

www.alfapublicaciones.com
www.alfapublicaciones.com/editorial

 **Alfa**
Publicaciones

ISSN: 2773-7330

latindex
catálogo
2.0



**ALFA
PUBLICACIONES**

**VOL.5
NUM.3.**

**AULA INVERTIDA
JULIO - SEPTIEMBRE 2023**

REVISTA CIENTÍFICA INDEXADA REVISADA POR PARES

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

El desarrollo educativo en Ecuador, alcanza la vanguardia mundial, procurando mantenerse actualizada y formar parte activa del avance de la ciencia y la tecnología con la finalidad de que nuestro país alcance los estándares internacionales, ha llevado a quienes hacemos educación, a mejora y capacitarnos continuamente permitiendo ser conscientes de nuestra realidad social como demandante de un cambio en la educación ecuatoriana, de manera profunda, ir a las raíces, para así poder acceder a la transformación de nuestra ideología para convertirnos en forjadores de personalidades que puedan dar solución a los problemas actuales, con optimismo y creatividad de buscar un futuro mejor para nuestras generaciones; por ello, docentes y directivos tenemos el compromiso de realizar nuestra tarea con seriedad, respeto y en un contexto de profesionalización del proceso pedagógico

Ing. Lorena Barona. PhD.

Directora de la revista Alfa Publicaciones

Índice

1. Reporte de Caso: Neuromielitis Óptica
(Juan Andrés Méndez Guerrero, Julia Alexandra Mejía Almeida)
06-18

2. Gestión educativa y desempeño docente en las escuelas de Ecuador
(María José Mayorga Ases, Katty Patricia Sánchez Manobanda, Santiago Javier Páliz Ibarra, Diego Fernando Melo Fiallos)
19-29

3. Educomunicación digital: preferencias en el consumo de contenidos de las redes sociales de los estudiantes universitarios de Riobamba
(Luis Viñan Carrasco, Myriam Murillo Naranjo , Miriam Erazo Rodríguez , Edith Josefina Liccioni)
30-45

4. Accesibilidad web a estudiantes con discapacidad en una universidad ecuatoriana
(Steven Alejandro Salazar Cazco, Marco Vinicio Ramos Valencia, María Belén Paredes Regalado, Nancy del Rocio Velasco Erazo)
46-67

5. Diseño y manufactura de un block mono cilindro para un motor de 150cc con una aleación Al 7075
(Victor David Bravo Morocho, Edison Patricio Abarca Pérez, Edgar Fabian Sánchez Carrión)
68-85

6. Prevalencia de la hemofilia a en la provincia Bolívar
(Genesis Alejandra Castro Naranjo, Gladys Magdalena Naranjo Chávez)
86-102

7. Actividad antimicótica de la Monensina sobre Malassezia in vitro aislada de caninos con otitis externa
(Andrea Fernanda Cevallos Minchala, Manuel Esteban Maldonado Cornejo, Pablo Giovanni Rubio Arias)
103-115

8. Implementación de un sistema de propulsión
acoplable a una silla de ruedas de traslación
autónoma para personas parapléjicas

(Victor David Bravo Morocho, Edison Patricio Abarca Pérez, Edgar
Fabian Sánchez Carrión)

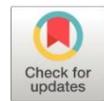
116-139



Reporte de Caso: Neuromielitis Óptica

Case Report: Neuromyelitis Optica

- ¹ Juan Andrés Méndez Guerrero  <https://orcid.org/0000-0001-8607-3726>
Estudiante de Pregrado de la Universidad Católica de Cuenca (UCC), Cuenca, Azuay, Ecuador.
jmworldclean@gmail.com
- ² Julia Alexandra Mejía Almeida  <https://orcid.org/0009-0001-5080-8265>
Especialista en geriatría y gerontología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.
Especialista en docencia universitaria, Universidad del Azuay, Ecuador.
Doctora en medicina, Escuela Latinoamericana de Medicina, Cuba.
alexita.mejia@gmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/04/2023

Revisado: 25/05/2023

Aceptado: 12/06/2023

Publicado: 05/07/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.376>

Cítese:

Méndez Guerrero, J. A., & Mejía Almeida, J. A. (2023). Reporte de Caso: Neuromielitis Óptica. AlfaPublicaciones, 5(3), 6–18. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.376>



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:

Acuaporinas,
Informe de
caso,
Neuromyelitis
optica,
Resonancia
Magnética

Resumen

Antecedentes: La Neuromielitis Óptica, también llamada enfermedad de Devic, es una entidad autoinmune desmielinizante del Sistema Nervioso Central, poco común que compromete los nervios ópticos y la médula espinal, ocasionando pérdida de la agudeza visual y afección motora. **Descripción del caso:** se presenta el caso clínico de una mujer de 25 años, que presenta signos de mielopatía y amaurosis súbitas, cumpliendo criterios para neuromielitis óptica. Se inicia tratamiento interrumpiendo embarazo para luego seguir con bolos de metilprednisona lo que al no existir mejoría comenzamos con terapia biológica dando resultado positivo desde la primera dosis. El Rituximab pertenece al grupo de anticuerpos monoclonales anti – CD20, una opción importante ante la falta de respuesta a la primera línea de tratamiento. **Objetivo:** Determinar el perfil clínico y terapéutico de los pacientes con diagnóstico de neuromielitis óptica. **Conclusión:** La paciente sufre de Neuromielitis óptica, experimentando problemas de visión y movilidad, con una nota de 18 puntos en la EDSS, a pesar del tratamiento con metilprednisolona intravenosa que no ha mostrado mejoría. Sin embargo, al administrar el medicamento Rituximab, un anticuerpo monoclonal anti-CD20, de forma semanal durante cuatro dosis, se observa una mejoría notable en su condición clínica, reflejada en una calificación final en la escala EDSS de 8 puntos. **Área de estudio general:** medicina. **Área de estudio específica:** Neurología.

Keywords:

Aquaporins,
Case report,
Neuromyelitis
optica,
Magnetic
resonance

Abstract

Background: Neuromyelitis Optica, also called Devic's disease, is a rare autoimmune demyelinating entity of the Central Nervous System that compromises the optic nerves and spinal cord, causing loss of visual acuity and motor impairment. **Case description:** the clinical case of a 28-year-old woman who presents signs of myelopathy and sudden amaurosis is presented, meeting criteria for neuromyelitis optica. Treatment was started by interrupting the pregnancy and then continuing with boluses of methylprednisone, which, as there was no improvement, began with biological therapy, giving positive results from the first dose. Rituximab belongs to the group of anti-CD20 monoclonal antibodies, an important option in the absence of response to the first line of treatment. **Objective:** To

determine the clinical and therapeutic profile of patients diagnosed with neuromyelitis optica. **Conclusion:** The patient presents Neuromyelitis optical, with visual and motor alterations, with an Expanded Disability State Scale (EDSS) of eighteen points, treated with intravenous methylprednisolone, does not present a favorable evolution. At full doses, there is evidence of a notable improvement in the clinical picture, with a final score on the EDSS scale of eight points.

Introducción

La neuromielitis óptica, además conocida como enfermedad de Devic, es un trastorno inflamatorio, desmielinizante y autoinmune que puede afectar diversas áreas del sistema nervioso central (SNC). Además del daño en los nervios ópticos y la médula espinal, esta enfermedad puede perturbar otras regiones cerebrales, como el área postrema del bulbo raquídeo, distintas áreas del tronco cerebral, el diencéfalo y ciertas regiones cerebrales específicas, como las superficies peri endimarias del tercer y cuarto ventrículo, la cápsula interna, el cuerpo caloso y la sustancia blanca subcortical. Provocando déficits importantes y permanentes en los pacientes. Sin embargo, por esta variante de clínica que se encuentra en algunos pacientes diagnosticados con (NMO) desde el año 2015 se la conoce como trastorno del espectro neuromielitis óptico (NMOSD) la cual considera en este grupo patologías como neuritis óptica (NO), mielitis trasversas (MT) y la (MOG).

En cuanto a los síntomas que se presentan, estos pueden variar debido a la afectación de diferentes áreas del sistema nervioso central (Rivera, et al., 2022). Los síntomas más comunes y característicos incluyen la neuritis óptica bilateral, que puede progresar hacia la ceguera, y la mielitis transversa (Cerveró et al., 2020).

Un estudio realizado en 2004 nos ayudó a la identificación de la acuaporina 4(AQP4-IgG) (Caiza et al., 2021; Cabrera et al., 2022), el cual es descubierto en un 60-90% de los pacientes perjudicados por esta condición (NMO) como un blanco inmunogénico que permitió un mejor entendimiento de la fisiopatología de la enfermedad La enfermedad es más común en poblaciones mestizas en países latinoamericanos, mientras que se registra una menor incidencia en asiáticos y caucásicos a nivel global. En lugares como Ecuador, (NMO) la prevalencia es baja y no se conoce con precisión. Los datos sobre esta enfermedad en Latinoamérica son limitados. Según estudios a nivel mundial, la prevalencia se considera entre 0,3 y 4,4 casos por cada 100.000 habitantes, siendo menos habitual en países occidentales con una incidencia inferior a 1 caso por cada 100.000

habitantes. La enfermedad afecta más a las mujeres, con una proporción de 9 mujeres por cada hombre. La edad media de aparición de la enfermedad es de 39 años (Meza & Canales, 2020; Caiza et al., 2021; Cabrera et al., 2022; Gázquez et al., 2022)

Para el diagnóstico de (NMO) seropositiva, se requiere la disposición obligatoria de neuritis óptica, mielitis y al menos dos de los siguientes criterios según Cabrera et al. (2022) y Ortiz et al. (2020):

- 1) Identificación en resonancia magnética de una lesión medular continua con una longitud de 3 o más segmentos.
- 2) Hallazgos en resonancia magnética cerebral al inicio que no sean diagnósticos de esclerosis múltiple (EM).
- 3) Seropositividad en los análisis de anticuerpos (IgG-AQP4)

La enfermedad es más frecuente en poblaciones mestizas hablando de países latinoamericanos y menos frecuentes en asiáticos y caucásicos hablando de estudios a nivel global. En países como Ecuador, donde se desconoce la prevalencia exacta de (NMO), se observa una baja incidencia de la enfermedad, y los datos disponibles en Latinoamérica son limitados. Mundialmente, se estima que la prevalencia de (NMO) varía entre 0.3 y 4.4 casos por cada 100.000 habitantes, siendo menos frecuente en países occidentales con una incidencia inferior a 1 caso por cada 100.000 habitantes. Esta enfermedad afecta principalmente a mujeres, con una relación de 9 mujeres por cada hombre. La edad media de presentación de la enfermedad es de 39 años (Madrazo, 2022; Cabrera et al., 2022; Ferrán et al., 2019).

El objetivo de este estudio fue determinar el perfil clínico y terapéutico de los pacientes con diagnóstico de neuromielitis óptica.

¿Cómo es el comportamiento clínico y terapéutico de un paciente con diagnóstico de neuromielitis óptica?

Metodología

La metodología utilizada para elaborar el informe de caso clínico sobre gemelos parápagos dicéfalos consistió en recopilar retrospectivamente la información a través del acceso a la historia clínica en formato digital y físico, previa autorización de la paciente mediante el consentimiento informado. Esta recopilación incluyó el motivo de consulta, la enfermedad actual, los antecedentes médicos, los resultados de los análisis de laboratorio, las imágenes médicas, las evoluciones clínicas, la epicrisis y las consultas externas.

Caso clínico

Paciente femenina de 25 años, G1, P: 0, HV: 0, en estado de gestación con 34 semanas de gestación, con antecedentes de convulsión a los 12 años sin estudios ni tratamiento. Lumbalgia crónica con sintomatología sensitiva y motora, con tratamiento analgésico por múltiples ocasiones con mejoría del cuadro clínico.

Paciente refiere que desde 3 meses antes de su ingreso (septiembre 2019) presenta cuadro de parestesia de miembros superiores acompañado de hemiparesia izquierda misma que describe como adormecimiento de los brazos imposibilitando sus labores como comerciante, atribuyendo esta sintomatología al embarazo en curso que mantenía por tal motivo solo acude a controles prenatales con lo que prescriben reposo sin mejoría, dos meses antes de su ingreso de forma súbita presenta disminución de la agudeza visual en ojo izquierdo, la misma que aumentaba en la exposición al sol, por lo que acude a médico quien recomienda cambios dietéticos y actividad física sin mejoría del cuadro clínico, 1 hora antes de ingreso y de forma súbita presenta paraplejía, retención urinaria, estreñimiento e hipostesia con nivel sensitivo T4, con una escala de discapacidad (EDSS) de 18 puntos. Dentro examen físico resalta, signos vitales estables: tensión arterial 112/60 mmHg, frecuencia cardiaca 68 latidos por minuto, frecuencia respiratoria 18 por minuto, temperatura 36.3°C, saturación 95% aire ambiente. Al examen neurológico: Funciones mentales superiores conservadas, disminución de la agudeza visual en ojo izquierdo, fondo de ojo izquierdo: papila con palidez marcada, atrofia peripapilar y atrofia óptica. paraplejía con nivel sensitivo T4, globo vesical, tono muscular disminuido en miembros inferiores, hiperreflexia patelar y aquilea, signos de Babinski presente, por lo que ingresada en hospital de la ciudad.

Los exámenes complementarios realizados muestran de forma relevante: biometría y química sanguínea sin alteración; serología para Hepatitis B, Hepatitis C, VDRL, VIH, Anticuerpos Antinucleares (ANAs) y Anticoagulante Lúpico negativos; se realiza, además, punción lumbar con resultados de líquido cefalorraquídeo normal. La tomografía axial computarizada (TAC) de cráneo reportó parénquima sin lesiones, con calcificación fisiológica de plexos coroideos.

Se solicita Resonancia Magnética Nuclear (RMN) de cráneo y medula espinal la cual muestra discreta hiperintensidad adyacente a las astas posteriores de los ventrículos laterales, visibles en secuencia T2 – FLAIR, nervios ópticos con discreta tortuosidad de predominio izquierdo con leve edema de su vaina. En RMN de medula espinal se evidencia múltiples zonas de hipointensas de segmento largo desde C2 hasta el borde inferior de T11 compatibles con lesiones de aspecto desmielinizantes, ocupando la mayor parte del diámetro trasverso y anteroposterior de la medula espinal, realce de lesiones al uso de contraste, protrusión central del contenido discal de los discos intervertebrales de L4 – L5 y L5 – S1 sin compromiso radicular (figura 1 y 2).

Examen de anticuerpo de anti-porina 4 IG-G positiva 1,4 (mayor a 1 positivo) (figura 3)

Ante la presencia de Neuromielitis Óptica se inicia tratamiento con metilprednisolona 1 gramo durante 3 días sin mejoría del cuadro, 2 días luego de internamiento se realiza interconsulta a Ginecología decidiéndose interrumpir el embarazo con 34 semanas de gestación mediante cesárea, la cual se realiza sin complicación alguna. Posterior a cesárea, producto pasa a termo cuna.

Se decide iniciar tratamiento mediante Plasmaféresis siendo realizada 5 sesiones sin encontrar mejoría de su sintomatología por lo que se decide implementar con terapia biológica a base de Rituximab de 600 mg con dosis semestral, presentando mejoría de su cuadro con disminución de la sintomatología motora y sensitiva, así como mejoría de la visión de ojo izquierdo, se indica y educa a paciente, se cita para terapia biológica semestral y se da el alta a domicilio, cabe recalcar que paciente recibe posterior al alta dos dosis más de biológico abandonando el tratamiento por mejoría significativa del cuadro clínico, acudiendo a tratamientos con medicina alternativa con lo que paciente en enero 2022 presenta cuadro de recaída de la enfermedad siendo ingresada en centro hospitalario y reiniciando tratamiento con terapia biológica a base de Rituximab con una dosis de 1000mg con mejoría del cuadro clínico.

Actualmente, paciente con 28 años, permanece asintomática, presenta mejoría significativa de los síntomas con una recuperación total de funciones motoras y sensitivas, así como, recuperación total de la visión lo que le permite tener un buen estilo de vida. Paciente pendiente de dosis de mantenimiento de terapia biológica en julio del presente año.

Figura 1

Resonancia magnética de cráneo y medula espinal mostro discreta hiperintensidad adyacente a las astas posteriores de los ventrículos laterales, visibles en secuencia T2 – FLAIR, nervios ópticos con discreta tortuosidad de predominio izquierdo con leve edema de su vaina.



Figura 2

En medula espinal se observa múltiples zonas de hipointensas de segmento largo desde C2 hasta el borde inferior de T11 compatibles con lesiones de aspecto desmielinizantes, ocupando la mayor parte del diámetro trasverso y anteroposterior de la medula espinal, realce de lesiones al uso de contraste, protrusión central del contenido discal de los discos intervertebrales de L4 – L5 y L5 – S1 sin compromiso de la cola.



Figura 3

Examen de anticuerpo de anti porina 4 IG-G positiva 1,4 (mayor a 1 positivo)

LABORATORIO DE CONTROL (7 - ENERO - 2020)

TIEMPOS DE COAGULACION: SIN ALTERACION.
BIOMETRIA: SIN ALTERACIONES.

ÁCIDO ÚRICO: 3,7

GLUCEMIA: 78
FUNCION RENAL: OK
GLOBULINA: 3
ALBUMINA: 3,2

PCR: 0 (NEGATIVO < 6)

ANA (IFI HEP 2): NEGATIVO.
ANTI CCP: 0,3 (NEGATIVO < 12)
ANTI CARDIOLIPINA (IG-G): 0,2 (NEGATIVO < 12)
ANTI CARDIOLIPINA (IG-M): 1,5 (NEGATIVO < 12)
ANTI MPO: 0,1 (NEGATIVO < 12)
ANTI BETA 2 GLICOPROTEINA I (IG-G): 0,4 (NEGATIVO < 12)
ANTI BETA 2 GLICOPROTEINA I (IG-M): 0,1 (NEGATIVO < 12)
ANCA (C) Y (P): NEGATIVO.
ANTI DS-DNA: NEGATIVO.

COMPLEMENTO SÉRICO C3: 132 (OK)
COMPLEMENTO SÉRICO C4: 19 (OK)

ANTICUERPO ANTI AQUAPORINA 4 (IG-G): 1,4 (POSITIVO > 1)
IC OFTALMOLOGÍA.

** PRÓXIMA INFUSION DE DROGA BIOLÓGICA 17 DE JULIO 2020 **

AZA 50 MG VO BD.
PON 5 MG VO QD.

Discusión

La neuromielitis óptica es una condición autoinmune caracterizada por la inflamación y la desmielinización selectiva del nervio óptico y la médula espinal en el sistema nervioso central. Se estima que su prevalencia oscila entre 0,3 y 3 casos por cada 100.000 habitantes por año (Abreo et al., 2022). aunque los datos específicos sobre este tema en América Latina no son precisos o no están bien establecidos. Mundialmente se han reportado 331 casos, incluyendo 10 en Latinoamérica (Valdivia-Tangarife et al., 2022). El trastorno afecta con más frecuencia a las mujeres, con una proporción de 5 mujeres por cada hombre, y suele manifestarse alrededor de los 39 años en promedio (Pedraza et al., 2019).

La patogénesis de la enfermedad se debe a la generación de anticuerpos IgG por parte de los linfocitos B y T, su objetivo principal es el canal acuaporina 4 (AQP4), que está presente en la médula espinal y los astrocitos visuales. Esto induce procesos inflamatorios y desmielinizantes en estas estructuras, dando lugar a la fisiopatología de la enfermedad (Muñoz et al., 2022; Díaz et al., 2017; Carreón et al., 2022).

En junio de 2015, el Grupo Internacional de Diagnóstico Óptico de Neuromielitis desarrolló criterios de diagnóstico que se clasificaron en dos categorías según su estado serológico: aquellos pacientes con resultados positivos de anticuerpos anti-AQP4 y aquellos pacientes con resultados negativos o desconocidos de anticuerpos anti-AQP4 (Díaz et al., 2022; Castillo, 2020). Estos criterios se basan en seis características clínicas principales: neuritis óptica, síndrome del área postrema con hipo y vómitos, mielitis aguda, síndrome de encefálico con narcolepsia, síndrome agudo del tronco cerebral síndrome cerebral con lesiones de RM sugestivas de NMO y lesiones típicas en resonancia magnética (RM) (Sawaya et al., 2021). Se requiere al menos una de las características clínicas anteriores y un resultado positivo de anticuerpos anti-AQP4 para establecer el diagnóstico. Sin embargo, también se considera diagnóstico la presencia de al menos dos características clínicas y resultados negativos o desconocidos para los anticuerpos anti-AQP4, siempre y cuando haya un curso recurrente de la enfermedad y diseminación espacial en la RM. Es importante descartar otros diagnósticos alternativos antes de llegar a un diagnóstico definitivo (Contentti et al., 2021; Alcubierre et al., 2020).

La manifestación clínica de la enfermedad se determina por la presencia de neuritis óptica y mielitis, y se evidencia una recurrencia en aproximadamente el 60% de los casos durante el primer año y en el 90% de los casos a los tres años. Por lo general, la neuritis óptica antecede a la mielitis en un periodo que puede abarcar desde meses hasta años (García et al., 2020). La neuritis óptica se manifiesta como reducción de la visión, dolor durante los movimientos oculares y disminución de la visión del color en uno o ambos ojos. Un escotoma central es visible en el campo visual, y los hallazgos en el fondo de ojo pueden variar entre la normalidad y la presencia de signos patológicos, como edema, atrofia o

palidez del disco óptico (edema, atrofia o papila pálida) (Valdivia-Tangarife et al., 2022; Abreo et al., 2022).

La mielitis se manifiesta con síntomas como paraplejía o tetraplejía, pérdida de sensibilidad, disfunción de los esfínteres, así como espasmos tónicos paroxísticos y dolor radicular constantes y dolorosos que duran entre 20 y 45 segundos, conocidos como signo de Lhermitte. Pueden presentarse hipo y náuseas persistentes y persistentes en el 17-43% de los casos, la afectación de las vías respiratorias puede provocar insuficiencia respiratoria y la muerte puede ocurrir en un tercio de los pacientes debido a la extensión del daño pulmonar, tronco encefálico (Castillo, 2020; Díaz et al., 2017; García et al., 2020).

En lo que respecta al tratamiento, no existen ensayos clínicos que evalúen específicamente las opciones terapéuticas, pero estudios retrospectivos indican que la administración rápida de corticosteroides y plasmaféresis ha mostrado resultados favorables (Sawaya et al., 2021; Nolasco-Cardona et al., 2022; Alcubierre et al., 2020). La metilprednisolona tiene un papel clave como fármaco de primera línea que suprime eficazmente la inflamación en la neuromielitis óptica recurrente (Madrazo, 2022; Valdivia-Tangarife et al., 2022). Por otro lado, la inmunoglobulina intravenosa ha sido utilizada durante mucho tiempo en el tratamiento de diversas afecciones neuroinmunológicas, aunque su función en las enfermedades inflamatorias del sistema nervioso central no está completamente comprendida (Valdivia-Tangarife et al., 2022; Nolasco-Cardona et al., 2022; Díaz et al., 2017).

En los últimos tiempos, el Rituximab ha sido empleado en el tratamiento de diversas enfermedades neurológicas que se cree tienen un origen autoinmune o en las que se encuentra involucrada la respuesta inmune humoral. El Rituximab es un anticuerpo que se dirige específicamente a las células B CD20+, logrando su eliminación de la circulación sanguínea por un período de 6 a 8 meses (Muñoz et al., 2022; Alcubierre et al., 2020).

En el estudio realizado por Kim et al., se emplearon dos esquemas de tratamiento con Rituximab: 1) una infusión semanal de 375 mg/m² durante 4 semanas, y 2) dos infusiones de 1000 mg. Se mostró una buena mejoría clínica en un intervalo de 2 semanas. Los estudios muestran que los pacientes tratados con rituximab tienen significativamente menos discapacidad, menos recaídas y menos morbilidad y mortalidad relacionadas con la enfermedad. Sin embargo, un inconveniente importante es el alto costo de este medicamento (Díaz et al., 2017; García et al., 2020).

De acuerdo con investigaciones, se encontró que el 60% de cada treinta pacientes logró estar libre de recaídas durante un período de 5 años al recibir tratamiento con Rituximab en dosis semestrales. También se han llevado a cabo estudios utilizando dosis más bajas

de Rituximab (100 mg por semana en un periodo de 3 semanas) debido a consideraciones económicas, obteniendo resultados satisfactorios. Sin embargo, la literatura científica reporta la presencia de recaídas periódicas, diferenciadas por episodios de mielitis y una progresiva desmielinización. Por lo tanto, se recomienda mantener un seguimiento médico regular, continuar con la medicación inmunosupresora, recibir apoyo psicológico y terapia física (Contentti et al., 2021; García et al., 2020).

Conclusión

- La paciente sufre de Neuromielitis óptica, experimentando problemas de visión y movilidad, con una nota de 18 puntos en la EDSS, a pesar del tratamiento con metilprednisolona intravenosa que no ha mostrado mejoría. Sin embargo, al administrar el medicamento Rituximab, un anticuerpo monoclonal anti-CD20, de forma semanal durante cuatro dosis, se observa una mejoría notable en su condición clínica, reflejada en una calificación final en la escala EDSS de 8 puntos. Esto indica una mejora significativa en la paciente, por lo que se recomienda administrar Rituximab de forma semestral para controlar la enfermedad y prevenir recaídas en el futuro. Es importante tener en cuenta que actualmente no existe una cura definitiva para esta enfermedad, por lo tanto, solo se puede asegurar un estado de remisión.

Conflicto de interés

No hay conflicto de interés entre los autores.

Referencias bibliográficas

- Abreo, D. F., Arroyave, T., & Quiroz, Juan Esteban. (2022). Síntomas gastrointestinales como manifestación de neuromielitis óptica: un reporte de caso. *Medicina U.P.B.*, 41(1), 85–90. <https://www.redalyc.org/journal/1590/159070317011/html/>
- Alcubierre R., Sánchez-Dalmau, B., & Muñoz, S. (2020). *La esclerosis múltiple en oftalmología: más allá de la neuritis óptica*. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.02.009>
- Cabrera, A., Gonzales, M., Perdomo, A., Hanrryr, A., & de, Vargas M. (2022). *Neuromielitis Óptica, en paciente pediátrico*. 54(4), 167–170. <https://doi.org/10.14295/rp.v54i4.170>
- Caiza Zambrano, F., Correa Díaz, E., Gualotuña Pachacama, W., & Miño Zambrano, J. (2021). Perfil clínico y epidemiológico de los pacientes con diagnóstico de neuromielitis óptica. *Revista Médica-Científica Cambios HECAM*, 20(1), 33-38. <https://doi.org/10.36015/cambios.v20.n1.2021.611>

- Carreón G., E., Hernández Clares, R., Castillo Triviño, T., Meca Lallana, V., Arocas Casañ, V., Iniesta Martínez, F., Olascoaga Urtaza, J., & Meca Lallana, J. E. (2022). Experiencia con tocilizumab en pacientes con espectro de la neuromielitis óptica. *Neurología*, 37(3), 178–183. <https://medes.com/publication/169597>
- Castillo, O. (2020). Respuesta clínica a tratamiento inmunosupresor de pacientes con neuromielitis óptica en un hospital de referencia. *Revista de Sanidad Militar*, 73(2), 126–130. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=90493>
- Cerveró, A., Sedano-Tous, M., Madera, J., López-de-Eguileta, A., & Casado, A. (2020). Uso del análisis de la capa de células ganglionares para el diagnóstico en la neuromielitis óptica anti-glucoproteína de la mielina del oligodendrocito. *Arch. Soc. Esp. Oftalmol*, 146–149. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-196429>
- Contentti, Pablo, Pettinicchi, H. H., Criniti, J. M., Pappolla, A., Miguez, J., Patrucco, L., Cristiano, E., Liwacki, S., Tkachuk, V., Balbuena, M. E., Vrech, C., Deri, N., Correale, J., Marrodan, M., Ysrraelit, M. C., Leguizamon, F., Luetic, G., Menichini, M. L. & Tavolini, D. (2021). *Seasonal variation in attacks of neuromyelitis optica spectrum disorders and multiple sclerosis: Evaluation of 794 attacks from a nationwide registry in Argentina*. 58, 103466–103466. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2021.103466>
- Díaz Díaz, A. M., García, E. A., Muñoz García, F., Romero Santana, G., Pinar Sedeño, & Escudero Rodríguez, J. R. (2017). *Enfermedad celíaca y neuromielitis óptica: una rara pero posible relación*. 34(8), 547–549. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2017.01.011>
- Díaz, M., Alonso, L., & Camargo L. (2022). *Optic neuromyelitis in relation with juvenile idiopathic arthritis: A case report*. 29(4), 390–394. <https://doi.org/10.1016/j.rcreue.2021.01.007>
- Ferrán C., Pedemonte V., Turcatti E., González G. (2019). [Neuromyelitis optica]. *Medicina*, 79 Suppl 3. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31603846/>
- García O, F. J., Val Campos, S., Muñoz, & Sánchez-Dalmau, B. (2020). *Neuritis ópticas desmielinizantes y autoinmunes*. 95(8), 386–395. <https://doi.org/10.1016/j.oftal.2020.05.010>
- Gázquez, M., Arrambide, G., & Calvo, A. B. (2022). *Epidemiología del espectro de neuromielitis óptica. Nuevos y viejos desafíos*. 74(01), 22–22. <https://doi.org/10.33588/rn.7401.2021163>

- Madrazo, G. (2022). Trastorno de Espectro Neuromielitis Óptica (NMOSD), a propósito de un caso. *Uvadoc.uva.es*. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/55067>
- Meza Poblete, Claudio, & Canales Fernández, Pilar. (2020). Pathophysiological basis of neuromyelitis optical spectrum disorders: What do we know? *Revista Chilena de neuro-psiquiatría*, 58(2), 161-170. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272020000200161>
- Muñoz, N. L., Giraldo, L. M., Zuluaga, M. I., D Yasno, & Bareño-Silva, José. (2022). *[Predictors of disability in a cohort with neuromyelitis optica spectrum]*. 74(11), 347–352. <https://doi.org/10.33588/rn.7411.2021498>
- Nolasco-Cardona, M. E., López-Paz, S., Rivera-Mejía, V., Murga-Gladys, B., & Gil, J. (2022). *Neuromielitis Óptica y su respuesta con Recambio Plasmático Terapéutico*. 161(1), 29–32. <https://doi.org/10.36109/rmg.v161i1.437>
- Ortiz Salas, P. A., Gaviria Carrillo, M., Cortes Bernal, G. A., Moreno Medina, K., Roa, L., & Rodríguez Quintana, J. H. (2020). *Espectro de neuromielitis óptica: ¿seropositivo para la anticuaporina es una entidad diferente de los pacientes que son seronegativos? Una perspectiva de Colombia*. *Neurología*. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2020.08.018>
- Pedraza, M., O.S.C, D., Navarrete, L., Renato, C., Margarita Cortés Supelano, Méndez-Andrade, A., Ochoa, A., & María Laura Moreno. (2019). *Trastorno del espectro de la neuromielitis óptica*. 9(1). <https://doi.org/10.18270/rsb.v9i1.2646>
- Rivera, D., Cruz, M., Córdova, D., Martínez, Y., Tasiguano, A., & Méndez, M. (2022). *Revisión completa de Neuritis Óptica Retrobulbar ocasionada por sinusitis Etmoidal en un paciente pediátrico*. 6(5), 4437–4456. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3408
- Sawaya, R. A., Saab, G., & Moussa, H. (2021). *Should tocilizumab be the first line treatment for neuromyelitis optical together with rituximab?* 36(8), 642–643. <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2020.10.009>
- Valdivia-Tangarife, E. R., Gámez-Nava, J. I., Cortés-Enríquez, F., Mireles-Ramírez, M. A., González-López, L., Ana Miriam Saldaña-Cruz, & Miguel Ángel Macías-Islas. (2022). *Risk factors associated with permanent disability in neuromyelitis optica spectrum disorders*. 68, 104114–104114. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2022.104114>

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**.



