.5	0.1	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1
Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo sin protocolo.			3							15					3		
Trabajo en altura (sobre 1.8m)			3									1	10				

Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Alamos”.

Realizado por: Martínez Raúl

Tabla 5

Evaluación de riesgo mecánico, W. Fine - Conductor de autotank

RIESGO	PROBABILIDAD						CONSECUENCIA					
	10	6	3	1	0.5	0.1	100	50	25	15	5	1
Desplazamiento en transporte (terrestre, aéreo, acuático)			3							15		
Trabajo en altura (sobre 1.8 m)			3									1
Proyección de líquidos o sólidos			3							15		

Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Alamos”.

Realizado por: Martínez Raúl

Tabla 6
Evaluación de riesgo químico – método INRS-1

Producto	Clase De Peligro	Clase De Cant.	Clase De Frecuencia	Clase De Exposición Potencial	Riesgo Potencial	Prioridad	Índice Parcial Acumulado
Benceno	5	2	4	2	4 1000	Medio	0.97
Tolueno	5	5	4	5	5 10000	Medio	97.08
Poliaromáticos	5	2	4	2	4 1000	Medio	0.97
Deri naftalen	5	2	4	2	4 1000	Medio	0.97
TOTAL					13000	%	99.99

Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.
Realizado por: Martínez Raúl

Tabla 7
Evaluación de riesgo químico - método INRS-2

Producto	Clase De Peligro		Clase De Volatilidad		Procedimiento		Protección Colectiva		Riesgos Por Inhalación		
	Clase	Puntuación	Clase	Puntuación	Clase	Puntuación	Clase	Puntuación	Puntuación	Prioridad de acción	Caracterización de Riesgo
Benceno	5	10000	3	100	3	0.5	2	0.1	50000	1	Elevado. (medidas correctoras inmediatas)
Tolueno	5	10000	3	100	3	0.5	2	0.1	50000		
Poliaromáticos	5	10000	1	1	3	0.5	2	0.1	500		Riesgo moderado. Necesita probablemente medidas correctoras y/o una evaluación más detallada (mediciones)
Deri naftalen	5	10000	1	1	3	0.5	2	0.1	500		




Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.
Realizado por: Martínez Raúl

Figura 3
Evaluación de Riesgo Ergonómico – RULA- GRUPO A

Nombre	Descripción	Medición	Puntuación
Brazo		33,20	2
Antebrazo		35,8	2
Muñeca		5,3	2
Actividad muscular		0	0
Cargas/fuerza		0	0

Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.
Realizado por: Martínez Raúl


Figura 4
Evaluación de Riesgo Ergonómico – RULA- GRUPO B

GRUPO B			
Nombre	Descripción	Medición	Puntuación
Cuello		40.5	3
Tronco		0	2
Piernas		N/A	1
Actividad muscular			0
Carga/fuerza			0

Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.
Realizado por: Martínez Raúl

Figura 5
Evaluación de Riesgo Psicosocial – ISTAS 21 (Abreviado) – Área Operativa

DIMENSIÓN Psicosocial	Favorable %	Intermedia %	Desfavorable %
1. Exigencias psicológicas	57,1	28,6	14,3
2. Control sobre el trabajo	85,7	14,3	0,0
3. Inseguridad sobre el futuro	71,4	28,6	0,0
4. Apoyo social y calidad de liderazgo	71,4	28,6	0,0
5. Doble presencia	57,1	28,6	14,3
6. Estima	57,1	28,6	14,3

Prevalencia de la Exposición		Dimensión		
		M.D	S.I	M.F
MÁS PROBLEMÁTICAS 	Exigencias psicológicas sensoriales	14,3	28,6	57,1
	Control sobre el tiempo de trabajo	0,0	14,3	85,7
	Inseguridad respecto al contrato de trabajo	0,0	28,6	71,4
	Calidad de relación con superiores	0,0	28,6	71,4
	Estima	14,3	28,6	57,1
	Calidad de liderazgo	0,0	28,6	71,4
MENOS PROBLEMÁTICAS O FAVORABLES	Preocupación por las tareas domésticas	14,3	28,6	57,1

M.D: Menos favorable favorable

S.I: Situación intermedia

M.F: mas favorable

(*) *Unas altas exigencias cognitivas pueden ser beneficiosas para la salud si se dan en el marco de altas posibilidades de desarrollo. En caso contrario pueden ser negativas.*

Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.
Realizado por: Martínez Raúl

Figura 6
Evaluación de Riesgo de Incendio, Método MESSERI

Concepto		Coef.	Pts.	Concepto		Coef.	Pts.	
CONSTRUCCIÓN				PROPAGABILIDAD				
No. Pisos	Altura			Vertical				
1 o 2	menor de 6m	3	3	Baja	5	3		
3,4 o 5	entre 6 y 15 m	2		Media	3			
6,7,8 o 9	entre 15 y 27 m	1		Alta	0			
10 o más	más de 30 m	0						
Superficie mayor sector incendios				Horizontal				
De 0 a 500 m ²		5	4	Baja	5	0		
de 501 a 1500 m ²		4		Media	3			
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0			
de 2501 a 3500 m ²		2						
de 3501 a 4500 m ²		1						
más de 4500 m ²		0						
Resistencia al fuego				DESTRUCTIBILIDAD				
Resistencia la fuego (hormigón)		10	10	Por calor				
No combustibles		5		Baja	10	0		
Combustible		0		Media	5			
			Alta	0				
Falsos techos				Por humo				
Sin falsos techos		5	5	Baja	10	5		
Con falsos techos incombustibles		3		Media	5			
Con falsos techos combustibles		0		Alta	0			
FACTORES DE SITUACIÓN				Por corrosión				
Distancia de los bomberos			6	Baja	10	0		
Menor de 5Km	5 min 5 y 10	10		Media	5			
Entre 5 y 10 Km	min. 10 y 15	8		Alta	0			
Entre 10 y 15 Km	min 15 y 25	6						
Entre 15 y 25 Km	min	2						
Más de 25 Km	25 min.	0						
Accesibilidad de edificios				Por agua				
Buena		5	5	Baja	10	5		
Media		3		Media	5			
Mala		1		Alta	0			
Muy mala		0						
PROCESOS				SUBTOTAL (X)				
Peligro de activación			0				61	
Bajo		10		Concepto		SV	CV	Pts.
Medio		5		Extintores portátiles (EXT)	1	2	1	
Alto		0	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2		
Carga Térmica				Columnas hidrantes exteriores	2	4	0	
Baja (Q<100 Mcal/m ²)		5	0	Detección automática (DET)	0	4	0	
Media (100<Q<200 Mcal/m ²)		3		Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0	
Alta (Q> 200 Mcal/m ²)		0		Extinción por agentes gaseosos	2	4	0	
Combustibilidad				SUBTOTAL (Y)				
Baja		5	0				3	
Media		3		Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO				
Alta		0		Brigada interna		Coef	Pts.	
			Si existe brigada / personal preparado		1	0		
			No existe brigada / personal preparado		0			

Orden y limpieza				10	APLICACIÓN: 3,04 $P = (5X/124) + (5Y/26) + 1 (BCI)$
Bajo	0				
Medio	5				
Alto	10				
Almacenamiento en altura				3	INTERPRETACIÓN Según el método los valores desde 2,1 a 4 otorgan la categoría de RIESGO GRAVE , para el caso específico la puntuación es de 3,04.
Menor de 2m	3				
Entre 2 y 4m	2				
más de 6m	0				
FACTOR DE CONCENTRACIÓN					
Factor de concentración					
Menor de U\$S 800 m2	3			2	
Entre U\$S 800 y 2.000 m2	2				
Más de U\$S 2.000 m2	0				
VALOR P	CATEGORÍA	Aceptabilidad	Valor de P		
0 a 2	Riesgo muy grave	Riesgo aceptable	P > 5		
2,1 a 4	Riesgo grave	Riesgo no aceptable	P ≤ 5		
4,1 a 6	Riesgo medio				
6,1 a 8	Riesgo leve				
8,1 a 10	Riesgo muy leve				

Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.
Realizado por: Martínez Raúl

Análisis estadístico

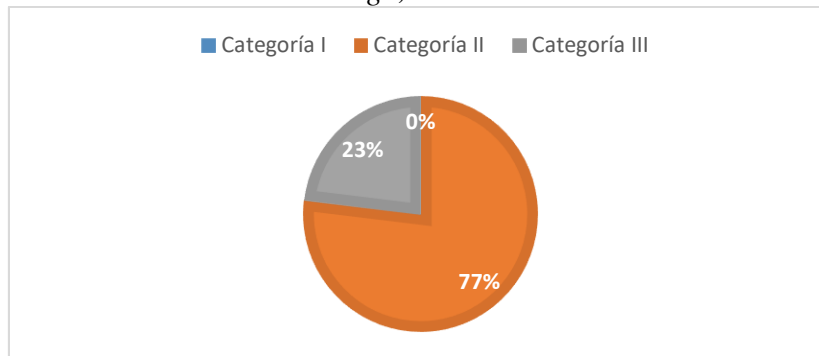
Con relación al análisis estadístico realizado se pudo obtener que en base a la metodología NTP 330 el nivel de riesgo que mayor influye en la Estación de Servicio “Los Álamos” es de categoría II, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8
Metodología NTP 330

Metodología NTP330	%
Categoría I	0
Categoría II	76.92
Categoría III	23.08
TOTAL	100

Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.
Realizado por: Martínez Raúl

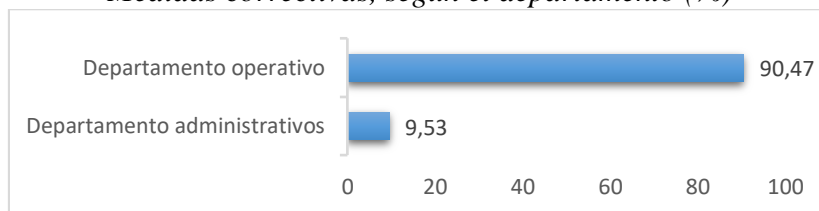
Figura 7
Nivel de riesgo, Método NTP 330



Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.
Realizado por: Martínez Raúl

Al ser el riesgo de mayor porcentaje el de categoría III, se deben tomar acciones para corregir y controlar los factores que influyen en el área operativa, el cual debe ser a través de un plan de inversión justificado por parte del área administrativa.

Figura 8
Medidas correctivas, según el departamento (%)



Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.
Realizado por: Martínez Raúl

De las medidas correctivas y preventivas que se expusieron el 9.52% corresponde acciones para mitigar el riesgo en el departamento administrativo; mientras que 90.47% se deberá aplicar para el departamento operativo.

Tabla 9
Factibilidad de la inversión. Pronósticos de pérdidas por año.

	Proyección sin Inversión	Proyección con Inversión
2015	785.5	785.5
2016	1643.84	1643.84
2017	2144.91	2144.91
2018	2579.59	1072.45
2019	3014.27	428.98
2020	3448.95	214.49

Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.
Realizado por: Martínez Raúl

Figura 9
Costos proyectados para 5 años



Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.
Realizado por: Martínez Raúl

Al hacer mención que el departamento administrativo debe tomar acciones para controlar y reducir los riesgos que afectan directamente a los trabajadores, se planteó un plan de inversión para 6 años, mismo que dará resultados a partir del tercer año de aplicación al disminuir las pérdidas financieras en \$7326.89 USD, que económicamente se considera un valor de alto impacto, que podría ser reducido si se aplica dicha propuesta, lo cual deja ver que la propuesta es factible.

Además, se analizó la rentabilidad por medio de las herramientas financieras VAN y TIR con el objetivo de demostrar la viabilidad de la inversión en la seguridad para los trabajadores de la Estación de Servicio “Los Álamos”. Tomando como desembolso inicial la inversión realizada en el año 2018 que fue de \$4761, y como flujo de caja, las pérdidas que se evitarían con la inversión a realizar.

Tabla 10
Rentabilidad VAN y TIR.

AÑO	FLUJOS DE CAJA	VAN	TIR
0	4761	764.31	22%
1	3014.27		
2	3448.95		

Fuente: Identificación de riesgos Estación de Servicio “Los Álamos”.
Realizado por: Martínez Raúl

Lo que demuestra que, al tener un valor positivo del VAN, la inversión se considera viable, y el TIR al ser el 22%, mayor que la tasa de interés (10.86%), ratifica que la inversión es totalmente viable. Por lo cual el departamento administrativo, debe tomar la

decisión de invertir en la seguridad y salud ocupacional en la empresa, debido a que existe un alto riesgo en cuanto al personal y las actividades que desempeñen.

Conclusiones

- Se concluyó que al constatar en las condiciones que se encontraba el establecimiento, fue necesario implementar un programa de seguridad y salud en el trabajo de esta manera tomar conciencia al momento de desarrollar alguna actividad dentro de la entidad, así mismo se logró diagnosticar las condiciones actuales en la que se encontraba haciendo uso de entrevistas, encuestas y observación, motivo por el cual los datos obtenidos fueron analizados para poder mejorar las falencias que existía como señalética y mantenimiento correctivo y/o preventivo de esta manera mejorar el desempeño laboral y adecuar un ambiente de trabajo en torno a la gestión técnica de seguridad y salud laboral.
- Además, las medidas correctivas y preventivas que se expusieron el 9.52% corresponde a acciones para mitigar o eliminar definitivamente el riesgo en el departamento administrativo; mientras que el 90.47% se deberá aplicar para el departamento operativo, el cual incluye despachadores y conductor de autotank.
- Por otro lado, se pudo evidenciar que una institución que cuente con un sistema de gestión de seguridad y salud laboral puede garantizar a sus empleados/trabajadores un ambiente de trabajo seguro, o por lo menos con ambiente laboral con el mínimo de riesgos posibles.

Referencias Bibliográficas

- Castillo, T. (2017). *Diseño de un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales para el camal del GAD Municipal de Riobamba*. Riobamba: (Tesis de pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. http://biblioteca.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=60404&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20gestion%20t%C3%A9cnica%20de%20la%20seguridad%20y%20salud%20en%20el%20trabajo
- Chávez, C. (2019). *Metodología de la Investigación*. Córdoba: El Cid Editor. <https://elibro.net/es/ereader/esPOCH/98278>
- Congreso Nacional. (2017). *Código Trabajo. Capítulo III*. Quito. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/C%3%93DIGO-DEL-TRABAJO.pdf?x42051>

- Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores. (2004). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo II*. Cartagena. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>
- Espinoza, D. (2017). *Diseño de un sistema de gestión de seguridad en base a normas OHSAS 18001:2007 en la Empresa Textil Fabitex de la Ciudad de Ambato*. Ambato: (Tesis de pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. http://biblioteca.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=60409&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20gestion%20t%C3%A9cnica%20de%20la%20seguridad%20y%20salud%20en%20el%20trabajo
- Fagua, G., Hernández, Y., & Morales, J. (julio de 2018). Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo: Una Revisión desde los Planes de Emergencia. *Revista Científica Multidisciplinaria. Ipsa Scientia*, Vol. 3(1), 23-29. <https://latinjournal.org/index.php/ipsa/article/view/920/700>
- Galo, F. (2017). *Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la Microempresa HIPLAS Cantón Guano Provincia de Chimborazo*. Riobamba: (Tesis de pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2017). *Resolución 513, Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Quito.
- Mendoza, C. A. (2017). Implantación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en el modelo Ecuador. *Dominio de las ciencias*, 3(4), 264-283.
- Palate, W. (2017). *Implementación de un sistema de gestión para la prevención de riesgos laborales en la Industria Productora de suelas en caucho Inprosuelas CÍA. LTDA. de la Ciudad de Ambato*. Ambato: (Tesis de pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. http://biblioteca.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=59038&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20gestion%20t%C3%A9cnica%20de%20la%20seguridad%20y%20salud%20en%20el%20trabajo
- Secretaría Andina. (2008). *Reglamento del Instructivo Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Cartagena. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/RESOLUCI%C3%93N-957.-REGLAMENTO-DEL-INSTRUCTIVO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>

Vallejo, M. C., Villa, G. U., & Cevallos, E. V. (2017). Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para la empresa de vialidad IMBAVIAL EP Provincia de Imbabura. *industrial data*, 20(1), 17-26.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.






Indexaciones



Aportes del inglés como lengua de comunicación internacional en el ámbito educativo y económico de la región andina

Contributions of English as a language of international communication in the educational and economic field of the Andean Region

- ¹ Leonardo Mauricio Martínez Paredes  <https://orcid.org/0000-0002-8166-5914>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Morona Santiago, Ecuador.
lmartinezp@epoch.edu.ec
- ² Daniela Fernanda Guano Merino  <http://orcid.org/0000-0003-2425-2205>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica.
Riobamba, Ecuador.
guano@epoch.edu.ec
- ³ Silvia Licett Ramos Idrovo  <http://orcid.org/0000-0003-3401-8412>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica.
Riobamba, Ecuador.
Licett.ramos@epoch.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 07/04/2022

Revisado: 21/05/2022

Aceptado: 02/06/2022

Publicado: 24/06/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.227>

Cítese:

Martínez Paredes, L. M., Guano Merino, D. F., & Ramos Idrovo, S. L. (2022). Aportes del inglés como lengua de comunicación internacional en el ámbito educativo y económico de la región andina. AlfaPublicaciones, 4(2.2), 130–145. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.227>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

lengua inglesa;
comunicación
internacional;
desarrollo
económico;
aprendizaje;
globalización.

Resumen

Introducción. La comunicación internacional requiere de todas aquellas interacciones entre estados, empresas, instituciones y personas, por otra parte, la globalización ha integrado a los medios de comunicación, en especial de Internet. Aprender un nuevo idioma es un requisito fundamental para trabajar como comunicador internacional. Por ello, laborar en escenarios internacionales, o en un lugar en donde la gente tiene una visión y cultura diferente implica el conocimiento y el respeto a los demás. El artículo está dedicado al análisis del uso del inglés como idioma de comunicación internacional. Este problema es especialmente importante debido a que la globalización es imposible sin la presencia de un lenguaje en el que todas las personas del planeta puedan comunicarse. **Objetivo.** Reseñar el inglés son sus características lingüísticas, revelando el contexto económico y educativo en los países que conforman América Latina como lengua internacional. **Metodología.** El campo de las ciencias y la educación superior constituye un espacio estratégico donde se reflejan con gran nitidez los problemas de la globalización del inglés como única lengua hiper-central: De un modelo plurilingüe restringido de unas pocas lenguas, el alemán, francés e inglés que expresaban el campo científico hace un siglo, hemos transitado hacia un predominio casi absoluto del inglés. **Resultados.** Desde una perspectiva latinoamericana, destacan tres razones de peso que nos deberían impulsar el uso de varias lenguas extranjeras. En este texto se analizará el carácter sesgado de los estudios sobre la distribución de las lenguas en las publicaciones indexadas cuando éstas se toman como representativas del campo científico. **Conclusiones:** Una de las características del inglés moderno es su variabilidad. Pues éste no posee un estándar único, y quienes van a aprender este idioma deben decidir por sí mismos cuál de sus variantes aprenderán: británico, americano, australiano, canadiense, etc. Una alternativa para lograr un dominio completo del idioma inglés es concebir el espacio de las ciencias y la educación superior en su conjunto, estructurado como campo sociológico y comunicacional que integra las esferas de la producción, circulación y formación. El inglés tiene estatus de idioma oficial o semioficial en 62 países del mundo y el 97% de la población mundial lo considera el idioma de comunicación internacional.

Keywords:

English
language;
International
Communication;
Economic
development;
Learning;
Globalization.

Abstract

Introduction. International communication requires all those interactions between states, companies, institutions, and people, on the other hand, globalization has integrated the media, especially the Internet. Learning a new language is a fundamental requirement to work as an international communicator. Therefore, working in international settings, or in a place where people have a different vision and culture, implies knowledge and respect for others. The article is dedicated to the analysis of the use of English as a language of international communication. This problem is especially important because globalization is impossible without the presence of a language in which all people on the planet can communicate. **Objective.** Reviewing English are its linguistic characteristics, revealing the economic and educational context in the countries that make up Latin America as an international language. **Methodology.** The field of science and higher education constitutes a strategic space where the problems of the globalization of English as the only hyper-central language are clearly reflected: From a restricted multilingual model of a few languages, German, French and English that expressed the scientific field a century ago, we have moved towards an almost absolute predominance of English. **Results.** From a Latin American perspective, three compelling reasons stand out that should drive us to use various foreign languages. This text will analyze the biased nature of studies on the distribution of languages in indexed publications when they are taken as representative of the scientific field. **Conclusions:** One of the characteristics of modern English is its variability. Well, this does not have a single standard, and those who are going to learn this language must decide for themselves which of its variants they will learn: British, American, Australian, Canadian, etc. An alternative to achieve a complete proficiency in the English language is to conceive the space of sciences and higher education, structured as a sociological and communicational field that integrates the spheres of production, circulation, and training. English has official or semi-official language status in sixty-two countries around the world and is considered the language of international communication by 97% of the world's population.

Introducción

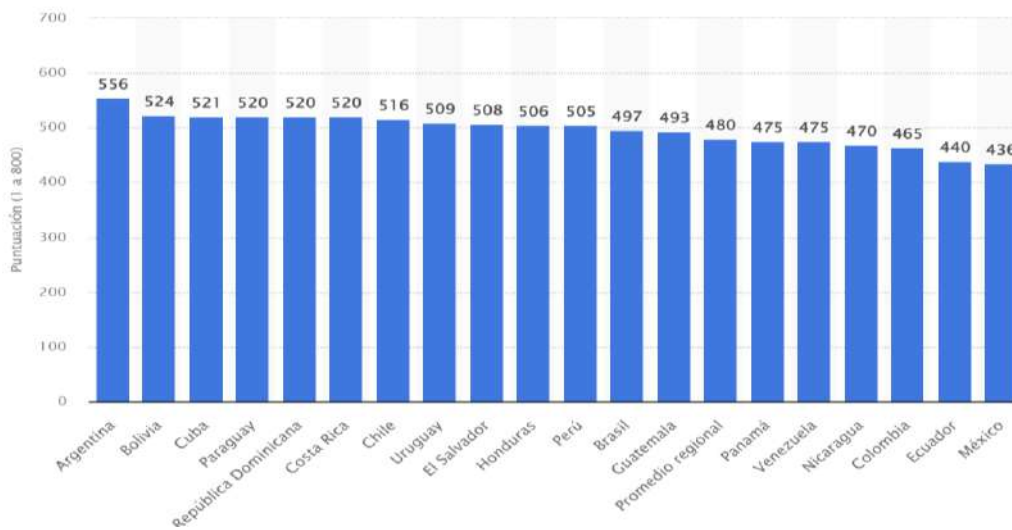
La comunicación entre los pueblos ha sido un reto desde que los seres humanos decidieron cruzar las fronteras de sus ciudades para visitar pueblos con lenguas y culturas diferentes. Esto significó un reto, llevado a cabo por aquellas personas que se involucraron no sólo con el aprendizaje y dominio de una lengua sino con la cultura y las costumbres de los pueblos con los que se relacionaban (Tuñón, 2017). Algunos de los motivos que llevaron a la gente a movilizarse fueron las conquistas, pero sobre todo el comercio que hacía que la dinámica entre oriente y occidente fuera cada vez mayor. Los traductores e intérpretes entonces se hicieron necesarios para hacer posible una transacción comercial, para llevar a cabo un contrato, para difundir y compartir conocimientos y cultura entre los pueblos y para ser guías y mediadores interculturales entre las empresas y los gobiernos (Enghel, 2018).