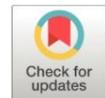
Indexaciones



Gestión educativa y desempeño docente en las escuelas de Ecuador

Educational management and teacher performance in Ecuadorian schools

- ¹ María José Mayorga Ases  <https://orcid.org/0000-0003-1897-739X>
Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
mariajmayorga@uta.edu.ec
- ² Katty Patricia Sánchez Manobanda  <https://orcid.org/0009-0001-2130-6813>
Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
kp.sanchez@uta.edu.ec
- ³ Santiago Javier Páliz Ibarra  <https://orcid.org/0000-0001-7752-8952>
Facultad de Jurisprudencia, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
sj.paliz@uta.edu.ec
- ⁴ Diego Fernando Melo Fiallos  <https://orcid.org/0000-0003-3426-5659>
Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
diegofmelof@uta.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/04/2023

Revisado: 25/05/2023

Aceptado: 19/06/2023

Publicado: 21/07/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.374>

Cítese:

Mayorga Ases, M. J., Sánchez Manobanda, K. P., Páliz Ibarra, S. J., & Melo Fiallos, D. F. (2023). Gestión educativa y desempeño docente en las escuelas de Ecuador. AlfaPublicaciones, 5(3), 19–29. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.374>



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
educativa
Desempeño
docente
Ecuador
Unidades
educativas
Calidad
educativa

Resumen

Introducción. La gestión educativa y el desempeño docente es un papel fundamental para mejorar el ambiente de trabajo en las unidades educativas. Por una parte, la gestión educativa es necesaria para que mejore el desempeño docente. Involucra aspectos como la planificación, organización, dirección y control de recursos y procesos. En Ecuador es una prioridad de gobierno para buscar la calidad del servicio de educación pública. **Objetivo.** Consiste en conocer el impacto de la gestión educativa en el desempeño docente en las unidades educativas del Ecuador. **Metodología.** Se opta por una investigación cualitativa indicando aspectos como la identificación de la problemática, consultar bibliográficamente las fuentes necesarias para sustentar las variables de estudio, priorizar los hallazgos analizar la información e interpretar la información científica identificada para concluir. **Resultados.** Se identifican los factores que afectan el desempeño docente en las escuelas ecuatorianas, identificando la principal formación del docente y las oportunidades de desarrollo profesional. Otra a considerar son las estrategias para mejorar el desempeño docente identificado las varias capacitaciones que el MINEDUC exige. Finalmente, los estudios de caso donde la gestión educativa ha mejorado el desempeño docente dependiendo del tipo de escuela A, B, C por las características del tamaño de la institución. **Conclusión.** El estudio indica que la correcta gestión educativa ayuda a mejorar el desempeño docente porque con lineamientos claros y con libertades de cátedra pueden mejorar las actividades administrativas y académicas. **Área de estudio general:** Educación. **Área de estudio específica:** Calidad educativa.

Keywords:

Educational
management,
Teaching
performance,
Ecuador
Educational
units,
Educational
quality.

Abstract

Introduction. Educational management and teacher performance is a fundamental role in improving the work environment in educational units. On the one hand, educational management is necessary to improve teacher performance. It involves aspects such as planning, organization, direction and control of resources and processes. In Ecuador, it is a government priority to seek the quality of the public education service. **Objective.** To determine the impact of educational management on teacher performance in educational units in Ecuador. **Methodology.** We opted for qualitative research

indicating aspects such as the identification of the problem, bibliographical consultation of the necessary sources to support the study variables, prioritizing the findings, analyzing the information, and interpreting the scientific information identified in order to conclude. **Results.** The factors affecting teacher performance in Ecuadorian schools are identified, the main one being teacher training and professional development opportunities. Another to be considered are the strategies to improve teacher performance identified the various trainings required by MINEDUC. Finally, the case studies where educational management has improved teacher performance depending on the type of school A, B, C by the characteristics of the size of the institution. **Conclusion.** The study indicates that proper educational management helps to improve teaching performance because with clear guidelines and with teaching freedoms can improve administrative and academic activities. **General area of study:** education. **Specific area of study:** educational quality

Introducción

La gestión educativa en las escuelas ecuatorianas desempeña un papel fundamental en la mejora del desempeño docente y, por lo tanto, en la calidad de la educación que se brinda. La gestión educativa se refiere al proceso mediante el cual se orienta y lleva a cabo el trabajo docente y administrativo de la escuela, así como las relaciones que se fundamentan entre ellos (Silvius & Schipper, 2018). En este, la gestión educativa efectiva es clave para garantizar que los docentes cuenten con los recursos y el apoyo necesario para desempeñar su trabajo de manera óptima (Vega, 2020).

Además, la gestión educativa y el desempeño docente son aspectos fundamentales en el sistema educativo de Ecuador, ya que juegan un papel clave en la calidad de la educación que se brinda en las escuelas del país. La gestión educativa se refiere a la planificación, organización, dirección y control de los recursos y procesos que intervienen en el ámbito educativo, con el fin de lograr una educación de calidad y asegurar el cumplimiento de los objetivos educativos establecidos.

Por otra parte, la gestión educativa en el Ecuador enfrenta varios desafíos, como la falta de recursos y la falta de capacitación adecuada para los administradores escolares (Meza et al., 2020). Además, la gestión educativa también se ve afectada por la falta de liderazgo pedagógico y la falta de enfoque en la mejora continua de la calidad educativa (Mejía, 2021). Estos desafíos pueden tener un impacto negativo en el desempeño docente y, por

lo tanto, en la calidad de la educación que se brinda en las escuelas ecuatorianas (Pelegrín & Alonso, 2019).

En el contexto ecuatoriano, la gestión educativa se ha convertido en una prioridad para el gobierno y las autoridades educativas, ya que se reconoce su importancia para mejorar los resultados académicos, reducir la deserción escolar y promover la equidad en el acceso a la educación. La gestión educativa abarca diferentes dimensiones, como la gestión curricular, la gestión administrativa, la gestión de recursos humanos y la gestión de la comunidad educativa (Santos, 2018).

En cuanto al desempeño docente, se refiere a las habilidades, conocimientos y competencias que poseen los maestros para llevar a cabo su labor educativa de manera efectiva. El desempeño docente no solo implica la transmisión de conocimientos, sino también la capacidad de motivar, guiar y evaluar el progreso de los estudiantes (Korshunov et al., 2021). En este sentido es fundamental promover una formación continua de los docentes y brindarles las herramientas necesarias para que puedan desarrollar su labor de manera óptima (Li & Li, 2022).

En las escuelas de Ecuador, la gestión educativa y el desempeño docente están estrechamente relacionados (Panasyuk, 2017). Una gestión educativa eficiente y efectiva proporciona el marco y los recursos necesarios para que los docentes puedan desempeñarse de manera adecuada (Hallinger & Kovačević, 2022). A su vez, un buen desempeño docente contribuye a fortalecer la gestión educativa, al mejorar los resultados académicos y fomentar un ambiente propicio para el aprendizaje (Tsekhmister et al., 2021).

Por lo tanto, es importante reconocer la importancia de la gestión educativa efectiva en la mejora del desempeño docente y la calidad de la educación en las escuelas ecuatorianas (Dieniezhnikov et al., 2021). La gestión educativa debe estar enfocada en la mejora continua y en la implementación de prácticas pedagógicas efectivas. Asimismo, es necesario que se brinden recursos y capacitación adecuada a los administradores escolares para que puedan desempeñar su papel de manera efectiva (Erdem et al., 2011). Finalmente, la gestión educativa efectiva es esencial para mejorar el desempeño docente y garantizar una educación de calidad en las escuelas ecuatorianas (Escobar-Jiménez & Delgado, 2019).

Metodología

Para realizar la presente investigación, se opta por seguir una metodología de investigación cualitativa (Lara et al., 2020; Mendoza & Ramírez, 2020). La cual está compuesta por los siguientes pasos (Orellana-Guevara, 2021). En primer lugar, tenemos el planteamiento del problema que busca identificar y definir claramente el problema de

investigación relacionado con la gestión educativa y el desempeño docente en las escuelas de Ecuador. Posteriormente se realiza una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre la gestión educativa y el desempeño docente, tanto a nivel internacional como en el contexto ecuatoriano. Continuamente se identifica las teorías, conceptos y enfoques clave relacionados con el tema. Para luego, recolectar datos para lleva a cabo las entrevistas, observaciones y cualquier otra actividad de recolección de datos según lo planificado en el diseño de investigación. Luego se realiza un análisis riguroso de los datos recopilados, utilizando métodos apropiados para la investigación cualitativa, como análisis de contenido, codificación temática, triangulación de datos, etc. Luego para indicar los resultados y discusión se presenta los hallazgos de tu investigación de manera clara y organizada. Luego se interpreta y analiza los resultados en relación con la literatura existente y las teorías relevantes. Y destaca las implicaciones y conclusiones derivadas de los resultados obtenidos. Finalmente. Se elaboran las conclusiones y recomendaciones basándose en hallazgos obtenidos.

Resultados

Una vez revisada los documentos de la revisión bibliográfica, se ha obtenido tres resultados principales los cuales se describen a continuación.

Factores que afectan el desempeño docente en las escuelas ecuatorianas

El desempeño docente en las escuelas ecuatorianas está influenciado por diversos factores relacionados con la gestión educativa. Un factor crítico es la calidad de la formación docente y las oportunidades de desarrollo profesional disponibles para los educadores (Li & Li, 2022). Brindar a los maestros capacitación y apoyo continuos es esencial para mejorar su desempeño en el aula y, en última instancia, mejorar los resultados de los estudiantes. Además, la gestión eficaz del aula es crucial para garantizar que los profesores puedan crear un entorno de aprendizaje positivo que fomente la participación y el rendimiento de los estudiantes (Silvius & Schipper, 2018). Por lo tanto, invertir en la formación docente y la gestión del aula puede conducir a un mejor desempeño docente en las escuelas ecuatorianas (Ministerio de Educación, 2011).

Otro factor que afecta el desempeño docente en las escuelas ecuatorianas es el desarrollo e implementación del currículo. Además se enfatizó la importancia de adoptar nuevos enfoques para la gestión educativa que prioricen el desarrollo de un currículo relevante y efectivo (Santos, 2018). Asegurarse de que el plan de estudios se alinee con los estándares nacionales y esté diseñado para satisfacer las necesidades de las diversas poblaciones estudiantiles puede ayudar a los maestros a brindar instrucción de alta calidad y mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes (Liu et al., 2022). Por lo tanto, el desarrollo e implementación efectivos del currículo son componentes críticos de la

gestión educativa que pueden tener un impacto significativo en el desempeño docente (Mejía, 2021).

Finalmente, las prácticas de gestión académica también juegan un papel crucial para influir en el desempeño docente en las escuelas ecuatorianas, destacando la importancia de la gestión académica como criterio clave para la gestión integral de las instituciones educativas (Hallinger & Kovačević, 2022). Las prácticas de gestión académica que priorizan el apoyo, la colaboración y el desarrollo profesional de los docentes pueden ayudar a crear un ambiente de trabajo positivo que fomente el crecimiento de los docentes y mejore su desempeño en el aula (Vega, 2020). Por lo tanto, la adopción de prácticas efectivas de gestión académica es esencial para mejorar el desempeño docente y, en última instancia, mejorar los resultados de los estudiantes en las escuelas ecuatorianas (Tsekhmister et al., 2021).

Estrategias para mejorar el desempeño docente en las escuelas ecuatorianas

Una de las estrategias clave para mejorar el desempeño docente en las escuelas ecuatorianas es proporcionar oportunidades de desarrollo profesional. Actualmente, las oportunidades de formación y desarrollo profesional para los docentes son limitadas (Li & Li, 2022). Sin embargo, al invertir en la capacitación y el desarrollo de los docentes, se les brinda la oportunidad de adquirir nuevas habilidades y conocimientos que les permiten mejorar su enseñanza y, por lo tanto, el rendimiento de sus estudiantes. Además, la capacitación y el desarrollo profesional también pueden ayudar a los docentes a consolidar actualizados sobre los últimos avances en su campo y mejorar su motivación y compromiso con su trabajo (Vega, 2020).

Otra estrategia importante para mejorar el desempeño docente es fomentar una cultura escolar solidaria. La cultura escolar es un factor clave que influye en el desempeño docente y en el rendimiento de los estudiantes (Erdem et al., 2011). Al crear un ambiente escolar positivo y colaborativo, se puede mejorar la motivación y el compromiso de los docentes, lo que a su vez puede mejorar su desempeño. Además, una cultura escolar sólida también puede ayudar a los docentes a sentirse más apoyados y valorados, lo que puede aumentar su satisfacción laboral y reducir su estrés (Tsekhmister et al., 2021).

Finalmente, una comunicación y colaboración eficaz entre los docentes y la dirección de la escuela son fundamentales para mejorar el desempeño docente. Al establecer una comunicación clara y efectiva, se pueden abordar los desafíos y problemas de manera más eficiente y efectiva (Escobar-Jiménez & Delgado, 2019). Además, la colaboración entre los docentes y la dirección de la escuela puede ayudar a garantizar que los objetivos y las metas de la escuela estén alineados y que los docentes estén trabajando juntos para lograrlos (Escobar-Jiménez & Delgado, 2019).

Estudios de Caso de Gestión Educativa Exitosa y Mejoramiento del Desempeño Docente en Escuelas Ecuatorianas

Una gestión educativa exitosa puede tener un impacto positivo en el desempeño docente de las escuelas ecuatorianas. Un ejemplo de esto se puede ver en la Escuela A, donde la implementación de programas enfocados en el desarrollo profesional ha llevado a mejorar el desempeño docente. Estos programas brindan a los maestros las habilidades y el conocimiento necesarios para satisfacer mejor las necesidades de sus estudiantes, lo que resulta en mejores resultados académicos. La gestión educativa eficaz también juega un papel crucial en el éxito de estos programas, ya que proporciona el apoyo y los recursos necesarios para que los docentes implementen nuevas estrategias y técnicas (Ministerio de Educación, 2011).

Otro ejemplo de gestión educativa exitosa se puede ver en la Escuela B, donde el foco está en las estrategias de gestión del aula. Al priorizar técnicas efectivas de gestión del aula, como establecer expectativas claras de comportamiento y proporcionar consecuencias consistentes para el mal comportamiento, los maestros pueden crear un entorno de aprendizaje positivo que promueva la participación de los estudiantes y el éxito académico. Este tipo de gestión educativa es fundamental para garantizar que los docentes sean capaces de enseñar de manera efectiva a sus alumnos y lograr resultados académicos positivos.

Finalmente, Escuela C pone énfasis en el desarrollo e implementación del currículo. Al brindarles a los maestros pautas y metas claras sobre lo que quieren lograr, los educadores están mejor equipados para diseñar e implementar estrategias educativas efectivas que promuevan el aprendizaje y la participación de los estudiantes (Hallinger & Kovačević, 2022). La gestión educativa eficaz en este contexto implica proporcionar a los docentes los recursos y el apoyo necesarios para implementar con éxito el plan de estudios y evaluar el progreso de los estudiantes (Panasyuk, 2017). Al priorizar el desarrollo y la implementación del currículo, las escuelas pueden garantizar que sus estudiantes reciban una educación de alta calidad que los prepare para el éxito futuro.

Conclusiones

- La mejora continua y la evaluación del personal son fundamentales para la gestión educativa y el desempeño docente en las escuelas ecuatorianas. Las diferentes herramientas tecnológicas están diseñadas para guiar la formación, evaluación y desarrollo de los docentes, es esencial para asegurar que los profesores estén debidamente preparados para impartir una educación de calidad.
- La evaluación del desempeño docente también es importante para garantizar una mejora continua en la calidad de la educación. Destacando la importancia de la evaluación del desempeño docente como un proceso de mejora continua. Es

esencial que la gestión educativa en Ecuador se centre en la mejora continua y la evaluación para garantizar un desempeño docente efectivo y una educación de calidad.

- Existe un gran potencial para la colaboración y el intercambio de mejores prácticas entre las escuelas ecuatorianas y la colaboración como método de trabajo que las escuelas deben promover prepara a los estudiantes para vivir en la sociedad del siglo XXI.
- La asistencia entre las escuelas puede ayudar a identificar y compartir las mejores prácticas para mejorar la calidad de la educación en todo el país. Sin embargo, es importante que se fomente y apoye la colaboración entre las escuelas para que se puedan aprovechar al máximo estos beneficios.
- Es necesario que se realice más investigación e inversión en educación en Ecuador para mejorar la gestión educativa y el desempeño docente. Aunque se han implementado nuevas políticas educativas en Ecuador, aún son insuficientes para lograr una educación de calidad.
- Se necesita más investigación para identificar los desafíos específicos que enfrentan las escuelas ecuatorianas y cómo abordarlos. Además, se necesita una mayor inversión en educación para garantizar que las escuelas tengan los recursos necesarios, como materiales educativos y equipo tecnológico.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Técnica de Ambato (UTA) y a la Dirección de Investigación y Desarrollo (DIDE) por el apoyo brindado para la realización de este trabajo a través del grupo de investigación PROMOCIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA. También queremos agradecer al proyecto de investigación GESTIÓN EDUCATIVA Y CALIDAD DE VIDA DE LOS ACTORES DE LAS UNIDADES EDUCATIVAS DE LA COORDINACIÓN ZONAL 3 DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR, aprobado mediante Resolución UTA-CONIN-2023-0046-R.

Referencias Bibliográficas

- Dieniezhnikov, S., Pshenychna, L., Kozlov, D., & Kozlova, O. (2021). *Modern demands of education quality management in a higher education institution*. Amazonia Investiga, 10(41), 65–73. <https://doi.org/10.34069/AI/2021.41.05.6>
- Erdem, M., Aydin, I., Tasdan, M., & Akin, U. (2011). Educational problems and solutions in Turkey: The views of district governors. *Educational Management*

- Administration and Leadership*, 39(2), 242–256.
<https://doi.org/10.1177/1741143210390059>
- Escobar-Jiménez, C., & Delgado, A. (2019). Calidad y cualidad en la Educación Superior: una discusión teórica y una aproximación al tema en el sistema de educación superior ecuatoriano. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 17(2), 159. <https://doi.org/10.4995/REDU.2019.11740>
- Hallinger, P., & Kovačević, J. (2022). Mapping the intellectual lineage of educational management, administration, and leadership, 1972–2020. *Educational Management Administration and Leadership*, 50(2), 192–216.
<https://doi.org/10.1177/17411432211006093>
- Korshunov, I. A., Chakhoyan, G. A., Tyunin, A. M., & Lyakhovetskaya, E. L. (2021). Modern types of consulting in the management system of an educational organisation. *Obrazovanie i Nauka*, 23(1), 73–101. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2021-1-73-101>
- Lara Satán, A. A., Satán, N. L., Velastegui Hernández, R. S., & Pullas Tapia, P. S. (2020). Organization and management in the prevention of occupational psychosocial risks in urban public transport. *Universidad y Sociedad*, 12(4).
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85100908612&origin=inward&txGid=e204fd1f24953bfdfb6d74696365f58e>
- Li, Z., & Li, J. (2022). Using the Flipped Classroom to Promote Learner Engagement for the Sustainable Development of Language Skills: A Mixed-Methods Study. *Sustainability* 2022. 14(10), 5983. <https://doi.org/10.3390/SU14105983>
- Liu, Q., Feng, G., Zheng, W., & Tian, J. (2022). Managing data quality of cooperative information systems: Model and algorithm. *Expert Systems with Applications*, 189. <https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2021.116074>
- Mejía Campó, N. (2021). Gestión educativa y liderazgo transformacional de los directivos en la educación básica regular. *Revista Publicando*, 8(29), 79-86.
<https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2191>
- Mendoza Vines, Á. O., & Ramírez Franco, J. M. (2020). *Aprendiendo metodología de la investigación*. Editorial Grupo Compas.
<http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/523/1/LISTO 2.pdf>
- Meza Revatta, L. F., Torres Miranda, J. S., & Mamani-Benito, O. (2020). Gestión educativa como factor determinante del desempeño de docentes de educación básica regular durante la pandemia Covid-19, Puno-Perú. *Apuntes Universitarios*, 11(1), 23–35. <https://doi.org/10.17162/au.v11i1.543>

Ministerio de Educación. (2011, marzo 31). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 417.

[https://www.google.com/search?q=Ministerio+de+Educación+\(2011\).+Ley+Orgánica+de+Educación+Intercultural.+Registro+Oficial+417&oq=Ministerio+de+Educación+\(2011\).+Ley+Orgánica+de+Educación+Intercultural.+Registro+Oficial+417&aqs=chrome..69i57.492j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=Ministerio+de+Educación+(2011).+Ley+Orgánica+de+Educación+Intercultural.+Registro+Oficial+417&oq=Ministerio+de+Educación+(2011).+Ley+Orgánica+de+Educación+Intercultural.+Registro+Oficial+417&aqs=chrome..69i57.492j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

Orellana-Guevara, C. (2021). ¿Cómo definir un problema de investigación? Propuesta ABP para la Gestión Educativa. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 12(1), 338–361. <https://doi.org/10.22458/CAES.V12I1.3282>

Panasyuk, V. P. (2017). Education and educational system management: status, trends, problems, and prospects. *The Education and Science Journal*, 2, 72–88. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2017-2-72-88>

Tsekhmister, Y., Malatsai, I., Nechitailo, I., Ємельянова, О. В., Емельянова, Е. В., Yemelianova, O. V., Korol, O., & Statsenko, H. (2021). Current trends and current problems of training educational managers. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 6(41), 556–563. <https://doi.org/10.18371/FCAPTP.V6I41.251532>

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**.



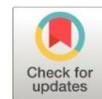
Indexaciones



Educomunicación digital: preferencias en el consumo de contenidos de las redes sociales de los estudiantes universitarios de Riobamba

Digital educommunication: preferences in the consumption of contents of the social networks of the university students of Riobamba

- ¹ Luis Viñan Carrasco  <https://orcid.org/0000-0003-2127-4038>
Universidad Nacional de Chimborazo. Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas.
Carrera de Comunicación. Riobamba, Ecuador.
luis.vinan@unach.edu.ec
- ² Myriam Murillo Naranjo  <https://orcid.org/0000-0002-5141-353X>
Universidad Nacional de Chimborazo. Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas.
Carrera de Comunicación. Riobamba, Ecuador.
myriammurillo@unach.edu.ec
- ³ Miriam Erazo Rodríguez  <https://orcid.org/0000-0003-1569-7245>
Universidad Nacional de Chimborazo. Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas.
Carrera de Comunicación. Riobamba, Ecuador.
miriamerazo@unach.edu.ec
- ⁴ Edith Josefina Liccioni  <https://orcid.org/0000-0001-6142-7022>
Universidad Nacional de Chimborazo. Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas.
Carrera de Comunicación. Riobamba, Ecuador.
edith.liccioni@unach.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/04/2023

Revisado: 25/05/2023

Aceptado: 19/06/2023

Publicado: 21/07/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.375>

Cítese:

Viñan Carrasco, L., Murillo Naranjo, M., Erazo Rodríguez, M., & Josefina Liccioni, E. (2023). Educomunicación digital: preferencias en el consumo de contenidos de las redes sociales de los estudiantes universitarios de Riobamba. AlfaPublicaciones, 5(3), 30–45. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.375>



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:

redes sociales,
preferencias,
contenidos,
universidad,
educación.

Keywords:

social networks,

Resumen

Introducción: actualmente las interacciones sociales están presentes en las diferentes plataformas digitales, los usuarios de internet tienen la posibilidad de consumir distintos tipos de contenidos en las redes sociales. Pero este fenómeno digital también implica identificar las alternativas de consumo de información para reconocer la veracidad de los textos, imágenes o videos. Debido a la heterogeneidad que envuelve al usuario en entornos digitales, los límites en sus acciones, sobre todo en el consumo de contenidos no tienen los límites adecuados, consumen información para satisfacer sus necesidades sociales, de entretenimiento, en muy pocas ocasiones se revisa la veracidad del contenido, y no se toman en cuenta las medidas necesarias para verificar la veracidad del contenido que comparten. **Objetivos:** el objetivo de esta investigación es analizar qué factores influyen en el consumo de contenidos de las redes sociales por parte de los estudiantes universitarios de la ciudad de Riobamba. **Metodología:** el estudio tiene un enfoque cuantitativo, diseño no experimental, de tipo descriptivo de campo. La técnica utilizada fue la encuesta, con un cuestionario integrado por 31 ítems, como instrumento. La población está integrada por los estudiantes universitarios de la ciudad de Riobamba. **Resultados:** en los resultados obtenidos de la sección general se observa que un alto porcentaje de uso de las redes sociales, eligen los contenidos de entretenimiento, pero con menor preferencia los contenidos informativos y educativos. **Conclusiones:** en los factores positivos se observa la relevancia del consumo de la información respecto a problemas que afectan al Ecuador y del mundo. En los factores negativos se observa la presencia de información falsa en las redes sociales, el sensacionalismo, la saturación de información y el acoso. Se evidencia que los factores positivos son más relevantes que los factores negativos para los estudiantes universitarios y se recomienda la educación en las aulas para fortalecer el consumo responsable. **Área de estudio general:** Comunicación. **Área de estudio específica:** Comunicación digital.

Abstract

Introduction: currently social interactions are present in

preferences,
contents,
university,
educommunication.

different digital platforms; internet users have the possibility of consuming different types of content on social networks. But this digital phenomenon also involves identifying alternatives for information consumption to recognize the veracity of texts, images or videos. Due to the heterogeneity that surrounds the user in digital environments, the limits in their actions, especially in the consumption of content do not have the appropriate limits, they consume information to satisfy their social needs, entertainment, in very few occasions the veracity of the content is reviewed, and the necessary measures are not taken into account to verify the veracity of the content they share. **Objectives:** the objective of this research is to analyze what factors influence the consumption of content from social networks by university students in the city of Riobamba. **Methodology:** the study has a quantitative approach, non-experimental design, descriptive field type. The technique used was the survey, with a questionnaire composed of 31 items, as an instrument. The population is made up of university students from the city of Riobamba. **Results:** in the results obtained from the general section it is observed that a high percentage of use of social networks, choose entertainment content, but with less preference informative and educational content. **Conclusions:** in the positive factors the relevance of the consumption of information regarding problems that affect Ecuador, and the world is observed. In the negative factors are observed the presence of false information in social networks, sensationalism, saturation of information and harassment. It is evident that positive factors are more relevant than negative factors for university students and communication in the classroom is recommended to strengthen responsible consumption. **General area of study:** Communication. **Specific area of study:** Digital communication.

Introducción

Las redes sociales se han convertido en espacios para el desarrollo de las relaciones sociales, son medios importantes de comunicación digital, a través de ellas los usuarios del Ecuador y de todo el mundo consumen contenido audiovisual. Los contenidos,

tienen formatos cada vez más cortos, con acceso fácil y rápido. Así se publican los acontecimientos, pero muchas veces los datos o información presentados a los usuarios pueden ser manipulados o falsos (Catalina-García et al., 2019)

Los gustos y preferencias de los usuarios, los llevan a buscar entretenimiento en diversas plataformas: ven videos o fotos, aprenden, se informan sobre noticias y un sin fin de actividades (Navarro & Vázquez, 2020).

Pero en los ecosistemas digitales existen personas inescrupulosas que crean contenido falso o engañoso y los difunden en las redes sociales para captar seguidores, crear polémica de un determinado tema, desacreditar a personas y otros aspectos que se realizan sin el control de las mismas plataformas (Gutiérrez-Coba et al., 2020).

De ahí que el contenido falso difundido y consumido en las redes sociales, es un problema que necesita la atención y reacción de las instituciones gubernamentales, empresas tecnológicas y todos los usuarios, para esto es importante la alfabetización mediática (Espinar-Ruiz et al., 2020).

Siguiendo con la temática, advertimos que las transformaciones tecnológicas se han apropiado de casi todos los espacios, es así como en palabras de (Gómez & González, 2022), se evidencia cómo en la última década, el sistema de medios y la difusión de los contenidos públicos ha experimentado una gran transformación tecnológica. Las redes sociales, y el internet conquistan los flujos de información, lo que implica que la producción de contenidos pase de estar en manos de unos pocos (medios tradicionales) para estar en manos de muchos (medios digitales). Así también Shehata & Strömbäck (2013, citado en Gómez & González, 2022), refieren que a pesar del rápido crecimiento de las formas digitalizadas de información, los medios tradicionales de comunicación no han perdido su influencia sobre las audiencias (pág. 4). El consumo de información orientado al tema de preferencias tiene que ver también con el género y la edad de los usuarios, en las redes sociales las brechas que se producen entre quienes consumen información de temas específicos y quiénes no (Gómez & González, 2022).

La aparición del internet y las redes sociales tiene otras perspectivas, los cambios se refieren a la conexión, la introducción de los teléfonos inteligentes o smartphones que han acelerado y traído cambios en los estilos de vida en términos de consumo digital. La tecnología trasladada a los teléfonos realiza varias actividades para las personas: transferencias bancarias, comprar bienes y servicios, solicitar un transporte, pedir un domicilio, mantener el contacto con nuestra familia y amigos, enviar un correo, y no menos importante, mantenernos informados de lo que pasa en el mundo, el tiempo invertido en el uso del internet es más de 6 horas y media al día (We Are Social, 2019).

Por otro lado, el consumo inmediato de contenidos en los entornos digitales tiene implicaciones de conectividad e interacción, en estos espacios los usuarios pueden compartir contenidos, donde las redes sociales no solo son canales de difusión, sino que toman relevancia al convertirse también en un canal de acceso hacia otros sitios. Consumir contenidos actualmente, no contempla las mismas características de otros tiempos, revisar aspectos como las audiencias, hábitos de consumo de medios de comunicación digitales, las motivaciones que llevan a las personas a seguir las cuentas o perfiles para informarse en redes y sobre todo en entender los contenidos y temáticas que más aprecia la audiencia y que reubican a que haya un mayor consumo de medios de comunicación digitales (Ojalvo Rodríguez, 2021).

Sin duda, la disposición de contenidos y temáticas en las redes sociales, como lo hemos mencionado, traen también implicaciones negativas, porque estos contenidos multimedia pueden ser falsos (textos, fotos, audios, videos), el problema aumenta desde la aparición de aplicaciones con inteligencia artificial que permiten a los usuarios crear imágenes, audios o videos con la imagen clonada de personajes famosos o cualquiera persona que se desea (Peña et al., 2016). La difusión y consumo de contenidos multimedia falsos o engañosos es una constante, cuyo desarrollo se acelera a nivel mundial, esto, por la facilidad de acceso, la difusión sin restricciones, el estilo de comunicación sensacionalista, el tono humorístico y la estructura del contenido para que parezca verdadero, lo que está generando un reto cada vez mayor para los usuarios y su capacidad para diferenciar el contenido verdadero del falso.

Investigaciones sobre el tema, identifican cómo los usuarios por ejemplo docentes y estudiantes (Martínez-Sanz & Arribas-Urrutia, 2019), de diferentes edades y clases sociales comparten contenido a través de sus redes (Barreno et al., 2022). En este contexto, los usuarios comunican todo tipo de información: personal, profesional, noticiosa, que es difundida a terceras personas: conocidos y desconocidos, quienes por la interacción que se produce en estos espacios digitales, acceden a un consumo incidental. Los contenidos publicados en muchas de las ocasiones no se comprueban, no se verifica la información. El objetivo de estos contenidos es captar la atención y generar polémica entre los usuarios, lo que está generando una gran preocupación en las instituciones gubernamentales, educativas y diferentes gremios de profesionales, por la influencia que puede tener el contenido y los algoritmos con inteligencia artificial en la población para orientar la toma de decisiones de las personas de todo el mundo, porque podría implicar conflictos económicos, políticos y sociales (Serrano-Puche et al., 2018).

En el caso de Ecuador las redes sociales tienen gran influencia en la opinión pública (López-Jiménez, 2016), se utilizan contenidos en contra de diferentes personajes

políticos, que en épocas electorales cambian la decisión de la población o generan problemas a las autoridades de turno.

Es importante indicar que las empresas que son dueñas de las plataformas de redes sociales tienen el compromiso de contribuir a reducir los problemas que en torno a su difusión de contenido falso o engañoso se producen (Álvarez-Daza et al., 2021) y que se desarrollan diariamente en sus entornos digitales. Algunas redes sociales se basan en la implementación de políticas de uso, la verificación de usuarios e integración de equipos que verifican algunos temas noticiosos, pero no es suficiente, otras establecen libertades para que los usuarios puedan publicar contenidos de todo tipo; esto contribuye a la creación de ideas deformadas de la realidad por parte de los usuarios, pero esto, también les permite captar a una mayor audiencia.

Es preocupante saber que en la mayoría de los países del mundo no se ha desarrollado leyes que regulen las actividades de las plataformas de redes sociales. Tarullo (2020), refiere una teoría de la desinformación que se sustenta en que las personas pueden compartir información falsa con el fin de manipular o engañar al público (Fraguas de Pablo, 1985). En este contexto Gil-Fernández & Calderón-Garrido (2021), indican que los usos y gratificaciones en estas condiciones, sustentan el consumo de contenidos por parte de los jóvenes, en función de la satisfacción de sus necesidades de entretenimiento, de información, intereses sociales y otros motivos que convocan las interacciones en las redes sociales. Pero la dificultad radica en que las características heterogéneas de los usuarios, quienes, por las condiciones digitales y las relaciones entre ellos, no consideran factores negativos cuando consumen contenidos (Gil-Fernández & Calderón-Garrido, 2021).