La comunicación intercultural es un hecho que siempre se ha dado y es inherente a todo acto de habla, sin importar de qué lengua provenga. Esto es así porque el binomio lengua-cultura es el resultado de la naturaleza misma del ser humano y de su comunicación. Lo que se manifiesta a través de una lengua es el resultado, contenido, mensaje y forma no solo del dominio de la estructura, del léxico de un idioma, sino de las experiencias que tiene un individuo a lo largo de su vida y es por ello que el traducir y el interpretar lo que dice o manifiesta una persona, desde el punto de vista de una sociedad no necesariamente se entenderá de igual forma en otra porque las experiencias de vida que contienen un alto grado de influencia cultural pueden tener referentes diversos (Alsina, 1999). Un ejemplo de esto sería la forma de saludar. Todas las sociedades, pueblos y países no saludan de la misma forma.

En América Latina y nuestras culturas, hablar inglés o un idioma extra al español siempre se ha visto más como un plus, más allá de lo necesario. Sin embargo, la realidad resulta diferente sobre todo cuando se debe estudiar en el instituto, en la universidad o buscar trabajo (Martín-Barbero, 2017).

Figura 1

América Latina: nivel de dominio del inglés 2021, por país



Fuente: Department (2021)

La figura 1, muestra en detalle un ejemplo con esta lista de países que hablan inglés. Los datos demográficos tampoco evidencian una brecha de género en Latinoamérica (Department., 2021). Esto cambió en el último año, donde ahora se presentan los siguientes números:

- Hombres: 51,04 (EF EPI Global: 52,63)
- Mujeres: 49,64 (EF EPI Global: 54,57)

Figura 2

Nivel de dominio del inglés 2021, por género



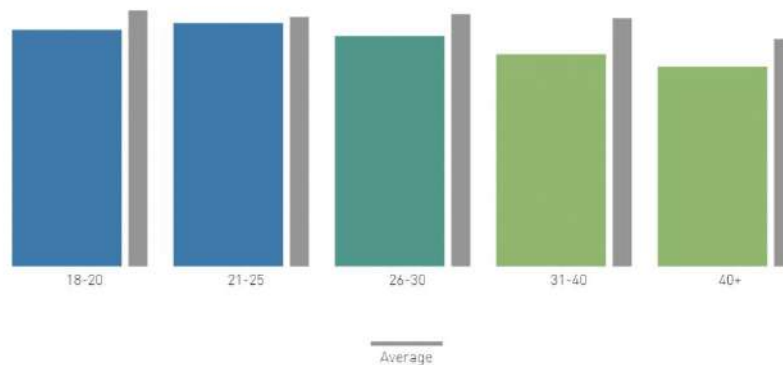
Fuente: Department (2021)

La población femenina mejoró ligeramente con respecto al año 2020 y los hombres disminuyeron su número. La figura 3 muestra un comparativo del dominio del idioma inglés por edades en América latina.

- El mayor grupo de edad que domina el idioma es de los 21-25 años.
- El grupo de 18 a 20 años bajó un poco, pero su nivel sigue siendo alto.
- Los mayores de 30 años en adelante tienen una mayor deficiencia con respecto a sus similares en el extranjero.

Figura 3

Nivel de dominio del inglés 2021, por edad



Fuente: Department (2021)

Los datos revelan que la población joven domina el idioma inglés y por lo tanto éste puede ser un factor que agregará competitividad a la región.

México: Se ubica en el puesto N°9 de los 17 países evaluados en cuanto a la suficiencia del idioma. Con respecto al 2017, cayó 13 puestos a nivel global. Son más los hombres que hablan inglés que las mujeres. En regiones como Distrito Federal y Jalisco, aún se mantiene un nivel moderado de inglés, especialmente en Ciudad de México (Villegas, 2016).

Colombia: En el puesto 11 de Latinoamérica, Colombia cayó 9 puestos. Valle del Cauca, Santander y Antioquia son las regiones donde hablan más inglés, siendo las ciudades Bogotá, Bucaramanga, Cali y Medellín con más hablantes. En Colombia, la proporción entre mujeres y hombres que hablan el idioma es casi idéntico (Cárdenas, 2010).

Perú: En el puesto 10 de LATAM, las regiones peruanas con mayor índice de inglés son Lima, La Libertad y Arequipa. Sin embargo, el país sigue cayendo con respecto al año pasado. La capital, Lima, es mejor para aprender el idioma. En Perú, son las mujeres las que dominan porcentualmente el idioma (Rosales, 2021).

Chile: Apenas hubo cambios en Chile con respecto al año pasado, pues bajó sólo una posición. La región Central de Chile se mantiene como la ideal para aprender inglés. Las mejores ciudades para hacerlo son Santiago, Concepción y Viña del Mar. En Chile son más los hombres que hablan inglés, cuyo puntaje está cerca de alcanzar el promedio global (Glas, 2008).

Argentina: El mejor lugar para aprender inglés o practicar en Latinoamérica, pues está en el 1er lugar de la lista en América Latina con un nivel alto de inglés. Las mujeres son las que hablan más el idioma, pero ambos géneros superan el promedio global. Las regiones de Pampeana y Patagónica presentan los puntajes más altos. Buenos Aires, su capital, es la ciudad con mejor inglés de América Latina, seguida de Neuquén, La Plata y Mar de Plata (Pereyra, 2017).

La era moderna es la era de la globalización y la integración. Estos procesos comprimen espacio y tiempo, abren fronteras, permiten establecer contactos en cualquier parte del mundo y comunicarse en tiempo real, convirtiendo nuestro vasto mundo en una aldea global. Por lo tanto, hoy existe una necesidad particularmente aguda de un idioma internacional común a todos los habitantes del planeta, que permitiría a las personas de diferentes países comunicarse libremente entre sí (Garrido, 2010).

Cabe señalar que el término "idioma internacional" está fijado en lingüística, sus diversas interpretaciones se dan en todos los diccionarios lingüísticos, libros de referencia y enciclopedias. Entonces, de acuerdo con la definición, idioma internacional (mundial, universal, global, universal) es un idioma auxiliar artificial, que se ofrece como un medio de comunicación internacional (Gutiérrez, 2010).

En el Longman *Dictionary of Language Teaching and Applied Linguistics* define como lengua internacional: “una lengua de uso generalizado como lengua extranjera o segunda lengua de comunicación internacional. El inglés es el idioma internacional más utilizado (Richards, 2013). El término "lenguaje global" fue introducido por primera vez en el uso lingüístico por el científico inglés David Crystal. Considerando que para que un idioma obtenga un estatus “global”, es necesario reconocer su papel especial en la mayoría de los países del mundo (Crystal, 1967).

Se identifican tres formas de adquirir este estatus, en primer lugar, la función del lenguaje nacional, en segundo lugar, el idioma puede adquirir un estatus oficial y generalizarse en las instituciones gubernamentales, el sistema legal, la publicidad, los medios de comunicación y el sistema educativo. En este caso, un idioma potencialmente global puede ser tanto el "segundo", dando la ventaja al idioma nacional, como el "primero", y su estudio comienza lo antes posible (Hamel, 2013). Al mismo tiempo, un idioma extranjero puede ser el único idioma oficial o compartir esta función con otros idiomas; también puede ser semioficial, siendo aceptado en algunas áreas de la vida. La tercera vía

de globalización lingüística está conectada con la política educativa del país, en la que, al no tener un estatus oficial, esta lengua es una prioridad en el aprendizaje.

Las razones para elegir una determinada lengua extranjera como lengua global son variadas. Pueden ser impulsados por la necesidad histórica o la necesidad de conexiones comerciales, culturales o tecnológicas. Una de las principales condiciones necesarias para que cualquier lengua adquiriera el estatus de lengua global es la posición social estable de la nación de hablantes de esa lengua, ya que la lengua es inseparable de la sociedad en la que existe. Los principales factores describen la situación económica, política y militar en un país cuya lengua puede volverse global (Feo, 2019).

Obviamente, el inglés cumple con todos los requisitos para un idioma global. En primer lugar, se habla en muchos países del mundo, incluidos EE. UU., Canadá, Gran Bretaña, Irlanda, Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica. En segundo lugar, tiene estatus de lengua oficial en Ghana, Nigeria, Zimbabue, India, Singapur y en otros setenta países del mundo y, finalmente, es la principal lengua extranjera estudiada en más de cien países del mundo. El número de personas que hablan inglés con fluidez, para quienes no es su primer idioma, está en constante crecimiento, y actualmente asciende a aproximadamente 1.500 millones de personas (Luchini, 2020).

Por lo tanto, podemos decir que el inglés ya pasó por las tres etapas de globalización que mencionamos anteriormente: es el primer idioma, tiene el estatus de idioma oficial y domina entre los idiomas estudiados.

La expansión del dominio del idioma inglés se puede visionar como tres círculos concéntricos: interno, externo y en expansión. Los países del círculo interior donde el inglés tiene estatus oficial incluyen Australia, Canadá, Irlanda, Nueva Zelanda, el Reino Unido y los Estados Unidos. El círculo exterior está formado por países en los que el inglés tiene un estatus oficial o semioficial. Estos incluyen antiguas colonias británicas y estadounidenses como Bangladesh, Ghana, Kenia, Malasia, Nigeria, Pakistán, Filipinas, Singapur, Sudáfrica, Sri Lanka, Tanzania, Zambia y Zimbabue. Los habitantes de estos países dominan satisfactoriamente el inglés, pese a no ser su lengua materna. Los países del círculo “en expansión” son China, los países del Caribe, América Central y del Sur, Egipto, Indonesia, Israel, Japón, Corea, Nepal, Arabia Saudita, Taiwán. Aquí, el inglés, sin tener un estatus oficial, ocupa el primer lugar entre las lenguas extranjeras estudiadas. En general el inglés tiene estatus de idioma oficial o semioficial en 62 países del mundo y el 97% de la población mundial lo considera el idioma de comunicación internacional.

El inglés prevalece en los medios de comunicación, en los negocios, la economía, la educación, los deportes y la industria del entretenimiento. Más del 80% de la información en el mundo se almacena en inglés. Este idioma se ha convertido en el idioma indiscutible de la ciencia: entre el 70 y el 85 % de todos los artículos científicos se publican primero

en inglés. La Academia de Ciencias de Francia ahora publica sus informes anuales solo en inglés, llegando a reemplazar al francés en el mundo de la diplomacia y se ha convertido en el idioma de la mayoría de las organizaciones internacionales: la OTAN, la ONU, la UNESCO, el Banco Central Europeo y otras. El inglés es el idioma oficial de los Juegos Olímpicos, el Consejo Mundial de Iglesias, el certamen de Miss Universo.

Las reuniones internacionales se realizan principalmente en inglés: conferencias, simposios, conferencias por Internet, firma de acuerdos internacionales, tratados, etc., se hacen contactos y se recupera la información necesaria a través de Internet.

Metodología

Esta posición dominante del idioma inglés se debe a varios factores que determinaron la elección del inglés como lengua global.

En primer lugar, el idioma inglés ha tenido cierta suerte histórica. Una gran cantidad de eventos históricamente significativos ocurrieron gracias a los participantes de habla inglesa: las expediciones del Capitán Cook y el Capitán Vancouver, el establecimiento de relaciones comerciales con África y el Este, el asentamiento de colonos en América del Norte y la deportación de prisioneros a Australia, la captura de la India, el ignominioso intercambio de esclavos entre Gran Bretaña y África Occidental y el Caribe, los primeros pasos de la revolución industrial y muchos acontecimientos posteriores (Quintero, 1992).

En el período de 1350 a 1600, durante 250 años, la versión del inglés que más se acerca al presente se hablaba solo en Inglaterra, y el número de hablantes no superaba los siete millones de personas. Luego, entre 1600 y 1750, con el establecimiento de las colonias británicas, comenzó la progresiva expansión del inglés fuera del país. Durante este período de tiempo, los hablantes nativos que abandonaron el país se consideraban inmigrantes del Reino Unido que vivían en el extranjero. Este tiempo puede designarse condicionalmente como la primera etapa en la historia de la globalización del idioma inglés (Pastor, 1948).

Durante el siguiente período, que duró hasta principios del siglo XX, tres factores principales influyeron en la difusión del idioma inglés. En primer lugar, el aumento del número de habitantes en los asentamientos de habla inglesa propició la formación de estados con gobiernos propios, que se independizaron, lo que pronto comenzó a reflejarse en el idioma inglés utilizado en estos países. En segundo lugar, la independencia de las colonias americana y australiana condujo en gran medida a la formación de variantes del idioma inglés. En tercer lugar, debido a la estabilidad y prosperidad de nuevos asentamientos, colonias, estados, se hizo necesario el estudio del idioma inglés por parte de residentes que no hablan inglés: inmigrantes locales (hindúes y musulmanes en la

India, holandeses, españoles y franceses que llegaron de Europa a América) (Bueno, 2020).

A partir de 1900 se inició la tercera etapa en la difusión del idioma inglés. Desde entonces, en las colonias, los residentes locales podían recibir educación en inglés, y en los EE. UU., Canadá y Australia, los inmigrantes tenían la oportunidad de estudiar inglés en cursos especiales. La etapa actual de difusión del idioma inglés se caracteriza por el hecho de que éste ya está firmemente arraigado en países que no tenían vínculos con el Imperio Británico. Se estudia como lengua extranjera en los países europeos, a partir de la escuela (Garrido, 2010).

La economía estadounidense, que se ha desarrollado con éxito hasta ahora, ha estimulado el interés por esta lengua en Asia (China, Japón, Corea del Sur). En consecuencia, el idioma inglés primero fue más allá de Inglaterra y se extendió dentro del Imperio Británico. En los últimos 50 años, ha adquirido el estatus de global.

Sin embargo, el predominio del idioma inglés en el mundo se debe no tanto a factores históricos como a sus características lingüísticas. El hecho es que el inglés tiene una serie de ventajas obvias en comparación con otros idiomas del mundo.

El traductor de diez idiomas Michael Henry Heim afirma categóricamente que “el inglés es mucho más fácil de aprender y de comunicar que cualquier otro idioma. Estoy seguro”, dice, que, si Hungría fuera un líder mundial, el idioma húngaro no sería un idioma mundial. Para comunicarse diariamente - para pedir comida; alquilar una habitación - no hay idioma más fácil que el inglés.

Además, el inglés es rico en vocabulario. El tercer Nuevo Diccionario Internacional de Webster tiene alrededor de 450.000 palabras, y el Oxford *English Dictionary* tiene 615.000, y esto es solo una fracción del total. Los términos técnicos y científicos agregarían millones de unidades léxicas más. Aproximadamente 200.000 palabras en inglés se usan diariamente, mientras que el alemán tiene 184.000 palabras y solo 100.000 palabras en francés (Lara, 1997). El idioma inglés también tiene la capacidad de aprovechar al máximo una palabra al hacer que cumpla una doble función como sustantivo y verbo. La lista de tales palabras es casi interminable: beber, pelear, disparar, dormir, correr, mirar, financiar, actuar, consolar, ver y muchas otras. Otra ventaja indiscutible del idioma inglés es la relativa simplicidad de las estructuras gramaticales, ortografía y pronunciación. Los pronombres en inglés, afortunadamente, no se declinan. Si se quiere decir tú en alemán, tienes que elegir entre 7 palabras: du, dich, dir, Sie, Ihnen, ihr y euch. En inglés, sin embargo, tales problemas no surgen debido a la forma única you. En otros idiomas, la cortesía se expresa de formas más diversas. Un coreano debe elegir entre seis sufijos verbales para indicar correctamente el estado de la persona a la que se dirige.

Además, en inglés no es necesario recordar el género de los sustantivos, lo que elimina el problema de recordar artículos según el género de los sustantivos y, a veces, el artículo no es necesario en absoluto. Por ejemplo, el inglés "*It's time to go to work*" suena como "*It's the time to go to the work*" en otros idiomas europeos. Y hay muchos ejemplos de este tipo: La vida es corta,

Sin embargo, la globalización del idioma inglés, como cualquier otro proceso, es ambigua. Por un lado, hay ventajas que las personas reciben en varios campos. La capacidad de comunicarse, independientemente de las diferencias de cultura, lugar de residencia, ciudadanía, razón por la que la humanidad se ha esforzado desde la construcción de la Torre de Babel, cuando, según la tradición bíblica, las personas fueron castigadas por Dios por desacuerdos y desde entonces comenzó a hablar diferentes idiomas.

A pesar de las indiscutibles ventajas de comunicarse en inglés como idioma internacional, a menudo se critica el proceso de globalización del idioma inglés. Además, los problemas que provoca este proceso son relevantes tanto para las personas para quienes el inglés es una lengua extranjera, como para los propios hablantes nativos de cada país y región.

Incluso con los métodos tradicionales de comunicación (reuniones personales, conversaciones telefónicas), los hablantes no nativos siempre se encuentran en una posición más difícil. No es solo el idioma en sí mismo lo que causa problemas. La diferencia de culturas y mentalidades es un obstáculo adicional. Los hablantes no nativos continúan pensando en su idioma nativo, tratando de expresar los detalles de su pensamiento en inglés.

Para lograr un mejor dominio de la lengua inglesa se sugiere: hablar más despacio, articular con claridad, elegir estructuras gramaticales y vocabulario más simples, evitando la jerga. Sin embargo, esto a menudo no sucede.

Por otro lado, el dominio generalizado del idioma inglés contribuye a otra tendencia negativa: la disminución de la literatura en muchos países donde el inglés no es el idioma principal. Recientemente, ha habido una práctica generalizada entre los autores para quienes el inglés no es su lengua materna de escribir sus obras en inglés. Los escritores indios y africanos a menudo escriben en inglés. Sin embargo, es difícil discutir el hecho de que, con raras excepciones, los autores escriben sus mejores obras en su lengua materna. Si la mayor parte de las obras literarias se escriben en inglés, tanto por hablantes nativos como por aquellos autores para quienes no es nativo, entonces esto será una gran pérdida para muchos otros idiomas. Cuando un idioma desaparece, se lleva consigo tradiciones culturales raras, únicas y valiosas, lo que conduce inevitablemente a la pérdida de la diversidad cultural, factor fundamental en la evolución de la humanidad.

Los expertos creen que un mundo unificado en el que todas las culturas y obras literarias sean iguales conducirá inevitablemente a un idioma que dominará incondicionalmente todas las áreas de nuestras vidas.

Además, los científicos están preocupados por el predominio del idioma inglés en el campo de la educación y la ciencia. La mayoría de las investigaciones científicas ahora se publican en inglés, lo que permite que una amplia gama de lectores acceda a teorías y desarrollos en varios campos de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, la simplificación del idioma inglés cuando se usa en la comunicación internacional conduce a la pérdida de matices lingüísticos y parte del significado puede quedar sin traducir. Por regla general, los investigadores reflexionan y argumentan sus teorías en su lengua materna, y dado que algunos conceptos no se transfieren fácilmente a otro idioma, sus descubrimientos pueden parecer triviales y las explicaciones superficiales. Así, en América Latina, solo el 1% de los artículos científicos se publican en español, la comunicación con colegas extranjeros en conferencias se realiza exclusivamente en inglés, las conferencias, incluso para estudiantes alemanes, a menudo se dan en inglés. Los investigadores creen que este estado de cosas puede conducir a la pérdida del propio pensamiento científico, que se forma a través del lenguaje.

El lenguaje no es un código neutral, sino que construye una visión del mundo asociada con hábitos de pensamiento, formas de comprensión, formas de expresar el pensamiento y tipos de conocimiento. Estos hábitos y formas tienen una clara dimensión ideológica que no puede ser ignorada. Cuando percibimos fenómenos y acciones, los interpretamos a través del lenguaje. Vemos, oímos y sentimos de cierta manera porque los hábitos lingüísticos de nuestra sociedad requieren ciertas elecciones de interpretación. Así, desde el punto de vista global, la lengua inglesa presenta ciertos tipos de formas posesivas, que pueden ser consecuencia de la orientación hacia la posesión de una cosa, característica de la sociedad inglesa. Así, nuestra percepción del mundo, fijada en el lenguaje.

El predominio del idioma inglés también significa que los medios estadounidenses y europeos tienen un gran impacto no solo en el país sino también en el extranjero, y la información que brindan estas empresas de medios y su interpretación de los eventos se está extendiendo por todo el mundo y afecta la percepción de lo que está sucediendo. Además, el estilo de vida promovido por la industria cinematográfica y la cultura pop en los países de habla inglesa está cambiando la forma de vida en muchas partes del mundo.

Todo esto conduce a la hegemonía cultural de los pueblos para quienes el inglés es su lengua materna. De particular preocupación es el hecho de que la cultura anglosajona se está imponiendo en todo el mundo, y la difusión del idioma inglés conduce a la homogeneización del pensamiento y al debilitamiento del papel de las tradiciones y cosmovisiones que no están asociadas a este idioma.

La globalización de la lengua también es peligrosa para los propios pueblos de habla inglesa. La impresión de que ahora tanto la cultura incrustada en el idioma inglés como incluso la identidad nacional de los pueblos de habla inglesa están, por así decirlo, en exhibición y se han convertido en propiedad de todo el mundo.

Además, la difusión del inglés a escala mundial empieza a suponer una amenaza real para la competitividad de los profesionales británicos en el mundo moderno, informa el diario *The Guardian*, citando un estudio realizado por el British Council. El documento establece que a medida que el número de personas que hablan inglés se acerca a los dos mil millones, la ventaja lingüística tradicional de los habitantes del Reino Unido se está desvaneciendo.

Además, los extranjeros que han estudiado inglés como idioma de comunicación internacional se encuentran en una posición ventajosa en comparación con los británicos, ya que pueden comunicarse en dos idiomas: su lengua materna y el inglés.

En la actualidad, en el 80% de los casos, el inglés se utiliza como lengua de comunicación internacional entre los hablantes de este como lengua extranjera. Esto significa que el inglés debe seguir siendo inteligible a nivel internacional, a pesar de las diferencias en sus variedades locales.

En cada región hay un proceso de desarrollo de un estándar local, "inglés regional". Por un lado, este idioma debe expresar suficientemente la cosmovisión y la cultura de esta región, y, por otro lado, debe ser lo suficientemente comprensible para funcionar como un idioma de comunicación internacional.

En América Latina, dominar el inglés no es algo muy común. De hecho, causa sorpresa cuando se escucha a alguien hablarlo en cada país Latinoamericano. Y los datos respaldan este criterio, el índice promedio en LATAM, se ubica en 50,33 con respecto a otras regiones, dando como resultado el índice de crecimiento más bajo desde 2017.

Esta crisis puede suceder por muchos factores, como pueden ser la desigualdad social y económica, el auge del sector informal, insuficiencias en el sistema educativo que dificultan el aprendizaje del idioma inglés.

Conclusiones

- Una de las características del inglés moderno es su variabilidad.
- El inglés no tiene un estándar único, y quienes van a aprender este idioma deben decidir por sí mismos cuál de sus variantes aprenderán: británico, americano, australiano, canadiense, etc.

- Las antiguas colonias de Gran Bretaña, que conforman los países del círculo normativo exterior, están en proceso de crear sus propias versiones del idioma inglés, que tienen rasgos característicos en cada país en particular.
- El pluralismo en el idioma inglés no debe verse como un obstáculo para la creación de un inglés global estandarizado.
- La localización del inglés en dialectos y variantes lingüísticas y el funcionamiento del inglés como lengua de la lengua franca mundial no deben considerarse ideas mutuamente excluyentes.