Finalmente, hay que señalar que, en las redes sociales, actualmente los jóvenes pueden ser vulnerables por la excesiva confianza en el contenido que comparten sus amigos en redes, y cada vez, es más importante el desarrollo de habilidades críticas que permita a los usuarios evaluar la veracidad de los datos e información que se presenta en las publicaciones (Tonato & Valencia, 2021).

Por todo lo mencionado, el presente estudio analiza los factores del consumo de contenidos en las redes sociales por parte de los estudiantes universitarios de la ciudad de Riobamba, que pone en evidencia su participación, limitada solo a replicarla sin verificación ni cuestionamientos.

Metodología

Este estudio tiene un enfoque mixto e integra 2 fases de investigación:

La primera fase se utilizó un enfoque cualitativo, el método es fenomenológico (Trejo, 2012), mediante el uso de entrevistas a profundidad para analizar las experiencias de los

participantes respecto al tema de estudio y poder identificar las categorías fundamentales. También se realizó una revisión de la literatura científica.

En la segunda fase de la investigación se manejó un enfoque cuantitativo (Mousallikayat, 2015), para la obtención de datos estadísticos, que permita comprender los factores negativos y positivos del consumo de contenidos de las redes sociales que priorizan los estudiantes universitarios de la ciudad de Riobamba. Para ello se realiza un tipo de investigación descriptiva, con diseño observacional, transversal. La técnica de recolección de datos fue la encuesta.

El instrumento de recolección de datos es el cuestionario, elaborado con los datos de la primera fase de investigación; la estructura del cuestionario está conformada por 3 secciones (general, factores positivos y negativos), se analizó con las respuestas de expertos en el tema y se pudo seleccionar 33 ítems como los más relevantes; la escala utilizada integra 5 niveles, donde 1 representa muy bajo, 2 bajo, 3 medio, 4 alto, 5 muy alto nivel de aprobación (en el ítem 1 se colocó una pregunta filtro para identificar si el encuestado utiliza alguna red social para revisar las noticias del Ecuador y el Mundo). Los datos recopilados en la investigación de campo se analizaron mediante las frecuencias para comprender los datos. Para los datos estadísticos se aplicó el software SPSS, versión 25. La población de estudio la conforman estudiantes de primero a cuarto nivel de las Universitarias públicas de Chimborazo, se aplicó un muestreo aleatorio estratificado, representado por 382 estudiantes de cada una de las carreras, la recolección de datos se realizó desde el 10 de abril al 10 de mayo de 2023.

Resultados

Los resultados de la investigación están organizados en 3 secciones: General, factores positivos y factores negativos del consumo de noticias en redes sociales.

Los encuestados representan el 50% de UNACH y el 50% de la ESPOCH. En los datos demográficos se observa que la edad varía entre los 18 a 23 años, respecto al género se observa que el 46% son mujeres y 54% hombres.

Sección 1: General

En la tabla 1 (ítem 1), se observa que la mayoría utiliza alguna red social para revisar las noticias del Ecuador y el Mundo (ítem 2). En el tiempo de uso de las redes sociales se observa que la mayoría suele utilizar más de 4 horas por cada día y en menor proporción utilizan menos de 3 horas (ítem 3). *TikTok*, *Twitter* y *YouTube* son las redes sociales y aplicaciones que más utilizan los usuarios para consumo de noticias y las menos utilizadas es *Snapchat* y otras.

Tabla 1
Uso, tiempo y redes

No	ÍTEMS	%				
		1	2	3	4	5
1	Uso de alguna red social para revisar las noticias	3.67%	6.82%	18.11%	21.52%	49.87%
2	Tiempo que utilizar las redes sociales					
	Menos de 60 minutos	38.91%	32.99%	12.04%	6.93%	9.12%
	Entre 1 y 3 hora	31.53%	17.29%	18.98%	14.92%	17.29%
	Más de 4 horas	3.04%	9.63%	5.90%	33.54%	47.89%
3	Redes sociales para el consumo de noticias					
	TikTok	13.87%	5.33%	23.73%	21.87%	35.20%
	Instagram	15.19%	18.78%	9.12%	30.94%	25.97%
	Twitter	31.13%	10.19%	10.47%	14.60%	33.61%
	Facebook	8.29%	10.16%	23.53%	36.10%	21.93%
	Snapchat	79.08%	17.39%	1.63%	1.90%	0.00%
	YouTube	23.43%	10.35%	16.89%	15.53%	33.79%
	Whatsapp	22.28%	13.86%	33.15%	13.86%	16.85%
	Otras	45.51%	14.97%	16.77%	19.16%	3.59%

En la tabla 2 (item 4), se observa que el tipo de contenidos que prefieren consumir los estudiantes en las redes sociales es entretenimiento y en un nivel medio está el contenido útil y educativo (item 5), la mayoría de los encuestados valoran con una calidad media a la información que entregan los medios tradicionales (periódicos, radio, ¿tv) sobre noticias de Ecuador y del mundo?

Tabla 2
Contenido, útil, entretenimiento, educación y calidad

No	ÍTEMS	%				
		1	2	3	4	5
4	Tipo de contenido que prefiere consumir en las redes sociales					
	Contenido de útil (informativa o noticioso) que me ayude a comprender lo que está sucediendo en el Ecuador y en el mundo.	10.53%	16.07%	27.42%	22.99%	22.99%
	Contenido de entretenimiento en videos o fotos, ya sea de humor, viajes, historias, juegos o música.	3.48%	5.08%	11.76%	25.94%	53.74%
	Contenido educativo que integre tips, tutoriales, consejos y otros temas para aprender y facilitar mi trabajo.	3.37%	10.67%	34.55%	30.90%	20.51%
	Otros	19.82%	27.81%	24.26%	14.79%	13.31%
5	Calidad de la información de los medios tradicionales.	16.54%	27.03%	34.65%	17.06%	4.72%

Sección 2: Factores positivos

En la tabla 3 (ítem 6), la mayoría de encuestados suele seguir en las redes sociales a los periodistas o medios de comunicación tradicionales, ya sea de Ecuador o extranjeros (ítem 7), la mayoría de encuestados expresan que se informaban de las noticias de la pandemia del COVID19 por medio de las redes sociales (ítem 8), la mayoría expresan que se informaban de lo que sucedió en el paro indígena del 2022 en las redes sociales (ítem 9), la mayoría consideran que los medios de comunicación tradicionales no entregaron suficiente información sobre el paro indígena de junio del 2022 (ítem 10), la mayoría se enteró en las redes sociales sobre la disolución de la asamblea del Ecuador por parte del presidente Guillermo Lasso, denominada “muerte cruzada”.

Tabla 3

Seguir, covid19, paro, medios, muerte

No	ÍTEMS	%				
		1	2	3	4	5
6	Sigo a los periodistas o medios en las redes sociales	8.40%	4.99%	23.10%	20.47%	43.04%
7	Información del COVID19 en las redes sociales	3.41%	5.25%	11.81%	24.93%	54.59%
8	Información del paro indígena en las redes sociales	0.00%	3.67%	17.06%	27.82%	51.44%
9	Cantidad de información del paro indígena en los medios tradicionales	48.91%	22.99%	12.04%	6.93%	9.12%
10	Información de la muerte cruzada en las redes sociales	3.15%	3.67%	15.49%	23.62%	54.07%

En la tabla 4 (ítem 11), a la mayoría de encuestados les gusta lo resumido y rápido con la que se publican nuevas noticias en las redes sociales (ítem 12), la mayoría consideran que las redes sociales facilitan el acceso a la información desde cualquier dispositivo con conexión a internet (ítem 13), la mayoría consideran que las redes sociales ofrecen noticias con un tono humorístico, lo que contribuye en el consumo de este tipo de contenidos (ítem 14), la mayoría valora con un nivel muy alto de aprobación a la variedad de fuentes y contenidos que se presentan en las redes sociales, contribuye en el uso frecuente de las mismas.

Tabla 4
Rapidez, acceso, humorístico y variedad

No	ÍTEMS	%				
		1	2	3	4	5
11	Rapidez en la publicación de las noticias en las redes sociales	1.57%	1.84%	9.97%	36.75%	49.87%
12	Facilidad de acceso del contenido de las redes sociales	5.25%	0.00%	18.37%	18.37%	58.01%
13	Noticias con tono humorístico en las redes sociales	4.99%	1.57%	28.08%	42.78%	22.57%
14	Variedad de fuentes y contenidos en las redes sociales	1.57%	3.67%	23.88%	23.10%	47.77%

En la tabla 5 (ítem 15), los encuestados valoran con un nivel de aprobación muy alto a la personalización del consumo de contenidos en las redes sociales, ya que constantemente el algoritmo se adapta a los gustos y preferencia de los usuarios (ítem 16), favorecen la interactividad que integran las redes sociales, está valorada con un nivel muy alto de aprobación por los usuarios, porque facilitan la publicación, revisar los posts, compartir y más acciones (ítem 17). La interacción que disponen las redes sociales está valorada con un nivel muy alto por los encuestados, ya que permiten a los usuarios comentar cada post del Ecuador y del mundo (ítem 18), la mayoría valoradas con un nivel muy alto a la gratuidad y la facilidad de acceso con la que los usuarios pueden consumir los contenidos en las redes sociales, por tales motivos contribuyen al uso frecuente de las mismas.

Tabla 5
Personalización, Interactividad, Interacción, Acceso

No	ÍTEMS	%				
		1	2	3	4	5
15	Personalización de contenidos en las redes sociales	3.41%	0.00%	20.21%	27.03%	49.34%
16	Interactividad en las redes sociales	1.57%	3.41%	13.65%	37.27%	44.09%
17	Interacción en las redes sociales	1.84%	4.99%	15.22%	34.91%	43.04%
18	Acceso gratuito al contenido en las redes sociales	1.84%	4.99%	13.65%	27.03%	52.49%

En la tabla 6 (ítem 19), la mayoría valoradas con un nivel muy alto a las redes sociales como una herramienta para fomentar el activismo de grupos sociales, el civismo, la participación política y la educomunicación en los jóvenes universitarios de Chimborazo y del Ecuador (ítem 20), la mayoría valoradas con un nivel alto a los videos e información de usuarios independientes que se presenta en las redes sociales, lo que ayuda a comprender un problema desde diferentes perspectivas y puntos de vista, a diferencia de los medios de comunicación tradicionales (ítem 21), la mayoría considera

que las noticias que se presentan en las redes sociales tienen un impacto mayor en los usuarios y sus amigos, que las noticias que se presentan en los medios tradicionales (ítem 22), la mayoría considera que los contenidos que se presentan en los medios de comunicación tradicionales están parcializados a intereses políticos y no reflejan los acontecimientos de la realidad como varios contenidos que se puede encontrar en las redes sociales.

Tabla 6

Activismo, independiente, impacto y parcializado

No	ÍTEMS	%				
		1	2	3	4	5
19	Fomento del activismo en las redes sociales	1.84%	3.41%	20.73%	34.12%	39.90%
20	Contenidos de usuarios independientes en las redes sociales	1.57%	3.41%	12.34%	43.04%	39.63%
21	Impacto de las noticias que se presentan en las redes sociales	3.41%	6.56%	22.57%	31.23%	36.22%
22	Comunicación parcializados en los medios tradicionales	4.99%	8.66%	23.88%	34.65%	27.82%

En la tabla 7 (ítem 23), la mayoría considera que en las publicaciones o post de las redes sociales se presentan datos o información falsa (ítem 24), la mayoría afirma que no verifican la veracidad de la información que se presenta en las redes sociales por falta de tiempo (ítem 25), la mayoría considera que las redes sociales pueden generar una burbuja informativa en las que el usuario recibe noticias que confirman sus creencias y en sintonía con su historial de consumo detectado por los algoritmos de la red social (ítem 26). La mayoría considera que en las redes sociales se muestran noticias con contenido inapropiado o sensacionalista, lo que puede ser perjudicial para la comprensión de la realidad.

Sección 3: Factores negativos

Tabla 7

Falsa, veracidad, burbuja y sensacionalista

No	ÍTEMS	%				
		1	2	3	4	5
23	Presencia de información falsa en las redes sociales	6.82%	1.57%	22.05%	11.29%	58.27%
24	No verifico la veracidad de la información que se presenta en las redes sociales	6.82%	1.57%	23.36%	22.83%	45.41%
25	Burbuja informativa en las redes sociales	3.41%	3.41%	22.31%	42.52%	28.35%
26	Noticias sensacionalistas en las redes sociales	3.41%	3.41%	18.64%	36.75%	37.80%

En la tabla 8 (ítem 27), la mayoría considera que las noticias en las redes sociales suelen ser cortas o resumidas, lo que perjudica en la comprensión total de los sucesos por falta del contexto (ítem 28). La mayoría considera que en las redes sociales hay algunas publicaciones que presentan contenidos superficiales, sin detalles técnicos y deficiencias en el tratamiento de los datos (ítem 29). La mayoría considera que el exceso de publicaciones en las redes sociales puede llevar a una saturación de información y perjudicar en la toma de decisiones (ítem 30). La mayoría considera que las redes sociales ofrecen contenidos audiovisuales atractivos para retener a los usuarios, pero puede generar adicción y afectar negativamente en la salud mental.

Tabla 8

Contexto, superficies, saturación y adictivo

No	ÍTEMS	%				
		1	2	3	4	5
27	Falta de contexto en las noticias de las redes sociales	3.41%	4.99%	22.05%	31.23%	38.32%
28	Contenidos superficiales en las redes sociales	3.41%	3.67%	23.10%	39.63%	30.18%
29	Saturación de información en las redes sociales	5.25%	5.25%	22.05%	33.07%	34.38%
30	Contenido adictivo en las redes sociales	1.84%	10.24%	17.06%	35.96%	34.91%

En la tabla 9 (ítem 31), la mayoría considera que es necesario verificar la veracidad de algunas noticias que se presentan en las redes sociales, en los noticieros de los medios tradicionales (periódicos, radio, tv) para obtener más detalles de lo sucedido, verificar los datos y la confiabilidad que generan algunos periodistas (ítem 32). La mayoría considera que en las redes sociales han aparecido varias publicaciones en las que se acosa a varios usuarios o candidatos políticos (ítem 33). La mayoría considera que en las redes sociales se presenta información o noticias manipuladas con el objetivo de desprestigiar a las personas por un interés político.

Tabla 9

Tradicionales, acoso y político

No	ÍTEMS	%				
		1	2	3	4	5
31	Verificar la veracidad en los medios tradicionales	6.56%	9.97%	28.35%	34.65%	20.47%
32	Acoso En las redes sociales	6.82%	4.99%	18.64%	28.08%	41.47%
33	Interés político en las redes sociales	3.41%	1.84%	21.26%	49.87%	23.62%

Conclusiones

- En la sección general se observa que los estudiantes utilizan más de cuatro horas las redes sociales. Con un nivel muy alto de preferencia está el contenido de entretenimiento (videos o fotos, ya sea de humor, viajes, historias, juegos o música, etc.), en un nivel intermedio de preferencia están los contenidos útiles (informativa o noticioso) y contenidos educativos (tips, tutoriales, consejos y otros). La mayoría de los encuestados valoran con una calidad media a la información que entregan los medios tradicionales (periódicos, radio, tv) sobre noticias de Ecuador y del mundo. En los factores positivos se observa la relevancia del consumo de información del COVID19, paro indígena y de la muerte cruzada en las redes sociales. La rapidez con la que se publica las noticias en las redes sociales, también la facilidad de acceso al contenido desde cualquier dispositivo, la variedad de las fuentes y contenidos en las redes sociales. La personalización de contenidos, la Interactividad, Interacción entre los usuarios y el acceso gratuito al contenido en las redes sociales.
- El fomento del activismo de los usuarios y el impacto de las noticias que se presentan en las redes sociales. En los factores negativos se observa la presencia de información falsa en las redes sociales, los usuarios no verifican la veracidad de la información por falta de tiempo y las noticias sensacionalistas en las redes sociales. La falta de contexto en las noticias de las redes sociales, saturación de información y el acoso en las redes sociales.
- Por lo antes expuesto se observa que los factores positivos son más relevantes que los factores negativos para los estudiantes universitarios y se observa la necesidad de fortalecer el consumo responsable.

Referencias bibliográficas

- Álvarez-Daza, N., Pico-Valencia, P., & Holgado-Terriza, J. (2021). Detección de Noticias Falsas en Redes Sociales Basada en Aprendizaje Automático y Profundo: Una Breve Revisión Sistemática. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 41(February), 632–645.
<https://www.researchgate.net/publication/349120690>
- Barreno, R., Trámpuz, J., & Vélez, N. (2022). El consumo incidental de noticias en los estudiantes universitarios durante la pandemia. *Revista San Gregorio*.
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2528-79072022000300049
- Catalina-García, B., Sousa, J. P. & Sousa, L. C. (2019). Consumo de noticias y percepción de fake news entre estudiantes de Comunicación de Brasil, España y Portugal. *Revista de comunicación*, 18 (2), 93-115.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-09332019000200005

Espinar-Ruiz, E., González-Díaz, C., & Martínez-Gras, R. (2020). Análisis del consumo de noticias entre estudiantes de la Universidad de Alicante. *Convergencia*, 27(1). <https://doi.org/10.29101/CRCS.V27I0.13286>

Fraguas de Pablo, M. (1985). Teoría de la desinformación. 23-32. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=153198> MAL REFERENCIADO

Gil-Fernández, R., & Calderón-Garrido, D. (2021). Implications of the Uses and Gratifications Theory for social media-mediated practices in education. A *systematic review of literature*. *Aloma*, 39(2), 63–74. <https://doi.org/10.51698/aloma.2021.39.2.63-74>

Gómez Contreras, M., & González López, F. (2022). Brechas en el consumo de información política en Chile: Televisión, prensa y plataformas de redes sociales (2011-2019). *Perspectivas de la Comunicación*, 15(1), 77–109. <https://doi.org/10.4067/s0718-48672022000100077>

Gutiérrez-Coba, L. Coba-Gutiérrez, P., & Gómez-Díaz, J. (2020). La Noticias falsas y desinformación sobre el Covid-19: análisis comparativo de seis países iberoamericanos. *Revista Latina de Comunicación Social*, (78), 237-264. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7625687>

We are Social. (2019). Digital in 2019. <https://wearesocial.com/global-digital-report-2019>

López-Jiménez, D. F. (2016). La construcción de la Opinión Pública en Ecuador a partir de la participación política en redes sociales. Obra digital. *Revista de comunicación, estudios mediáticos y procesos sociales*, (11), 21-37. <https://revistesdigitals.uvic.cat/index.php/obradigital/article/view/103>

Martínez-Sanz, R., & Arribas-Urrutia, A. (2019). El rol de las redes sociales para futuros periodistas. Manejo, uso y comportamiento de estudiantes y profesores universitarios de Ecuador. *Cuadernos.Info*, 49(2021), 146–165. <https://doi.org/10.7764/cdi.49.27869>

Mousalli-Kayat, G. (2015). Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa. Mérida. https://www.researchgate.net/profile/Gloria-Mousalli/publication/303895876_Metodos_y_Disenos_de_Investigacion_Cuantitativa/links/575b200a08ae414b8e4677f3/Metodos-y-Disenos-de-Investigacion-Cuantitativa.pdf MAL REFERENCIADO

Navarro Robles, M. & Vázquez Barrio, T. (2020). El consumo audiovisual de la Generación Z. El predominio del vídeo online sobre la televisión tradicional.

Ámbitos: *Revista internacional de comunicación*, 50, 10-30.
<https://idus.us.es/handle/11441/102140>

Ojalvo Rodríguez, M. (2021). Hábitos de consumo, motivaciones en el uso de redes sociales y los contenidos más valorados por la audiencia actual y objetivo de un periódico sectorial local [UNIVERSIDAD EAFIT].
https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/29583/MariaCamila_Ojalvo_Rodriguez_2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Peña Ascacibar, G., Bermejo Malumbres, E., & Zanni, S. (2021). Fact checking durante la COVID-19: análisis comparativo de la verificación de contenidos falsos en España e Italia. *Revista de Comunicación*, 20(1), 197–215.
<https://doi.org/10.26441/RC20.1-2021-A11>

Rodrigo-Alsina, M., & Cerqueira, L. (2019). Journalism, ethics and post-truth. *Cuadernos.Info*, 44, 225–239. <https://doi.org/10.7764/cdi.44.1418>

Rodríguez Asensio, A. (2021). La personalización de contenidos en redes sociales. Algoritmos y segmentación en Facebook [Universidad de Valladolid].
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/52437>

Serrano-Puche, J., Fernández, C., & Rodríguez-Virgili, J. (2018). Political information and incidental exposure in social media: the cases of Argentina, Chile, Spain and Mexico. *Doxa Comunicacion*, 27, 19–42.
<http://repositorioinstitucional.ceu.es/handle/10637/9806>

Tarullo, R. (2020). ¿Por qué los y las jóvenes están en las redes sociales? Un análisis de sus motivaciones a partir de la teoría de usos y gratificaciones. *Revista Prisma Social*, 29, 222–239. <https://revistaprismasocial.es/article/view/3558>

Tonato, L. & Valencia, E. (2021). Las redes sociales y su influencia en el desarrollo de habilidades sociales de los adolescentes. *Revista Cognosis. ISSN 2588-0578*, 6(2), 125-134. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v6i2.2555>

Trejo Martínez, F. (2012). Fenomenología como método de investigación: Una opción para el profesional de enfermería. *Revista de Enfermería Neurológica*, 11(2), 98-101. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=38130>

Conflicto de intereses

No existe 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**.



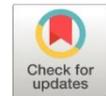
Indexaciones



Accesibilidad web a estudiantes con discapacidad en una universidad ecuatoriana

Web accessibility to students with disabilities in an Ecuadorian university

- ¹ Steven Alejandro Salazar Cazco  <https://orcid.org/0000-0002-9708-5885>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador,
steven.salazar@espoch.edu.ec
- ² Marco Vinicio Ramos Valencia  <https://orcid.org/0000-0003-3033-2404>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador,
vi_ramos@espoch.edu.ec
- ³ María Belén Paredes Regalado  <https://orcid.org/0009-0008-7961-7869>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador,
belen.paredes@espoch.edu.ec
- ⁴ Nancy del Rocío Velasco Erazo  <https://orcid.org/0000-0002-7319-5756>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador,
steven.salazar@espoch.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 11/04/2023

Revisado: 26/05/2023

Aceptado: 19/06/2023

Publicado: 21/07/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.377>

Cítese:

Salazar Cazco, S. A., Ramos Valencia, M. V., Paredes Regalado, M. B., & Velasco Erazo, N. del R. (2023). Accesibilidad web a estudiantes con discapacidad en una universidad ecuatoriana. AlfaPublicaciones, 5(3), 46–67. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.377>



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:**

Accesibilidad,
estudiantes,
discapacidad,
Superior, web

Resumen

Introducción: la presente investigación tiene la finalidad de incentivar el mejoramiento de las condiciones actuales de la accesibilidad web de las plataformas disponibles en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH para el alumnado con discapacidad visual y auditiva. **Objetivos:** mejorar el acceso a las webs universitarias por parte de estudiantes con discapacidad en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH. Identificar las características generales de la accesibilidad web de la ESPOCH para las personas con discapacidad. Describir los componentes de la accesibilidad web a partir de los planteamientos internacionales que rigen la materia desde la W3C y las pautas WCAG 2.1. Desarrollar una herramienta de aprendizaje inclusivo que facilite el acceso web de las personas discapacitadas. **Metodología:** se realiza una investigación con un diseño mixto cualitativo y cuantitativo, en el cual se utilizaron técnicas como fue la aplicación de cuestionarios dirigidos a los docentes y estudiantes, triangulación de resultados y una hoja de observación para evaluar cada actividad diseñada. **Resultados:** los resultados mostraron que tanto docentes como estudiantes coinciden en el hecho de la necesidad de realizar adaptaciones a las páginas webs de las universidades e instituciones de educación superior. Para que pueda permitir el acceso a las personas con discapacidad que se incorporan a dicha casa de estudios y como aporte de este trabajo se diseñó una herramienta de evaluación de la propuesta de mejora del sitio web de la universidad. **Conclusiones:** se identificó que en Ecuador existe el marco legal para garantizar el acceso web de las personas con discapacidad a las instituciones universitarias, no obstante, se evidencia una inexistencia de alternativas de acceso web a los estudiantes con discapacidad. La ESPOCH, UCE y PUCE han definido políticas inclusivas para las personas con discapacidad a nivel de educación superior, no obstante, las tres casas de estudio adolecen de programas integrales que garanticen el derecho a la educación en igualdad de condiciones para quienes presentan algún tipo de discapacidad. Se diseñó una propuesta de metodología de evaluación de la accesibilidad web de las universidades para las personas con discapacidad, se propone desarrollar el modelo integración. **Área de estudio general:** Tecnologías de la Información y la comunicación. **Área de estudio específica:** Tecnologías de la Información y la comunicación.

Keywords:

Accessibility,
students,
disability,
Superior, web

Abstract

Introduction: this research aims to encourage the improvement of the current conditions of web accessibility of the platforms available at the Polytechnic School of Chimborazo ESPOCH for students with visual and hearing disabilities. **Objectives:** to improve access to university websites by students with disabilities at the Polytechnic School of Chimborazo ESPOCH. Identify the typical characteristics of ESPOCH web accessibility for people with disabilities. Describe the components of web accessibility based on the international approaches that govern the subject from the W3C and the WCAG 2.1 guidelines. Develop an inclusive learning tool that facilitates web access for disabled people. **Methodology:** an investigation is conducted with a mixed qualitative and quantitative design, in which techniques were used such as the application of questionnaires aimed at teachers and students, triangulation of results and an observation sheet to evaluate each designed activity. **Results:** the results showed that both teachers and students agree on the need to make adaptations to the websites of universities and higher education institutions. So that it can allow access to people with disabilities who join this house of studies and as a contribution of this work, an evaluation tool was designed for the proposal to improve the university's website. **Conclusions:** it was identified that in Ecuador there is a legal framework to guarantee web access of people with disabilities to university institutions, however, there is evidence of a lack of web access alternatives for students with disabilities. ESPOCH, UCE and PUCE have defined inclusive policies for people with disabilities at the higher education level, however, the three houses of study suffer from comprehensive programs that guarantee the right to education under equal conditions for those with some type of disability. A proposal for a methodology for evaluating the web accessibility of universities for people with disabilities was designed, it is proposed to develop the integration model. **General study area:** Information and communication technologies. **Specific area of study:** Information and communication technologies.

Introducción

En el ámbito educativo, la accesibilidad constituye un principio fundamental, un eje transversal de la acción pedagógica en particular, así como de gestión dentro de las

políticas, programas y proyectos educativos en general (Mareño & Torrez, 2013). Lo anterior, supone un gran reto para las instancias educativas, que en el transcurrir de los años ha invitado a su reflexión y estudio constante, toda vez que las metodologías tradicionales y convencionales siempre habían dejado de lado la inclusión, por tanto, los derechos de las personas con discapacidad para su pleno desarrollo en la vida cotidiana.

Hoy en día existen más de 1.500 millones de sitios web. Desde la aparición de Internet, las personas tienen acceso a múltiples tipos de información y la utilizan con fines sociales, educativos o de entretenimiento. De hecho, se ha producido un aumento interesante de los recursos disponibles online, pero una gran proporción de estos no son accesibles a los usuarios con discapacidad visual o ceguera, debido a las diferentes barreras digitales a las que se enfrentan estos usuarios. Al considerar los materiales educativos, a menudo se basan en formatos visuales, como imágenes, gráficos o contenidos multimedia. Estas limitaciones pueden tener un impacto significativo en la inclusión exitosa de estudiantes con discapacidad visual, especialmente en los cursos de educación superior donde se presentan conceptos completos visualmente complejos. Si estos contenidos no están disponibles en formatos accesibles, la comprensión de los materiales se limitará a los estudiantes con discapacidad visual. Estudios anteriores ya habían demostrado que los estudiantes con discapacidad visual afirman “no hacer nada” como una de las actividades más frecuentes, cuando los contenidos o métodos son inaccesibles (Jessup, 2017). Es por tanto, obligatorio crear recursos accesibles diseñados específicamente para aquellas personas que no pueden acceder al lado visual de la web. Los recursos accesibles en línea deben basarse en las pautas del *World Wide Web Consortium* (W3C), permitiendo la descripción adecuada de todos los contenidos por lectores de pantalla, utilizando descripción de audio, funciones accesibles y proporcionando navegación por teclado.

Considerando los planteamientos señalados la presente investigación se orientó a proponer una metodología de accesibilidad web para los estudiantes con discapacidad en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH.

Todo lo anteriormente expuesto, se constituye en bases preliminares para el presente proyecto en el cual se detectó como problema las dificultades de acceso de los estudiantes con discapacidad a las páginas y espacios web de las universidades ecuatorianas, principalmente, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), donde se desarrolló el piloto, debido a que en la misma se observó la inexistencia de las adaptaciones necesarias para que las personas con discapacidad puedan hacer uso de la misma, es importante destacar que lo presentado se puede aplicar a cualquier universidad que determine la necesidad de fortalecer la inclusión en la accesibilidad web.

En el contexto de este estudio la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH, 2021), en su sitio web destaca que esta institución educativa “atiende y apoya permanente

a los estudiantes con discapacidad en el marco de la Políticas de Acción Afirmativa que rigen en la Institución”. Lo anterior, se ha visto reflejado a través de becas de estudio y actividades formativas, recreativas y culturales diligenciadas por la Dirección de Bienestar Estudiantil de la institución. No obstante, se observan carencias en cuanto a la accesibilidad web de los estudiantes con discapacidad, ocasionado por la repetición de los modelos educativos históricos en los cuales el sistema se basa principalmente en la transmisión oral y atención a personas normales.

De lo anterior, se desprende la relevancia de la investigación en el ámbito educativo, justificando su realización, tanto desde el punto de vista social, dado la influencia que supone en el contexto institucional, como en el área financiera, técnica y hasta legal que alberga los derechos de las personas con discapacidad en el contexto de la inclusión y de los DDHH. De ese modo, a nivel social el proyecto contribuirá a aportar alternativas a una población que tradicionalmente ha sido excluida.

Para ello, la investigación busca propiciar el mejoramiento de las condiciones actuales de la accesibilidad web en los estudiantes con discapacidad a través de un piloto realizado en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH. Con tal propósito, se trabajó con estudiantes en dos grupos: un grupo control, que no incluye personas con alguna discapacidad, y otro experimental, que incluye estudiantes que sí poseen condiciones de discapacidad. Del trabajo con ambos grupos, se obtienen resultados que permiten generar conclusiones sobre la accesibilidad web en estudiantes con discapacidad en la mencionada institución de educación superior.

Las dificultades de acceso web de las personas con discapacidad a los espacios de las universidades pueden solventarse mediante la implementación de adaptaciones dirigidas a cada una de los diferentes tipos de discapacidad, es decir, disposición de instrucciones en audio para los discapacitados visuales, suministro de información visual para los discapacitados auditivos, proporción de pantallas inteligentes dirigidas a los discapacitados físicos e incluso suministro de información adecuada para los discapacitados intelectual.

Accesibilidad web en el escenario del diseño para todos

Dentro de los escenarios o tipologías involucradas en la accesibilidad, está la llamada accesibilidad web, la cual hace alusión a un diseño web que posibilite a las personas en condiciones de discapacidad, poder percibir, entender, navegar e interactuar con la red informática, lo cual significa que también puedan contribuir en ella con contenidos. Esto, aporta beneficios a todas las personas como, por ejemplo, aquellas de avanzada edad con habilidades disminuidas a causa de la edad, o aquellas con discapacidad temporal.