Referencias Bibliográficas

- Alsina, M. R. (1999). *La comunicación intercultural*. Anthropos Editorial. Vol. 22.
- Bueno Velazco, C. &. (2020). *Aprender y enseñar inglés: cinco siglos de historia*. Humanidades Médicas, 2(1), 0-0.
- Cárdenas, M. L. (2010). *El desarrollo profesional de los docentes de inglés en ejercicio: algunas consideraciones conceptuales para Colombia*. Folios, (31), 49-67.
- Crystal, D. (04 de 04 de 2022). *English. Lingua*. David Crystal Language / The Future of English: <https://www.davidcrystal.com/GBR/David-Crystal>
- Department., S. R. (2021). *English report*. Statista.
- Enghel, F. &. (2018). *Here and there:(Re) Situating Latin America in International Communication Theory: Aquí y allá:(re) situando a América Latina en la teoría de la comunicación internacional Aquí e lá:(re) situando a América Latina na teoria da comunicação internacional*. Communication theory 28(2), 111-130.
- Feo Díaz, L. M. (10 de 05 de 2019). *Influencia del estatus migratorio y de las experiencias de integración social en el aprendizaje/adquisición del inglés por parte de inmigrantes colombianos*. Obtenido de Repositorio Institucional - Pontificia Universidad Javeriana: <http://hdl.handle.net/10554/58380>
- Garrido, J. (2010). *Lengua y globalización: inglés global y español pluricéntrico*. Historia y comunicación social, 15, 63-95.
- Garrido, J. (2010). *Lengua y globalización: inglés global y español pluricéntrico*. Historia y comunicación social, 15, 63-95.
- Glas, K. (2008). *El inglés abre puertas, ¿a qué? Análisis del discurso sobre la enseñanza del inglés en Chile, 2003-2006*. Revista Educación y Pedagogía, 20(51), 111-122.

- Gutiérrez, F. M. (2010). *A vueltas con la globalización del inglés: expectativas y paradojas/New turns on the globalization of English: Expectations and paradoxes*. *Historia y comunicación social*, 15, 27.
- Hamel, R. E. (2013). *El campo de las ciencias y la educación superior entre el monopolio del inglés y el plurilingüismo: elementos para una política del lenguaje en América Latina*. *Trabalhos em lingüística aplicada*, 52, 321-384.
- Lara, L. F. (1997). *Teoría del diccionario monolingüe*. El Colegio de México AC. (Vol. 33).
- Lara, L. F. (1997). *Teoría del diccionario monolingüe*. El Colegio de México AC. (Vol. 33).
- Luchini, P. L. (2020). *Recorrido acerca del estatus actual de la enseñanza de la pronunciación del inglés como lengua extranjera (LE) en la Argentina*. Mar del Plata: *Cuestiones del lenguaje: desarrollo de lenguas*, 45.
- Martín-Barbero, J. &. (2017). *Ver con los otros: comunicación intercultural*. Fondo de Cultura económica.
- Pastor, A. (1948). *Breve historia del hispanismo inglés I*. *Arbor*, 9(28), 549.
- Pereyra, M. (2017). *Políticas y articulaciones teóricas para una educación intercultural y descolonizadora del idioma inglés en Argentina/Policies and theoretical interconnections for an intercultural and decolonizing education of English in Argentina*. *Revista Patagónica de Estudios Sociales*, (23), 109-128.
- Quintero, M. J. (1992). *Review of Breve Historia del Inglés, by P. Guardia*. *Atlantis*, 14(1/2), 333–335. <http://www.jstor.org/stable/41054695>.
- Richards, J. C. (2013). *Longman dictionary of language teaching and applied linguistics*. Routledge.
- Rosales, J. P. (2021). *Causas del bajo dominio del idioma inglés en los estudiantes de secundaria de la Educación Básica Regular en el Pe*. *Lengua Y Sociedad*, 20(1), 125-144.
- Tuñón, J. (2017). *Comunicación internacional: información y desinformación global en el siglo XXI*. Fragua.
- Villegas, J. D.-S.-C. (2016). *Variables que influyen sobre el aprendizaje del inglés como segunda lengua*. *Revista Internacional de Lenguas Extranjeras/International Journal of Foreign Languages*, (5), 79-94.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.






Indexaciones



Obtención de queso mozzarella, mediante el diseño de un proceso industrial, en la provincia de Chimborazo, cantón Colta

Obtaining mozzarella cheese, through the design of an industrial process, in the province of Chimborazo, city Colta

- ¹ Danielita Fernanda Borja Mayorga  <https://orcid.org/0000-0002-8438-064X>
Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH), Faculty of Chemical Engineering, Riobamba, Ecuador
dborja@epoch.edu.ec
- ² Marco Raul Chuiza Rojas  <https://orcid.org/0000-0003-1908-8033>
Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH), Faculty of Chemical Engineering, Riobamba, Ecuador
m.chuiza@epoch.edu.ec
- ³ Mónica Lilian Andrade Avalos  <https://orcid.org/0000-0001-5736-5607>
Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH), Faculty of Chemical Engineering, Riobamba, Ecuador
moandrade@epoch.edu.ec

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 08/04/2022

Revisado: 22/05/2022

Aceptado: 27/05/2022

Publicado: 24/06/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.228>

Cítese:

Borja Mayorga, D. F., Chuiza Rojas, M. R., & Andrade Avalos, M. L. (2022). Obtención de queso mozzarella, mediante el diseño de un proceso industrial, en la provincia de Chimborazo, cantón Colta. AlfaPublicaciones, 4(2.2), 146–169. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.228>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>



La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

leche, queso mozzarella, diseño, proceso, industria láctea.

Keywords: milk, mozzarella cheese, design, process, dairy

Resumen

Introducción. La industrialización de un proceso permite obtener un producto en menor tiempo y se asegura la calidad de este con lo establecido en la norma NTE INEN 82: Queso mozzarella. Requisitos. **Objetivo.** Diseñar un proceso industrial para la obtención de queso mozzarella en la planta procesadora “SIERRALAC” perteneciente a la Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de las Huaconas y Culluctus (COCIH), en la Provincia de Chimborazo, Cantón Colta. **Metodología.** Se inició con la caracterización de la materia prima, mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos basados en la NTE INEN 0009: 2012. Leche cruda. Requisitos. NTE INEN 9:2012. Además, se realizó pruebas para identificar las variables de operación para la elaboración de queso mozzarella a nivel de laboratorio arrojando los siguientes resultados: temperatura de pasteurización a 65 °C durante 30 minutos, temperatura de enfriamiento a 40 °C, tiempo de acidificación de 2-3 horas, pH ideal entre 5,2-5,4 para la etapa de hilado, temperatura de hilado a 65 °C y tiempo de salado de 3 horas. Para cumplir con los requerimientos de la microempresa se empleó el método de fermentación enzimática debido a su alto rendimiento y calidad del producto. **Resultados.** En base a los valores de las variables de operación se realiza el diseño de los equipos a escala industrial, cuyos equipos son: una marmita con un sistema de agitación, un tanque de hilado, una lira y una mesa de moldeo para una capacidad de procesamiento de 500 litros de leche. **Conclusión.** La validación del diseño de ingeniería se efectuó mediante la caracterización físico, bromatológico, y microbiológico de queso mozzarella de acuerdo con la norma NTE INEN 82: Queso mozzarella. Requisitos, cuyos resultados cumplen con los parámetros de calidad siendo apto para su consumo. Mediante un estudio de análisis financiero se verificó que el proyecto es viable, para garantizar la inocuidad del producto se recomienda aplicar buenas prácticas de manufactura.

Abstract

Introduction. The industrialization of a process allows a product to be obtained in less time and its quality is ensured with the

industry.

provisions of the NTE INEN 82 standard: Mozzarella cheese. Requirements. **Objectives.** Design an industrial process to obtain mozzarella cheese in the "SIERRALAC" processing plant belonging to the Corporation of Peasant and Indigenous Organizations of Huaconas and Culluctus (COCIH), in the Province of Chimborazo, city Colta. **Methodology.** It began with the characterization of the raw material, through physical-chemical and microbiological analyzes based on the NTE INEN 0009: 2012. Raw milk. Requirements. NTE INEN 9:2012. In addition, tests were carried out to identify the operating variables for the production of mozzarella cheese at the laboratory level, yielding the following results: pasteurization temperature at 65 °C for 30 minutes, cooling temperature at 40 °C, acidification time of 2- 3 hours, ideal pH between 5.2-5.4 for the spinning stage, spinning temperature at 65 °C and salting time of 3 hours. To meet the requirements of the microenterprise, the enzymatic fermentation method was used due to its high yield and product quality. **Results.** Based on the values of the operating variables, the design of the equipment is conducted on an industrial scale, whose equipment is: a pot with a stirring system, a spinning tank, a lyre, and a molding table for a processing capacity of 500 liters of milk. **Conclusion.** The validation of the engineering design was conducted through the physical, bromatological, and microbiological characterization of mozzarella cheese according to the NTE INEN 82 standard: Mozzarella cheese. Requirements, whose results meet the quality parameters being suitable for consumption. Through a financial analysis study, it was verified that the project is viable, to guarantee the safety of the product, it is recommended to apply good manufacturing practices.

Introducción

A nivel mundial, nacional y local la producción de leche se ha incrementado paulatinamente, constituyéndose en uno de los sectores más importantes referente a la generación de empleo en el sector agrícola y en la economía de los países (Ruíz, 2017).

La producción lechera en el Ecuador constituye una actividad productiva sustancial por razones de orden económico y nutricional. Según estudios estadísticos realizados por el

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP), indica que existen más de 600.000 personas que dependen directamente de la producción de leche y varía en cada zona de acuerdo con la disponibilidad que tengan en su medio y los requerimientos de cada población, siendo un ingreso relativamente seguro y creciente en los últimos días para los pequeños productores (Cuichan, 2006).

Dentro de la industria láctea una de las tecnologías más relevantes que se ha desarrollado es la elaboración de quesos, aprovechando todos los nutrientes que presentan la leche y así obtener quesos que presenten características nutritivas y un sabor muy exquisito como es el queso mozzarella (Quinzo, 2015). El queso mozzarella tiene su origen en Italia, desde allí se difundió por el resto del mundo, es un queso de pasta hilada de masa acidificada, antiguamente elaborado con leche de búfala, debido a que es escaso conseguir la leche de búfala hoy en día es reemplazado con leche de vaca y ocupa un gran puesto en el mercado de la pizzería y de la industria quesera (Sémper, 2016). Los elementos nutricionales que aporta este producto son: proteínas, grasas, vitaminas y minerales tales como; calcio, hierro y fósforo, permitiendo así el buen funcionamiento del organismo (Toro, 2011).

Los beneficios nutricionales que brinda este tipo de queso es que, al ser un alimento rico en fósforo, ayuda a mantener los huesos y dientes sanos así también una piel equilibrada, mayor resistencia física y contribuye a mejorar las funciones biológicas del cerebro. Además, por poseer un alto contenido de calcio es esencial para los huesos y consumo durante el embarazo (Sémper, 2016).

La quesera recepta alrededor de 1000 litros de leche diario, de los cuales 400 se procesan para la elaboración de queso fresco de 500 y 1000 gramos con el fin de brindar a los consumidores un producto de calidad y que conserve su valor nutritivo, esto permite solventar la economía de la organización para mejorar la calidad de vida de la zona en la cual habitan, además la cantidad restante de leche entregan a otras industrias lácteas; con el fin de contribuir en la mejora continua de la corporación se ha visto la necesidad de obtener queso mozzarella, mediante el diseño de un proceso industrial, el cual permite ayudar a que la empresa siga creciendo y buscando nuevos mercados.

La salud alimentaria exige que los productos de consumo masivo sean aptos para el consumo humano tanto en las características bromatológicas, microbiológicas y organolépticas basadas en la NTE INEN 0082: Queso Mozzarella. Requisitos, es por ello la importancia de realizar un estudio de la calidad microbiológica del queso mozzarella, debiéndose conocer la calidad microbiológica de los productos que elabora esta empresa para garantizar la salud de los consumidores (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2011).

Por tanto, es significativo emprender acciones al respecto, como por ejemplo al proponer una alternativa de producción, que ofrezca a los pequeños productores la elaboración de un producto de calidad y con un buen rendimiento, pudiéndose convertir los mismos en la generación de economía propia para el sector.

Metodología

Leche

La leche es un líquido secretado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos, obtenida por el ordeño completo de una o más vacas bien alimentadas y en buen estado de salud, caracterizado por poseer alto valor nutricional (Alais,1985, pp.4-5; Revilla, 1985, p.11).

Tabla 1

Composición de la leche de varios mamíferos

Especie	% Agua	% Grasa	% Proteína
Vaca	87	3.8	3.35
Humana (mujer)	87	3.8	2.30
Cabra	86	4.8	4.30
Oveja	83	5.3	6.30
Yegua	90	0.6	2.10
Burra	91	1.2	1.50
Búfala	82	8.0	4.0
Coneja	70	10.5	15.5
Llama	86	3.2	3.9

Fuete: Revilla (1985)

Para llevar a cabo el presente proyecto se sustentó en métodos, como: Inductivo, Deductivo y Experimental, para obtener los valores de las variables de operación y poder diseñar un proceso de obtención de queso mozzarella.

Para realizar la caracterización de la leche cruda, el muestreo resalta un punto importante, puesto que de ello dependen los resultados de la calidad de la materia prima. De acuerdo con las normas descritas a continuación:

NTE INEN 0004: 1984. Leche y productos lácteos. Muestreo (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 1984).

- Instructivo para “Toma de muestras de leche cruda” (Instructivo INT/CL/010), publicado por el Laboratorio de Control de Calidad de Leche Agrocalidad

La caracterización de la leche se basó en la NTE INEN 0009:2012. Leche cruda. Requisitos (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2012).

Determinación de grasa, sólidos no grasos, proteína, densidad, temperatura, lactosa, conductividad, pH

Los respectivos análisis se determinaron mediante la ayuda de un equipo denominado Ekomilk Ultra, es un analizador de leche robusto, confiable y de parámetros múltiples que proporciona resultados de análisis rápidos, este no requiere de reactivos, emite resultados precisos en tan solo 2 min aproximadamente. A continuación, en la tabla 2 se tabulan los resultados (Agrocalidad, 2017).

Tabla 2

Parámetros que analiza el equipo Ekomilk Ultra

Parámetros	Rango	Precisión	Unidad
Grasa	0,5 - 12	± 0,1	%
Sólidos no grasos	6 - 12	± 0,2 %	%
Densidad	1,0260 – 1,0330	0,00005	g/cm^3
Proteína	2 - 6	± 0,2	%
Temperatura	0 - 50	± 0,1	°C
Lactosa	0,5 – 7	± 0,2	%
Conductividad	2 - 20	± 1 %	mS/cm (18°C)
pH	0,00 - 14	± 0,02	-

Nota: Manual Ekomilk Ultra 2015 **Fuente:** Agrocalidad (2017)

Resultado de la caracterización de la materia prima

Los resultados de los análisis fisicoquímicos de la leche cruda, se muestra en la tabla 3, la mayoría de los parámetros se encuentran dentro de los requerimientos.

Tabla 3
Análisis fisicoquímico de la leche cruda de la microempresa de lácteos “SIERRALAC”

Parámetros	Método de ensayo/Norma	Unidad	Resultado	Valor Limite permisible	
				Mínimo	Máximo
Grasa	PEE/CL/002 Método de referencia (AOAC 972.16)	(g/100ml)	3,95	3,0	-
Proteína	PEE/CL002 Método de referencia (AOAC 972.16)	(g/100ml)	3,32	2,9	-
Solidos totales	PEE/CL/002 Método de referencia (AOAC 972.16)	(g/100ml)	12,59	11,2	-
Solidos no grasos	PEE/CL/002 Método de referencia (AOAC 972.16)	(g/100ml)	8,65	8,2	-
Punto crioscópico (°C)	PEE/CL/013	(g/100ml)	-0,5735	-0,536	-0,512
Agua añadida	PEE/CL/013	%	0,00	-	-
Acidez	PEE/CL/012	(g/100ml)	0,17	0,13	0,17
Grupo de antibióticos 1 (β -LACT-SULF-TETRA)	PEE/CL/010 Establecido en el CODEX CAC/MRL2	(pos/neg)	Negativo	Negativo	-
Cloruros	PEE/CL/014	(pos/neg)	Negativo	Negativo	-
Neutralizantes	PEE/CL/005	(pos/neg)	Negativo	Negativo	-
Peróxidos	PEE/CL/008	(pos/neg)	Negativo	Negativo	-

Nota: Laboratorio de Control de Calidad de Leche. **Fuente:** Agrocalidad (2017)

Se determina que dos parámetros se encuentran con valores críticos, como la acidez con un valor de 0,17 (g/100ml) encontrándose en el límite máximo, esto es debido a la presencia de carga microbiana y punto crioscópico con un valor de -0,5735 (g/100ml), esta variación suele presentarse debido al aumento de la acidez, sin embargo, la leche puede ser procesada ya que para este tipo de queso mozzarella.

Tabla 4
Análisis de la densidad relativa de leche cruda

Parámetros	Método de ensayo/Norma	Unidad	Resultado	Valor Limite permisible	
				Mínimo	Máximo
Densidad relativa A 20 °C	Método del lactodensímetro/NTE INEN 11	-	1,029	1,028	1,032

Nota: Laboratorio de Bromatología y Bioquímica de la Facultad de Ciencias. ESPOCH.

Fuente: Agrocalidad (2017)

De acuerdo con la tabla 3, se indica que la densidad relativa se encuentra dentro del límite establecido por la norma INEN 09. Leche cruda. Requisitos.

Tabla 5
Análisis de pH en leche cruda

Parámetros	Método de ensayo/Norma	Unidad	Resultado	Valor Limite permisible	
				Mínimo	Máximo
pH	Medición directa utilizando el equipo Ekomilk.	-	6,62	6,5	6,8

Nota: Laboratorio de la Planta de Lácteos Tunshi-ESPOCH. **Fuente:** Agrocalidad (2017)

Tabla 6
Análisis microbiológicos de la leche cruda

Parámetros	Método de ensayo/Norma	Unidad	Resultado	Límite máximo
Recuento de células somáticas	PEE/CL/001	(x1000/ml)	276	7,0*10 ⁵
Contaje total de bacterias	PEE/CL/003	(x1000/ml)	19136	-

Nota: Laboratorio de control de calidad de leche. **Fuente:** Agrocalidad (2017)

La cantidad de células somáticas es mínima y está dentro del límite, mientras que el contaje total de bacterias se encuentra con una cantidad crítica, esta alteración suele presentarse por falta de higiene durante el ordeño y transporte, pero dicha anomalía se contrarresta en la etapa de pasteurización.

Ensayos a escala de laboratorio para la elaboración de queso mozzarella

El queso mozzarella es un queso de pasta hilada, blando, de color ligeramente blanco amarillento y de sabor suave. Obtenido de leche pasteurizada o cruda, mediante la

adición de fermentos lácticos, al conseguir una adecuada acidez de la cuajada y el proceso de hilado; es un ingrediente óptimo en la pizzería, sánduches, ensaladas y platos calientes (Toro, 2011, p.30).

Requerimientos de materia prima e insumos, materiales y equipos

Una vez determinado que la leche cumple con los parámetros establecidos por la norma, se procede a la elaboración de queso mozzarella, en este caso, se llevó a cabo mediante fermentación enzimática por su buen rendimiento.

Tabla 7

Materia prima e Insumos

Materia prima	Insumos
	Cuajo líquido
Leche cruda	Fermento láctico TCC-20 (Streptococcus Thermophilus y Lactobacillus Helveticus)
	Cloruro de calcio
	Cloruro de sodio

Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Tabla 8

Materiales y equipos necesarios para la elaboración de queso mozzarella

Materiales	Equipos	Reactivos
Pipeta	Tanque de recepción	• Agua destilada
Espátula	Caldero	
Vidrio reloj	Marmita	
Varilla de agitación	Liras horizontal y vertical	
Malla	Tanque de hilado y amasado	
Moldes	Mesa quesera	
Lienzos	Prensadora	
Recipientes (jarras, baldes, ollas)	Cocina industrial	
Cucharones	pH-metro	
Cuchillo	Termómetro industrial	
Vasos de precipitación de 250 y 500 ml	Balanza analítica	
Fundas plásticas (específico para quesos)	Selladora	
Equipo de protección personal (guantes, mascarilla, botas, cofia)	Cámara de refrigeración	

Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Descripción del proceso a nivel de laboratorio

El proceso consiste en seguir una secuencia de pasos hasta la obtención del producto final, para ello es importante el control de las variables, como temperatura, pH, tiempo de acidificación, etc. Previamente para empezar es necesario realizar la dosificación adecuada tanto de materia prima como de los insumos requeridos, a continuación, en la tabla 8:

Tabla 9

Formulación de ensayos para la elaboración de queso mozzarella

Materia prima e insumos	Dosis	Unidad
Leche	10	L
Fermento láctico TCC- 20	0,16	g
Cloruro de calcio	3	g
Cuajo líquido	1	ml

Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Resultados y Discusión

Una vez obtenido el producto a escala de laboratorio se identifica las variables de operación del proceso.

Tabla 10

Variables y Parámetros del proceso

Variabes	Tipos de variables	Concepto	Método de medición	Etapa durante el proceso	Parámetro
Temperatura	Independiente	Cantidad de calor o frío de los cuerpos.	Termómetro	Pasteurización	65 °C
				Enfriamiento	40 °C
				Acidificación	40 °C
				Hilado	65 °C
				Salado	10-15 °C
Tiempo	Dependiente	Duración de las etapas del proceso.	Cronómetro	Pasteurización	30 min
				Enfriamiento	5-10 min
				Acidificación	2-3 horas
				Salado	3 horas
pH	Dependiente	Nivel de acidez o basicidad de una solución acuosa.	Potenciómetro	Acidificación	5,2 – 5,4
Cantidad de fermento láctico, cloruro de calcio, cuajo y cloruro de sodio	Dependiente	Aditivos que brindan características propias al queso mozzarella.	Balanza	Estandarización	Fermento láctico 1% Cloruro de calcio 21% Cuajo 7% Cloruro de sodio 1%

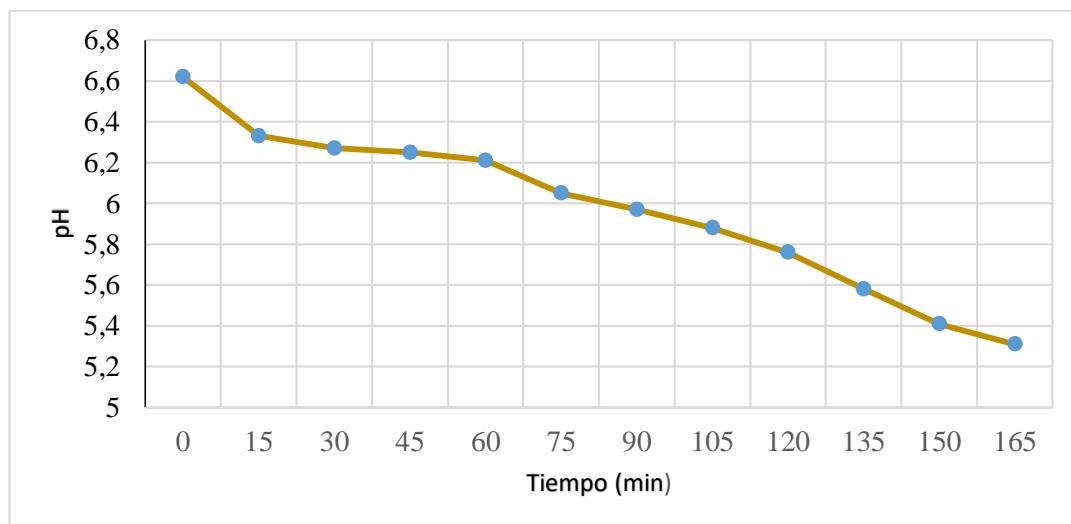
Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Curva de acidificación

Permite determinar la variación del pH de la cuajada en función del tiempo, a fin de conseguir un valor que varíe entre 5,2 - 5,4 ideal para el hilado (Antezana, 2015).