A los efectos investigativos, se considera entonces la conceptualización de accesibilidad web propuesta por Bravo (2006), para quien una web, “es accesible cuando está diseñada para que sus contenidos y servicios estén disponibles para cualquier usuario y le permitan interactuar de forma total, independientemente de sus condiciones personales, o contexto de navegación” (p. 5). El referido autor, hace alusión a ese contexto de navegación, para referirse no sólo a aquello que ofrece la pantalla de un dispositivo electrónico con entrada a Internet, sino que también incluye conectividad, tipo de dispositivo, sistema operativo, navegador, periféricos, configuración del navegador o equipo, ambiente de trabajo y las condiciones personales de cada usuario, en cuanto a sus habilidades y experiencia en la navegación web, el conocimiento del idioma del sitio, discapacidades físicas, mentales y/o cognitivas. La conceptualización de Bravo (2006), va de la mano con la de Mareño & Torrez (2013) quienes expresan:

Se puede afirmar que la accesibilidad web involucra aquellos aspectos relacionados con la codificación y la presentación de información en el diseño de un sitio web, que van a permitir que cualquier persona, sin importar sus características bio-físicas, pueda percibir, entender, navegar e interactuar de forma efectiva con la web, así como crear y aportar contenidos, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red que utilice, idioma, condición socio-económica, cultural o localización geográfica. (p. 13)

Ambas definiciones, son coincidentes, y en ellas se visualiza la consideración del hecho que todas las personas no navegan por la web de la misma manera, pues eso está determinado por la inherente diversidad del ser humano en sus condiciones, intereses, aptitudes, actitudes y necesidades. En ese sentido Mareño & Torrez (2013) expresan: “esto significa que el contenido web pueda ser operado y recibido de múltiples modos” (p. 14). Por tanto, la accesibilidad web no sólo debe tener en cuenta las condiciones de discapacidad, como podría presuponerse, sino también de localización, cultura, idioma, religión, sexo, edad, nivel educativo, en fin, los múltiples y variados escenarios de acción de la vida humana.

Los estudiantes con discapacidad en el contexto de la accesibilidad web

Sobre la condición, en algunos casos severamente adversa, que significa para una persona el hecho de poseer una o varias discapacidades, afectando de algún modo su desenvolvimiento y participación en las situaciones cotidianas, se adiciona la discriminación, la cual, evidentemente surge a causa de motivaciones similares en otros segmentos poblacionales, como históricamente han sido las mujeres, las personas de color, las personas mayores, los inmigrantes y las personas con opciones sexuales diferentes, entre otros.

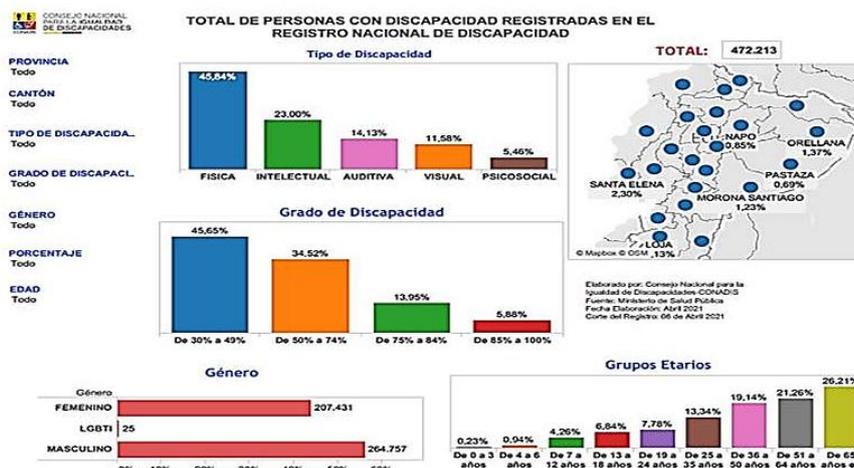
La discapacidad como condición, está definida por la Real Academia Española (RAE, 2021), como “situación de la persona que por sus condiciones físicas o mentales duraderas se enfrenta con notables barreras de acceso a su participación social”. Sobre esas consideraciones, Venegas & Mansilla (2005), comentan:

Cada vez más, se evidencia el protagonismo del escenario informativo y comunicacional en la vida diaria a nivel global, pues el vertiginoso crecimiento de la tecnología mediada a través de la Internet ha llegado para quedarse. Más aún, en un momento como el actual signado por la pandemia por Covid-19, que ha obligado al ser humano a adecuarse aún más a los entornos digitales para mantenerse comunicado, informado, estudiar y trabajar. (p. 34)

En Ecuador de acuerdo con Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (CNID, 2021), los indicadores revelan que, para 2021 existen 472.213 personas que presentan algún tipo de discapacidad, siendo los grupos más afectados aquellos que se ubican entre 25 y 65 años en adelante, con mayor predominio en el género masculino en comparación con el femenino. Cabe destacar, que un 7,78% representa al grupo etario entre 19 y 24 años, donde se ubica la gran mayoría de los estudiantes universitarios. De igual manera, los indicadores del CNID, muestran que las discapacidades físicas, representan el primer lugar, pues se visibilizan en un 45,84% de las personas registradas, seguidas por las intelectuales con un 23%, luego la de tipo auditiva con 14,13%), la visual en un 11,58% y la psicosocial en un 5,46%, como puede observarse en la figura 1 que muestra el total de personas con discapacidad inscritas en el Registro Nacional de Discapacidad para el año 2021.

Figura 1

Total, de personas con discapacidad registradas en el Registro Nacional de Discapacidad de Ecuador



Entre los trabajos más destacados en el contexto ecuatoriano, se presenta a Navarrete & Luján (2014), investigadores que se propusieron verificar, utilizando herramientas de software “el nivel de cumplimiento de las directrices sobre accesibilidad web y la observancia de la sintaxis de lenguajes de marcado y hojas de estilo”, presente en los sitios web de las principales instituciones universitarias del Ecuador. El interés de la investigación se enmarcó en el contexto legal la declaración del Plan Nacional para el Buen Vivir 2013- 2017 en el Ecuador, cuyo segundo objetivo manifiesta un sentido de igualdad, inclusión y equidad social, así como el interés del Estado ecuatoriano en procurar un país sin barreras, explicitado en la Ley Orgánica de Discapacidades (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES], 2013).

Los resultados de esa investigación condujeron a concluir a los investigadores que los portales web de las universidades analizadas no cumplían en ese momento con las pautas de accesibilidad de la WAI, definidas tanto en la WCAG 1.0, como en la WCAG 2.0, vigentes para la fecha de la investigación. De ese modo, en un comparativo de los grupos de universidades, se evidenciaron mejores resultados en las universidades de categoría B, llegando los investigadores a presumir que podría deberse a la presencia de componentes multimedia en los portales de varias de las universidades de categoría A, siendo que este tipo de recursos requiere de procesos específicos para que tengan condiciones de accesibilidad.

Cabe señalar, que entre los sitios web de las universidades analizadas se encontraba el de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), presentando resultados negativos, entre los cuales se muestran en la siguiente tabla aquellos relacionados al estilo del lenguaje.

Tabla 1

Resultados Validación Hoja de estilo en la página Home Universidades categoría A

	Universidad	Número de Errores	Cumple Validación
	EPN	10	No
<i>Validation</i>	ESPE	8	No
<i>Service</i>	ESPOL	8	No
página Home	ESPOCH	99	No
Universidade	UCE	86	No
sCategoría A	UC	11	No
	Total	22	

Fuente: Navarrete & Luján (2014)

Los resultados adversos que arrojó la investigación realizada por Navarrete & Lujan (2014), constituyen un referente de gran importancia para la presente indagación, pues

sirven de fundamento en relación con la motivación que ha impulsado este trabajo, toda vez que se quiere aportar para la optimización de los procesos relacionados a la accesibilidad web de los estudiantes que presentan condiciones de discapacidad en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH.

Metodología

Este estudio se basa en una investigación mixta cualitativa y cuantitativa. Primero, a través del desarrollo de una búsqueda exhaustiva de documentos, entrevistas semiestructuradas con estudiantes, profesores y análisis de documentos que incluyen el marco legal nacional, las políticas universitarias y los documentos elaborados institucionalmente, la revisión reduce las barreras para la inclusión de los estudiantes con una discapacidad

De igual forma, se aplicaron datos análisis cuantitativos al valorar el cual permite, en un momento determinado, realizar un pretest y un pos-test para observar una variable y describir su comportamiento antes y después de la prueba, tal como se trabajó con los estudiantes con discapacidad de la ESPOCH en relación con la accesibilidad web.

Se partió de una revisión bibliográfica de la literatura e investigaciones recientes, especialmente en el contexto ecuatoriano, que permitieron construir el estado del arte en relación con el tema de la accesibilidad en general y la accesibilidad web en particular y como esto puede afectar positiva o negativamente a las personas con discapacidad. Esto permitió conocer fundamentos, componentes y relaciones, así como aquellos criterios, que, a manera de pautas, rigen internacionalmente el desarrollo y evaluación de la accesibilidad en los entornos web.

La presente investigación se orientó por el proceso de:

- Realizar una exhaustiva búsqueda documental sobre el tema tratado
- Identificación de información relevante sobre la accesibilidad web de las personas con discapacidad de las universidades seleccionadas.
- Desarrollo del trabajo investigativo
- Diseño de un instrumento de evaluación tipo cuestionario aplicado en dos momentos antes de la ejecución de las actividades con los estudiantes, mediante la cual se pudo obtener información pre y post acerca del taller realizado.
- Realización de evaluación de los resultados

Al constatarse que la población con discapacidad dentro de la ESPOCH, en los actuales momentos, se reduce a 12 estudiantes, De acuerdo con información suministrada por la Dirección de Bienestar Estudiantil, se decidió trabajar con todo el grupo a los fines de aplicar la Encuesta para determinar las condiciones, necesidades e intereses de los

estudiantes con discapacidad de la ESPOCH, cumpliendo así con criterios de inclusión. La referida encuesta arrojó resultados que se constituyeron en insumos para el diseño de la experimentación y que se presentan a modo de resumen en el apartado descripción de los resultados.

Tabla 2

Población y muestra

Estudiantes con discapacidad	Discapacidad Visual	Discapacidad Auditiva	Otras discapacidades
12	8	4	0
Estudiantes que participaron en la experiencia	3	2	0
	Cantidad	Porcentaje	Total
Docentes	6	100%	6
Documentos	6	100%	6

La población y muestra de la presente investigación se conformó por 12 estudiantes con discapacidad, subdivididos en 8 personas con discapacidad visual y 4 auditiva. Adicionalmente, se pudo tener acceso a seis docentes quienes participaron voluntariamente y se obtuvo seis documentos correspondientes a las universidades seleccionadas para su análisis.

Duración de la experiencia

A los fines del proyecto experimental, de los 12 estudiantes encuestados, se constituyó la muestra de trabajo determinada por cinco estudiantes, tres con discapacidad visual y dos con discapacidad auditiva, quienes amablemente accedieron a participar en el proyecto. Se concertó un día para realizar, una prueba pretest para observar su desempeño preliminar en cuanto a al acceso a la web, primero a los estudiantes con discapacidad visual y, luego a los de discapacidad auditiva.

Posteriormente, se desarrollaron dos talleres de capacitación, uno para los estudiantes con discapacidad visual y otro para aquellos con discapacidad auditiva. Cada taller, constaba de dos sesiones, una por semana con una duración de una hora por sesión, para el trabajo con aplicaciones cuyo uso brinda condiciones de accesibilidad a la web, a fin de aportar al conocimiento y uso de las herramientas. A tal fin, se acudió a las *aplicaciones iDentifi* y *TapTapSee* para los talleres dirigidos a estudiantes con discapacidad visual, así como *Sordo Ayuda* y *SVisual*, para los talleres dirigidos a estudiantes con discapacidad auditiva.

Una vez realizados los dos grupos de talleres antes mencionados, se dio un lapso de espera de dos semanas para que los estudiantes practicaran con las aplicaciones, luego de ello se aplicó un post-test para valorar el aprendizaje hacia el uso de estas para su desenvolvimiento en la web institucional. Esto permitió, determinar si los conocimientos de las herramientas virtuales trabajadas fueron puestos en práctica y así evidenciar algún cambio con respecto a la accesibilidad web de los estudiantes con discapacidad de la ESPOCH que amablemente participaron en la investigación.

En virtud de su importancia en el desarrollo del proyecto experimental y en el alcance del objetivo general de la investigación, seguidamente se presenta la descripción de cada una de las aplicaciones web que se utilizaron para el desarrollo del proyecto experimental, a los fines de entender su aporte en la accesibilidad web para los estudiantes con discapacidad de la ESPOCH.

iDentifi: en el sitio web de este recurso, es presentada como una aplicación que posibilita a las personas con discapacidad visual ganar más independencia en las tareas diarias, como circular por sí mismas en ambientes interiores y leer. De igual modo, indican que utiliza inteligencia artificial para permitir que un usuario con discapacidad visual haga clic en una imagen y sea capaz de reconocer prácticamente cualquier objeto, marca, color, expresión facial, escritura a mano y texto, ofreciéndole posteriormente una descripción audible del contenido de la imagen al usuario (Maldonado, 2018).

TapTapSee: el sitio web de CILSA.ONG, refiere que Esta aplicación para personas con discapacidad visual permite identificar objetos a partir de una foto mediante el uso de su dispositivo móvil. Al dar dos toques en la pantalla tomará una imagen del objeto y la aplicación, mediante un mensaje de voz, le dirá de qué objeto se trata. La aplicación está disponible tanto para Android como para iOS. La identificación hablada requiere que Talkback esté activada en el dispositivo. Ayuda a una mayor autonomía de las personas con discapacidad visual (Bromberg, 2020).

Con estas aplicaciones, el estudiante con discapacidad visual podrá acceder a sitios web académicos donde se presente información tanto textual como visual a través de imágenes, láminas y presentaciones, y podrá obtener de manera audible una descripción y/o lectura de los textos, gráficos, cuadros o imágenes que quiera explorar, siendo esto de mucho provecho para la investigación académica.

Sordo Ayuda: el sitio web de la organización Accesibles.com, explica que esta aplicación reconoce la voz, traduciéndola en textos que permite a las personas con discapacidad auditiva leer lo que otra persona esté hablando. De igual modo, puede traducir de texto a voz. Para usar la aplicación, es recomendable estar en un lugar cerrado o con poco ruido para lograr correcta interpretación de la voz y, por consiguiente, una

correcta traducción a textos. La aplicación está disponible para dispositivos Android (accesibles.org, 2021).

SVisual: En el sitio web de esta aplicación, la describen como una herramienta especial para personas con discapacidad auditiva que permite la conexión de audio y vídeo a tiempo real, a través de un video-intérprete que realiza la interpretación solicitada por cada usuario con el fin de establecer una comunicación fluida con su interlocutor, ya se trate de personas sordas o con discapacidad auditiva o personas oyentes. Este mecanismo, garantiza a las personas con discapacidad auditiva la igualdad de oportunidades y la autonomía personal en las comunicaciones telefónicas (SVisual.org, 2021).

En la siguiente tabla, se muestran las actividades y los criterios de observación que permitirán valorar en los estudiantes el manejo de las aplicaciones y su usabilidad en la web de la ESPOCH.

Tabla 3

Actividades, criterios de evaluación y logros esperados durante la experiencia

Actividades	Criterios de evaluación al final de las actividades	Logros esperados
Talleres para estudiantes con discapacidad visual	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la usabilidad de las herramientas De acuerdo con su condición de discapacidad • Está motivado utilizando las aplicaciones • Utiliza las aplicaciones bajo la dirección del profesor-investigador • Muestra autonomía en el uso de las aplicaciones • Valora las aplicaciones como herramientas para la accesibilidad web • Interactúa con todos los elementos que proporciona las herramientas • Demuestra confianza en el uso de las herramientas cuando las utiliza en el Entorno Virtual de Aprendizaje de la ESPOCH 	Se espera que los estudiantes con discapacidad visual y auditiva logren: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar competencias en el manejo de las aplicaciones trabajadas que le permitan accesibilidad dentro de los entornos web, específicamente en el Entorno Virtual de Aprendizaje de la ESPOCH • Se motiven hacia el uso de aplicaciones que le permitan mejorar su accesibilidad a la web • Fortalezcan su autonomía de trabajo académico en los entornos virtuales de aprendizaje a través de la accesibilidad a la web • Se integren a actividades virtuales, como búsqueda de información, redes sociales, uso de otros recursos, con mayor independencia de otras personas.
Talleres para estudiantes con discapacidad auditiva	<ul style="list-style-type: none"> • Manifiesta dudas o temores en el uso de las herramientas • Considera de provecho el uso de las herramientas para su trabajo académico en relación con la accesibilidad web 	

Tabla 3

Actividades, criterios de evaluación y logros esperados durante la experiencia (continuación)

Actividades	Criterios de evaluación al final de las actividades	Logros esperados
Talleres para estudiantes con discapacidad auditiva	<ul style="list-style-type: none"> Refleja interés con las actividades realizadas en los talleres 	

Las actividades diseñadas contaron con la planificación de indicadores de seguimiento y actividades especialmente dirigidas a tal finalidad, mediante las cuales se estableció los criterios presentados en la tabla precedente, así como los resultados esperados a obtener de la realización de toda la planificación establecida.

Ejecución de la experiencia

La experiencia se inició mediante la realización de un contacto institucional con docentes de las áreas señaladas, en la descripción de la muestra. Adicionalmente se diseñó una convocatoria para los estudiantes a quienes se les contactó vía correos y mediante llamadas telefónicas. Luego de haber convocado a un grupo de estos se les hizo llegar el consentimiento informado para su llenado y concertó los espacios de realización del pretest.

En los días planificador para el pre-test, el mismo fue realizado simultáneamente con los cinco estudiantes que constituyeron la muestra del estudio, tres estudiantes con discapacidad visual y dos con discapacidad auditiva. El pre-test constituyó primeramente un recorrido por el Entorno Virtual de Aprendizaje de la ESPOCH, a fin de valorar la efectividad de la accesibilidad que estos estudiantes tenían en el sitio web. Allí se verificó la dificultad de los estudiantes con discapacidad auditiva para acceder efectivamente a materiales audibles, como videos, que dejaban los profesores para sus clases, lo cual se reforzaba si estos enviaban alguna asignación que implicaba la búsqueda de otros materiales similares o la realización por parte de los estudiantes de videos como parte de las tareas.

En cuanto a los estudiantes con discapacidad visual, la experiencia de dificultad durante el pre-test fue similar, y aún más acentuada pues uno de los estudiantes no poseía ningún nivel de visibilidad, mientras los otros dos si tenían algún grado de visión, sin embargo, debían hacer acercamientos de la imagen para lograr visualizar lo que les interesaba, lo cual no era suficiente porque solo se limitaba únicamente a materiales de textos.

Tabla 4
Resultados pre y post test

Resultados pretest			Resultados post test		
¿El sitio web de la universidad presenta las adaptaciones necesarias de acuerdo con su discapacidad?			¿la capacitación recibida le facilita el acceso a la web universitaria?		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	33	Si	3	60%
No	3	50	No	2	40%
No sabe	1	17	Total	5	100
Total	6	100			
¿Qué tipo de dificultad presenta para acceder a la web de la universidad?			¿Qué debilidad percibió en el entrenamiento recibido?		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Falta de adaptación de los contenidos	5	100	La capacitación recibida fue de su utilidad		
Están diseñados para personas normales	4	80%	Si	3	60%
No posee conocimientos sobre el acceso web	1	20%	No	2	40%
No dispone de los dispositivos necesarios	2	40%	Total	5	
Total	5	100			
¿Cuál es la principal barrera de acceso a la web de la universidad?			¿Qué debilidad percibió en el entrenamiento recibido?		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Estructura	0	0%	Muy teórico	1	20%
Accesibilidad	2	40%	No se alinea a la realidad de la universidad	4	80%

Tabla 4
Resultados pre y post test (ontinuación)

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Dispositivos	0	0%	Requiere más entrenamiento	1	20%
Carencia de adaptaciónes	3	60%	Total	5	100
Total	5	100			
¿Posee interés en capacitarse para acceder al sitio web de la universidad?			¿Qué mejoraría en el proceso de acceso a la web universitaria?		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje

Los resultados de la contrastación pre y post test evidencian que al finalizar la capacitación fue mayor la cantidad de estudiantes a quienes les fue de utilidad el entrenamiento recibido. Entre las principales barreras para el acceso web de los estudiantes a la universidad fue la falta de adaptación de los contenidos. Al finalizar el taller los estudiantes manifestaron que el mismo no se alineó a las necesidades de la universidad y se mantuvo la necesidad de realizar adaptaciones en el proceso de acceso web a la universidad.

Instrumentos de seguimiento y evaluación

Para cada sesión de taller, se hizo retroalimentación de la anterior al objeto de verificar el aprendizaje logrado, y se daba continuidad con la capacitación sobre aplicación siguiente. Las observaciones se fueron asentando en un registro de observación, diseñado específicamente para sistematizar el trabajo que se iba desarrollando en cada actividad de capacitación, así como las reacciones de los estudiantes y su desempeño en el aprendizaje y uso de las aplicaciones seleccionadas.

En la evaluación final, a modo de pos-test, se repitió el trabajo de navegación en la web de la ESPOCH utilizando para ello las aplicaciones trabajadas con los estudiantes y se aplicó un instrumento de evaluación, para el registro de la valoración del trabajo de capacitación en cada estudiante, diseñado para esa actividad considerando los criterios de evaluación establecidos en la tabla siguiente.

Tabla 5
Indicadores de evaluación de actividades

Actividades	Indicadores de evaluación al final de las actividades
	El estudiante:
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconocer la necesidad de las herramientas de acuerdo con su condición de discapacidad. ✓ Motivación por el uso de las aplicaciones
Talleres para estudiantes con discapacidad visual	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Emplea las aplicaciones bajo la dirección del profesor investigador ✓ Manifiesta autonomía en el uso de las aplicaciones ✓ Valora las aplicaciones como herramientas para la accesibilidad web ✓ Interactúa con todos los elementos que proporciona las herramientas
Talleres para estudiantes con discapacidad auditiva	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Expresa confianza en el uso de las herramientas cuando las utiliza en el Entorno Virtual de Aprendizaje de la ESPOCH ✓ Presenta dudas o temores en el uso de las herramientas ✓ Considera de utilidad las herramientas para su trabajo académico en relación a la accesibilidad web ✓ Expresa interés con las actividades realizadas en los talleres

Resultados

Los resultados obtenidos por parte del personal docente mostraron respuestas variadas por parte de los docentes, para el 50% no se dispone de las adaptaciones, sin embargo, un 33% manifestó que si y 17, no sabe. Estos datos son compatibles con la investigación desarrollada por Navarrete & Luján (2014), estudiaron la accesibilidad web en las universidades ecuatorianas, para lo cual abordaron una muestra de seis universidades públicas entre ellas la ESPOCH y UCE, obteniendo como resultados que los sitios web de dichas universidades no cumplen con los lineamientos de la WAI, establecidos en la WCAG 1.0 y WCAG 2.0. En todos los portales se evidencia una gran cantidad de contenidos multimedia de difícil acceso a las personas con discapacidad, principalmente quienes presentan las visuales y auditivas.

En cuanto al aspecto normativo en el presente estudio se encontró que la universidad dispone de normativa, De acuerdo con el 67% de los encuestados pero un 33% manifestó lo contrario. Estos datos fueron corroborados por hallazgos como los dispuestos por Navarrete & Luján (2014), quienes expresan que aun cuando Ecuador cuenta con un

marco legal, vigente en el cual se promulga el acceso web a las personas con discapacidad, el mismo se presenta como genérico y no detalla criterios técnicos para estándares que promuevan el cumplimiento de lo definido por los organismos internacionales (Navarrete & Luján, 2014).

De igual forma los hallazgos logrados en este estudio se asocian con los obtenidos por Caza & Chaguasay (2020), quienes encontraron que a pesar de la que la Universidad Central del Ecuador dispone de los fundamentos legales como las medidas afirmativas no existen las adaptaciones necesarias para el acceso a las personas con discapacidad en esa casa de estudiantes, realidad que ralentiza los logros legales nacionales y limita las oportunidades de dicha población.

Para el 50% de los estudiantes el sitio web de la universidad dispone de adaptaciones, mientras que un 33% estuvo en contra y el 17% no sabe, estos resultados concuerdan con los hallazgos obtenidos por Maldonado (2018), quien encontró en su investigación que la UPS carece de alternativas inclusivas para las personas con discapacidad auditiva, y en el país se evidencia que el proceso de aprendizaje para las personas con discapacidad se encuentra limitado, debido a la aplicación, fundamentalmente de los modelos oralistas, empleados en los centros educativos, y en las ofertas académicas de las instituciones.

Un 80% expresó que se encuentran diseñadas para personas normales, 20% no posee conocimientos sobre el acceso web y 40% no dispone de dispositivos para realizar tal actividad. Los resultados evidencian, por un lado, la necesidad de adaptar el acceso a la web universitaria, pero además la presencia de diferentes situaciones que entorpecen la posibilidad real de que los estudiantes cumplan con esa actividad fundamental para su desempeño.

Los resultados mostraron que los estudiantes con discapacidad tanto en el ámbito nacional como internacional evidencian barreras para el acceso web de las universidades situación ante la cual desarrollaron un recurso en línea (Almeida, 2020). De acuerdo con los estándares de seguridad para estudiantes con discapacidad visual. Debido a que identificaron la necesidad que enfrentan estas personas en el ámbito educativo y laboral. Para ello emplearon como metodología ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. Como resultados manifestaron haber identificado desafíos de accesibilidad; Se discutieron e implementaron estrategias y soluciones técnicas para abordarlos, para asegurar un adecuado acceso y navegación.

Considerando la experiencia precedente en el presente estudio se propone que las Universidades Ecuatorianas adapten sus sitios web a las necesidades de las personas con discapacidad en todas sus modalidades, tales como visual, auditiva, física e intelectual, debido a el marco legal tanto internacional como nacional así lo dispone.

En primer lugar, se plantea identificar las necesidades específicas de los estudiantes, disponer de lectores de pantalla para el acceso web a los estudiantes con discapacidad visual, imágenes gráficas y lenguaje de señas en los portales de todas las universidades para los estudiantes con discapacidad auditiva, así como adaptaciones con imágenes para las personas con discapacidad mental.

Se propone el desarrollo del modelo INTEGRACIÓN, cuyos aspectos básicos comprenden:

- Identificación de necesidades de adaptaciones web para cada tipo de discapacidad, actividad que debe desarrollarse de manera conjunta entre CONADIS (2021) y la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT, 2021), instancias mediante las cuales se puede tener acceso al registro de personas con discapacidad en edad de ingreso a las universidades y las alternativas de apoyo para las mismas.
- Una vez detectadas las necesidades se propone el diseño de un plan de adecuaciones a los espacios web de las universidades comenzando por aquellas que presentan mayor demanda de personas con discapacidad para luego pasar a una etapa propiamente de adaptaciones en cada uno de los rubros definidos. El proyecto debe plantearse por fases considerando la posibilidad de garantizar la incorporación de las personas e incluso la dotación de herramientas como tables, audífonos, pantallas con teclados y pantallas con adaptaciones brailles, entre otras.
- En el caso de los estudiantes con discapacidad visual requieren disponer de pantallas con orientaciones auditivas y teclados braile para realizar las navegaciones correspondientes. Tal como lo señala McLaughlin (2018), los dispositivos digitales incremental la velocidad de lectura de los usuarios.

Conclusiones

- Se identificó que en Ecuador existe el marco legal necesario para garantizar el acceso web de las personas con discapacidad a las instituciones universitarias, no obstante, se evidencia una inexistencia de alternativas de acceso web a los estudiantes con discapacidad en universidades de diferentes categorías, a pesar de que dichas casas de estudios han diseñado medidas de inclusión para personas con Discapacidad.
- Las características generales de la accesibilidad web a las páginas de las universidades para las personas con discapacidad no evidencian el desarrollo de adaptaciones necesarias para las personas con los diferentes tipos de discapacidad, ni los ajustes razonables que deben ser diseñados en tales por tal motivo se puede evidenciar que existe incumplimiento de los lineamientos constitucionales y de acuerdo con la Ley de personas con Discapacidad por lo

que se hace necesario desarrollar un verdadero proceso inclusivo en el cual se contemplen las modificaciones y adaptaciones al sitio web de la universidad para facilitar el uso de quienes presentan algún tipo de discapacidad y desean ingresar a esa casa de estudios..

- La ESPOCH, Universidad Central del Ecuador y Pontificia Universidad Católica de Ecuador han definido políticas inclusivas para las personas con discapacidad permitiendo la posibilidad que estas puedan continuar sus estudios a nivel superior, no obstante, las tres casas de estudio adolecen de programas integrales que garanticen el derecho a la educación en igualdad de condiciones para quienes presentan algún tipo de discapacidad, máxime cuando se trata de adecuaciones tecnológicas que facilitarían las posibilidades de este colectivo de poder utilizar la información y demás mecanismos de disponibilidad de la información.
- Se diseñó una propuesta de metodología de evaluación de la accesibilidad web de las universidades para las personas con discapacidad en la cual se propone desarrollar el modelo INTEGRACIÓN, el cual implica la identificación de necesidades de adaptaciones web para cada tipo de discapacidad y el diseño de un plan de adecuaciones a los espacios web de las universidades comenzando por aquellas que presentan mayor demanda de personas con discapacidad. Adicionalmente en esta investigación se diseñó una propuesta de talleres de capacitación, para los estudiantes con discapacidad visual y auditiva apoyados en el uso de aplicaciones *iIdentifi* y *TapTapSee* para los talleres dirigidos a estudiantes con discapacidad visual, así como *Sordo Ayuda* y *SVisual*, para los talleres dirigidos a estudiantes con discapacidad auditiva.

Referencias Bibliográficas

- Accesibles.org. (2021, mayo 21). App para sordos que convierte Voz en Text - Sordo Ayuda. <https://www.accesibles.org/indice/>
- Almeida, A. (2020). Desarrollo de un recurso digital en línea accesible para estudiantes con discapacidad visual o ceguera: desafíos y estrategias. *IOS Press Content Library*, 65(2), 333-342.
<https://content.iospress.com/articles/work/wor203085#ref007>
- Bravo, A. (2006). Accesibilidad web. Un problema pendiente. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*. [Archivo PDF]
<https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/56108>
- Bromberg, D. (2020, enero 9). Arquitectura accesible. (T. Pinto, Entrevistador) *Ruptiva Arquitectura*. <https://ruptiva.co/que-es-hoy-la-arquitectura-accesible-entrevista-a-dinah-bromberg/>

- Caza, L. & Chaguasay. (2020). Medidas de acceso, permanencia y culminación implementadas por la Universidad Central del Ecuador durante la formación profesional de estudiantes con discapacidad auditiva. [Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio - Universidad Central del Ecuador.
- Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades [CONADIS]. (2021, septiembre 13). Sistema de Gestión de Información de Igualdad y No Discriminación. <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/>
- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo [ESPOCH]. (2021). La ESPOCH promueve los derechos y bienestar de las personas con discapacidad. <https://www.espoch.edu.ec/index.php/component/k2/item/4015-la-espoch-promueve-los-derechos-y-bienestar-de-las-personas-con-discapacidad.html>
- Jessup, G. (2017). Encajar o sentirse excluido: la experiencia de los estudiantes de secundaria con impedimentos visuales. *Journal Vis Impair Blind*, 11(1), 5-19. <http://ezproxy.lib.uconn.edu/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1127227&site=ehost-live>
- Maldonado, S. (2018). Buenas prácticas empresariales para la inclusión laboral de personas con discapacidad. [Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio - Pontificia Universidad Católica del Ecuador http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16072/DISERTACI%C3%93N_SHIRLEY%20MICHELLE%20MALDONADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mareño, M., & Torrez, V. (2013). Accesibilidad en los entornos virtuales de las instituciones de educación superior universitarias. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 4(7), 8-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4905736>
- McLaughlin, R. (2018). Papel o texto digital: ¿Qué medio de lectura es mejor para estudiantes con impedimentos visuales? *Journal Visual Impair Blind*, 112(4), 337-350. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=130982438&site=ehost-live>
- Navarrete, R., & Luján. (2014). Accesibilidad web en las Universidades del Ecuador. Análisis preliminar. *Politécnica*, 33(2), 1-10. https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/94

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES]. (2013). Plan Nacional para el Buen Vivir 2013- 2017. ISBN-978-9942-07-448-5 <http://ftp.eeq.com.ec/upload/informacionPublica/2013/PLAN-NACIONAL-PARA-EL-BUEN-VIVIR-2013-2017.pdf>

Real Academia Española [RAE]. (2021). Discapacidad. Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/discapacidad>

SVisual.org. (21 de Mayo de 2021). Persona sorda o con discapacidad auditiva. <https://www.svisual.org/>

Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [SENESCYT]. (2021, septiembre 13). Becas Eloy Alfaro 2017: Componente personas con discapacidad. <https://www.educacionsuperior.gob.ec/becas-eloy-alfaro-2017-componente-personas-con-discapacidad/>

Venegas, C., & Mansilla, G. (2005). Accesibilidad en web para personas con discapacidad visual. *Síntesis Tecnológica*, 2(1), 1–10. <https://doi:10.4206/sint.tecnol.2005.v2n1-01>

Conflicto de intereses

No existe 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**.