Figura 1

Curva de acidificación de queso mozzarella mediante fermentación enzimática



Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Balance de materia y energía

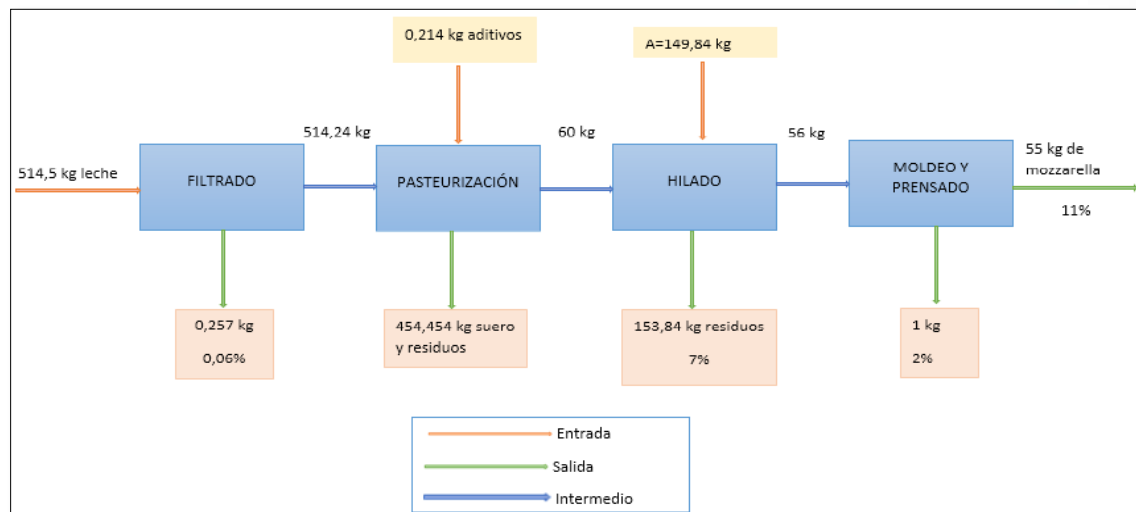
El proceso de elaboración de queso mozzarella a nivel de laboratorio permitió tomar datos experimentales, a fin de realizar los cálculos de balance de masa y energía, que servirá como sustento para el diseño respectivo a escala industrial (Oviedo & Rodríguez, 2013).

Balance de masa

El balance de masa en el proceso de elaboración de queso mozzarella permite determinar el rendimiento de cada una de las etapas, tomando como base la masa que entra y sale de la misma. El volumen de leche destinado para la elaboración de queso mozzarella es de 500 L.

Figura 2

Balance general de masa para la elaboración de queso mozzarella



Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Para determinar el rendimiento global del proceso de elaboración de queso mozzarella, se divide la cantidad de queso mozzarella y la cantidad de masa de alimentación el mismo arroja un resultado del 11%

Balance de energía

El balance de energía se establece según la primera ley de la termodinámica, el cual permite determinar las cantidades de energía que se intercambian y acumulan dentro del sistema, para realizar estos cálculos de consideran los mecanismos de transferencia de calor (McCabe et al., 1998), y contemplando todos los equipos que contiene el proceso se determinó que el balance global de transferencia para la Marmita es 3,839 KJ/Kg °C, en la Caldera 0,16 KW/m²°C, y en el pasteurizador 0,22 KW/m²°C.

Resultados del dimensionamiento de equipos

Se consideran varias ecuaciones para realizar el dimensionamiento de los equipos (Geankoplis, 1998), arrojando los siguientes resultados:

Tabla 11
Dimensiones de la marmita

Descripción	Simbología	Valor	Unidad
Medidas de la marmita			
Volumen de diseño	V_{DM}	0,075	m^3
Volumen total del tanque	V_{TM}	0,575	m^3
Diámetro del tanque	D_t	0,90	m
Radio interno del tanque	r_i	0,45	m
Altura del tanque	h	0,90	m
Diámetro de la chaqueta	ϕ_{ch}	0,09	m
Material Acero Inoxidable AISI	–	304	–
Sistema de agitación			
Longitud de brazo del agitador	L_B	0,45	m
Espesor del agitador	E_a	0,045	m
Diámetro del agitador	ϕ_a	0,675	m
Distancia entre el fondo del tanque y la paleta	E	0,45	m
Altura de la paleta	A_p	0,09	m
Distancia entre rejillas	X_r	0,075	m
Numero de paletas	N_p	6	–
Velocidad rotacional	N	1	rps
Potencia	P	1	Hp

Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Tabla 12
Dimensiones de lira

Descripción	Simbología	Valor	Unidad
Longitud del brazo de lira	L_{BL}	0,65	m
Espesor de lira	E_L	0,065	m
Longitud de lira	L_L	0,30	m
Alto de la paleta de lira	A_{pL}	0,13	m
Altura total de lira	A_{TL}	0,78	m
Distancia entre el fondo del tanque y la lira	x	0,12	m
Distancia entre hilo e hilo	x_V	0,03	m

Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Tabla 13
Dimensiones del tanque de hilado

Descripción	Simbología	Valor	Unidad
Volumen de diseño de hiladora	V_{DH}	0,0225	<i>m</i>
Volumen total de hiladora	V_{TH}	0,1725	<i>m</i>
Diámetro interno del tanque	D_{tH}	0,60	<i>m</i>
Radio del tanque de hiladora	r_{iH}	0,30	<i>m</i>
Altura del tanque de hiladora	h_H	0,60	<i>m</i>

Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Tabla 14
Dimensiones de mesa de moldeo

Descripción	Simbología	Valor	Unidad
Longitud de mesa	L_m	1,50	<i>m</i>
Ancho de mesa	a_m	0,75	<i>m</i>
Altura de mesa	A_m	0,80	<i>m</i>
Volumen de mesa	V_m	0,90	m^3

Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Proceso de producción

El proceso de producción de elaboración de queso mozzarella propuesto para la microempresa “SIERRALAC” es considerado como un tipo de producción batch, puesto que la leche solo se recepta una vez al día y por ser una nueva línea de producción para la planta.

Materia prima, aditivos e insumos

Para la elaboración de queso mozzarella a nivel industrial es necesario el requerimiento de los siguientes aditivos, materia prima e insumos para procesar 500 litros de leche diarios.

Tabla 15

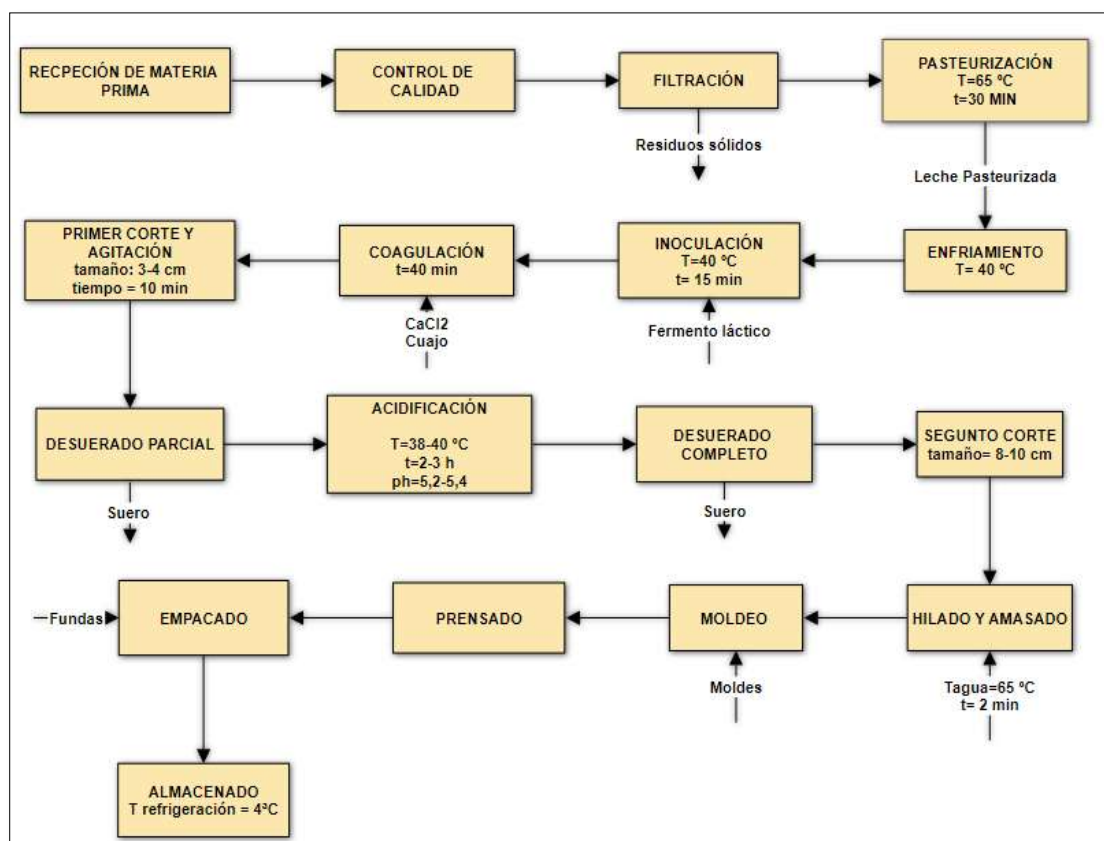
Materia prima, aditivos e insumos

Materia prima	Leche cruda	Cantidad	Unidad
Aditivos	Cloruro de calcio	150	g
	Fermento láctico TCC-20 (bacterias thermophilus)	8	g
	Cuajo líquido	50	mL
	Cloruro de sodio	23%	-
Insumos	Fundas plásticas	110	Unidades

Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Figura 3

Diagrama del proceso de elaboración de queso mozzarella



Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Descripción del diagrama del proceso de elaboración de queso mozzarella

- Recepción de materia prima

La leche cruda es receptada en un tanque de acero inoxidable, el cual presenta un filtro (lienzo) a fin de que queden retenidas las impurezas y partículas adheridas a la leche.

- Control de calidad

Mediante pruebas de calidad permite determinar si la leche cumple con los estándares de calidad y si es apta para ser procesada, garantizando la inocuidad de la leche y posteriormente del producto final.

- Pasteurización

Etapas que mediante la adición de calor permite destruir los microorganismos patógenos y perjudiciales presentes en la leche, así, asegurando la higiene durante el proceso. Para efectuar dicha etapa, la leche sufre un tratamiento lento a una temperatura de 65 °C durante un tiempo de 30 minutos, dicha temperatura es considerada adecuada ya que se mantiene las propiedades nutricionales del producto sin modificación alguna.

- Enfriamiento

La leche pasteurizada es enfriada, mediante la ayuda de una corriente de agua fría hasta conseguir una temperatura que oscila entre 38-40 °C

- Inoculación

Consiste en adicionar la cantidad exacta de fermento láctico TCC-20 que es un medio de cultivo de bacterias *streptococcus thermophilus*, específico para queso mozzarella. La temperatura óptima de esta etapa es de 38-40 °C, puesto que es la adecuada para que las bacterias se desarrollen de una manera adecuada. Para mantener una mezcla homogénea se empleará el agitador respectivo.

- Adición de cloruro de calcio

Para que la cuajada adquiriera mayor firmeza mecánica se agrega cloruro de calcio, debido que durante la pasteurización se efectúa un proceso normal de precipitación de calcio.

- Coagulación

Proceso en el que se produce la formación de un gel por la acción del cuajo, dado que tiene la capacidad de coagular las proteínas que se encuentran en la leche. Para que se forme la cuajada debe permanecer en reposo durante 40 minutos.

- **Primer corte y agitación**

El objetivo del corte es convertir la masa de cuajada formada en fragmentos pequeños, permitiendo así la eliminación del suero, el tamaño de los granos incide en el tipo de queso que se desea elaborar. Para ello se utilizan liras horizontal y vertical para obtener trozos de 3-4 cm aproximadamente, después se debe realizar un batido lento sin romper los trozos de cuajada durante 10 minutos con el fin de conseguir que los granos de cuajada estén consistentes.

- **Desuerado parcial**

Consiste en eliminar las 2/3 partes del suero, para el cual se usan mallas para evitar eliminar granos de cuajada.

- **Acidificación**

Proceso en el que los granos de la cuajada alcanzan un pH óptimo para la etapa de hilado, para ello la temperatura debe mantenerse de 38-40 °C durante un tiempo de 2-3 horas, tiempo necesario para que el pH alcance un valor de 5,2 a 5,4. Para llevar un control de pH adecuado es necesario la ayuda de un potenciómetro, en el que el pH se mide cada 15 minutos hasta lograr llegar a dichos valores.

Previamente al hilado se realiza la prueba de hilado, se verifica colocando un pequeño trozo de cuajada en agua caliente (60-65 °C) y observar que se estire, una vez comprobado será ideal para la siguiente etapa; caso que se puede aplicar al no disponer de un equipo Potenciométrico.

- **Desuerado total y corte**

Con la ayuda de mallas el suero se elimina por completo. Una vez eliminado el suero por completo se procede a cortar la masa de cuajada en fragmentos de 8-10 cm aproximados.

- **Hilado y amasado**

Proceso térmico que consiste en someter los trozos de cuajada en agua o suero caliente (60-65 °C) durante 2 min y luego se estira e introduce en agua caliente hasta el moldeo con el objeto de que adquiera brillo, plasticidad y capacidad de formar hebras.

- **Moldeado y Prensado**

La masa hilada se debe colocar en moldes y mediante la ayuda de una prensa mecánica logrando adquirir un producto con mayor compactación y firmeza.

- **Enfriado**

El queso debe ser enfriado a temperatura de 5-10 °C durante 15-25 minutos, debido que si entra directamente produce un queso deformado, salmuera caliente y mayor

concentración de sal en el queso, salida de agua y grasa del queso para la salmuera y la salmuera está más expuesta al deterioro.

- Salazón

Para que el queso adquiriera el sabor característico se sumerge en salmuera a una concentración del 23% durante 6-8 horas.

- Empacado

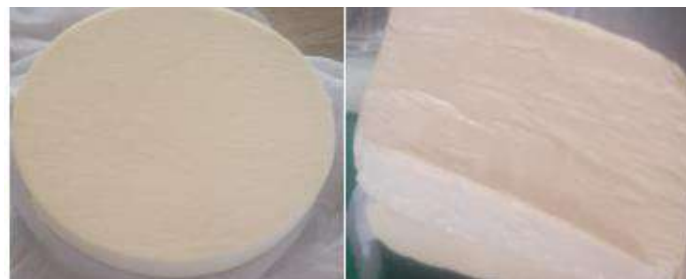
Colocar los quesos en fundas plásticas para que posteriormente sean comercializados.

- Almacenado

Para conservar y prolongar el tiempo de vida el producto final se somete a un cuarto o cámaras de refrigeración (4°C).

Figura 4

Queso mozzarella



Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Validación del proceso

Una vez elaborado el producto y a fin de validar el diseño se realizó la caracterización del queso mozzarella establecido por la norma NTE INEN 0082:2011. Queso mozzarella. Requisitos.

Tabla 16

Análisis físico de queso mozzarella

Análisis físico	
Parámetro	Características
Color	Blanco
Olor	Característico
Aspecto	Normal, libre de material extraño

Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Tabla 17
Análisis bromatológico de queso mozzarella

Parámetro	Método	Resultado	Unidad	Limite permisible	
				Mín.	Máx.
Humedad	NTE INEN 63	39,21	%	-	60
Grasa	NTE INEN 64	46,32	%	45	-

Nota: Laboratorio de Servicios Analíticos, Químicos y Microbiológicos en Aguas.

Tabla 18
Análisis microbiológico de queso mozzarella

Parámetros	Método	Resultado
Escherichia Coli UFC/g	Siembra en masa	Ausencia
Stafilococcus Aureus UFC/g	Siembra en masa	Ausencia
Enterobacteraceas UFC/g	Siembra en masa	40
Salmonella en 25 g	Reveal 2.0 NEOGEN	Ausencia
Listeria en 25 g	Reveal 2.0 NEOGEN	Ausencia

Nota: Laboratorio de Servicios Analíticos, Químicos y Microbiológicos en Aguas

Conforme a los resultados conseguidos de los análisis, el queso mozzarella elaborado a escala piloto cumple con los requisitos establecidos por la norma NTE INEN 0082: 2011. Queso Mozzarella. Requisitos, de manera que el diseño para esta nueva línea de producción en la microempresa es factible para su implementación.

Tabla 19
Equipos requeridos para la producción de queso mozzarella

Equipo	Descripción	Características
Marmita	Material de acero inoxidable 304, posee una camisa o chaqueta por donde circulará el vapor para llevar a cabo la pasteurización, además contendrá un agitador tipo rejilla de paletas planas inclinadas con ángulo de inclinación de 45 °C permitiendo que la transferencia de calor se dé por todo el fluido logrando así que la mezcla sea homogénea, 1 válvula de salida y bridas para fijar el equipo en el piso.	Volumen = 575 L Altura = 0,90 m Diámetro = 0,90 m Área = 3,43 m ² Espesor del agitador = 0,044 m Diámetro del agitador = 0,66 m Altura de las paletas = 0,09 m Potencia del motor = 1 Hp

Tabla 19
Equipos requeridos para la producción de queso mozzarella (continuación)

Equipo	Descripción	Características
Lira vertical	Material de acero inoxidable 304, en el que el número de hilos depende del tipo de queso a elaborar y por lo tanto el corte es diferente.	Longitud del brazo de la lira = 0,65 m Espesor de la lira = 0,065 m Alto de la paleta de la lira = 0,13 m Altura total de la lira = 0,78 m
Tanque de hilado	Material acero inoxidable 304. Forma cilíndrica.	Volumen total del tanque = 172.5 L. Diámetro interno del tanque = 0,60 m. Radio del tanque = 0,30 m. Altura del tanque = 0,60 m. Área = 1 m ²
Mesa de moldeo	Material de acero inoxidable 304, específicamente dimensionado para el moldeo.	Longitud = 1,50 m Ancho = 0,75 m Altura = 0,80 m Volumen = 0,90 m

Fuente: Agrocalidad (2017), elaborado por Guaila

Capacidad de producción

De un volumen de 500 L de producción se obtiene 55 kg de queso mozzarella, para que el producto salga al mercado se propuso una presentación de 500 gramos, mismos que son empacados en fundas de plástico respectivo.

Análisis costo-beneficio del proyecto

El estudio financiero del presente proyecto permite determinar la viabilidad de este, en el que los costos de los equipos, materiales, materia prima, aditivos se han considerado los costos del mercado.

Conforme a los resultados del estudio financiero se obtiene que los indicadores financieros más importantes son el TIR (Tasa Interna de Retorno con un valor de \$ 5866,20 y el VAN (Valor Actual Neto) con el 87%, el proyecto es económicamente viable debido a que el TIR es mayor que la tasa de rendimiento del mercado, el proyecto es aceptable puesto que el VAN es mayor que cero y la relación costo beneficio será de \$ 1,09 por cada dólar que se invierte y el período de recuperación de lo invertido será de 0,96 años.

Conclusiones

- La caracterización de la leche cruda se realizó mediante análisis fisicoquímico y microbiológico en base a la NTE INEN 0009: Leche cruda. Requisitos, donde se determinó que los parámetros más importantes para este proceso fueron densidad 1,029 (ug/l) y acidez 0,17 (g/100ml).
- Mediante pruebas realizadas a escala piloto se obtuvo queso mozzarella con un rendimiento del 11 %, durante el proceso se identificó las variables más relevantes siendo estas las siguientes: temperatura de pasteurización a 65 °C, tiempo de acidificación de 2-3 horas, temperatura para la acidificación de 40 °C, pH de hilado que varía entre 5,2-5,4, la temperatura de hilado de 65 °C y tiempo de salado de 4-6 horas.
- En base a los datos obtenidos a nivel de laboratorio se realizó el diseño de ingeniería para procesar 500 litros de leche, en base a cálculos técnicos, dimensionamiento, tipo de material y presupuesto se diseñó los siguientes equipos: marmita, sistema de agitación, lira vertical, tanque de hilado y mesa de moldeo para la obtención de queso mozzarella a escala industrial, además el material de los equipos es de acero inoxidable AISI 304 por tratarse de un alimento.
- Por medio de la caracterización del queso mozzarella se validó el diseño obteniendo los siguientes valores: humedad 39% y grasa (falta) y mediante el análisis microbiológico el producto presenta ausencia de escherichia coli, stafilococcus aureus, salmonella, listeria y enterobacteraceas con 40 UFC/g, está dentro de rango.

Referencias Bibliográficas

- Agrocalidad. (2017). *Instructivo para toma de muestras de leche cruda*.
<http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2015/09/instructivo-para-toma-de-muestras-de-leche-cruda-19-01-2017.pdf>.
- Alais, C. (1985). *Ciencia de la leche: Principios de técnica lechera*. [ed.] Manuel Company. Barcelona-España: Reverté, S. A., 4-5.
- Antezana Vázquez C. (2015). *Efecto de la hidrólisis enzimática de la lactosa en el perfil de textura de queso fresco normal y bajo en grasa*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina Perú] Archivo digital.
http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1789/Q04_A558_T%20BAN%20UNALM.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Cuichan R, (2006). *Diseño de un plan de análisis de peligros y puntos críticos para el control para queso mozzarella en la empresa la holandesa*.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/885/1/27T075.pdf>
- Geankopolis Christie, J. (1998). *Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias*. (3.^a ed.).
<https://fenomenosdetransporte.files.wordpress.com/2008/05/geankopolis.pdf>
- McCabe, Warren, L., Smith, Julian C., & Harriott, P. (1998). *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*. (7.^a ed.). Editorial McGraw-Hill.
<http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/14698.pdf>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (1984). *Norma Técnica Ecuatoriana 4, Leche y productos lácteos. Muestreo. Requisitos*.
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/4-1.pdf>.
- Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2012). *Norma Técnica Ecuatoriana 9, Leche cruda. Requisitos*.
<https://ia601905.us.archive.org/26/items/ec.nte.0009.2008/ec.nte.0009.2008.pdf>.
- Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2011). *Norma Técnica Ecuatoriana 82, Queso Mozzarella. Requisitos*.
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/82.pdf>.
- Oviedo Carrillo, M. & Rodríguez Mejía, V. (2013). *Diseño y construcción de un sistema para la producción de queso ricota a partir lacto suero de la Planta de Lácteos ESPOCH*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo] <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3202>

- Quinzo, O. (2015). *Diseño e implementación de un manual de buenas prácticas de manufactura bpm, para la empresa láctea alpen swiss s.a.*
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6080/1/27T0316.pdf>.
- Revilla, A. (1985). *Tecnología de la leche*. México: Herrero Hermanos, Alais, C. (pp. 11). <https://redi.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3963/1/P.AL237.pdf>
- Ruíz, G. (2017). *Evaluación de queso mozzarella elaborado con leche de tres especies zootécnicas*.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7087/1/17T1460.pdf>.
- Sémper, B. (2016). *“Diseño y construcción de un prototipo de amasadora e hiladora semi automática para queso mozzarella en la empresa riolac”*.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5793/1/27T0306.pdf>.
- Toro, P. (2011). *Elaboración de queso mozzarella (utilizando leche de bovino) a partir de cuatro tipos de leche acidulada con un cultivo termófilo (streptococcus thermophilus), ácido cítrico, ácido láctico y suero ácido, utilizando 2 tipos de coagulación*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]
<http://repositorio.utC.edu.ec/handle/27000/863>.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones