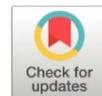
Indexaciones



Diseño y manufactura de un block mono cilindro para un motor de 150cc con una aleación Al 7075

Design and manufacture of a single cylinder block for a 150cc engine with an Al 7075 alloy

- 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@esepoch.edu.ec
- ² Edison Patricio Abarca Pérez  <https://orcid.org/0000-0001-7041-4805>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Mecánica, Carrera de Ingeniería Automotriz
edison.abarca@esepoch.edu.ec
- ³ Edgar Fabian Sánchez Carrión  <https://orcid.org/0000-0002-8027-2799>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Mecánica, Carrera de Ingeniería Automotriz,
esanchez_c@esepoch.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/05/2023

Revisado: 25/06/2023

Aceptado: 04/07/2023

Publicado: 24/07/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.378>

Cítese:

Bravo Morocho, V. D., Abarca Pérez, E. P., & Sánchez Carrión, E. F. (2023). Diseño y manufactura de un block mono cilindro para un motor de 150cc con una aleación Al 7075. AlfaPublicaciones, 5(3), 68–85. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.378>



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:

deflector,
arrastre,
consumo de
combustible,
simulación dcf.

Keywords:

deflector,
drag,
fuel
consumption,
cfd simulation.

Resumen

Introducción: La manufactura asistida por computadora (CAM), y los procesos de fundición de aluminio, cumplen un papel fundamental en el desarrollo de partes y piezas automotrices con un alto grado de precisión, disminuyendo costos y tiempos.

Objetivo: Manufacturar un block de motor mono cilindro de 150 cc, empleando como materia prima aluminio 7075, a partir de un proceso de fundición de tipo “galletas” obtenidas en un software CAD, luego impresas en una impresora 3D hasta obtener los moldes machos en arena de sílice combinada con silicato de sodio como aglutinante endurecedor y de conformado. **Metodología:**

Revisión bibliográfica de procesos de fundición de aleaciones de aluminio, ingeniería inversa, impresión 3D, proceso de fundición por el método de “galleta”. **Resultados:** Se vertió aluminio líquido en el molde a una temperatura promedio de 850°C combinado con, zinc (5.1-6.1%), magnesio (2.1-2.9%), cobre (1.2-2%), y silicio, hierro, manganeso, cromo y titanio en mínimas proporciones. Una vez enfriado el prototipo se desmoldo y se mecanizó en un centro de mecanizado de 4 ejes y finalmente se insertó la camisa a presión hasta obtener el block terminado.

Conclusiones: Se obtuvo un prototipo de block motor mono cilindro de 100 cc. completamente funcional. **Área de estudio general:** Ingeniería. **Área de estudio específica:** Procesos de fundición.

Abstract

Introduction: Computer aided manufacturing (CAM) and aluminum casting processes play a fundamental role in the development of automotive parts and pieces with a high degree of precision, reducing costs and time. **Objective:** Manufacture a 150 cc single-cylinder engine block, using 7075 aluminums as raw material, from a "biscuit" type casting process obtained in CAD software, then printed on a 3D printer until obtaining the male molds in silica sand combined with sodium silicate as a hardening and forming binder. **Methodology:** Literature review of aluminum alloy casting processes, reverse engineering, 3D printing, casting process by the "cookie" method. **Results:** Liquid aluminum was poured into the mold at an average temperature of 850°C combined with zinc (5.1-6.1%), magnesium (2.1-2.9%), copper (1.2-2%), and silicon, iron, manganese, chrome, and titanium in

small proportions. Once the prototype had cooled, it was demolded and machined on a 4-axis machining center and finally the pressure jacket was inserted until the finished block was obtained. **Conclusions:** A single cylinder 100 cc engine block prototype was obtained. fully functional. General study area: Engineering. Specific study area: Casting processes.

Introducción

La manufactura es uno de los sectores más importantes para un país, permite la elaboración de productos con un mayor nivel de valor agregado, en los cuales existe buena capacidad de diferenciación y, sobre todo, un menor nivel de volatilidad en los precios (Ramos-Centeno, 2020)

Teniendo en cuenta que la sustitución de estas piezas es muy costosa, existe una tendencia creciente a desarrollar procesos de reparación capaces de restaurar los materiales a un nivel aceptable de integridad estructural y funcionalidad (Astarita et al., 2016).

Entre los materiales que más se utilizan en la producción de piezas metálicas fundidas se pueden destacar el hierro gris de baja, media y alta resistencia; el hierro blanco, aceros al carbono y de baja aleación, bronce, latones y aluminio con sus aleaciones (Velasco-Perez, 1991).

Las aleaciones de aluminio son las más importantes entre las no ferrosas, principalmente por su ligereza, endurecibilidad mediante deformación, resistencia a la corrosión y su precio relativamente bajo en comparación con los metales ferrosos (Pando-Baculima & Zapatán-Palacios, 2012).

La fundición en cerámica es un proceso de fundición de precisión que emplea, para la fabricación de los moldes, materiales cerámicos de grano muy fino aglutinados con sustancias especiales tales como silicato de etilo. El uso de este aglutinante permite la posibilidad de controlar el tiempo de endurecimiento del molde; obteniéndose piezas con gran acabado superficial, finos detalles y alto grado de precisión dimensional (Mosquera et al., 1983).

A continuación, en la figura 1 se muestra un modelo de block motor mono cilindro, el cual será utilizado como modelo de estudio para la obtención del prototipo con similares características.

Figura 1

Block mono cilindro

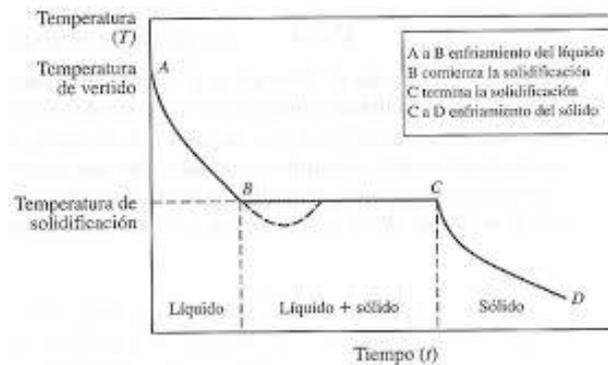


Fuente: Prueba de Ruta (2022)

La temperatura debe ser controlada según la figura 2, a continuación:

Figura 2

Curva de enfriamiento dentro de un proceso de fundición.



Fuente: Chachapoya-Guevara & García-Mendoza (2019)

El tiempo de solidificación responde a la siguiente ecuación:

$$T_{TS} = C_m \left(\frac{v}{A}\right)^n \quad \text{Ec. 1}$$

Donde:

T_{TS} = Tiempo de solidificación

C_m = Constante del modelo

$v = \text{Volumen del fundido (cm}^3\text{)}$

$A = \text{Area de superficie de fundición}$

$n = \text{Exponente dependiente de las operaciones de fundición (generalmente 2)}$

Metodología

Esta investigación es de tipo descriptiva y cualitativa, iniciando con una revisión bibliográfica a profundidad de los procesos de fundición del aluminio aplicando el método de “galletas” y el escaneo 3D de partes y piezas automotrices.

Se empleó como materia prima el aluminio 7075 aleado; un scanner 3D go SCAN 50, una impresora 3D para la obtención de los moldes “machos”, y se obtuvo el molde de arena de sílice con silicato de sodio y endurecido con CO₂. Para finalizar con el inserto de la

Resultados

El aluminio y sus aleaciones presentan con frecuencia inclusiones metálicas y gaseosas que pueden alterar sus propiedades y resultar muy perjudiciales para la fundición. Las inclusiones más normales en las fundiciones de aluminio son: Óxidos (Al₂O₃), Espinelas (MgAl₂O₄) y Carburos (SiC, Al₄C₃). Todas estas partículas se caracterizan por presentar un punto de fusión mayor que el aluminio y por ser inclusiones no metálicas. La clasificación de inclusiones que se pueden encontrar en el aluminio fundido (tipo, forma, densidad, dimensiones y punto de fusión) (Moríñigo et al., 2007).

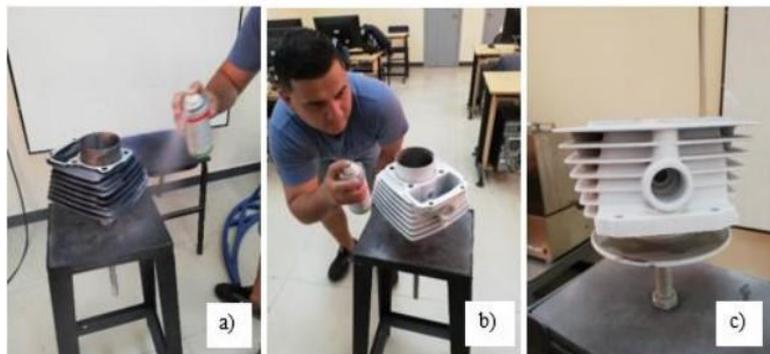
Habiendo definido los conceptos básicos, se procederá a desarrollar los parámetros de diseño, los métodos aplicados para obtener el diseño del bloque de motocicleta 150cc de aluminio con una camisa de hierro fundido y los métodos de fundición, partiendo desde el punto de vista de la ingeniería inversa (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).

La ingeniería inversa y el diseño de productos son procesos que implican la construcción de especificaciones de alto nivel a partir del código fuente de un sistema de software o de cualquier otro producto. También se puede utilizar cualquier otro elemento de diseño como punto de partida. Asimismo, es posible capturar la geometría tridimensional de objetos existentes para incorporar algunas de sus características en el diseño de un nuevo producto. Además, el uso de escaneos tridimensionales puede ser una herramienta eficaz para mantener un registro y archivar diferentes iteraciones del diseño. Los pasos cruciales en la ingeniería inversa consisten en capturar, de manera precisa y eficiente, las dimensiones del objeto y luego extraer la información necesaria del escaneo resultante para crear nuevos diseños que posean las características adecuadas en términos de apariencia y funcionalidad (Mecánica de la moto, 2022).

Se empleó un revelador de tintas penetrantes que generalmente se utiliza para evidenciar discontinuidades superficiales y para dar un contraste sin brillo, en vista que la pieza al tener brillo la luz emitida por el escáner se refleja con alta intensidad en la pieza, la cual no permite que las cámaras receptoras puedan capturar las partes más críticas o con mayores detalles de la pieza (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).

Figura 3

Preparación del modelo para la obtención de prototipo



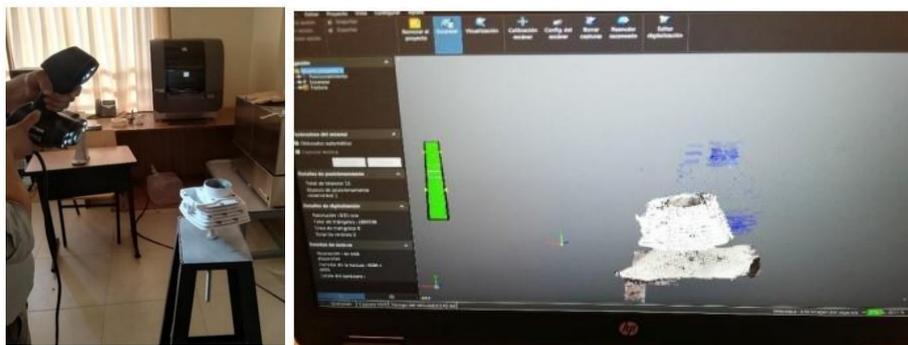
Fuente: Chachapoya-Guevara & García-Mendoza (2019)

Se empleó un scanner 3D, Go! SCAN 50, ya que, es adecuado para escanear piezas pequeñas con detalles complejos, con una resolución de 0.100 mm (0.004 pulgadas) dentro de un área de escaneo 3D de 143 x 108 mm (5.6 x 4.3 pulgadas). Por lo tanto, el tamaño de pieza recomendado es 0.05 - 0.5 m (2 - 20 pulgadas) (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).

Para luego conformar el modelo CAD en el software VXEelements, como se muestran en la figura 4.

Figura 4

Escaneo 3D y renderizado en VXEelements

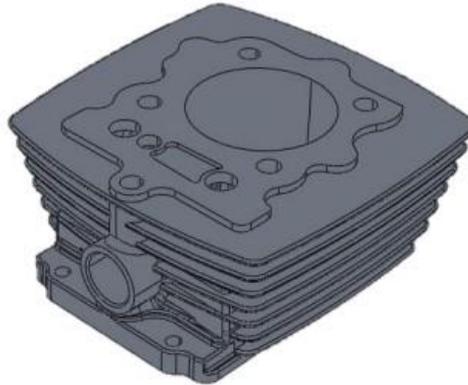


Fuente: Chachapoya-Guevara & García-Mendoza (2019)

Seguidamente el modelo se traslada a un software CAD hasta obtener el block como se muestra a continuación.

Figura 5

Escaneo 3D y renderizado en VXEelementans

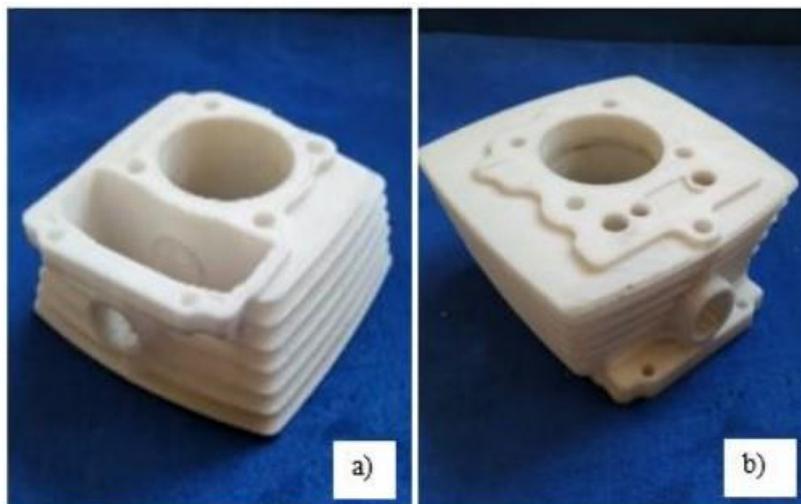


Fuente: Chachapoya-Guevara & García-Mendoza (2019)

A continuación, se imprime el modelo en una impresora 3D a una resolución de 0,4mm y un porcentaje de relleno del 12%, como se muestra a continuación.

Figura 6

Impresión 3D del prototipo



Fuente: Chachapoya-Guevara & García-Mendoza (2019)

Diseño de moldes machos para fundición

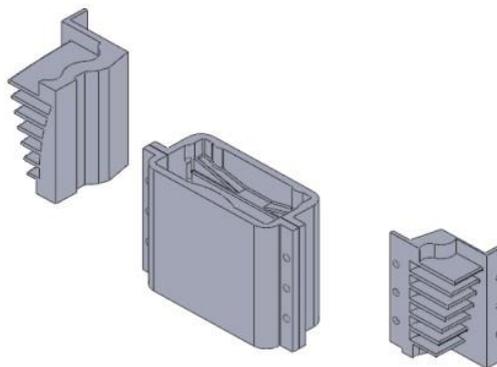
El modelo es la pieza que se pretende moldear, pero con algunas modificaciones derivadas de la naturaleza del proceso de fundición:

- Será ligeramente más grande que la pieza, ya que se debe tener en cuenta la contracción de esta una vez se haya extraído del molde.
- Las superficies del modelo deberán respetar unos ángulos mínimos con la dirección de desmoldeo (la dirección en la que se extraerá el modelo), con objeto de no dañar el molde de arena durante su extracción. Este ángulo se denomina ángulo de salida.
- Inclusión de todos los canales de alimentación y mazarotas necesarios para el llenado del molde con el metal fundido.

El diseño de los machos servirá para obtener las galletas o corazones (que en si son moldes, pero seccionados resultados del diseño de los machos) (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).

Figura 7

Modelado e impresión de los moldes machos para la fundición



Fuente: Chachapoya-Guevara & García-Mendoza (2019)

Una vez obtenidos todos los diseños y las impresiones 3D requeridas y que se tomó en consideración anteriormente, se procede a la manufactura del bloque motor mono cilíndrico para una motocicleta de 150cc con una aleación de aluminio 7075. Para lo cual se realizó tres experimentos los cuales se detallan a continuación. (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).

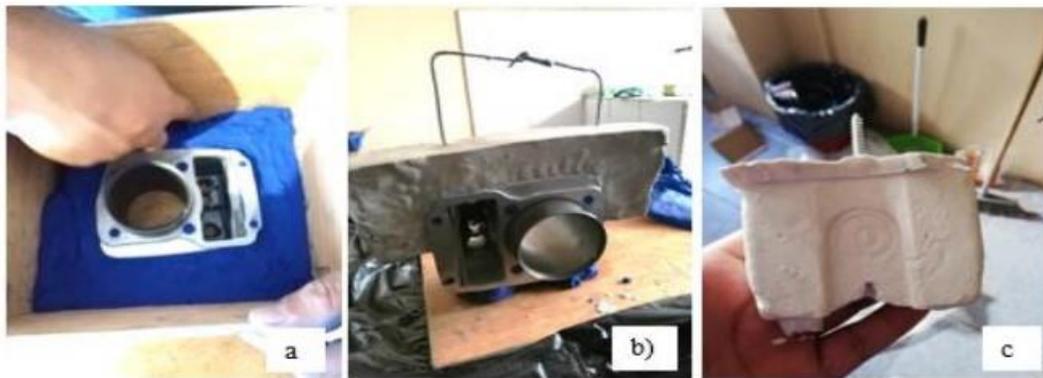
Obtención de moldes macho, experimento 1

El primer experimento que se realizó fue mediante la utilización de yeso con el cual se pretendía obtener el molde para la fundición. Mediante los criterios de diseño iniciales

se pretendía realizar el molde con un solo macho, tomando secciones para hacer el molde, el cual se lo iba a seccionar en cuatro partes con la ayuda de separadores moldeables para poder seccionar la parte a moldear (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).

Figura 8

Modelado en yeso de moldes machos para la fundición



Fuente: Chachapoya-Guevara & García-Mendoza (2019)

Donde se presentaron los primeros inconvenientes a continuación:

- Dimensiones del diseño. – No se tomó en cuenta las contracciones que va a tener el aluminio, el cual es el 7% de contracción por solidificación (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).
- Detalles de la pieza. – La pieza presenta curvas y huecos complejos con pocos ángulos de salida (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).
- Desmolde. – debido a los detalles complejos sufría atrancamientos por lo cual hacía que la pieza sufra fracturas (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).
- Compactación del yeso. – debido a que se realizó una mezcla de agua con yeso, al momento de salificarse se observó la presencia de gran cantidad de oxígeno acumulado en el yeso, lo cual nos da un molde con un alto porcentaje de poro, ya que no se utilizó ningún tipo de aditivos adicional para evitar este tipo de inconveniente (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).

Obtención de moldes macho, experimento 2

Para este experimento se toma en cuenta el diseño de los machos para el molde. Se parte de la división del diseño en varios machos los cuales se utilizará en la fundición. En primera instancia se tomó el criterio de seccionar el molde en siete partes en base a la problemática que se presentó en el experimento 1, por tal motivo se diseñaron e

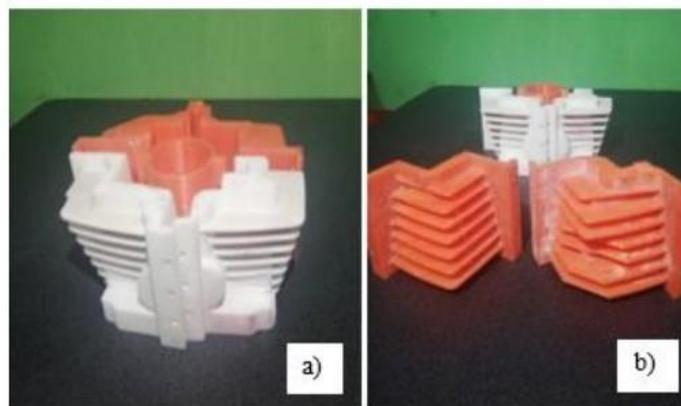
imprimieron machos utilizando tecnología aditiva, en este caso impresión 3D en material PLA. Con la cual se presentaron las siguientes problemáticas con los machos a continuación:

- Aumento de tiempo y costo. – partir de un nuevo diseño e impresión 3D (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).
- Acabado superficial. – debido a la impresión 3D, se presenta un acabado rugoso (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).
- Presión de impresión 3D. -debido a que el material PLA trabaja en un rango de fusión entre los 190° – 205° C, por lo cual algunos machos presentaban deformidades e inconsistencias mecánicas (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).
- Desmolde. – debido a los problemas anteriormente descritos, el momento de querer desmoldar las galletas, se tuvo problemas como la inconsistencia de las aletas de refrigeración del bloque motor las cuales llegaron a fracturarse en reiteradas ocasiones en secciones que tenían mayores detalles (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).

A continuación, se muestra la imagen de los moldes en la figura 9:

Figura 9

Modelado por fracciones de moldes machos para la fundición



Fuente: Chachapoya-Guevara & García-Mendoza (2019)

Obtención de moldes macho, experimento 3

Se hizo un rediseño de los machos los cuales aumentaron el número de partes seccionada dando un total de once machos con los cuales se obtiene once galletas las cuales servirán posteriormente para la creación del molde (Chachapoya-Guevara & García-Mendoza, 2019).

Figura 10

Modelado por fracciones de moldes machos para la fundición



Fuente: Chachapoya-Guevara & García-Mendoza (2019)

Preparación de la arena

Estos procesos de fabricación aplican diversos métodos de fundición que son clasificados por el tipo de molde utilizado al momento de realizar la colada fundida, siendo desechables o permanentes. Los moldes desechables se elaboran con arena de moldeo aglutinada o aglomerada, y su colada se la realiza por técnicas como fuerza de gravedad o a baja presión. Los moldes permanentes se elaboran a partir de matrices metálicas o de grafito. Su colada se puede realizar por dos métodos: el primero, es el die casting, que se subdivide de acuerdo con la presión que ejerce la fundición sobre la cavidad del molde, siendo a baja o alta presión y por fuerza de gravedad, cuando se la realiza por fuerza de gravedad es llamada simplemente moldeo permanente; el segundo, son procesos híbridos, como squeeze casting (Barahona et al., 2018).

Los materiales empleados como aglomerantes se encuentran en un estado líquido más o menos viscoso. Pueden ser resinas orgánicas: Fenólica, Fenólica – Uretano, Fenólica alcalina, Furánica, o aglomerante inorgánico (Silicato de Sodio-CO₂) (Tremps & Enríquez, 2012).

Las piezas fundidas de aluminio se pueden fabricar según todos los procedimientos habituales de colada. Las propiedades más sobresalientes de la fundición de aluminio son:

- Alta resistencia a la fatiga, por cuyo motivo se pueden conseguir ahorros de masa hasta de un 50% frente a la fundición gris.
- Elevada calidad y precisión en las medidas superficiales, por lo que se requieren pocos trabajos posteriores de limpieza y gastos de mecanizado.

- Excelente capacidad de mecanizado y, por ello, un mínimo coste en los trabajos finales de acabado.
- Posibilidades múltiples de tratamiento superficial, según todos los procedimientos usuales, en general, así como otros adicionales, específicos, según el material (Conde, 2017).

Tabla 1

Pasos para la obtención del prototipo

Paso 1. Colocación del desmoldante en los
moldes machos



Paso 2. Rellenado y apisonado del molde
con arena



Paso 3. Aplicación de CO2 y desmoldado



Tabla 1

Pasos para la obtención del prototipo (continuación)

Paso 5. Agrupación de moldes de galleta



Paso 6. Preparación de la materia prima y adición de aleantes a la fundición



Paso 7. Desmoldeo



Paso 8. Mecanizado del prototipo



Una vez mecanizado el prototipo de block se procede a insertar la camisa donde se desplazará el pistón dando como se muestra en la siguiente imagen a continuación.

Figura 11

Modelado por fracciones de moldes machos para la fundición



Fuente: Chachapoya-Guevara & García-Mendoza (2019)

Comprobación de medidas respecto al modelo original

A continuación, en la tabla 2, se detalla una tabla comparativa de los diferentes prototipos obtenidos en el proceso de fundición con los tres métodos utilizados:

Tabla 2

Análisis comparativo del proceso de obtención de los prototipos

Factor	Experimento 1	Experimento 2	Experimento 3
Materia prima	Al 7075	Al 7075	Al 7075
Diámetro de bebedero	10 mm	13 mm	15 mm
Numero de galletas	7	11	11
Defectos visibles	Rechupe, Sopladura, Grietas	Grietas, Costras	Rechupe
Volumen faltante	15%	8%	1%
Desplazamiento del molde	Si	Si	No
Factibilidad de mecanizado	No	No	Si

Seguidamente en la tabla 3, se presenta el análisis dimensional de los prototipos manufacturados:

Tabla 3

Análisis comparativo del proceso de obtención de los prototipos.

Factor	Bloque modelo	Prototipo
Peso	3,58 lb	3,23 lb
Espesor de la camisa	4 mm	2 mm
Diámetro de camisa	61,38 mm	61,38 mm
Altura total del block	63 mm	63 mm
Distancia entre perforaciones guía	74,6 mm	74,6 mm
Distancia entre caras	88,54 mm	88,54 mm

Finalmente se obtiene el producto final como se muestra en la figura 12, a continuación:

Figura 12

Producto terminado



Fuente: Chachapoya-Guevara & García-Mendoza (2019)

Conclusiones

- A partir de la elaboración de moldes macho obtenidos en CAD e impresos en una impresora 3D con material PLA se pudo obtener las galletas para realizar tres fundiciones con distintos moldes obteniendo así un único modelo funcional

a partir de 11 galletas y con un diámetro de vertedera de 15mm con un Aluminio 7075.

- Se pudo obtener hasta un 70% del acabado final del prototipo con el molde por galleta, a partir de ahí se mecanizó las perforaciones para la tornillería, se refrento y desbaste para poder insertar la camisa de 61,38mm.
- No se observó ningún defecto de fundición que pudiera generar un mal funcionamiento del prototipo por lo que es factible la manufactura de blocks de motor mono cilindro por el método empleado, así como también se destaca que el peso y las medidas coinciden con el modelo de block de muestra.

Referencias Bibliográficas

Astarita, A., Coticelli, F., & Prisco, U. (2016). *Repairing of an Engine Block Through the Cold Gas Dynamic Spray Technology.*

<https://www.scielo.br/j/mr/a/GBk9kS9CDRzb5mRCT5GRYxz/?lang=en&format=pdf>

Barahona, G., Guilcamauigua, J., Albarracín, M., & Velastegui, E. (2018). *Arenas de moldeo aglomeradas con resinas: orgánicas sintéticas, inorgánicas y orgánicas naturales biopolímeros, aplicadas en la industria automotriz.*

<https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/178/158>

Chachapoya-Guevara, J., & García-Mendoza, M. (2019). *Diseño y manufactura de un bloque motor mono cilíndrico para una motocicleta de 150C.C. con una aleación de aluminio 7075.*

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13559>

Conde, F. (2017). *Diseño de un proceso de fundición de aleaciones de aluminio.*

https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/21810/CondeCamino_Fernando_TFG_2017.pdf

Mecánica de la moto. (2022). *Los metales del cilindro.*

<https://mecanicadelamoto.com/blog/los-metales-del-cilindro>

Morñigo, D., Rivas, A., Rodríguez, Á., Maroto, J., & Martín, J. (2007). *Inclusiones en fundiciones de aluminio y técnicas electromagnéticas de separación.*

https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/21810/CondeCamino_Fernando_TFG_2017.pdf

Mosquera Mosquera, H., Cardozo A, L., & Ruíz D, C. (1983). *Evaluación de moldes cerámicos en procesos de fundición.*

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/40011>

Pando-Baculima, F., & Zapatán-Palacios, C. (2012). *Análisis del proceso de fundición de aluminio y propuestas de mejoras en la eficiencia de producción de bases dentadas en la empresa PRESS FORJA S.A.*

<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/2129>

Prueba de Ruta. (2022). *Sistema SV.* <https://www.pruebaderuta.com/que-es-un-motor-sv-ohv-sohv-y-dohc.php>

Ramos-Centeno, J. (2020). *Diseño y construcción de un prototipo de bloque de motor mono cilíndrico de 150 C.C por métodos CAD/CAM.*

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13829>

Tremps, E., & Enríquez, J. (2012). *Moldeo a terraja de una hélice (Parte I).*

https://oa.upm.es/25888/1/Moldeo_a_terraja.pdf

Velasco-Pérez, F. (1991). *Estudio de mercado de la fundición en el Ecuador.*

<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/4347>

Conflicto de intereses

No existe 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**.



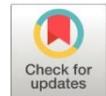
Indexaciones



Prevalencia de la hemofilia a en la provincia Bolívar

Prevalence of hemophilia in Bolívar province

- Genesis Alejandra Castro Naranjo  <https://orcid.org/0009-0008-3717-4000>
1 Medico rural de centro de salud San Simón tipo A MSP.
gacastronczs5@gmail.com
- Gladys Magdalena Naranjo Chávez  <https://orcid.org/0000-0003-1786-9979>
2 Universidad Estatal de Bolívar (UEB), Ecuador, Guaranda
gnaranjo@ueb.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/05/2023

Revisado: 25/06/2023

Aceptado: 01/07/2023

Publicado: 28/07/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.379>

Cítese: Castro Naranjo, G. A., & Naranjo Chávez, G. M. (2023). Prevalencia de la hemofilia a en la provincia Bolívar. AlfaPublicaciones, 5(3), 86–102.
<https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.379>



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:

trastornos de la coagulación, hemofilia A, genética, perfil epidemiológico, perfil clínico.

Keywords:

coagulation disorders, hemophilia A, genetics, epidemiological profile.

Resumen

Introducción: la hemofilia es un trastorno hereditario que se caracteriza por la deficiencia de los factores de coagulación, las deficiencias del factor VIII (Hemofilia A) y del factor IX (Hemofilia B) son una de las patologías más frecuentes y conocidas en el área de coagulación. **Objetivo:** el objetivo de investigación Determinar la prevalencia de la Hemofilia A, en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro. Métodos: La unidad de análisis: Historia clínica del paciente con hemofilia y atendido en el hospital Alfredo Noboa Montenegro. **Metodología:** se incluye a los 20 registrados al ser un número óptimo para el estudio. **Resultados:** los pacientes con Hemofilia A fueron se tiene que el 85% que representan 17 pacientes tienen como antecedente familiar Hemofilia A; 2 (10%) de ellos tienen antecedentes familiares de ECV y solo 1 (5%) de ellos tiene HTA. el 95% que tienen Hemofilia A son hombres, mientras que el 5% que representa a un paciente es mujer. El 70% presentaron riesgo de sangrado leve, un (25%) riesgo moderado y un (5) % con riesgo severo. **Conclusiones:** la prevalencia de la hemofilia a en el hospital Alfredo Noboa Montenegro es baja, ya que en este estudio se cuenta con solo 20 pacientes. la prevalencia de la hepatitis a fue de 95 % mayoritariamente en varones, y la mayor prevalencia de pacientes se encontró en las edades de 15_24 años.

Abstract

Introduction: hemophilia is a hereditary disorder characterized by deficiency of coagulation factors, deficiencies of factor VIII (Hemophilia A) and factor IX (Hemophilia B) are one of the most frequent and well-known pathologies in coagulation. **Objective:** the research objective to determine the prevalence of Hemophilia A, in the Alfredo Noboa Montenegro Hospital. Methods: The analysis unit: Clinical history of patients with hemophilia treated at Alfredo Noboa Montenegro Hospital. **Methodology:** the 20 registered are included as they are an optimal number for the study. **Results:** patients with Hemophilia A were 85% representing 17 patients have a family history of Hemophilia A; 2 (10%) of them have a family history of CVD and only 1 (5%) of them have hypertension. 95% who have Hemophilia A are men, while 5% who represent a patient are women. 70% were at risk of minor bleeding, (25%) at moderate risk and (5%) at severe risk. **Conclusions:** the

prevalence of hemophilia in the Alfredo Noboa Montenegro hospital is low, since in this study there are only 20 patients. The prevalence of hepatitis A was 95% mostly in males, and the highest prevalence of patients was found in the ages of 15-24 years.

Introducción

La hemofilia es un trastorno de la coagulación, al cual se le atribuye un origen genético, con un patrón hereditario recesivo ligado al cromosoma X, en donde están alterados los factores de la coagulación VIII y IX, ocasionando un déficit funcional y cuantitativo que se denomina respectivamente, hemofilia A y B, siendo esta última cinco veces menos común que la hemofilia tipo A. Estas patologías tienen manifestaciones clínicas muy similares: únicamente la pueden presentar los hombres; las mujeres son portadoras de la enfermedad (García-Chávez & Majluf-Cruz, 2013).

La Hemofilia B también conocida como enfermedad de Christmas, constituye alrededor del 14% de los casos de deficiencia congénita de un solo factor, en este caso el factor de coagulación IX. Retarda el proceso de la coagulación y causa un sangrado anatómico. Se trata de un trastorno marcadamente heterogéneo con más de 220 mutaciones separadas, que producen una serie de deficiencias del factor IX de leves a graves (Rodak et al., 2014).

La clínica de la hemofilia se manifiesta por hemorragias internas o externas en distintos puntos del organismo, con mayor incidencia en músculos y articulaciones grandes (tobillos, rodillas y codos). Se clasifica de tres maneras: hemofilia severa (menos del 1% del factor) los episodios hemorrágicos tienden a ser frecuentes y espontáneos; hemofilia moderada (de 1 a 5%) el sangrado es menos frecuente por traumatismos insignificantes, y hemofilia leve (mayor al 5% del factor) el cuadro hemorrágico es muy infrecuente y mayormente ocasionado por traumatismos severos y/o cirugías (Ceresetto et al., 2015).

Las complicaciones derivadas de esta patología pueden ser incapacitantes y afectar la calidad de vida del paciente, constituyéndose el sangrado articular y la aparición de inhibidores dos de las principales complicaciones. Las personas que presentan esta condición necesitan tratamiento de por vida con el factor de coagulación para controlar episodios hemorrágicos frecuentes y reduzcan el riesgo de daño en las articulaciones, si esto no se realiza podría haber graves complicaciones que evolucionan y pueden poner en peligro una extremidad o la vida de la persona.

La incidencia de la hemofilia a escala mundial es de 1 por cada 10.000 nacidos. En el mundo hay más de 450.000 pacientes con hemofilia y en Ecuador sobrepasan los 700, siendo las provincias de Guayas y Pichincha las que registran el mayor número de casos.

En Ecuador según Lozano-Garcidueñas et al. (2021), subsecretaria de Gobernanza del Ministerio de Salud da a conocer que esta patología padece parte de la población ecuatoriana llegando a ser 799 los casos detectados que están siendo tratados y reciben una atención integral en 16 hospitales del país a diferencia del año 2017 se ha visto un crecimiento de este padecimiento de 36 casos nuevos ya que durante este último periodo. Según información del Ministerio de Salud Pública (MSP, 2016), eran atendidos 763 pacientes: 585 tienen hemofilia A; 84, hemofilia B; 89 Von Willebrand; y 5 pacientes deficiencia de factor XIII (Lozano-Garcidueñas et al., 2021).

En la provincia de Bolívar, en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro durante los últimos años, se han presentado casos de hemofilia, sin embargo, no se ha abordado investigar sobre la prevalencia de la hemofilia A de los pacientes a pesar de que las atenciones por esta enfermedad son frecuentes, llegando a ser atendidos de forma externa 19 casos los cuales reciben tratamiento.

Siendo importante lograr profundizar en las enfermedades poco comunes como es el caso de la hemofilia. Se ha logrado un avance en la atención en pacientes con hemofilia que tienen como base diversas pruebas científicas como, la elaboración de una historia clínica completa, con énfasis en antecedentes familiares y semiología del sangrado, examen físico adecuado y algunos exámenes de laboratorio confirmatorios. Como pruebas de tamización se cuenta con: hemoleucograma, que permite determinar el tamaño y número de eritrocitos y plaquetas; el tiempo parcial de tromboplastina activado; el tiempo de protrombina (tp) y el fibrinógeno son las pruebas generalmente utilizadas como escrutinio para evaluar la mayoría de los factores de la coagulación. Los factores involucrados en la vía intrínseca de la coagulación son evaluados por el TTPa mientras que el TP evalúa a la vía extrínseca, ambos coinciden en los factores de la vía común, que revelan un tpt prolongado con un tp normal (Horava & Peppas, 2017).

Metodología

Constituida por 20 pacientes atendidos en el Hospital General Alfredo Noboa Montenegro de la ciudad de Guaranda durante el 2021.

Para esta investigación se considera a toda la población con hemofilia registrado en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro, dado a que la prevalencia de pacientes con hemofilia es baja en esta provincia.

La unidad de análisis: historia clínica del paciente con hemofilia y atendido en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro.

En la muestra se incluye a los 20 registrados al ser un número óptimo para el estudio.

Se utilizará la técnica de análisis documental, para la revisión de las historias clínicas. El procedimiento de búsqueda de las historias clínicas de pacientes con hemofilia, tanto de tipo A como de tipo B, y con ayuda de la ficha de observación se obtendrá la información necesaria que nos permitirá cumplir con los objetivos propuestos.

Los instrumentos utilizados son la historia clínica, ficha de registro, el mismo que cuenta de dos partes, para recopilar los datos de aspectos epidemiológicos como: edad, sexo, procedencia, ocupación, antecedentes personales, antecedentes familiares y parentesco y en la segunda parte los datos relacionados a los aspectos clínicos como manifestaciones clínicas, localización de hemorragias, clasificación según riesgo de sangrado, tratamiento farmacológico y no farmacológico.

Resultados

En el presente estudio se encontró que de los 20 pacientes atendidos en el hospital Alfredo Noboa Montenegro, la edad se encuentra entre los 15 a 24 con un 30%; de 25 años en adelante representan el 45% de la población, y los menores de 14 años representan el 25%, este hallazgo es muy cercano a lo encontrado en el estudio de Martínez-Sánchez et al. (2018), en Antioquía en el cual señalaron que la edad promedio se encuentra entre 19 a 44 años y en el trabajo realizado por Arteaga-Rubiano et al. (2021), Nicaragua, determinaron que la edad se presentaba entre 15 a 19 años. Estas diferencias muestran que la edad no es un factor preponderante, pues muestra mucha variación entre las poblaciones estudiadas donde la patología se presenta a cualquier edad, además que su diagnóstico debe ser muy exhaustivo y requiere tiempo.

En relación con el género predominante en este estudio fue el masculino (100%) confirmando con ello lo que indica la literatura, en la publicación de *World Federation Of Hemophilia Annual Report*, “la hemofilia es una enfermedad hereditaria ligada al cromosoma X”, lo que significa que en el caso de la hemofilia la transmiten las mujeres (portadoras) y la padecen los hombres, debido a la dotación de dos cromosomas X (XX) de la mujer y una dotación (XY) en el varón (Weill & Bournas, 2012).

En cuanto al lugar de procedencia, tenemos la urbana (90%) supera a los de procedencia rural (10%), de acuerdo con los datos del (INEC 2001-2002) se evidenció que en el cantón Guaranda la distribución de la población es 74.6 % urbana y el 25.4 % población rural, es el área urbana donde más residen los pacientes con esta patología, Sin embargo, el efecto de la concentración poblacional de las capitales podría estar influyendo en los resultados (Weill & Bournas, 2012).

Se encontró que los pacientes mostraron 35% antecedentes personales de sedentarismo, 5% mostraron HTA, 5% dislipidemia, obesidad 5%, 20% sobrepeso, y 10% no mostraron

antecedente alguno. Estos resultados difieren a los encontrados por Martínez-Sánchez et al. (2018), quienes indicaron que el 8,3% de los pacientes evaluados tuvieron antecedente personal de HTA, 8,3% de sedentarismo, 5,6% de dislipidemia. Así también Fuenmayor et al. (2017), en su investigación sobre la calidad de vida en una población con hemofilia encontraron que uno de los factores de riesgo de morbilidad más frecuentes fue la dislipidemia en un 27,1% de pacientes, 8,5% de pacientes mostraron un antecedente de HTA, 20% de sobrepeso, así mismo la investigación realizada obtuvo como resultado que la hipertensión arterial fue mayor en los pacientes hemofílicos que en la población general (49% vs 40%). Por otro lado, indica que las personas con esta patología tienden a focalizarse en su enfermedad y la afectación funcional que ella trae en su vida, aspectos que son factores de riesgo para el desarrollo de comorbilidades de tipo mental. Así como los encontrados en esta investigación con un 20% que corresponde a la depresión (Osorio et al., 2016).

Como antecedentes familiares patológicos de los pacientes con hemofilia A atendidos en el hospital, se encontró que la hemofilia A fue la enfermedad con mayor frecuencia con un 85% de casos; la hemofilia B no tuvo ningún caso, de los familiares de los pacientes atendidos; la enfermedad cardiovascular alcanza 10 %, la HTA 5%. Esto se contrapone a lo encontrado en el estudio realizado por Martínez-Sánchez et al. (2018), en el que indicaron que la enfermedad cardiovascular e HTA se presentó en un 52,8% de los antecedentes, pero en los antecedentes de familiares con hemofilia, las cifras son muy cercanas a las encontradas en nuestro estudio, ya que ellos indican que el 61,1% de los familiares tienen hemofilia A.

Referente a los familiares de los pacientes con hemofilia, los antecedentes patológicos se presentaron en mayor frecuencia en las madres 25 %, padre 10 % y hermanos un 30 %; tíos 20 % y primos en un 10 %; la menos frecuente fue abuelos con un 5%. Por su parte Martínez-Sánchez et al. (2018), indicaron que los antecedentes de la enfermedad aparecieron en mayor frecuencia en madres y tíos con un 27,8%, en hermanos un 13,9%; primos y tíos en un 11,1%. Estas cifras muestran que más probable es presentarse las enfermedades antecedentes en madre, hermanos y tíos. Aunque no es representativo el porcentaje en la presente investigación, los abuelos también podrían mostrar antecedentes.

Para finales del año 2015 el Ministerio de Salud Pública (MSP, 2016), a través del “Programa Nacional de Sangre”, registraron pacientes con coagulopatías congénitas alrededor de 695, de estos pacientes 535 presentaron Hemofilia A, 87 pacientes con Hemofilia B, 66 pacientes enfermedad de Von Willebrand y los 7 pacientes restantes con otros trastornos de coagulación deficitarios. En el presente estudio el 100 % de pacientes tienen hemofilia A, Se evidencia entonces que la hemofilia tipo A es la más frecuente.

Lo que se evidencia en este trabajo de investigación 50% no presentaron ningún sangrado en las articulaciones. El 10 % presentaron sangrados en otros lugares, específicamente posterior a problemas odontológicos. Así también en el estudio realizado por Arbesú (2017), en su “Guía de diagnóstico y tratamiento sociedad argentina de hematología, Buenos Aires”, manifiestan que la presentación clínica es la hemorragia en diversas zonas corporales, siendo las más frecuentes en articulaciones y músculos. Las articulaciones más afectadas son los tobillos, rodillas y codos.

Según Fuenmayor et al. (2017), señalan que los pacientes en su estudio mostraron hemorragia en rodilla en un 48,3%, tobillo en un 24,7%, codo en un 19,1%, cadera 4,5% y hombro en un 3,3%. Así también Masabanda et al, observaron en los pacientes de su estudio: hemorragias en rodillas en un 45% de los casos, codo en un 30%, en tobillo en un 15%, hombro en un 3%, cadera en un 2% y otros en un 2%. Estos resultados muestran que, a diferencia de las investigaciones antecedentes, los pacientes en estudio muestran hemorragia localizadas en rodillas 15 %, tobillo 5 % y codos 20 % son los más frecuentes (Fuenmayor et al., 2017).

Así como también manifestó que los casos de hemofilia leve suelen pasar desapercibidos durante largos periodos de tiempo y puede que solo logren identificarse después de que los pacientes son sometidos a procedimientos quirúrgicos y odontológicos (Favaloro, 2009).

La clasificación de riesgo en los pacientes con hemofilia A en la presente investigación fue de 70% con riesgo leve, un (25%) con riesgo moderado y 5% con riesgo severo; hecho que se contrapone a lo descrito por Favaloro (2009), en el que observó que la clasificación se estructuraba en 41,7% en severa, un 43,8% en moderado y un 12,5% en leve. Así también Arteaga-Rubiano et al. (2021), observaron que el riesgo de los pacientes en su estudio fue de 23% en severo, 18% en moderado, un 11% en leve y 48% no fue clasificado. Estos resultados indican que existe la posibilidad que los pacientes actualmente atendidos puedan mostrar mayor riesgo a futuro, por lo cual es de suma importancia prevenir un mal manejo de la enfermedad (Sánchez-Duque, 2017).

En cuanto al tratamiento farmacológico de elección para la hemofilia A; de los pacientes en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro es la administración de Factor VIII en el 100% de los casos; en el estudio publicado por Martínez-Sánchez et al. (2018), indicaron que el 88,9% se trataron farmacológicamente con Factor VIII y Favaloro (2009), indicó que el 35% de los pacientes de su estudio habían generado anticuerpos contra el Factor VIII. Estos resultados muestran que el tratamiento más usado es el Factor VIII, no obstante, la generación de anticuerpos es un problema que debería tenerse en cuenta.

Entre los tratamientos no farmacológicos de los pacientes con hemofilia aplicados en el hospital en estudio tenemos el de psicología en el 10%, gimnasia en 5% y el 85% no se

aplicó ningún tratamiento no farmacológico. Hecho que contrasta con el estudio de Martínez-Sánchez et al. (2018), en el cual indicaron que el 69,4% de los pacientes con hemofilia tenían un tratamiento no farmacológico complementario y un 50% tratados con psicoterapia

Tabla 1

Edad de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Menores de 14 años	5	25
15 a 24 años	6	30
25 a 44 años	4	20
De 45 a mas	5	25
Total	20	100

Nota: historias clínicas de pacientes con hemofilia

De los 20 pacientes con hemofilia que se registran en este estudio. Se encontró que el 30% (6) tiene entre 15-24 años; 5 son menores de 14 años que representa el 25%; existen 5 pacientes mayores a 45 años y 4 pacientes tienen edad comprendida entre 25-44 años.

Tabla 2

Genero de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Hombre	20	100
Mujer	0	0
Total	20	100

Nota: Historias clínicas de pacientes con hemofilia

De los 20 pacientes registrados en este trabajo, el 100% que tienen Hemofilia A son hombres.

Tabla 3

Procedencia de los Pacientes con Hemofilia Atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Urbana	18	90

Tabla 3

Procedencia de los Pacientes con Hemofilia Atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro (continuación)

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Rural	2	10
Urbano Marginal	0	0
Total	20	100

Nota: historias clínicas de pacientes con hemofilia

Del 100% de los pacientes de este estudio el 90% (18) son de procedencia urbana mientras que el 10% (2) proceden de zona rural.

Tabla 4

Ocupación de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Estudiante	8	40
Empleado	4	20
Jubilado	6	30
Ninguno	2	10
Total	20	100

Nota: historias clínicas de pacientes con hemofilia

Del 100 % de los pacientes de este estudio el 40% son estudiantes, seguidos del 30% (6) de pacientes que son jubilados, el 20% son empelados y hay 2 pacientes que no tienen ocupación.

Tabla 5

Antecedentes personales de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Hipertensión	1	5
Sedentarismo	7	35
Dislipidemia	1	5
Tromboembolismo	0	0
Tromboflebitis	0	0
Tabaquismo	0	0

Tabla 5

Antecedentes personales de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro (continuación)

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Sobrepeso	4	20
Ninguno	2	10
Obesidad	1	5
Otros	4	20
Total	20	100

Nota: historias clínicas de pacientes con hemofilia

Del 100% de los pacientes del estudio se encontró que el 35% de los pacientes mostraron antecedentes personales de sedentarismo; un 20% (4) mostraron sobrepeso, 5% tienen obesidad y hay un 10% que no tienen ningún antecedente patológico de importancia.

Tabla 6

Antecedentes familiares de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Hemofilia A	17	85
Hemofilia B	0	0
Enfermedad Cardio Vascular	2	10
Hipertensión Arterial	1	5
Total	20	100

Nota: historias clínicas de pacientes con hemofilia

De los 20 pacientes con hemofilia en este estudio, se tiene que el 85% que representan 17 pacientes tienen como antecedente familiar Hemofilia A; 2 (10%) de ellos tienen antecedentes familiares de ECV y solo 1 (5%) de ellos tiene HTA.

Tabla 7

Relación de consanguinidad de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Madre	5	25
Padre	2	10

Tabla 7

Relación de consanguinidad de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro (continuación)

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Hermanos	6	30
Tíos	4	20
Abuelos	1	5
Primos	2	10
Total	20	100

Nota: historias clínicas de pacientes con hemofilia

De los 20 pacientes del estudio se encontró que el 30% (6) tienen un hermano portador de la enfermedad, el 25% (5) tienen madre portadora del gen, 20% (4) tienen un tío portador de la enfermedad, el 25% restante tiene algún familiar cercano con hemofilia.

Tabla 8

Tipo de hemofilia de los pacientes atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Hemofilia A	18	90
Hemofilia B	0	0
Enfermedad de Von Willebrand	2	10
Total	20	100

Nota: historias clínicas de pacientes con hemofilia

Del 100% de los pacientes del estudio el 90% (18) tienen hemofilia A, y el 10% (2) tienen enfermedad de Von Willebrand.

Tabla 9

Manifestaciones clínicas de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Cefalea intensa y prolongada	1	5
Edema de miembros superiores e inferiores	1	5
Parestesias	0	0
Equimosis grandes y profundas	3	15

Tabla 9

Manifestaciones clínicas de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro (continuación)

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Hematomas	3	15
Dolor en grandes y pequeñas articulaciones	8	40
Epistaxis sin causa conocida	3	15
Hematuria	0	0
Ninguno	1	5
Total	20	100

Nota: historias clínicas de pacientes con hemofilia

De los 20 pacientes del estudio se obtuvo que el 40% presentó algún dolor en las articulaciones, 30% presentaron equimosis y/o hematomas, 15% epistaxis y un 10% cefalea intensa. Hay 1 paciente que no ha presentado ningún dolor.

Tabla 10

Localización de hemorragias de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Rodilla	3	15
Tobillo	1	5
Codo	4	20
Cadera	0	0
Hombro	0	0
Ninguno	10	50
Otros	2	10
Total	20	100

Nota: historias clínicas de pacientes con hemofilia

De los 20 pacientes del estudio realizado el 40 % presentó sangrado (8) 50% no presentaron ningún sangrado en las articulaciones. Y 2 pacientes presentaron sangrados en otros lugares.

Tabla 11

Clasificación según el riesgo de sangrado de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Leve	14	70
Moderado	5	25
Severo	1	5
Total	20	100

Nota: historias clínicas de pacientes con hemofilia

Del 100% de los pacientes del estudio 70% presentaron riesgo de sangrado leve, un (25%) riesgo moderado y un (5) % con riesgo severo.

Tabla 12

Tratamiento farmacológico de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Factor VIII	20	100
Factor VII	0	0
Factor IX	0	0
Sin Tratamiento	0	0
Total	20	100

Nota: historias clínicas de pacientes con hemofilia

El 100% de los pacientes reciben como tratamiento Factor VIII.

Tabla 13

Tratamiento no farmacológico de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Natación	0	0
Fisioterapia	0	0
Psicología	2	10
Hidroterapia	0	0
Nutrición	0	0
Taller Artesanal	0	0

Tabla 13

Tratamiento no farmacológico de los pacientes con hemofilia atendidos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro (continuación)

Categoría	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Gimnasia	1	5
Ninguno	17	85
Total	20	100

Nota: historias clínicas de pacientes con hemofilia

Dentro de los tratamientos no farmacológicos que reciben los pacientes con Hemofilia A se encontró que el 85% (17) no reciben tratamiento alguno, el 10% (2) reciben apoyo psicológico y un paciente (5%) realiza gimnasia.

Conclusiones

- La prevalencia de la hemofilia A en el hospital Alfredo Noboa Montenegro es baja, ya que en este estudio se contó con 20 pacientes.
- Se identificó que dentro de las manifestaciones clínicas que presentaron los pacientes con hemofilia A estuvo hemartrosis, epistaxis, equimosis y signos de sangrados menores.
- A través de la revisión bibliográfica se ha evidenciado que la hemofilia es un trastorno hereditario que se caracteriza por la deficiencia de los factores de coagulación, las deficiencias del factor VIII (Hemofilia A) y del factor IX (Hemofilia B) son una de las patologías más frecuentes y conocidas en el área de coagulación. La hemofilia es una patología potencialmente mortal, que afecta la calidad de vida de los pacientes y de aquellos que los rodean.
- El diagnóstico de hemofilia es tardío en la mayoría de los casos.
- La procedencia de un paciente con hemofilia es ajena a la presentación de la patología.
- Luego de realizar este estudio se observó que, de los 20 pacientes atendidos en esta Unidad de Salud, cada uno de estos tuvieron algún familiar cercano con hemofilia.
- Los antecedentes personales en los pacientes hemofílicos de presentar hipertensión arterial, obesidad, dislipidemia y alto índice de sedentarismo son considerados como un factor que influye en los antecedentes.
- El tratamiento de esta patología es farmacológico, pero tiene una gran importancia la terapia no farmacológica que contribuyen al bienestar físico y psicológico del paciente que padece la enfermedad y de los familiares que le rodean.

- Los pacientes actualmente atendidos pueden presentar mayor riesgo de complicaciones tanto por su enfermedad como por las comorbilidades que presentan.

Referencias Bibliográficas

- Arbesú, G., Dávoli, M., Elhelou, L., Gastaldo, S., Honnorat, E., López, M. J., Morell, D., Neme, D., Rescia, V., Romero Maciel, Á., Sánchez, M. E., Sliba, G., Tezanos Pinto, M., & Torresi, M. A. (2017). *Hemofilia*. Argentina. Sociedad argentina de hematología, Buenos Aires. sah.org.ar/docs/2017/003-Hemofilia.pdf
- Arteaga-Rubiano, Breitner, & García-Valencia, Jenny. (2021). Calidad de vida en adultos con hemofilia afiliados a un programa de salud en Medellín, Colombia. *Iatreia*, 34(3), 206-215. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.82>
- Ceresetto, José M, Duboscq, Cristina, Fondevila, Carlos, & Tezanos Pinto, Miguel. (2015). Hemofilia adquirida (inhibidor adquirido del factor VIII). *Medicina (Buenos Aires)*, 75(4), 231-238. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802015000400009&lng=es&tlng=pt..
- Favaloro, E. J. (2009, diciembre 14). Pruebas genéticas para la enfermedad de von Willebrand: el caso en contra. *Revista de trombosis y hemostasia - Wiley Online Library*: 8(1), 6-12. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1538-7836.2009.03482.x>
- Fuenmayor Castaño, A., Jaramillo Restrepo, M., & Salinas Durán, F. (2017). Calidad de vida en una población con hemofilia: estudio de corte transversal en un centro de tratamiento de hemofilia. *Revista Colombiana de Reumatología* 24(1), 18-24. DOI: [10.1016/j.rcreu.2016.10.006](https://doi.org/10.1016/j.rcreu.2016.10.006)
- García-Chávez, Jaime, & Majluf-Cruz, Abraham. (2013). Hemofilia. *Gaceta Médica de México*, 149, 308-321. <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2013/gm133j.pdf>
- Horava, S. D., & Peppas, N. A. (2017). Avances recientes en la terapia de la hemofilia B. *Administración de fármacos e investigación traslacional*, 7(3), 359–371. <https://doi.org/10.1007/s13346-017-0365-8>
- Lozano-Garcidueñas, M., Martínez-Murillo, C., Sánchez-Jara, B., Leyto-Cruz, F., Reyes-Espinoza, E. A., Soto-Padilla, J. M., Moreno-González, A. M., Ventura-Enríquez, Y., Campos-Cortés, A., González-Pedroza, L. L., Flores-Villegas, V.,

Ortiz-Torres, M. G., López-Arroyo, J. L., Villareal-Martínez, L., Cruz-Hernández, V., & Trejo-Gómora, J. (2021). Atención integral y manejo del paciente con hemofilia en el contexto de la pandemia de COVID-19. *Gaceta médica de México*, 157(Supl. 3), S90-S103. <https://doi.org/10.24875/gmm.m21000484>

Martínez-Sánchez, L. M., Álvarez-Hernández, L. F., Ruiz-Mejía, C., Jaramillo-Jaramillo, L. I., Builes-Restrepo, L. N., & Villegas-Álzate, J. D. (2018). Hemofilia: abordaje diagnóstico y terapéutico. Revisión bibliográfica. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 36(2), 85-93. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v36n2a11>

Ministerio de Salud Pública [MSP]. (2016). Diagnóstico y Tratamiento de la hemofilia congénita. Guía de práctica clínica 2016. https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/MSP_Guía_hemofilia-congénita_230117_D-3-1.pdf

Osorio Guzmán, M., Herrera Gómez, C. N., & Bazán Riverón, G. E. (2016). Niveles de depresión en pacientes con hemofilia de 8 a 12 años. *Revista Alternativas en psicología - Universidad Nacional Autónoma de México*, 59-71. <https://www.alternativas.me/attachments/article/113/5%20-%20Niveles%20de%20depresi%C3%B3n%20en%20pacientes%20con%20hemofilia.pdf>

Rodak, B. F., Fritsma, J. A., & Keohane, E. M. (2014). *Hematología*. Editorial Medica Panamericana. <https://www.medicapanamericana.com/es/libro/hematologia-rodak>

Sánchez-Duque, Jorge A. (2017). Características clínicas y epidemiológicas de pacientes con hemofilia del eje cafetero, Colombia. *Revista Científica Ciencia Médica*, 20(2), 15-20 Universidad Mayor de San Simón Cochabamba, Bolivia. <https://www.redalyc.org/pdf/4260/426054755003.pdf>

Weill, A., & Bournas, J. E. (2012). *Reporte Anual 2012*. World Federation of Hemophilia [WFH]. <https://www1.wfh.org/publications/files/pdf-1525.pdf>

Conflicto de intereses

No existe 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



Actividad antimicótica de la Monensina sobre *Malassezia in vitro* aislada de caninos con otitis externa

Antifungal activity of monensin on Malassezia in vitro isolated from canines with otitis external

- ¹ Andrea Fernanda Cevallos Minchala  <https://orcid.org/0000-0002-9425-4639>
Maestría en Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.
afcevallosm70@est.ucacue.edu.ec
- ² Manuel Esteban Maldonado Cornejo  <https://orcid.org/0000-0002-1507-2280>
Maestría en Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.
mmaldonadoc@ucacue.edu.ec
- ³ Pablo Giovanny Rubio Arias  <https://orcid.org/0000-0002-9185-4823>
Maestría en Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.
prubioa@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 11/05/2023

Revisado: 26/06/2023

Aceptado: 06/07/2023

Publicado: 28/07/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.380>

Cítese:

Cevallos Minchala, A. F., Maldonado Cornejo, M. E., & Rubio Arias, P. G. (2023). Actividad antimicótica de la Monensina sobre *Malassezia in vitro* aislada de caninos con otitis externa. AlfaPublicaciones, 5(3), 103–115. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.380>



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:**

Micosis;
Ionoforos;
Infecciones;
Control;
Caninos.

Resumen

Objetivo. Evaluar la actividad antimicótica de la monensina sobre *Malassezia* in vitro aislada de caninos con otitis externa (OE), y determinar su susceptibilidad a monensina que serán cultivados in vitro. **Metodología.** Esta investigación fue realizada sobre 30 paciente caninos con otitis externa clínica que fueron atendidos en Fundación Arca y en clínicas veterinarias particulares. Los mismos que presentaron signos clínicos como: dolor, eritema del pabellón auricular, prurito, sacudidas de la cabeza e inclinación cefálica. Para la identificación del agente etiológico (*Malassezi pachidermatis*), mediante citología con tinción diff quick para ser evaluadas bajo microscopio con su forma de zapato dando positivo a presencia de *Malassezia* para ser cultivadas in vitro y de esta manera ser evaluada conjuntamente la actividad antimicrobiana de monensina que se utilizó el tratamiento de estudio en cajas Petri con Monensina con cuatro diferentes concentraciones 1%, 5%, 10% y 20%. **Resultado.** Obteniendo como resultados que los 30 pacientes caninos dieron positivos a *malassezia*, pero su actividad antimicrobiana de monensina no obtuvo ningún resultado favorable frente a otros agentes antimicóticos de uso comercial como el ketoconazol, fluconazol y griseofulvina, siendo el ketoconazol el medicamento con mayor actividad antimicótica frente a *malassezia*. **Conclusión.** Que la *Malassezia* desempeña un gran rol en esta enfermedad, por lo que varios tratamientos se han investigado e implementado, sin embargo, con la evolución de la especie, nuevas resistencias se han originado dando como resultado infecciones crónicas persistente. La Monensina no actúa contra este microorganismo con las concentraciones manejadas en el presente estudio, por lo tanto, se necesita nuevos estudios que analicen componentes farmacológicos, entre los que se han planteado diversos aceites naturales con el fin de evitar efecto tóxicos y adversos para los canes. **Área de estudio general:** Medicina Veterinaria. **Área de estudio Especifica:** Dermatología.

Keywords:

Mycosis;
Ionophores;
Infections;
Control;
Canines.

Abstract

Objective. Evaluate the antifungal activity of monensin on *Malassezia* in Vitro, isolated from canines with external otitis (EO), and delimitate their susceptibility to monensin, wich will be cultured in vitro. **Methodology.** This research was conducted on 30 canine patients, suffering from clinical external otitis, and treated at

“Fundación Arca” and private veterinary clinics. These canine patients exhibited clinical signs such as pain, erythema of pinna, pruritus, head shaking and head tilting. *Malassezi pachidermatis* was identified as the etiological agent through cytology with diff-quick staining, and samples were evaluated under a microscope to confirm the presence of *Malassezia* for in vitro culturing. The antimicrobial activity of monensin was assessed using four different concentrations: 1%, 5%, 10%, and 20% in petri dishes. **Results.** The results showed that all 30 canine patients tested positive for *Malassezia*, but the antimicrobial activity of monensin did not yield any favorable results compared to other commercially used antifungal agents like ketoconazole, fluconazole, and griseofulvin. Ketoconazole exhibited the highest antifungal activity against *Malassezia*. **Conclusion.** *Malassezia* develops a significant role in this disease, and various treatments have been investigated and implemented from this fungus. However, with the evolution of the species, new resistances have emerged, resulting in persistent chronic infections. Monensin does not act against this microorganism at the concentrations used in this study; therefore, new studies are needed to analyze pharmacological components, including various natural oils, with the aim of avoiding toxic and adverse effects for the canines.

Introducción

La otitis externa es una enfermedad inflamatoria del conducto auditivo externo y dependiendo su duración puede ser aguda o crónica, esta última es persistente y dura 3 meses o más (Bajwa, 2019). Esta inflamación está acompañada de constante prurito y signos de malestar en los animales. Además, puede desencadenar hiperplasia glandular, dilatación glandular, hiperplasia epitelial e hiperqueratosis (Bajwa, 2019; Bond et al., 2020).

Entre los microorganismos que más comúnmente se encuentran en los oídos de los canes infectados se encuentra *Staphylococcus spp.*, *pseudomonas*, enterococos, estreptococos, y *Corynebacterium spp* (Bajwa, 2019). Por otro lado, la levadura *Malassezia* también representa otro agente patógeno en la otitis externa canina. El género *Malassezia* comprende un grupo de levaduras lipofílicas que ha evolucionado como un comensal

oportunista que puede volverse patógeno y habita tanto en humanos como en animales de sangre caliente (Ashbee, 2007; Bond et al., 2020; Gaitanis et al., 2012; Guillot & Bond, 2020). Cabe mencionar que el género comprende actualmente 18 especies (Takashima & Sugita, 2022), y recientemente se le ha asignado su propia clase, *Malasseziomycetes*. Su relevancia como patógeno en la veterinaria canina se dio desde el año 1955 con precisamente el contexto de otitis externa canina por Gustafson. En 1961 Fraiser también los identificó en oídos de perros saludables y enfermos. Se ha propuesto que *Malassezia* (Bond et al., 2020), actúa en un modo de transición entre un ser comensal y un patógeno que se ve influenciado por la piel del huésped y el ambiente externo. Se ha propuesto que la colonización en la piel canina ocurre desde su nacimiento debido al traspaso desde sus madres. Es así que se vio en un estudio que en el 40% de muestras obtenida de labios, uñas y oídos en 22 cachorros presentaba *Malassezia* (Bond et al., 2020). *Malassezia pachydermatis* es la especie más común en perros y diferentes estudios han mostrado su conexión con la otitis externa canina. *M. pachydermatis* ha sido reportada como lipofílica pero no dependiente de los mismos debido a que contrario a otras especies de *Malassezia* puede utilizar fracciones de lípido que se encuentran en la peptona del agar dextrosa Sabouraud (Bond et al., 2020).

Entre los principales tratamientos que se utilizan se encuentran los azoles, entre ellos los imidazoles como clotrimazole, climbazole y miconazole son usado de manera tópica usualmente utilizados en cremas y shampoos (Bond et al., 2020).

La Monensina es un ionóforo bioactivo natural liposoluble producido por *Streptomyces* spp (Aowicki & Huczyński, 2013). Su actividad antimicrobiana está mediada por su capacidad de intercambiar iones Na^+ y K^+ a través de la membrana celular, alterando así los gradientes iónicos y la fisiología celular. Está aprobado por la Food and Drug Administration como antibiótico veterinario para tratar la coccidiosis (Aowicki & Huczyński, 2013; Potter et al., 1984).

La Monensina es un antibiótico que se utiliza como coccidiostático y agente promotor del crecimiento en la práctica veterinaria. Debido a sus propiedades antibacterianas y coccidiostáticas, se la usa en la avicultura industrial, debido a que tiene un efecto positivo sobre el crecimiento de las aves de corral al reducir la proliferación de parásitos, eliminando así la atenuación sobre los animales. Para la prevención de la coccidiosis en aves de corral se utiliza la formulación Mondolar, que contiene 10% o 20% de Monensina sódica. Estudios posteriores han demostrado que la Monensina también puede mejorar el metabolismo de los alimentos en los rumiantes, lo que garantiza su mejor aprovechamiento y, en consecuencia, conduce a un crecimiento más rápido del ganado. La estimulación del crecimiento se asocia en este caso a cambios favorables de la microflora intestinal bovina y al aumento de las cantidades de proteína digerida asimilable. La rumenesina, que contiene un 6,6% de Monensina, se utiliza como promotor

no hormonal del crecimiento de los animales, es por ello que se utiliza principalmente en la producción de carne y leche debido a que reduce significativamente los costos de alimentación (Goodrich et al., 1984; Potter et al., 1984; Rajendran et al., 2018).

Además de las aplicaciones veterinarias, la Monensina presenta un amplio espectro de actividad contra patógenos oportunistas del ser humano, como bacterias, virus, hongos y parásitos, tanto en cepas sensibles a los fármacos como en cepas resistentes. Este ionóforo puede matar selectivamente patógenos con un efecto tóxico insignificante en células de mamíferos (Aowicki & Huczyński, 2013).

Diferentes estudios han investigado el éxito de la Monensina como tratamiento en contra de microorganismos. Se ha encontrado que tienen efecto en bacterias gram-positivo. Sin embargo, no han demostrado tener efecto contra bacterias gram-negativo y hongos (Chan et al., 2018). Adicionalmente, se ha visto que los protozoarios *Eimeria acervulina* y *Eimeria tenella* causantes de la coccidiosis llegan a desarrollar mecanismos de resistencia contra la Monensina (Bafundo & Jeffers, 1990).

En cuanto al uso de la Monensina en contra de enfermedades zoonóticas, ha sido utilizada en el tratamiento de toxoplasmosis bovina, la tripanosomiasis en el ganado y la coccidiosis en las aves de corral, lo que demuestra un gran potencial en el tratamiento de otras enfermedades animales (Buxton et al., 1988; Chapman et al., 2010; Steverding et al., 2016).

La morbilidad, la mortalidad y los costos de salud asociados con las infecciones por hongos son altos y la emergencia de nuevos patógenos está aumentando el número de personas susceptibles a estas enfermedades. Entre ellos, se encuentra la *Malassezia* que es parte de la microflora normal, pero bajo ciertas condiciones representa una amenaza patogénica. La *Malassezia* está principalmente asociada con enfermedades de la piel como: pitiriasis versicolor, foliculitis, dermatitis seborreica, caspa, dermatitis atópica, psoriasis, onicomycosis y dermatosis acantolítica transitoria. Adicionalmente, para las personas inmunocomprimidas e infantes prematuros pueden causar graves infecciones sistémicas cuando ingresan a unidades de cuidado intensivo (Dixon et al., 1996; Pedrosa et al., 2018).

Metodología

Se realizó un análisis prospectivo en la Fundación Arca y en clínicas veterinarias particulares en Cuenca en pacientes caninos indistintamente de edad, sexo, raza, lugar de vivienda, alimentación, tipo de orejas en los que se ha observado infección del oído y que a pesar de llevar un tiempo prolongado de tratamiento (especificar que tratamiento) no han exhibido muestras de mejoría. Se seleccionaron 30 pacientes caninos que cumplieron los siguientes criterios de inclusión: presentación de otitis externa, positividad bajo

prueba de tinción para infección por *Malassezia* y no haber recibido tratamiento 5 días previos a la toma de muestra para cultivo. De estos canes, se procedió a tomar muestras de sus oídos por raspado con la implementación de un hisopo esterilizado que luego de la toma fue almacenado en medio de crecimiento caldo tripticosa soya. Siguiendo, se procedió a sembrar cada muestra en dos cajas Petri de agar saburoe (Cruz, 2015): una de experimentación y la otra de control. Estos platos se incubaron en una temperatura de 37 °C por dos semanas. Pasado este tiempo se procedió a aplicar a cada grupo el agente antimicótico correspondiente. Es así como, en la primera caja Petri, de investigación, se procedió a colocar en cada cuarto de caja Petri, papel filtro (cuanto media) sumergido en Monensina con cuatro diferentes concentraciones: 1%, 5%, 10% y 20% respectivamente, con el afán de observar si la Monensina daba halos de crecimiento contra *Malassezia*. Estas concentraciones se obtuvieron al mezclar 100 mililitros de agua destilada con 1 gramo, 5 gramos, 10 gramos y 20 gramos de Monensina, respectivamente. Se utilizó agua destilada como solvente debido a que la misma no causa efectos adversos en los canes, y se utilizó la concentración máxima de 20% debido a que se observó sobrenadante al mezclar el agua destilada y la Monensina. Por otro lado, la segunda caja Petri sirve, de control, sirve para comprobar que la siembra microbiana haya sido correcta y adecuada pues en esta se colocaron 3 antimicóticos: Fluconazole, Ketoconazole y Griseofulvina conocidos en los que de hecho se esperaba encontrar el halo de crecimiento de la *Malassezia*. Finalmente, después de 24 horas se procedió a observar la formación o ausencia de halos.

Se observaron los datos, se midieron los halos de inhibición, compararon con el testigo y sus intervalos de acción (IC 95%), para de esta forma poder describir la actividad antimicótica de la Monensina sobre *Malassezia* in vitro aislada de caninos con otitis externa.

Resultados y discusión

La *Malassezia* es sensible a Fluconazole y moderadamente sensible al Ketoconazole. Por el contrario la actividad otros agentes como la Monensina sobre la misma muestra es nula según se evidencia en la Figura 1. Actividad Antimicótica de los Agentes Micóticos.

Figura 1

Actividad Antimicótica de los Agentes Micóticos



Al comparar los halos de inhibición de las concentraciones de 5%, 10%, 20%, Fluconazole y Ketoconazole de acuerdo con la tabla 1. se puede establecer que los estudios en azoles específicos en Fluconazole y Ketoconazole, ya han comprobado el efecto de estos en *Malassezia* (Miranda et al. 2007), donde se ha observado un efecto cruzado entre agentes micóticos que disminuye el efecto de estos (Jesus et al. 2011), comprobándose una mayor actividad de Fluconazole, frente a otros agentes para su control (Rojas et al. 2022; Chebil et al. 2022). Por otro lado se busca potencializar su efecto junto a otros productos como Cinnamaldehído, Thymol y Carvacrol, que han demostrado actividad micótica media y que en conjunto a los Azoles, llegan a potencializarse significativamente (Schlemmer et al. 2019).

Tabla 1

Intervalo Inhibición frente a Fluconazole, Ketoconazole y Monensina

	Fluconazole	Ketoconazole	Monensina		
	Rango (GM) (mg/ml)	Rango (GM) (mg/ml)	5%	10%	20%
<i>Estudio In Vitro</i>	0,5-4,0	0,1-2,0	0	0	0
Mirande et al. (2007)	0,125-16,0	0,03-0,25			
Jesus et al. (2011)	0,01-4,0	0,25-2			
Schlemmer et al. (2019)	1,0-6,4				
Chebil et al. (2022)	0,125-8,0	0,06-8,0			

El uso continuo de antimicrobianos trae consigo algunas complicaciones, entre ellas la resistencia microbiana. Es así que el uso excesivo de antibióticos en animales ha provocado el desarrollo de resistencias bacterianas y la generalización de bacterias resistentes en el mundo (Christaki et al., 2020; Huemer et al., 2020; Morrison & Zembower, 2020). Las bacterias resistentes a los antibióticos (ARB) y los genes resistentes a los antibióticos (ARG) en animales destinados a la alimentación se consideran actualmente contaminantes emergentes, que suponen una grave amenaza para la salud pública en todo el mundo (Xiong et al., 2018). Es por ello por lo que se debe buscar alternativas.

En la práctica clínica, la mayoría de los casos de OE aguda se tratan con productos tópicos polivalentes para el oído que incluyen un glucocorticoide (utilizado para controlar la inflamación aguda leve) y agentes antimicrobianos utilizados para tratar infecciones concurrentes. Varios detergentes, como el ácido etilendiaminotetraacético (TrizEDTA) y la clorhexidina, se utilizan en gran medida para limpiar el conducto auditivo externo, eliminar los desechos y la producción excesiva de cerumen y para interrumpir la biopelícula. Los antibióticos, especialmente las fluoroquinolonas, los aminoglucósidos y las polimixinas, deben utilizarse solo después de la identificación de los agentes etiológicos y solo después de comprobar la integridad de la membrana timpánica. Los tratamientos contra *Malassezia* incluyen antifúngicos como los derivados azólicos (tiabendazol, clotrimazol, miconazol e itraconazol), nistatina y terbinafina. Las principales causas de fracaso terapéutico son el manejo incorrecto de la medicación del paciente, y la falta de identificación de las afecciones primarias y la progresión a otitis media obligan a cambiar a terapia sistémica. La resistencia a los antimicrobianos ha surgido a nivel mundial como una grave amenaza para la salud humana y animal. Publicaciones recientes apoyan las observaciones anteriores de que la mayoría de las levaduras *Malassezia* de tipo salvaje siguen siendo susceptibles a los fármacos azólicos de uso común, aunque la eficacia del fluconazol es más variable (Bajwa, 2019; Gotthelf, 2004; Rosychuk, 1994).

Es por ello por lo que constantemente se busca implementar nuevos tratamientos más eficaces y específicos. Es así que se tomó como alternativa el uso de monencina para el tratamiento de otitis externa en perros debido a que diferentes estudios han señalado su seguridad en uso veterinario (Vercelli et al., 2021). Se ha comprobado que es seguro tanto para aves como pollos, gallinas, pavos y ganado vacuno. Sin embargo, como se pudo observar en el estudio presente la Monensina no actúa sobre *Malassezia* en concentraciones de 1%, 5% ni 20 %.

Una reciente revisión basada en la evidencia sobre el tratamiento de la dermatitis canina por *Malassezia* informó de una "fuerte" evidencia para el uso de un champú con Miconazol al 2% y Clorhexidina al 2%, utilizado dos veces por semana. Se dispuso de

evidencia "moderada" para un champú de Clorhexidina al 3%. Para los casos caninos en los que la terapia tópica es ineficaz o poco práctica, había evidencia "moderada" para el uso de Ketoconazol a 5-10 mg/kg por vía oral una o dos veces al día; e Itraconazol a 5 mg/kg por vía oral una vez al día o dos días consecutivos por semana. Recientemente, se evaluaron los efectos clínicos y citológicos de una aplicación una vez al día de una formulación en spray sin enjuague que contiene zinc, etil lauroil arginato, laureth-9, urea, pantenol, glicerina y butilenglicol en un estudio aleatorizado, ciego y controlado de 18 perros con pododermatitis crónica asociada a levaduras de *Malassezia*. En comparación con el tratamiento con placebo del pie contralateral, la reducción de los recuentos de levaduras del pie tratado activamente se asoció con una reducción de las puntuaciones clínicas (Bond et al., 2020; Guillot & Bond, 2020).

Entre las diferentes posibilidades de tratamiento también sobresale el uso del efecto placebo, que acorde a recientes investigaciones está conectado a mecanismos psicológicos complejos que se originan en el cerebro como la expectativa y el condicionamiento. Así, se ha visto este efecto en el tratamiento de Parkinson en el que a través del efecto placebo se produce dopamina que reduce el deterioro motor (Enck et al., 2008; Pollo & Benedetti, 2009).

La resistencia antifúngica constituye un problema creciente debido al escaso número de posibles tratamientos y el desarrollo de mecanismos de resistencia de estos. Es así como se ha visto que la resistencia a fluconazole de non-*Candida albicans* se ha incrementado (Wiederhold, 2017).

Conclusiones

- La otitis externa representa un gran problema en la veterinaria canina desde hace décadas, es por ello que diversos estudios se han centrado en esta temática y así se ha visto que la *Malassezia* desempeña un gran rol en esta enfermedad, por lo que varios tratamientos se han investigado e implementado, sin embargo con la evolución de la especie, nuevas resistencias se han originado dando como resultado infecciones crónicas persistente, es así que en este trabajo se quiso revisar el desempeño de Monensina como un posible tratamiento. Sin embargo, se evidenció, que la Monensina no actúa contra este microorganismo con las concentraciones manejadas en el presente estudio. Esto demostró que se necesitan nuevos estudios que analicen nuevos componentes farmacológicos, entre los que se han planteado diversos aceites naturales con el fin de evitar efecto tóxicos y adversos para los canes.

Referencia Bibliográficas

- Aowicki, D., & Huczyński, A. (2013). Structure and antimicrobial properties of monensin A and its derivatives: summary of the achievements. *BioMed Research International*, 2013, 742149.
- Ashbee, H. R. (2007). Update on the genus *Malassezia*. *Medical Mycology: Official Publication of the International Society for Human and Animal Mycology*, 45(4), 287–303.
- Bafundo, K. W., & Jeffers, T. K. (1990). Selection for resistance to monensin, nicarbazin, and the monensin plus nicarbazin combination. *Poultry Science*, 69(9), 1485–1490.
- Bajwa, J. (2019). Canine otitis externa - Treatment and complications. *The Canadian Veterinary Journal. La Revue Veterinaire Canadienne*, 60(1), 97–99.
- Bond, R., Morris, D. O., Guillot, J., Bensignor, E. J., Robson, D., Mason, K. V., Kano, R., & Hill, P. B. (2020). Biology, diagnosis and treatment of *Malassezia* dermatitis in dogs and cats Clinical Consensus Guidelines of the World Association for Veterinary Dermatology. *Veterinary Dermatology*, 31(1), 28–74.
- Buxton, D., Blewett, D. A., Trees, A. J., McColgan, C., & Finlayson, J. (1988). Further studies in the use of monensin in the control of experimental ovine toxoplasmosis. *Journal of Comparative Pathology*, 98(2), 225–236.
- Chan, W. Y., Hickey, E. E., Khazandi, M., Page, S. W., Trott, D. J., & Hill, P. B. (2018). In vitro antimicrobial activity of monensin against common clinical isolates associated with canine otitis externa. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 57, 34–38.
- Chebil, W., Haouas, N., Eskes, E., Vandecruys, P., Belgacem, S., Belhadj Ali, H., ... & Van Dijck, P. (2022). In Vitro Assessment of Azole and Amphotericin B Susceptibilities of *Malassezia* spp. Isolated from Healthy and Lesioned Skin. *Journal of Fungi*, 8(9), 959.
- Chapman, H. D., Jeffers, T. K., & Williams, R. B. (2010). Forty years of monensin for the control of coccidiosis in poultry. *Poultry Science*, 89(9), 1788–1801.
- Christaki, E., Marcou, M., & Tofarides, A. (2020). Antimicrobial Resistance in Bacteria: Mechanisms, Evolution, and Persistence. *Journal of Molecular Evolution*, 88(1), 26–40.

- Cruz, R. (2015). *Malassezia pachydermatis* (Weidman) C.W. Dodge. *Rev Chil Inf.* <https://www.scielo.cl/pdf/rci/v32n1/art10.pdf>
- Dixon, D. M., McNeil, M. M., Cohen, M. L., Gellin, B. G., & La Montagne, J. R. (1996). Fungal infections: a growing threat. *Public Health Reports*, 111(3), 226–235.
- Enck, P., Benedetti, F., & Schedlowski, M. (2008). New insights into the placebo and nocebo responses. *Neuron*, 59(2), 195–206.
- Gaitanis, G., Magiatis, P., Hantschke, M., Bassukas, I. D., & Velegraki, A. (2012). The *Malassezia* genus in skin and systemic diseases. *Clinical Microbiology Reviews*, 25(1), 106–141.
- Goodrich, R. D., Garrett, J. E., Gast, D. R., Kirick, M. A., Larson, D. A., & Meiske, J. C. (1984). Influence of monensin on the performance of cattle. *Journal of Animal Science*, 58(6), 1484–1498.
- Gotthelf, L. N. (2004). Diagnosis and treatment of otitis media in dogs and cats. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 34(2), 469–487.
- Guillot, J., & Bond, R. (2020). *Malassezia* Yeasts in Veterinary Dermatology: An Updated Overview. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 10, 79.
- Huemer, M., Mairpady Shambat, S., Brugger, S. D., & Zinkernagel, A. S. (2020). Antibiotic resistance and persistence—Implications for human health and treatment perspectives. *EMBO Reports*, 21(12), e51034.
- Jesus, F. P. K., Lautert, C., Zanette, R. A., Mahl, D. L., Azevedo, M. I., Machado, M. L. S., ... & Santurio, J. M. (2011). In vitro susceptibility of fluconazole-susceptible and-resistant isolates of *Malassezia pachydermatis* against azoles. *Veterinary microbiology*, 152(1-2), 161-164.
- Miranda, K. C., de Araujo, C. R., Costa, C. R., Passos, X. S., Fernandes, O. D. F. L., & Silva, M. D. R. R. (2007). Antifungal activities of azole agents against the *Malassezia* species. *International journal of antimicrobial agents*, 29(3), 281-284.
- Morrison, L., & Zembower, T. R. (2020). Antimicrobial Resistance. *Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America*, 30(4), 619–635.
- Pedrosa, A. F., Lisboa, C., & Rodrigues, A. G. (2018). *Malassezia* infections with systemic involvement: Figures and facts. *The Journal of Dermatology*, 45(11), 1278–1282.
- Pollo, A., & Benedetti, F. (2009). The placebo response: neurobiological and clinical issues of neurological relevance. *Progress in Brain Research*, 175, 283–294.

- Potter, E. L., VanDuyn, R. L., & Cooley, C. O. (1984). Monensin toxicity in cattle. *Journal of Animal Science*, 58(6), 1499–1511.
- Rajendran, V., Ilamathi, H. S., Dutt, S., Lakshminarayana, T. S., & Ghosh, P. C. (2018). Chemotherapeutic Potential of Monensin as an Anti-microbial Agent. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 18(22), 1976–1986.
- Rojas, F. D., Sosa, M. D. L. Á., Latorre, W., Mussin, J., Alegre, L., & Giusiano, G. (2022). Malassezia species: The need to establish epidemiological cutoff values. *Medical Mycology*, 60(8), myac048.
- Rosychuk, R. A. (1994). Management of otitis externa. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 24(5), 921–952.
- Schlemmer, K. B., Jesus, F. P. K., Tondolo, J. S. M., Weiblen, C., Azevedo, M. I., Machado, V. S., ... & Santurio, J. M. (2019). In vitro activity of carvacrol, cinnamaldehyde and thymol combined with antifungals against *Malassezia pachydermatis*. *Journal de mycologie medicale*, 29(4), 375-377.
- Steverding, D., Antoszczak, M., & Huczyński, A. (2016). In vitro activity of salinomycin and monensin derivatives against *Trypanosoma brucei*. *Parasites & Vectors*, 9(1), 409.
- Takashima, M., & Sugita, T. (2022). Taxonomy of Pathogenic Yeasts *Candida*, *Cryptococcus*, *Malassezia*, and *Trichosporon*. *Medical Mycology Journal*, 63(4), 119–132.
- Vercelli, C., Pasquetti, M., Giovannetti, G., Visioni, S., Re, G., Giorgi, M., Gambino, G., & Peano, A. (2021). In vitro and in vivo evaluation of a new phytotherapeutic blend to treat acute externa otitis in dogs. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 44(6), 910–918.
- Wiederhold, N. P. (2017). Antifungal resistance: current trends and future strategies to combat. *Infection and Drug Resistance*, 10, 249–259
- Xiong, W., Sun, Y., & Zeng, Z. (2018). Antimicrobial use and antimicrobial resistance in food animals. *Environmental Science and Pollution Research International*, 25(19), 18377–18384.

Conflicto de intereses

No existe 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**.



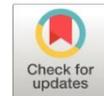
Indexaciones



Implementación de un sistema de propulsión acoplable a una silla de ruedas de traslación autónoma para personas parapléjicas

Implementation of a propulsion system that can be attached to an autonomous translation wheelchair for paraplegic people

- ¹ Víctor 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@esPOCH.edu.ec
- ² Edison Patricio Abarca Pérez  <https://orcid.org/0000-0001-7041-4805>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Mecánica, Carrera de Ingeniería Automotriz
edison.abarca@esPOCH.edu.ec
- ³ Edgar Fabian Sánchez Carrión  <https://orcid.org/0000-0002-8027-2799>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Mecánica, Carrera de Ingeniería Automotriz
esanchez_c@esPOCH.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 11/05/2023

Revisado: 27/06/2023

Aceptado: 04/07/2023

Publicado: 03/08/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.381>

Cítese:

Bravo Morocho, V. D., Abarca Pérez, E. P., & Sánchez Carrión, E. F. (2023). Implementación de un sistema de propulsión acoplable a una silla de ruedas de traslación autónoma para personas parapléjicas. AlfaPublicaciones, 5(3), 116–139. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i3.381>



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-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras

claves:

Traction system,
autonomy,
prototype
design,
simulation,
manufacturing,
prototype
implementation,
chair
wheels, safety
factor

Keywords:

Technology,
engineer
science,
propulsion
system,
autonomy,

Resumen

Introducción: Se desarrolló y materializó el diseño de un sistema de tracción anclable a una silla de ruedas para el transporte de personas parapléjicas en regiones urbanas. **Objetivo:** Implementación de un sistema de propulsión acoplable a una silla de ruedas de traslación autónoma para personas parapléjicas. **Metodología:** En función de los parámetros de diseño previamente establecidos estos parámetros, se optó por un sistema de tracción eléctrica compuesta por un motor brushless de 350 Watts, una batería de ion litio de 36 voltios 9 amperios y un controlador de 15 amperios. **Resultados:** Mediante software CAD se modeló el prototipo de tracción anclable, y con la ayuda de un software CAE se validó el diseño alcanzando resultados apropiados con respecto a factores de seguridad y deformaciones, cabe mencionar que para el diseño se seleccionó el acero A36, puesto que presenta una elevada relación resistencia/peso. Posteriormente se ejecutó la manufactura del prototipo de tracción, aplicando procesos como: soldadura de gas inerte de tungsteno (TIG) para el ensamble de los diferentes componentes del bastidor, también el corte, el doblado, entre otros. Posteriormente fueron acoplados los elementos eléctricos del sistema eléctrico. **Conclusiones:** Se realizó las pruebas de funcionamiento requeridas, las mismas determinaron que el prototipo cumple satisfactoriamente su función establecida, puesto que es apto de propulsar una silla de ruedas junto con su ocupante en una trayectoria cuya pendiente sea hasta el 12% con una velocidad de 5 km/h, mientras que en camino plano alcanza los 20 km/h; en cuanto a la autonomía el sistema puede recorrer hasta 16 km a plena carga. Se recomienda en posteriores trabajos de diseño, optar por materiales menos densos, de tal forma que favorezca reducir el consumo de energía. **Área de estudio general:** Ingeniería. **Área de estudio específica:** Diseño y construcción.

Abstract

Introduction: The design of a traction system anchorable to a wheelchair for the transport of paraplegic people in urban regions was presented and materialized. **Objective:** Implementation of a propulsion system that can be attached to an autonomous translation wheelchair for paraplegic people. **Methodology:** Based on the previously established design parameters, an electric traction

prototype design, simulation, prototype implementation, wheelchair, safety factor.

system was chosen consisting of a 350 Watt brushless motor, a 36 volt 9 amp lithium ion battery and a 15 amp controller. **Results:** Using CAD software, the anchorable traction prototype was modeled, and with the help of CAE software, the design was validated, reaching appropriate results with respect to safety factors and deformations. It is worth mentioning that A36 steel was selected for the design, since It has a high strength/weight ratio. Subsequently, the manufacturing of the traction prototype was conducted, applying processes such as: tungsten inert gas (TIG) welding for the assembly of the different components of the frame, also cutting, bending, among others. Subsequently, the electrical elements of the electrical system were coupled. **Conclusions:** The required functional tests were carried out, they determined that the prototype satisfactorily fulfills its established function, since it is capable of propelling a wheelchair together with its occupant in a trajectory whose slope is up to 12% with a speed of 5 km/h, while on a flat road it reaches 20 km/h; In terms of autonomy, the system can travel up to 16 km at full load. It is recommended in subsequent design work, opt for less dense materials, in such a way that it favors reducing energy consumption. **General study area:** Engineering. **Specific study area:** Design and construction.

Introducción

Actualmente los medios de transporte público en el Ecuador no están equipados con los mecanismos necesarios para permitir que los usuarios de sillas de ruedas ingresen de forma independiente, lo cual es un desafío significativo para las personas con movilidad reducida, que, por ahora, dependen de terceros para poder acceder a ellos (Gorgues, 2005). Por lo tanto, un sistema propulsor seguro y confiable para sillas de ruedas facilitaría su movilidad en la ciudad.

Esta falta de transporte inclusivo también afecta el acceso a la educación y el empleo para los usuarios de sillas de ruedas, disminuyendo sus posibilidades de adquirir un vehículo adaptado a sus necesidades y afectando su poder adquisitivo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2019). Por esta razón, surge la necesidad de diseñar y construir un sistema de propulsión que se pueda acoplar a las sillas de ruedas, adaptándose a las necesidades de los ocupantes y proporcionando mayor autonomía.

Figura 1*Movilidad de personas con discapacidad en la ciudad*

Fuente La Hora (2016)

El desarrollo de un sistema propulsor acoplable a sillas de ruedas para el traslado autónomo de personas paraplégicas se presenta como una alternativa para abordar el problema de movilidad en sillas de ruedas, permitiendo la inclusión social y brindando oportunidades para el desarrollo personal de los usuarios (CONCEMFE, 2014). Además, este sistema también beneficiaría a los estudiantes de la ESPOCH que necesitan sillas de ruedas para desplazarse dentro del campus. Para la elaboración de este proyecto se emplean conocimientos científicos adquiridos a través de investigaciones bibliográficas y exploratorias para encontrar la solución más viable.

El acceso al transporte público es uno de los mayores problemas a los que se enfrentan en el día a día aquellas personas que presentan movilidad reducida o limitada. Generalmente, estas personas necesitan de terceros para desplazarse hasta un medio de transporte. Otro de los grandes problemas para las personas de movilidad reducida es la movilización en centros educativos, esto debido a la carencia de medios de transporte inclusivos que posibiliten la movilidad de los estudiantes que emplean una de silla de ruedas como medio de transporte. La inserción en el medio laboral es otro de los problemas que aqueja también a las personas de movilidad limitada al no contar con un medio de movilidad adecuado. Todos estos inconvenientes puestos de manifiesto crean la necesidad imperiosa de diseñar y construir un sistema de tracción que se adapte a una silla de ruedas estándar, y se acondicione a las necesidades del usuario, de tal forma que se simplifique su desplazamiento.

Metodología

Esta investigación es de tipo descriptiva y cualitativa, iniciando con una revisión bibliográfica sobre el cálculo de parámetros de selección de motores eléctricos, aplicables para tracción en sistemas de transporte de personas con movilidad limitada.

Se empleó el motor Brushless modelo DASH puesto que cumple con la potencia y el torque necesarios, y en función de optimizar el peso del prototipo, se aplica una batería de ion litio, que es elevadamente ligera y provee la energía imprescindible para el funcionamiento del sistema

Parámetros de diseño

Los parámetros de diseño considerados para satisfacer las necesidades de las personas que utilizan silla de ruedas son los siguientes (Andrino, 2016):

- Dimensiones del prototipo.
- Peso de la silla de ruedas.
- Peso del usuario.
- Peso del prototipo.
- Velocidad de desplazamiento.
- Autonomía del sistema propulsor.

Se toma como referencia los caminos con mayor pendiente encontrados en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Si el sistema de propulsión es capaz de trasladar a una persona con un peso máximo admisible de 100 kg y su silla de ruedas de 20 kg a través de una pendiente del 12% a una velocidad promedio de 5 km/h, entonces el prototipo funcionará sin problemas en las vías con pendientes menores que se encuentren durante el recorrido (Bikelec, 2019).

Figura 2

Vista isométrica del sistema de propulsión acoplado a una silla de ruedas



Fuente Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizuetete (2019)

Figura 3

Ruta de prueba del sistema de propulsión



Fuente Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizuette (2019)

Figura 4

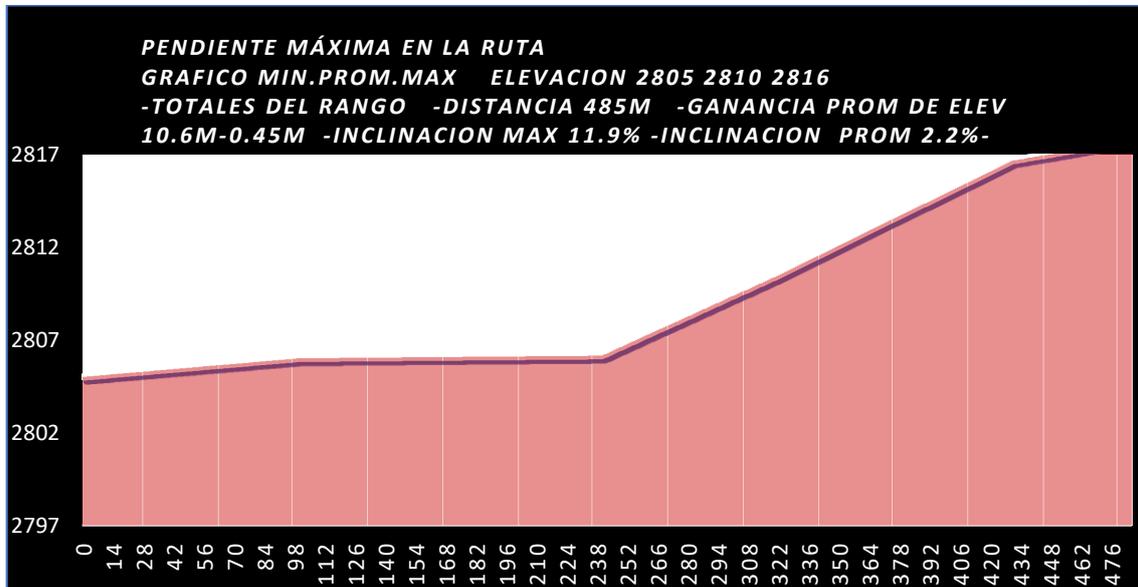
Ruta de mayor pendiente en la ESPOCH



Fuente: Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizuette (2019)

Figura 5

Pendiente máxima en la ruta



Fuente: Asto-Guamán & Vaca-Guevara (2018)

Tabla 1

Análisis comparativo del proceso de obtención de los prototipos

Porcentaje de pendiente (%)	Grado de pendiente (°)	Porcentaje de pendiente (%)	Grado de pendiente (°)
	2.86	55	28.81
10	5.71	60	30.96
15	8.53	65	33.02
20	11.31	70	34.99
25	14.04	75	36.87
30	16.7	80	38.66
35	19.29	85	40.36
40	21.8	90	41.99
45	24.23	95	43.53
50	26.57	100	45.00

Fuente: Curisaca-Cruz & López Zambrano (2018)

Cálculo de la fuerza de rozamiento entre la calzada y los neumáticos (F_r)

A partir de la tabla 1, el ángulo para una pendiente del 12% viene dado por la interpolación:

$$\phi = \phi_1 + \left[\frac{(x-x_1)}{(x_2-x_1)} \right] [\phi_2 - \phi_1] \quad (1)$$

$$\phi = 5.71^\circ + \left[\frac{(12\% - 10\%)}{(15\% - 12\%)} \right] [8.53^\circ - 5.71^\circ]$$

$$\phi = 6.84^\circ$$

La fuerza de fricción generada entre los neumáticos y la calzada se determina mediante:

$$F_r = U_r * m * g * \cos(\phi) \quad (2)$$

$$F_r = 0.015 * 140kg * 9.81 \frac{m}{s^2} * \cos(6.84)$$

$$F_r = 20.45N$$

Cálculo de la resistencia aerodinámica del prototipo (R_a)

Figura 6

Vista de la superficie del prototipo que entra en contacto con el viento



Fuente: Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizuete (2019)

A partir de la figura 6, se calcula el área frontal del sistema:

$$A = Ancho * Alto \quad (3)$$

$$A = (46.8cm * 11.3) + (40cm * 4.9cm) + 2(22cm * 2.26cm) + (2.54cm * 22cm) + (3.4cm * 13.1cm) + 2(8.1cm * 6cm) + 2(12.2cm * 43cm)$$

$$A = 2086.06cm^2 \left(\frac{1m^2}{(100cm)^2} \right)$$

$$A = 0.209 m^2$$

La resistencia del viento viene dada por:

$$R_a = \frac{1}{2} * \rho * A * C_x v^2 \quad (4)$$

$$R_a = \frac{1}{2} * 0.834 \frac{kg}{m^3} * 0.209m^2 * 0.5 * \left(1.39 \frac{m}{s}\right)^2$$

$$R_a = 0.084 N$$

Cálculo del peso total del sistema propulsor en la pendiente máxima (F_y)

Se empleó una balanza digital para medir el peso de cada componente del sistema de forma individual, y se registraron los siguientes datos:

Tabla 2

Análisis comparativo del proceso de obtención de los prototipos

Componente	Peso (Kg)
Prototipo	17
Silla de ruedas	20
Persona	100
Total	137

A continuación, se presenta la ecuación nos permitirá determinar el peso del sistema en pendiente:

$$F_y = m * g * \sin(\emptyset) \quad (5)$$

$$F_y = 137kg * 9.81 \frac{m}{s^2} * \sin(6.84^\circ)$$

$$F_y = 160.06 N$$

Cálculo de la fuerza de tracción eléctrica total (Fte)

El sistema propulsor debe lograr una aceleración mínima de 0.04 m/s² en el motor eléctrico para alcanzar la máxima pendiente de la ruta a 5 km/h, basándose en el estudio realizado por Lowry (2003). Para este propósito, se emplea la ecuación que relaciona las fuerzas previamente calculadas.

$$Fte = m * a + Fr + Ra + Fy \quad (6)$$

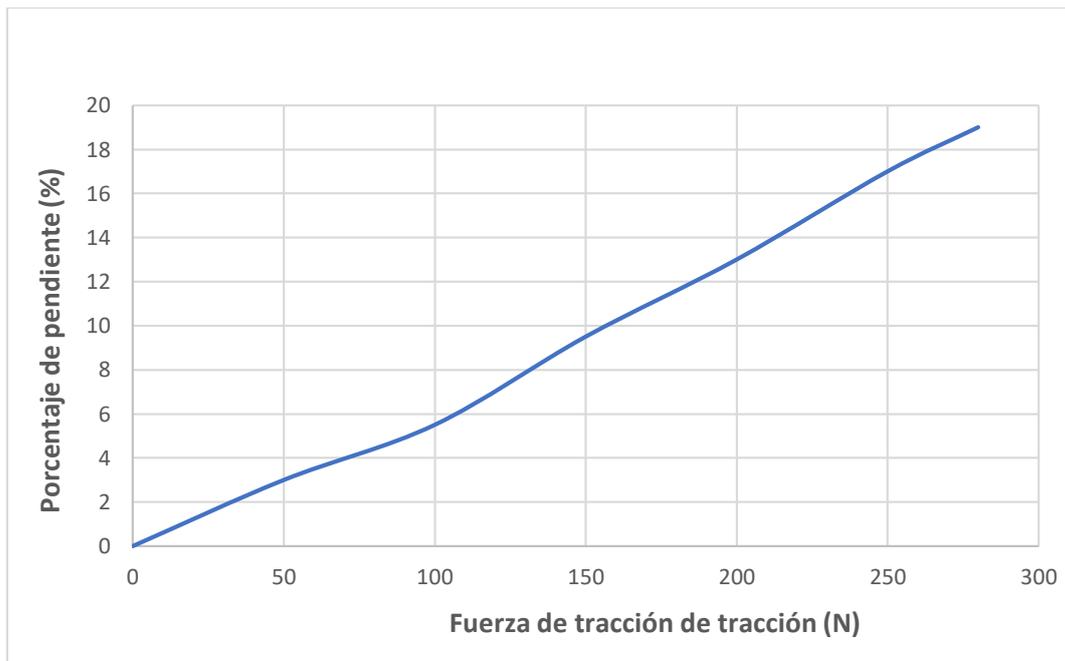
$$Fte = (137kg) * \left(0.04 \frac{m}{s^2}\right) + (20.45N) + (0.084N) + (160.06N)$$

$$Fte = 186.07 N$$

La figura 7, a continuación, muestra cómo varía la fuerza de tracción necesaria para el motor eléctrico en función del porcentaje de pendiente.

Figura 7

Vista de la superficie del prototipo que entra en contacto con el viento - Fuerza de tracción en función de la pendiente



Fuente Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizuetete (2019)

Cálculo del torque requerido (Tr)

El torque necesario para propulsar la silla de ruedas está estrechamente vinculado a las dimensiones de la rueda utilizada y la fuerza de empuje que se calculó previamente.

$$T_r = R * F_{te} \quad (7)$$

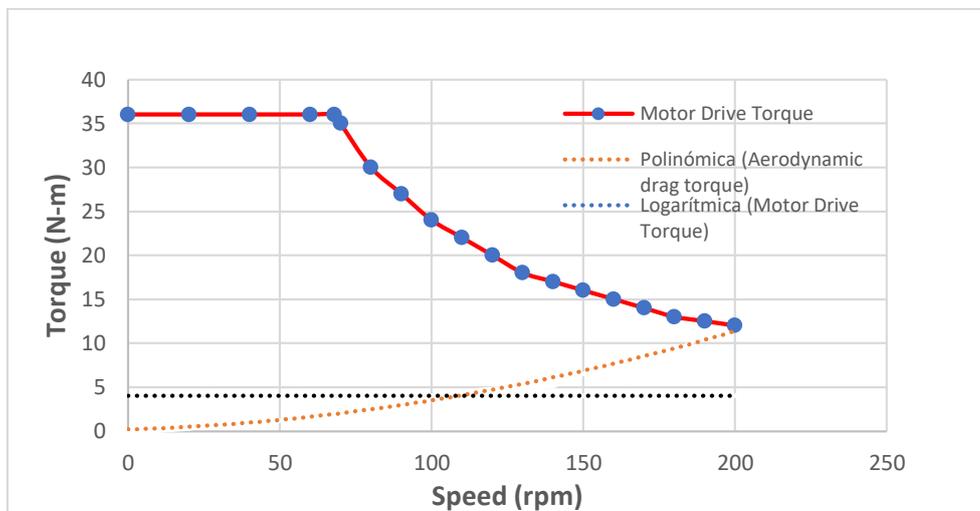
$$T_r = 0.2032m * 186.07 N$$

$$T_r = 37.81 Nm$$

A continuación, se presenta el diagrama de comportamiento del torque del motor en función de la velocidad de giro. La línea roja corresponde al torque del motor, la línea naranja entrecortada es la resistencia a la rodadura y la línea negra entrecortada representa la resistencia aerodinámica.

Figura 8

Gráfica de velocidad del par del motor vs características de un motor



Nota: www.researchgate.net/publication/323664289_Analisis_y_Eleccion_de_un_Motor_Brushless

Cálculo de la velocidad angular (ω)

La velocidad angular se define como la relación entre la velocidad máxima de giro y el radio de la rueda, y puede expresarse de la siguiente manera:

$$\omega = \frac{V_{max}}{R} \quad (8)$$

$$\frac{5.56 \frac{m}{s}}{0.2032m} = 27.36 \frac{rad}{s} = 261.27 rpm$$

Cálculo de la potencia necesaria y selección de motor

$$P_{requerida} = F_{te} + V_{max} \quad (9)$$

$$P_{requerida} = 186.07N * 1.39 m/s = 258.43 W = 0.35 hp$$

Si asumimos que las pérdidas representan alrededor del 25%, entonces la eficiencia del motor eléctrico será del 75%. Por lo tanto, calcularemos la potencia necesaria para el prototipo de la siguiente manera.

$$P_{motor} = \frac{P_{requerida}}{0.75} \quad (10)$$

$$P_{motor} = \frac{258.43 W}{0.75} = 344.57 W = 0.46 hp$$

Selección del motor eléctrico

Se analizan diversas opciones disponibles en el mercado de motores utilizados en bicicletas eléctricas. Estos motores tienen potencias que van desde los 250 W hasta los 500 W (CLR, 2017). En base a la tabla 3, el motor Brushless modelo DASH ha sido seleccionado puesto que cumple con la potencia y el torque necesarios. Además, este motor ofrece una adecuada autonomía y resulta menos costoso que otros motores con características similares.

Tabla 3

Modelo y características de los sistemas de propulsión

Modelo	Voltaje	Potencia	Velocidad	Tolerancia de peso	Autonomía
Alfa	36v	250 W	30 km/h	90 kg	20-23 km
Beta	36v	350 W	30Km/h	100 kg	35-40 km
Magnos	36v	250 W	30 km/h	100 kg	20-25 km
Clik	36v	250 W	30 km/h	90 kg	18-20 km
Dash	36v	350 W	30Km/h	100 kg	30-35 km
Gama 350	36v	350 W	30 km/h	120 kg	35-40 km
Seal 500	36v	500 W	40 km/h	120 kg	35-40 km
Cross	36v	350 W	40 km/h	120 kg	30-35 km

Fuente Téllez (2016)

Especificaciones del motor

En la tabla 4, se muestran las especificaciones principales del motor eléctrico elegido:

Tabla 4

Modelo y características de los sistemas de propulsión

Parámetro	Especificación
Tipo de motor	Motor Brushless
Voltaje	36 V
Potencia	350 W
Corriente	10 A
Velocidad máxima	30 km/h
Torque	35 Nm
Peso	2.8 Kg

Fuente: Téllez (2016)

Selección de batería

Para lograr la meta de optimizar el peso del prototipo, se decide emplear una sola batería de ion litio, que es elevadamente ligera y será responsable de proveer la energía imprescindible para el funcionamiento del sistema (González, 2015).

Teniendo en cuenta que la batería no debe descargarse más allá del 80% para preservar sus ciclos de trabajo, la capacidad específica de la batería viene dado por:

$$I_{bat} = \frac{P_{motor} * n_{motor}}{V_{de\ func.} * \%descarga} \quad (11)$$

$$I_{bat} = \frac{350W * 0.85}{36V * 0.8} = 10.33 A$$

Puesto que el peso de la batería es de 3,17 kg, la energía específica másica [Wh/Kg] se calcula como:

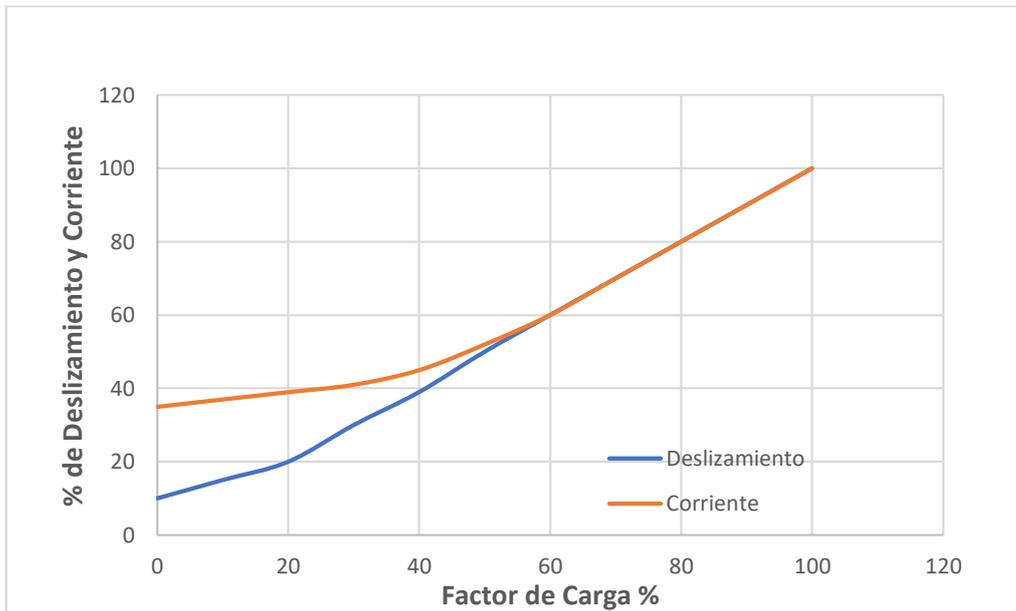
$$W_m = \frac{V * I_{bat}}{P_{bat}} \quad (12)$$

$$W_m = \frac{36V * 10.33A}{3.17 kg} = 117.31 \frac{Wh}{Kg}$$

En la siguiente imagen se observa el comportamiento de la corriente y el deslizamiento de esta en función del porcentaje de carga.

Figura 9

Comportamiento del deslizamiento y corriente en función de la carga



Con base en las especificaciones descritas, a continuación, se describen las características de la batería seleccionada para el sistema de tracción.

Tabla 5

Especificaciones de la batería

Detalle	Valor
Voltaje Nominal	36 v
Voltaje de carga	39.2 v
Corte de voltaje de carga	39.2 v
Tensión de corte de descarga	30 v
Descarga de corte de Tensión	15 A
Máx corriente de descarga	30 A
Peso	3.17 kg
Capacidad del cargador	2.0 Ah

Fuente: Bikelec (2019)

Cálculo del tiempo de carga de cada batería

La batería de 36 V presenta una capacidad de 9 Ah y el cargador de esta una capacidad de 2 A, mediante la siguiente ecuación el tiempo de carga viene dado por:

$$T_{carga} = \frac{\text{Capacidad de la batería (Ah)}}{\text{Capacidad del cargador (A)}} \quad (13)$$

$$T_{carga} = \frac{9 \text{ Ah}}{2 \text{ A}} = 4.5 \text{ h}$$

Cálculo de la autonomía de la batería

La autonomía se determina al relacionar la corriente suministrada por la batería, con el voltaje de esta y la velocidad de circulación por la potencia del motor, como se muestra:

En plano:

$$T_{au} = \frac{V * Vel * I}{P} \quad (14)$$

$$T_{au} = \frac{(36 \text{ V} * 20 \text{ km/h} * 10 \text{ A})}{350 \text{ W}} = 20.6 \text{ km}$$

En pendiente del 12%:

$$T_{au} = \frac{(36 \text{ V} * 6 \text{ km/h} * 10 \text{ A})}{350 \text{ W}} \quad (15)$$

$$T_{au} = 6.2 \text{ km}$$

Selección de materiales para la construcción de la estructura

Los materiales propuestos son los siguiente:

- Tubo redondo de acero galvanizado.
- Tubo redondo de acero ASTM A36 negro.
- Tubo redondo de aluminio.

Tabla 6

Alternativas para la selección de materiales, propiedades mecánicas

Propiedad	Acero galvanizado	Acero ASTM A36	Aluminio 6061-T6
Peso específico (Kg/m^3)	7850	7850	2580
Límite elástico (Mpa)	204	250	241
Límite de tracción (Mpa)	357	400	310

En base a la tabla 6, y a criterios como ensamblaje, precio y disponibilidad en el mercado, se concluye que el material más apropiado para la construcción de la estructura es el acero ASTM A36 (AHMSA, 2013, p.3).

Resultados

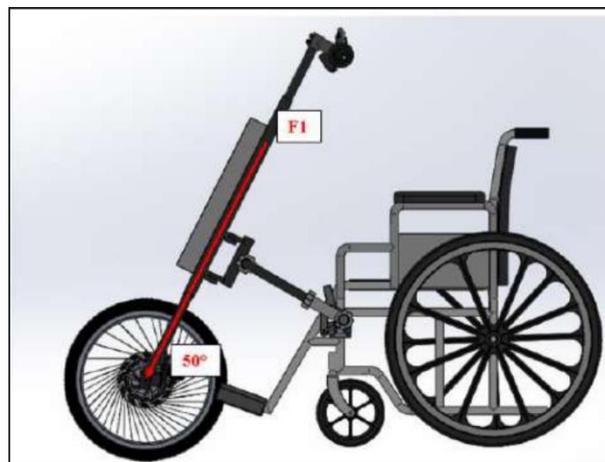
Análisis mecánico de componentes

Por medio de software CAE se procede a validar la geometría estructural de todos los componentes del prototipo (Rojas-Lazo & Rojas-Rojas, 2006).

Análisis de la carga aplicada en el eje del motor

Figura 10

Carga aplicada sobre el eje del motor

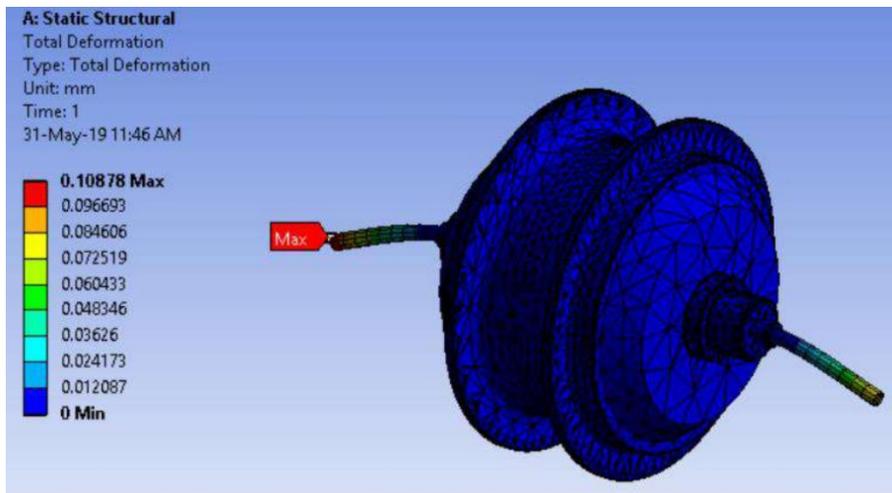


Fuente Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizueté (2019)

Deformación máxima: 0.10878 mm

Figura 11

Deformación total en el eje del motor

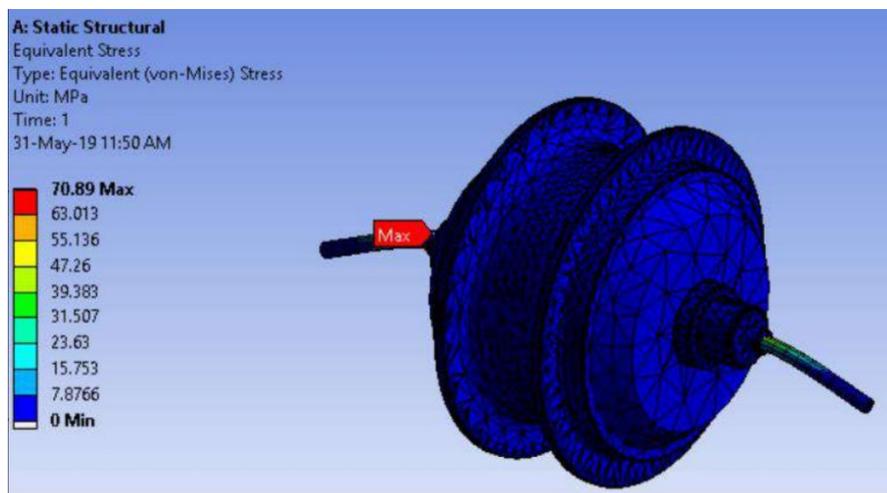


Fuente: Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizuete (2019)

Tensión máxima: 70,89 MPa

Figura 12

Tensión equivalente (Von Mises) en el eje del motor

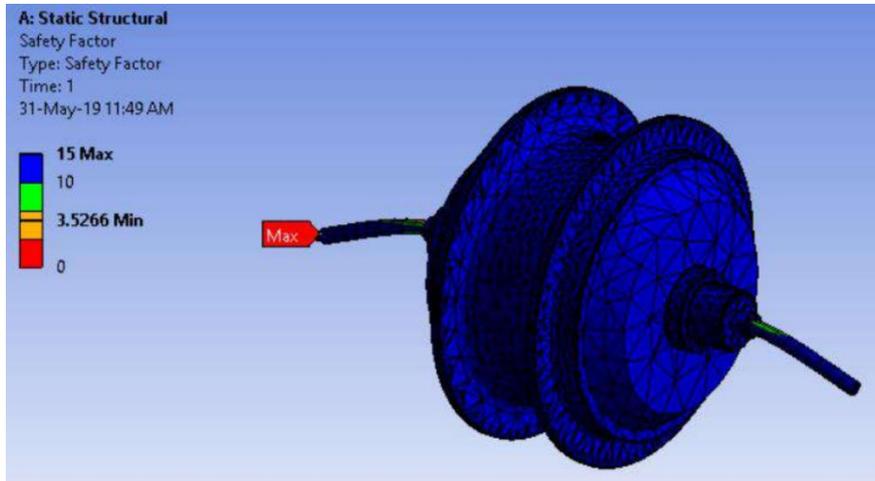


Fuente Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizuete (2019)

Factor de Seguridad: 3.5266

Figura 13

Factor de seguridad en el eje del motor



Fuente Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizuete (2019)

Para determinar la fuerza que actúa sobre la estructura de apoyo de los brazos se traslada la fuerza de tracción por medio de sumatoria de momentos.

Figura 14

Diagrama de cuerpo libre en la estructura principal



Fuente Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizuete (2019)

$$\sum M_C = 0$$

$$\sum M_C = M_D - F_C * 150mm$$

$$M_D - F_C * 150mm = 0$$

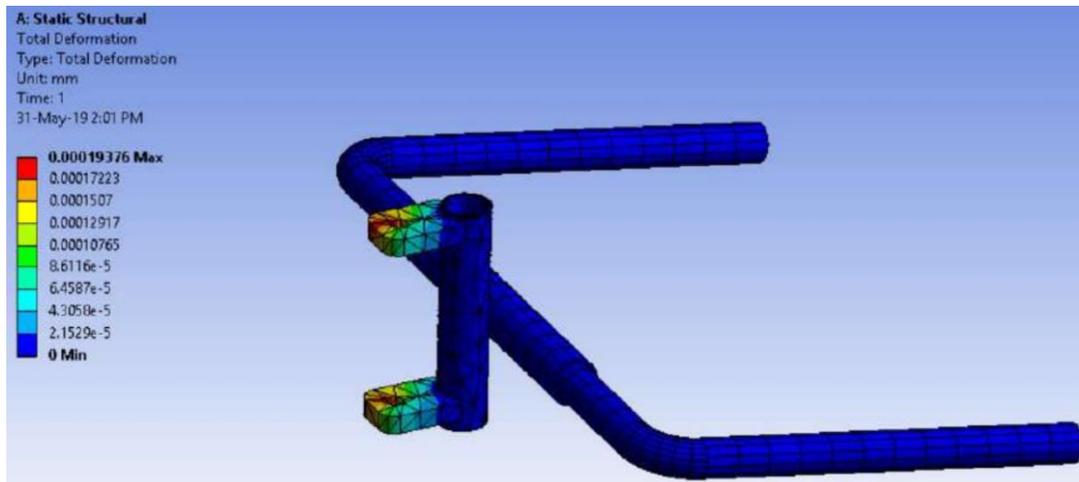
$$(186.07N * 402mm) - F_C * 150mm = 0$$

$$F_C = \frac{186.07N * 402mm}{150mm} = 498.67N$$

Deformación máxima: 0,00019376 mm

Figura 15

Deformación total en la estructura de acople a los brazos

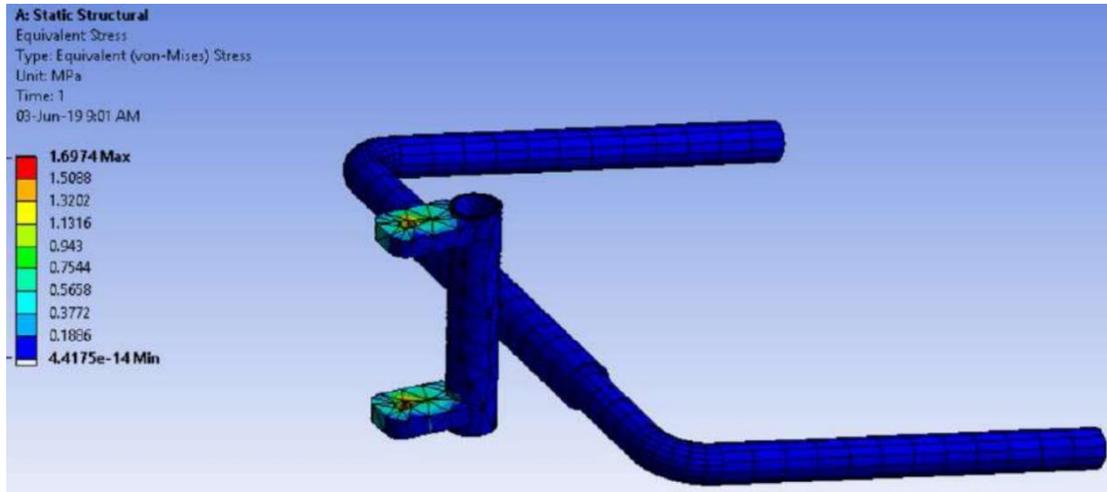


Fuente: Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizuete (2019)

Tensión máxima: 1,6974 MPa

Figura 16

Tensión equivalente (Von Mises) en la estructura de acople a los brazos

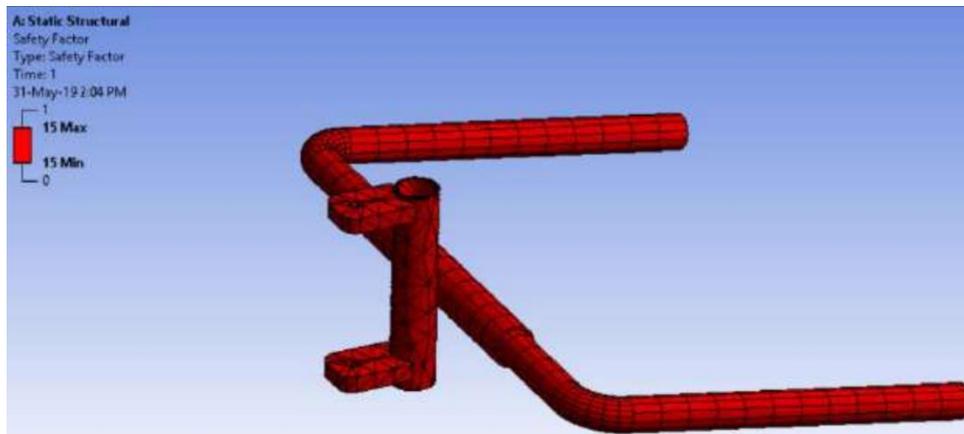


Fuente: Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizuete (2019)

Factor de Seguridad: 15

Figura 17

Factor de seguridad en la estructura de acople a los brazos



Fuente: Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizuete (2019)

Pruebas de funcionamiento

Se puso en marcha el prototipo con la batería a carga completa, el peso total es de 120 kg, que incluye el peso de la silla de ruedas y de su ocupante. Las pruebas se llevaron a cabo en una superficie plana de asfalto con una pendiente de 4 grados.

Prueba de aceleración:

Tabla 7

Tiempos al recorrer 20 m de distancia

Número de prueba	Tiempo
1	3.58 s
2	3.31 s
3	3.87 s
4	3.43 s
5	3.75 s

Fuente Quinatoa-Aigaje & Veloz Vizueté (2019)

La velocidad final se calcula mediante:

$$V_f = \frac{l}{t} \quad (16)$$

$$\frac{20 \text{ m}}{3.59 \text{ s}} = 5.57 \text{ m/s}$$

La aceleración del prototipo se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$a = \frac{V_f - V_0}{t_f - t_0} \quad (17)$$

$$a = \frac{5.57 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0}{3.59 \text{ s} - 0} = 1.55 \text{ m/s}^2$$

Tiempo máximo de uso con la batería al 100%: 4 horas.

Distancia máxima de uso con la batería al 100%: 16,4 km.

Conclusiones

- Se realizó el estado del arte para especificar los principios de diseño, anclaje y tracción, para el desarrollo del prototipo.
- La estructura portadora de carga mecánica se modeló y validó mediante software CAD-CAE. Los resultados mostraron que el sistema tolera esfuerzos inferiores al

límite de fluencia del material, produciendo ínfima deformación y un factor de seguridad mínimo de 3.5266, lo que avala su fiabilidad.

- La estructura del prototipo se manufacturó empleando tubos redondos de acero estructural ASTM A36 de 2 mm de espesor debido a que provee apropiada resistencia mecánica y su costo es accesible. La utilización de este acero favoreció los procesos de manufactura como la soldadura, corte y doblado. Adicionalmente, se usó lámina de acero de 4 mm de espesor para el mecanismo de acople, consolidando la integridad del prototipo durante su desempeño.
- El sistema de tracción fue corroborado mediante ensayos en campo, rebasando con satisfactoriamente la pendiente más pronunciada de la trayectoria, que es del 12%, a una velocidad promedio de 5 km/h, lo que evidencia su acertado funcionamiento en vías con menor inclinación.
- Para ensayos efectuados en superficies planas, el prototipo logró una velocidad máxima de 20 km/h y recorrió 20 m a una velocidad de 5.57 m/s, con una aceleración de 1.5 m/s², manteniéndose dentro del rango adecuado para no afectar la seguridad del usuario.

Referencias Bibliográficas

- AHMSA. (2013). Manual de diseño para la construcción con acero.
<https://es.scribd.com/doc/156581672/Manual-de-diseno-para-la-construccion-conacero-Altos-hornos-de-mexico>
- Andrino, J. (2016). *Tipos de propulsión. Mecánica y entrenamiento simple de automóviles*. <http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/formacion-vial/cursos-paraprofesores-y-directores-de-autoescuelas/XVII-Curso-de-Profesores/Mecnica-yentrenamiento-simple-del-automvil-d.-2014.pdf>
- Asto-Guamán, C., & Vaca-Guevara, O. (2018). *Diseño e implementación del sistema de propulsión y control de un vehículo monoplaza para la movilidad de personas en silla de ruedas*. <http://dSPACE.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9997>
- Bikelec. (2019). *Acelerador o asistencia al pedaleo*.
<https://www.bikelec.es/blog/acelerador-oasistencia-al-pedaleo/>.
- CLR. (2017). *Motores de corriente continua y alterna, estudio y selección*.
<https://clr.es/blog/es/motorescorriente-continua-alterna-seleccion/>
- CONCEMFE. (2014). *La elección de la silla de ruedas*.
<http://www.cocemfecyl.es/index.php/discapacidad-ytu/65-las-sillas-de-ruedas>

Curisaca-Cruz, J., & López Zambrano, D. (2018). *Diseño y construcción del bastidor y sistemas mecánicos de un vehículo monoplaza para a movilidad de personas en silla de ruedas*. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9996>

González, C. (2015). *Análisis técnico de los diferentes tipos de baterías comercialmente disponibles para su integración en el proyecto de una microrred aislada*. <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/3663>

Gorgues, J. (2005). *Selección y adaptación de sillas de ruedas convencionales*. <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13078588>

La Hora. (2016). *La accesibilidad, aún un problema para personas con discapacidad*. <https://www.lahora.com.ec/noticia/1101994754/la-accesibilidad-an-un-problema-parapersonas-con-discapacidad>

Lowry, J. (2003). *Electric Vehicle Technology Explained*. <http://www.iqytechnicalcollege.com/BAE%20685-Electric%20Vehicle%20Technology.pdf>

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2019). *Discapacidades*. <https://www.who.int/es>

Quinatoa-Aigaje, E., & Veloz-Vizueté, B. (2019). *Diseño y construcción de un sistema de propulsión anclable a una silla de ruedas para traslado autónomo de personas parapléjicas en zonas urbanas*. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/11626>

Rojas-Lazo, O., & Rojas-Rojas, L. (2006). *Diseño asistido por computador*. http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol9_n1/a02.pdf

Téllez, R. (2016). *Manual del propietario - Bicicleta eléctrica*. http://electrobike.com.mx/manuales/Maual_del_propietario_general.pdf

Conflicto de intereses

No existe 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

