



Juventud y ciencia solidaria: En el camino de la investigación



DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

REVISTA JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:
En el camino de la investigación

Las opiniones expresadas en esta revista son de responsabilidad exclusiva de los autores de cada artículo, por lo tanto no representan necesariamente la opinión de la UNESCO a través de su Cátedra Tecnologías de Apoyo para la Inclusión Educativa de la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR

Rector

Ph.D. Juan Cárdenas Tapia, sdb

Vicerrector sede Cuenca

Ph.D. Fernando Moscoso Merchán

Director de la Cátedra UNESCO

Tecnologías de apoyo para la inclusión educativa

Ph.D. Fernando Pesántez Avilés

Editor General

Ph.D. Ángel Torres Toukoumidis

Editor

MSc. Jorge Altamirano Sánchez

Corrección de estilo

Editorial Abya Yala

Diagramación

Mst. Ana Parra Astudillo

MSc. Marlon Quinde Abril

Diseño Web

Ing. Diana Monje Ortega

Ilustración de la portada

Mst. Andrés López Jaramillo

Comité de revisión

Mgtr. Cecilia Cañizares

Mgtr. Mateo Quizhpi

Mgtr. Alvaro Lucero

Dr. Jorge Galán

Mgtr. Verónica Córdova

Mgtr. Juan Sinchi

Mgtr. Giovanni Sagbay

Dra. Lorena Cañizares

Mgtr. Francisco Saquicela

Mgtr. María Eliza Ordóñez

Mgtr. Freddy Campoverde

Mgtr. Johanna Zamora

PhD. Fredy Rivera

Mgtr. Nestor Rivera

Mgtr. Ángel Perez

Mgtr. Sandra Vásquez

Mgtr. Andres Ordóñez

Dra. Inés Malo

Dr. Blas Garzón

Dr. Claudio Chazi

PhD. Carolina Zúñiga

PhD. Rafael Campoverde

Dra. Yaroslava Robles

Dra. Nathaly Polo

Mgtr. Wilmer Contreras

Mgtr. Xavier Serrano

Mgtr. Priscila Vallejo

Mgtr. Pablo Torres

Mgtr. Mónica Espadero

Mgtr. Juan Jara

Mgtr. Jorge Altamirano

Eco. César Vásquez

Colaboradores

Econ. Priscila Aguilar

Mgtr. Isaac Ojeda

Mst. Alicia Quituisaca

Lcdo. Elio Ramirez

Mgtr. Alice Naranjo

Mst. Juan Bueno

Mgtr. Anthony Ayala

Ing. Esteban Martinez

Mgtr. Lorena Arcentales

Ing. Yajaira Bermeo

Mst. Jaime Izquierdo

Mgtr. Francisco Ortiz

Mgtr. Galo Pachar

CONTRIBUCIONES PARA ESTE NÚMERO

Unidad Educativa Daniel Córdova Toral

Unidad Educativa Hermano Miguel La Salle

Unidad Educativa Técnico Salesiano

Unidad Educativa Sudamericano

Unidad Educativa José María Vèlaz

Unidad Educativa Bilingüe Interamericano

Unidad Educativa Técnico Salesiano Don Bosco

Unidad Educativa Salesiana Fiscomisional Domingo Comin

Unidad Educativa Fiscomisional María Auxiliadora de Esmeraldas

REVISTA JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

EN EL CAMINO DE LA INVESTIGACIÓN

Universidad Politécnica Salesiana

Calle Vieja 12-30 y Elia Liut, Teléfono: (+593) 74135250 ext. 1266

Cátedra UNESCO Tecnologías de apoyo para la inclusión educativa

41 catedraunescoinclusio@ups.edu.ec

<http://catedraunescoinclusio.org/>

www.ups.edu.ec

Cuenca – Ecuador

2024

EDITORIAL

REVISTA JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:
En el camino de la investigación

Un saludo fraterno a todos los seguidores de la revista *Juventud y Ciencia Solidaria*, un espacio que refleja el compromiso y dedicación hacia la juventud de nuestra ciudad y país. Esta publicación no solo es un medio de difusión, sino también un testimonio del esfuerzo colectivo por fomentar la investigación, la lectoescritura y el pensamiento crítico entre los jóvenes.

En esta edición, presentamos un total de 16 proyectos que abarcan diversas áreas del conocimiento. Entre ellos, destacan 10 proyectos tecnológicos, 4 investigaciones sociales, 1 estudio psicológico y 1 proyecto literario, elaborados por 48 autores provenientes de 9 instituciones educativas secundarias. Cada uno de estos trabajos es una muestra del talento y la creatividad de los jóvenes, quienes, a través de la investigación, buscan aportar soluciones a los desafíos que enfrenta nuestra sociedad.

Los índices de deserción escolar, repitencia y bajo nivel de lectoescritura en nuestro país son preocupantes. Sin embargo, estas cifras no nos desaniman; al contrario, nos motivan a redoblar esfuerzos para mejorar estas condiciones, especialmente entre los jóvenes. Además, estamos ampliando nuestro alcance para incluir a los niños, quienes desde temprana edad están

siendo partícipes de este espacio de aprendizaje y crecimiento. La Universidad Politécnica Salesiana, a través de esta revista, reafirma su compromiso social con la educación y el desarrollo integral de la juventud. Este proyecto no solo busca ser un referente académico, sino también una voz que inspire y motive a las nuevas generaciones a ser agentes de cambio en sus comunidades. Cada edición es un paso más hacia la consolidación de un espacio donde los jóvenes puedan expresarse, aprender y contribuir al bien común.

Agradecemos a todas las instituciones educativas, docentes, estudiantes y colaboradores que hacen posible esta revista. Su dedicación y esfuerzo son el motor que nos impulsa a seguir adelante, a pesar de los desafíos que este camino pueda presentar. Sabemos que el trabajo no es fácil, pero los frutos que estamos cosechando son motivo de gran satisfacción y esperanza.

Con gratitud y optimismo, continuamos este viaje, convencidos de que la educación y la investigación son herramientas poderosas para transformar realidades. Invitamos a todos nuestros lectores a sumarse a este esfuerzo, a ser parte de este movimiento que busca construir un futuro mejor para todos.

Mgtr. Jorge Altamirano Sánchez
EDITOR DE LA REVISTA
JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:
EN EL CAMINO DE LA INVESTIGACIÓN

PRESENTACIÓN

REVISTA JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:
En el camino de la investigación

Querida Comunidad Universitaria, coordinadores de la Revista “Juventud y Ciencia Solidaria”, jóvenes autores de esta edición.

Habéis iniciado un camino nuevo, abriendo rutas de esperanza para la escritura e investigación a nivel de educación media; mostrando al mundo que, en el terreno de la ciencia, lo humano es lo que prima y no los viejos paradigmas que hablan solo de ciencia, si es escrita, trabajada o manejada por cierta elite académica que ha cursado la educación superior o se encuentra en el medio llamado científico. Es de aquí que, como se rescató en la edición decimoquinta, el 07 de diciembre del año 2018, se presentó la primera revista “Juventud y Ciencia Solidaria” que llevaba por subtítulo “En el camino de la investigación”; donde se hace referencia a la posibilidad real de iniciar el camino donde cada niño o joven puede aportar al mundo su experiencia y recorrido en su despertar a la ciencia.

La decimoctava edición muestra la constancia de la comunidad educativa universitaria salesiana, por intermedio de los directivos de la Cátedra UNESCO Tecnologías de apoyo para la Inclusión Educativa, y los coordinadores de la revista, de fortalecer una nueva ruta de oportunidades únicas para que ustedes jóvenes muestren un nuevo mundo de oportunidades y esperanzas.

Esta edición inicia por una sección que aborda los temas de proyectos e investigaciones tecnológicas; donde temas como el libro sensorial matemático, el sistema de realidad aumentada, el uso de la impresora 3D, Animación sobre el impacto del ser humano sobre el medio ambiente, Energía solar como alternativa a los problemas energéticos del Ecuador, orientan el desarrollo de la tecnología y su relación con el cuidado de nuestros ecosistemas. Otros temas como la comprensión del

mini sumo, prototipo de carro a control remoto, sistema de frenos de disco con comando hidráulico, Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional del sistema de freno de disco con mando hidráulico, nos dan una perspectiva de como el manejo de la tecnología abre espacios de desarrollo cognitivo y de competencias en niveles de educación medio. Dentro de Proyectos Investigativos Sociales, se profundiza con mucha claridad el rol del ser humano en el desarrollo de sus distintas esferas de configuración social, como la inteligencia artificial como carrera de futuro, Salvación o destrucción génica: CRISPR-Cas9, El mercadillo de CEDICA: estrategias y resultados en la venta de hortalizas y galletas y el Peso de estudiar en la actualidad; abordando temas actuales.

Dentro de los temas de proyectos de investigación Psicológica y Literaria, se abordan temas como la procrastinación académica y ansiedad social en estudiantes adolescentes y la estrategia de la segunda gran guerra; donde se puede comprender los efectos propios de las nuevas generaciones de no asumir los compromisos académicos y de su propia realidad, dejándolos para después o inconclusos; así como el de las estrategias seguidas para la derrota de Alemania y las Potencias del Eje (Turquía, el Imperio Austrohúngaro y Bulgaria) en 1918, quienes se vieron obligadas a firmar el Tratado de Versalles en 1919.

Esta edición nos presenta dieciséis artículos que nos llevarán a disfrutar de proyectos académicos, temáticas de actualidad y problemáticas sociales estudiados por niños y jóvenes que han descubierto la riqueza de este caminar de la ciencia y su aporte a la sociedad.

Estoy seguro de que como yo, al final volverás a releer varios de los artículos y quedará fascinado con la manera de abordarlos de estas jóvenes promesas en el campo de la investigación.

Lcdo. Xavier Merchán Arízaga, PhD
DIRECTOR CARRERAS DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

ÍNDICE

Editorial	3
Presentación	4
CONTRIBUCIONES	
PROYECTOS E INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS	
Libro sensorial matematico	7
Victoria Alejandra León Ordóñez, Erick Sebastián Sancho Villizhañay	
Sistema de realidad aumentada utilizado para el aprendizaje de anatomía humana	13
Rossana Valentina Andrade Terán, Matías Adrián Naspud Guillermo, Ismael Sebastian Ortiz Guachamin, Dennys Adrián Silva Peñaherrera	
Animación sobre los impactos del ser humano en el medio ambiente	21
Erika Beatriz Arias Ortega, Sarah Angelina Guzman Lopera	
Uso de la impresión 3D en la odontología	26
Alejandro Andrés Molina Moreno, Nick Xavier Alejandro Campuzano, Manuel Alejandro Andrade Cruz, Jhoel Santiago Loja Loja	
Prototipo de chaleco con sistema de señalización de luces led para ciclistas controlado por protocolo Bluetooth para mejorar la seguridad en las vías públicas	30
Pablo Estefano Bastidas Riofrío, Alexis Lizandro Haro Chacón, Flavio Said Nono Naranjo, Erick Urapari Perugachi	
La competencia en minisumo	39
Marco Antonio Sanisaca Ormaza, Luis Alberto Atupaña Gualli, Juan Sebastián Vasconez Arcos, Eydan Javier Guevara Nuñez	
Prototipo de vehículo a control remoto	44
Yarel Isaías Orozco Saltos, Alan Steve Guerrero Véliz, Sara Esther Balladares Flor, Freddy Efraín Potes Naranjo	
Sistema de frenos de disco con comando hidráulico	51
Joseph Mateo Narvaez Pineda, Christian Ismael Paucar Dominguez, Adrián Alejandro Peralta Méndez, Andy Eduardo Pérez Jara Steven Nicolás Placencia Lema, Sebastián Ismael Quito Lojano	

Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional del sistema de freno de disco con mando hidráulico	56
Josué Felipe Sinchi Sinchi, Anthony Sebastián Tobay Tobay André Nicolás Vásquez Sánchez, John Alexander Villavicencio Imaicela	
Energía solar como alternativa a los problemas energéticos del Ecuador	63
Darío Alejandro Bedón Mera, Gabriel Antonio Balbi Suarez, Isaías Yarel Orozco Saltos, Daniel Andrés Mantilla Morocho	
PROYECTOS INVESTIGATIVOS SOCIALES	
La inteligencia artificial como carrera de futuro	69
Jeshua Alberto Paredes Gutiérrez, Bruno Gabriel Yubi Llorente, Matías Xavier Zambrano Espin, Emmily Tatiana Zambrano Palacios	
Salvación o destrucción génica: CRISPR-Cas9	75
Emily Margarita Abata Alcívar	
El mercadillo de CEDICA: estrategias y resultados en la venta de hortalizas y galletas	80
Juan Daniel Naranjo Zamora	
El peso de estudiar en la actualidad	86
Joaquín Alejandro Cabrera Araujo	
PROYECTOS INVESTIGATIVOS PSICOLÓGICOS	
Procrastinación académica y ansiedad social en estudiantes adolescentes	90
Samantha Abigail Guiracocha Arias, Doménica Michelle Gutiérrez Ortiz	
PROYECTOS LITERARIOS	
La estrategia de la segunda gran guerra	102
Gabriel Rafael Quito Pacheco	



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

LIBRO SENSORIAL MATEMÁTICO

Victoria Alejandra León Ordóñez, Erick Sebastián Sancho Villizhañay



Mi nombre es **Victoria Alejandra León Ordóñez**, pero me gusta que me digan Vicky. Tengo 17 años. Estudié en el tercer año de BGU de la Unidad Educativa Técnico Salesiano. En la Universidad quiero estudiar medicina.



Mi nombre es **Erick Sebastián Sancho Villizhañay**, tengo 17 años. Estudio en el tercer año de BGU de la Unidad Educativa Técnico Salesiano. Me gusta escuchar música en mis tiempos libres. En la Universidad quiero estudiar Diseño Gráfico.

Resumen

Este proyecto se lo realiza en el marco de la asignatura de matemáticas. Primeramente, identificamos una problemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que los estudiantes de edades entre 4 a 6 años se distraen con facilidad e incluso llegan a aburrirse. Además, nos dimos cuenta de que los maestros usan el método común de enseñanza. Finalmente, investigamos teorías que destacan la importancia del comportamiento sensomotor dado que tiene beneficios en el desarrollo del cerebro. Por este motivo, proponemos trabajar en un nuevo método de enseñanza que ayude a los niños a aprender y mejorar sus conocimientos en la resolución de problemas matemáticos de una manera entretenida y diferente, promoviendo un enfoque

positivo hacia las matemáticas desde una temprana edad, ya que estas son fundamentales y estarán presentes a lo largo de toda la vida. Es por ello que se plantea la implementación de un libro sensorial para que los niños logren desarrollar sus habilidades de una mejor manera en las matemáticas. Para lograr esto, trabajamos con un cronograma, el cual nos permitió analizar el proceso de los estudiantes. Asimismo, realizamos algunas encuestas en las que participaron docentes, hermanos y padres. También, recomendamos brindar apoyo y recursos adecuados para favorecer a los niños a superar estas dificultades y fomentar su desarrollo matemático. Para realizar el libro se utiliza materiales concretos como son cuentas, botones,

hilo, números, entre otros materiales. Con el apoyo de este método, los niños muestran mayor interés por aprender la asignatura y logran alcanzar los objetivos planteados por cada profesor.

Palabras clave: libro, sensorial, matemática, niños

Explicación del tema

Hoy en día, la mayoría de los niños enfrenta dificultades en el área de matemáticas, especialmente los más pequeños. Los niños de entre 4 y 6 años pueden experimentar problemas en matemáticas por diversas causas [1]. A continuación, se enumeran algunas de las razones más frecuentes [2]:

- **Falta de razonamiento y conceptos lógicos:** los niños antes de los seis o siete años de edad pueden tener dificultades para comprender los números y la aritmética debido a la falta de razonamiento y conceptos lógicos necesarios.
- **Dificultades en el desarrollo del número:** los niños pueden tener dificultades en el desarrollo del número, incluyendo el conteo y los esquemas de razonamiento proto cuantitativos.
- **Dificultades en la ejecución de procedimientos aritméticos:** algunos niños pueden tener obstáculos para ejecutar correctamente los procedimientos aritméticos, lo que puede afectar su capacidad para resolver problemas matemáticos.
- **Dificultades en la memoria semántica:** otros niños probablemente tienen dificultades en la representación y recuperación de hechos aritméticos de la memoria semántica, lo que podría afectar su capacidad para recordar y aplicar conceptos matemáticos.
- **Dificultades en la representación visoespacial de la información numérica:** algunos niños son capaces de tener obstáculos en la representación visoespacial de la información numérica, lo que podría afectar su comprensión de los conceptos matemáticos.

- **Problemas de memoria de trabajo:** los problemas de memoria pueden afectar el rendimiento en matemáticas, ya que son capaces de dificultar la recuperación de hechos y la ejecución de procedimientos.

Es importante considerar que estas son solo algunas de las razones comunes por las cuales los pequeños de 4 a 6 años pueden presentar problemas en matemáticas. Cada infante es único y puede poseer diferentes desafíos en su aprendizaje matemático. Es recomendable brindar apoyo y recursos adecuados para ayudar a los infantes a superar estas dificultades y fomentar su desarrollo matemático.

Los estímulos sensoriales que reciben a través de los sentidos, como el tacto, la vista y el oído, son importantes para la diferenciación y el funcionamiento neuronal. Estos estímulos activan las neuronas en el cerebro y contribuyen al desarrollo de las conexiones sinápticas, estas conexiones son fundamentales para el transporte e integración de las señales en diferentes partes del cerebro. Las sinapsis permiten la comunicación entre las neuronas, facilitando la transmisión de información y el procesamiento de datos esenciales para el funcionamiento cognitivo. Sin ellas, los procesos de aprendizaje, memoria y respuesta a estímulos no podrían llevarse a cabo de manera efectiva [3].

El cerebro de los niños está en constante desarrollo y las experiencias sensoriales desempeñan un papel crucial en este proceso. La estimulación sensorial temprana, hasta los 3 años, es especialmente importante para el desarrollo del cerebro. Durante esta etapa, los niños exploran el entorno a través de sus sentidos, descubriendo colores, sonidos, formas, sabores y olores. Esta estimulación sensorial ayuda a construir nuevos aprendizajes y promueve el desarrollo integral, incluyendo el desarrollo cognitivo, afectivo, emocional y social [2].

Por esta razón, es fundamental llevar a cabo actividades sensoriales utilizando el método sensorial. Para ello, hemos implementado un enfoque de aprendizaje previamente conocido como el método sensorial. Mediante el uso del método sensorial, los materiales utilizados permiten a los niños interactuar de manera práctica y tangible con los conceptos matemáticos, lo que facilita su comprensión y retención. Al utilizar ma-

teriales sensoriales, los niños pueden experimentar las matemáticas a través de sus sentidos, lo que estimula su aprendizaje y los ayuda a desarrollar habilidades cognitivas, motoras y sensoriales [1].

La utilización de elementos sensoriales en el aprendizaje de las matemáticas también se relaciona con las teorías de Jean Piaget, quien destaca la importancia de la relación entre el cerebro, el comportamiento sensoriomotor y el aprendizaje académico. Estos insumos permiten a los niños explorar el ambiente y generar experiencias sensoriales, lo que contribuye a su desarrollo cognitivo y a la adquisición de conocimientos matemáticos [4].

Además, el uso de componentes sensoriales en el aprendizaje de las matemáticas en niños ayuda a superar dificultades y genera que las matemáticas sean más accesibles y atractivas. Las técnicas de enseñanza multisensoriales y el uso de materiales manipulativos pueden ser muy beneficioso para los estudiantes de matemáticas que enfrentan desafíos. Estos suministros permiten a los niños visualizar e interiorizar conceptos matemáticos, lo que facilita su comprensión y les

brinda una experiencia más práctica y concreta. También ayuda a la adaptación a estilos de aprendizaje diversos: Cada niño tiene su propio estilo de aprendizaje único. Al incorporar libros sensoriales, la enseñanza puede adaptarse para satisfacer diversas preferencias de aprendizaje, permitiendo que los niños se conecten con los conceptos de maneras que mejor se adapten a sus necesidades individuales.

Las actividades prácticas y sensoriales permiten a los niños ver y experimentar directamente el resultado de sus esfuerzos, lo que puede contribuir a un sentido de logro y aumentar su confianza en sus habilidades matemáticas [3].

Para la realización de este proyecto, se desarrolló un cuestionario que ayudó a definir si las actividades están bien estructuradas para un mejor entendimiento en niños de un rango de edad de 4 a 6 años [5], [6], también se preguntó si los libros sensoriales serían un buen método de enseñanza: Los gráficos que se encuentran a continuación muestran los resultados del cuestionario.

Piensas que la implementación de un libro sensorial matemático ayuda a la comprensión matemática de niños menores a 6 años
34 respuestas



Figura 1. Pregunta 1

Fuente: Autores

¿Piensas que las formas y texturas ayudan a los niños a reconocer figuras geométricas?
34 respuestas

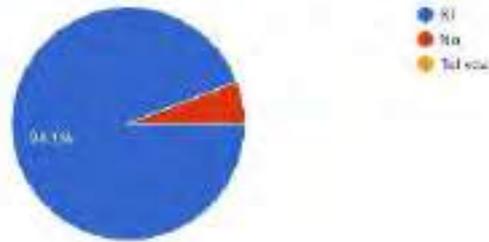


Figura 2. Pregunta 2
Fuente: Autores

¿Piensas que el agrupar botones ayuda a niños a reconocer las cantidad solicitada?
34 respuestas

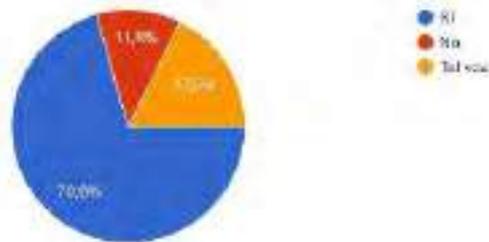


Figura 3. Pregunta 3
Fuente: Autores

¿Al colocar botones de Colores en páginas ayudaría a los niños a reconocer y comparar los colores y las figuras?
34 respuestas

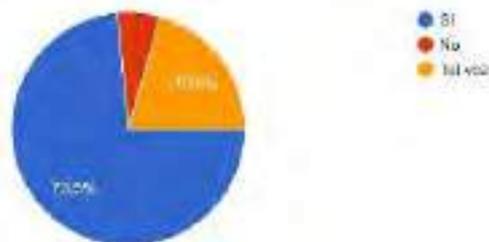


Figura 4. Pregunta 4
Fuente: Autores

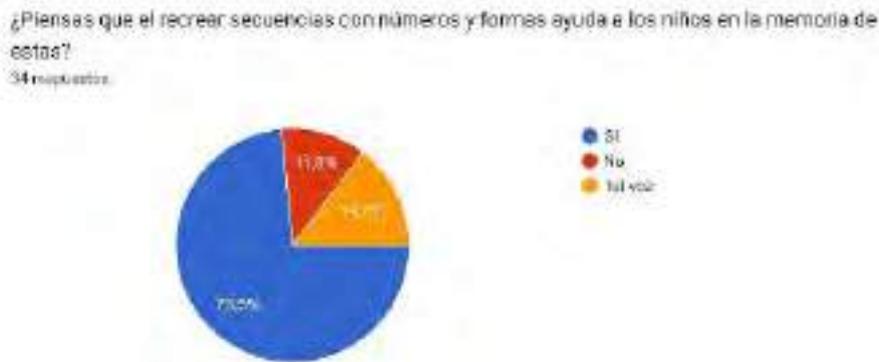


Figura 5. Pregunta 5

Fuente: Autores

De acuerdo a la encuesta realizada se procede al diseño del libro sensorial matemático para niños, en el cual se realizará las siguientes actividades:

1. **Texturas y Formas:** (Actividad táctil) Los niños exploran formas geométricas básicas a través de páginas con diferentes texturas, tocando y sintiendo cada forma.
2. **Conteo con Botones:**(Actividad de conteo) Los niños cuentan botones colocados junto a números impresos, asociando la cantidad con el número correspondiente.
3. **Enhebrar Cuentas:** (Actividad de coordinación) Los niños enhebran cuentas, lo que les ayuda a desarrollar habilidades motoras y a aprender sobre colores y números.
4. **Puzzle Numérico:** (Actividad de asociación) Se crea un puzzle donde cada pieza con un número está relacionada con imágenes que representan esa cantidad.
5. **Botones de Colores:** (Actividad de clasificación) Los niños clasifican botones de diferentes colores, ayudándoles a reconocer y comparar colores.
6. **Laberinto de Números:** (Actividad de seguimiento) Un laberinto simple con números y flechas permite a los niños seguir un camino numérico con sus dedos.
7. **Cuentacuentos con Números:** (Actividad narrativa) Se crea una historia simple que incluye números, con páginas que presentan personajes numerados y objetos para contar.
8. **Pizarra líquida:** Practicar la escritura y habilidades matemáticas básicas, escribiendo números y realizando operaciones en una pizarra líquida, demostrando precisión y comprensión de los conceptos.
9. **Actividad de Medición:** (Actividad de comparación de tamaños) Los niños comparan y ordenan elementos de diferentes tamaños, desarrollando habilidades de medición.
10. **Juego de Parejas Numéricas:**(Actividad de memoria y emparejamiento) Los niños emparejan tarjetas con números y sus representaciones visuales, mejorando su memoria y habilidades de asociación.

Estas actividades facilitarán la comprensión de las matemáticas en los niños a través del tacto, la vista y la memoria.

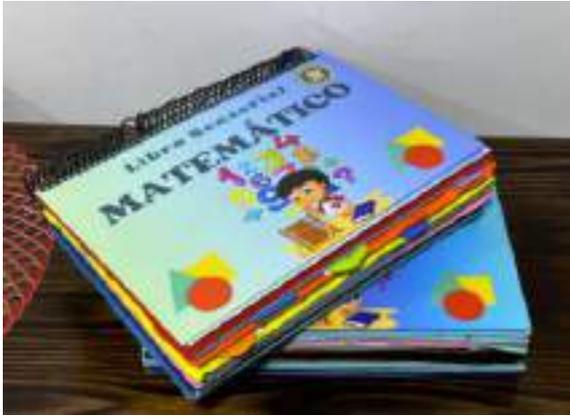


Figura 6. Portada del libro sensorial
Fuente: Autores

Después de la realización del libro sensorial, cuya portada se muestra en la imagen anterior, se implementó su uso en una escuela con niños de primero de básica.

Conclusiones

Este proyecto ha demostrado que la aplicación de un libro sensorial en niños de 4 a 6 años ha sido beneficioso al momento de la comprensión y refuerzo de las matemáticas a través de una forma más didáctica e interesante logrando así que los estudiantes se sientan más motivados al momento de aprender matemáticas. A través de la investigación de los libros sensoriales, logramos dar a conocer un nuevo método de enseñanza para el centro educativo que podría ser implementado en años posteriores para un mejor proceso de enseñanza y aprendizaje que sea atractivo para los niños y niñas. Al aplicar este método se puede mejorar en cualquiera de sus fases para que los estudiantes se sientan más atraídos hacia este formato de enseñanza.

Agradecimientos

Agradecemos a nuestro tutor de tesis, Francisco Ortiz, que nos guió en todo momento.

Referencias

- [1] G. Calderón, «6 beneficios de los libros sensoriales para bebés», Literatura Infantil y Juvenil SM. Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/FZIVD>
- [2] J. Fraser Mustard, «Desarrollo Infantil Temprano - Desarrollo del cerebro basado en la experiencia temprana y su efecto en la salud, el aprendizaje y la conducta». Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/is2D7>
- [3] Universidad Nacional de Colombia, «Experiencias sensoriales, importantes en el aprendizaje de las matemáticas». Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/uc5RA>
- [4] Escuela de lenguaje Las Vocales, «La Importancia de las Matemáticas en la Primera Infancia», Escuela Las Vocales. Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/Qolao>
- [5] Libros sensoriales, «Libros sensoriales para niños de 4 a 5 años - aprende jugando», Juguetes sensoriales. Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/kvJyA>
- [6] MiCuento, «Cómo hacer un libro sensorial [De 0 a 3 años]». Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/3u5p2frv>



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

SISTEMA DE REALIDAD AUMENTADA UTILIZADO PARA EL APRENDIZAJE DE ANATOMÍA HUMANA

Rossana Valentina Andrade Terán, Matías Adrián Naspud Guillermo,
Ismael Sebastian Ortiz Guachamin, Dennys Adrián Silva Peñaherrera



Mi nombre es **Rossana Valentina Andrade Terán**, tengo 17 años y estudio el tercer BTI de la Unidad Educativa Técnico Salesiano Don Bosco. Me gusta ver animes, hacer repostería y bailar música techno y reguetón. Quiero estudiar Derecho en la universidad.



Mi nombres es **Matías Adrián Naspud Guillermo**, tengo 17 años y estudio el tercer año BTI de la Unidad Educativa Técnico Salesiano Don Bosco. Me gusta dormir, jugar fútbol y pasar tiempo en familia. Quiero estudiar Medicina Veterinaria en la universidad.



Mi nombre es **Ismael Sebastian Ortiz Guachamin**, tengo 17 años, estudio en el 3ER año BTI de la Unidad Educativa Técnico Salesiano Don Bosco. Me gusta aprender otros idiomas, escuchar música y leer libros. Quiero estudiar Ingeniera en Biotecnología en la universidad.



Mi nombre es **Dennys Adrián Silva Peñaherrera**, tengo 17 años y estudio el tercer año BTI de la Unidad Educativa Técnico Salesiano Don Bosco. Me gusta conocer los *lores* de algunos videojuegos, ver animes o series y ver fútbol. Quiero estudiar Medicina en la universidad.

Resumen

La enseñanza de la anatomía humana enfrenta retos importantes, especialmente en la transmisión de conocimientos de manera práctica y visual para los estudiantes. La implementación de tecnologías innovadoras, como la realidad aumentada, ofrece oportunidades para transformar los métodos de aprendizaje, hacién-

dolos más interactivos y efectivos. En este contexto, se propone aplicar la metodología STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas) como enfoque integrador para mejorar la comprensión de los órganos principales del cuerpo humano.

Para ello, inicialmente se construyó una estructura en la cual se encuentran suspendidos los órganos principales de cada sistema del cuerpo humano. Estos órganos fueron impresos en 3D utilizando filamento de PLA, y se procedió a ubicar y cablear las tiras LED en su interior. Una vez establecida la estructura, se adquirieron los recursos necesarios para desarrollar la aplicación, como los modelos 3D de los órganos con sus respectivas texturas. Posteriormente, se empleó el motor visual UNITY junto con VUFORIA SDK para crear la aplicación móvil. Se estableció la comunicación entre la aplicación y el Arduino Nano mediante Bluetooth. El desarrollo del aplicativo incluyó tres apartados principales: la sección de visualización de los órganos en realidad aumentada, el museo virtual y la interfaz de enseñanza. Finalmente, se verificó el funcionamiento de los apartados desarrollados, así como su interacción con la estructura física creada. Se lograron identificar los beneficios de la realidad aumentada en diferentes actividades, destacando su impacto positivo en los procesos de enseñanza en establecimientos educativos.

Palabras clave: Realidad Aumentada, metodología STEAM, biología, enseñanza, App.

Explicación del tema

El proyecto de sistema de realidad aumentada busca llegar a establecerse como una alternativa a la enseñanza tradicional, entrando dentro de la rama de la educación primaria y secundaria como un anexo a los aprendizajes que proponen las diversas instituciones sobre la enseñanza del cuerpo humano.

Este insumo representaría un beneficio para el aprendizaje, además de contar con un bajo costo y la ventaja de incorporar una nueva metodología, como lo es STEAM, que prioriza la formación de los estudiantes en un corto período de tiempo

Según Anatomía [1], la anatomía es una ciencia que estudia la estructura de los seres vivos. Esto in-

cluye la forma, ubicación, disposición y relación entre los órganos que componen el cuerpo. Se clasifica en anatomía descriptiva, funcional, quirúrgica, comparada y del desarrollo. La anatomía descriptiva se basa en el examen detallado de los organismos vivos. La quirúrgica revisa las posibles intervenciones médicas en tejidos y estructuras; la comparada ve el proceso evolutivo y las diferencias entre el ser humano y otras especies; y la del desarrollo o embriología, estudia el desarrollo del cuerpo en las etapas prenatales.



Figura 1. Anatomía humana

Fuente: [2]

El diseño de un sistema de realidad aumentada (RA) para el aprendizaje de anatomía humana busca superar los desafíos educativos que enfrentan los estudiantes en ciencias de la salud, como la dificultad para comprender estructuras tridimensionales y el acceso limitado a recursos didácticos. Este sistema permitirá visualizar modelos anatómicos en 3D, facilitando una experiencia inmersiva y accesible a través de dispositivos móviles. La metodología del proyecto incluye fases de análisis, diseño, desarrollo, validación e implementación, con el objetivo de mejorar la comprensión y retención de conceptos anatómicos, aumentar la participación estudiantil y reducir la dependencia de modelos físicos costosos. Se espera que, al final, los estudiantes obtengan mayor creatividad, mejoren el pensamiento crítico y el aprendizaje colaborativo [3].



Figura 2. Aprendizaje STEAM

Fuente: [4]

Según Asensio [5], Unity, anteriormente conocido como Unity 3D, es un motor de creación de videojuegos y simulaciones en 2D y 3D. Lo desarrolló Unity Technologies y se presentó por primera vez en 2005. Desde su lanzamiento, se ha expandido para ser una de las herramientas de desarrollo más utilizadas en la industria del entretenimiento digital. Unity se reconoce sobre todo por su facilidad de uso, compatibilidad con múltiples plataformas y por tener una comunidad de desarrolladores extensa y activa.

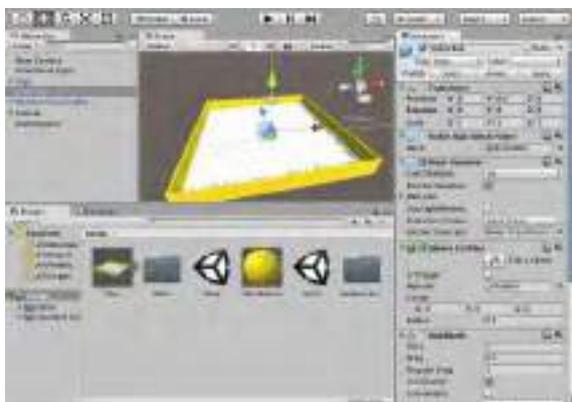


Figura 3. Editor de Unity
Fuente: [6]

De acuerdo con Unity Documentation [7], Vuforia es una plataforma de desarrollo multiplataforma para aplicaciones de Realidad Aumentada (AR) y Realidad Mixta (MR), reconocida por su seguimiento preciso y alto rendimiento en una amplia gama de dispositivos, incluyendo móviles y dispositivos de visualización montados en la cabeza como Microsoft HoloLens. Su integración con Unity facilita la creación de aplicaciones y juegos de visión para Android y iOS mediante un proceso de creación sencillo de arrastrar y soltar.



Figura 4. Realidad aumentada usando Vuforia SDK
Fuente: [8]

Como menciona Cartagena [9], la tarjeta Arduino Nano es una placa de desarrollo compacta y completa, basada en el microcontrolador ATmega328P, que ofrece suficiente capacidad de procesamiento para la mayoría de los proyectos. Aunque es más pequeña que la Arduino Uno, proporciona una funcionalidad similar. Con unas dimensiones de 18 mm x 45 mm, el Nano es ideal para proyectos con espacio limitado. Esta tarjeta cuenta con 14 pines de entrada/salida digital y 8 entradas analógicas, lo que permite la conexión de sensores, actuadores y otros periféricos.



Figura 5. Tarjeta Arduino Nano
Fuente: [9]

Según Soto [10], una impresora tridimensional es un dispositivo que puede crear objetos con volumen, a diferencia de las impresoras convencionales que imprimen en papel plano. Estas impresoras han evolucionado desde su primera aparición en los años 80, cuando eran consideradas algo extraordinario, hasta hoy en día, donde son accesibles para uso doméstico y ocupan poco espacio. Ahora podemos adquirirlas fácilmente para imprimir nuestros propios objetos en casa. Las impresoras 3D pueden utilizar una variedad de materiales, pero es más común encontrar aquellas que utilizan polímeros como el PLA o ABS.



Figura 6. Impresora 3D
Fuente: [11]

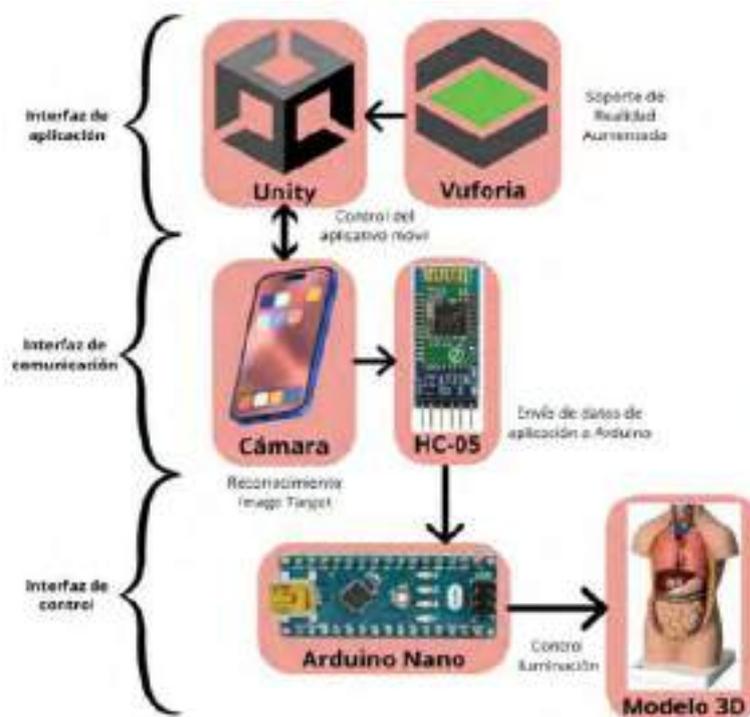


Figura 7. Diagrama de bloques
Fuente: Autores

Para efectos de este proyecto, el prototipo educativo del cuerpo humano consta de tres etapas: aplicación, comunicación y control. La interfaz de aplicación se encarga del soporte del aplicativo móvil donde se realiza el escaneo del Image Target que permite que se observen los órganos en Realidad Virtual. También existe un “museo” virtual donde se observa cada órgano de forma separada con su nombre.

La interfaz de comunicación realiza el trabajo del envío y llegada de datos entre el aplicativo móvil y la tarjeta Arduino mediante Bluetooth. La interfaz de control se encarga del funcionamiento de las luminarias del modelo 3D. Para ello, realiza la lectura del puerto serial de la tarjeta Arduino a donde llegan

los datos enviados desde el aplicativo. Las tiras LED se van encendiendo en base al carácter enviado desde el aplicativo móvil a la Tarjeta Arduino Nano. Cada órgano tiene un carácter designado Ver Figura 8.

Para la construcción de la estructura, se comenzó con la impresión de los diferentes órganos del cuerpo humano. Previamente, se adquirieron modelos en formato STL de órganos como el corazón, los pulmones, el cerebro, la tráquea, la mandíbula, los riñones, el páncreas y el intestino, que serían trabajados en el proyecto. Estos modelos fueron ajustados en tamaño para adaptarlos a una escala única, considerando las proporciones del cuerpo humano.

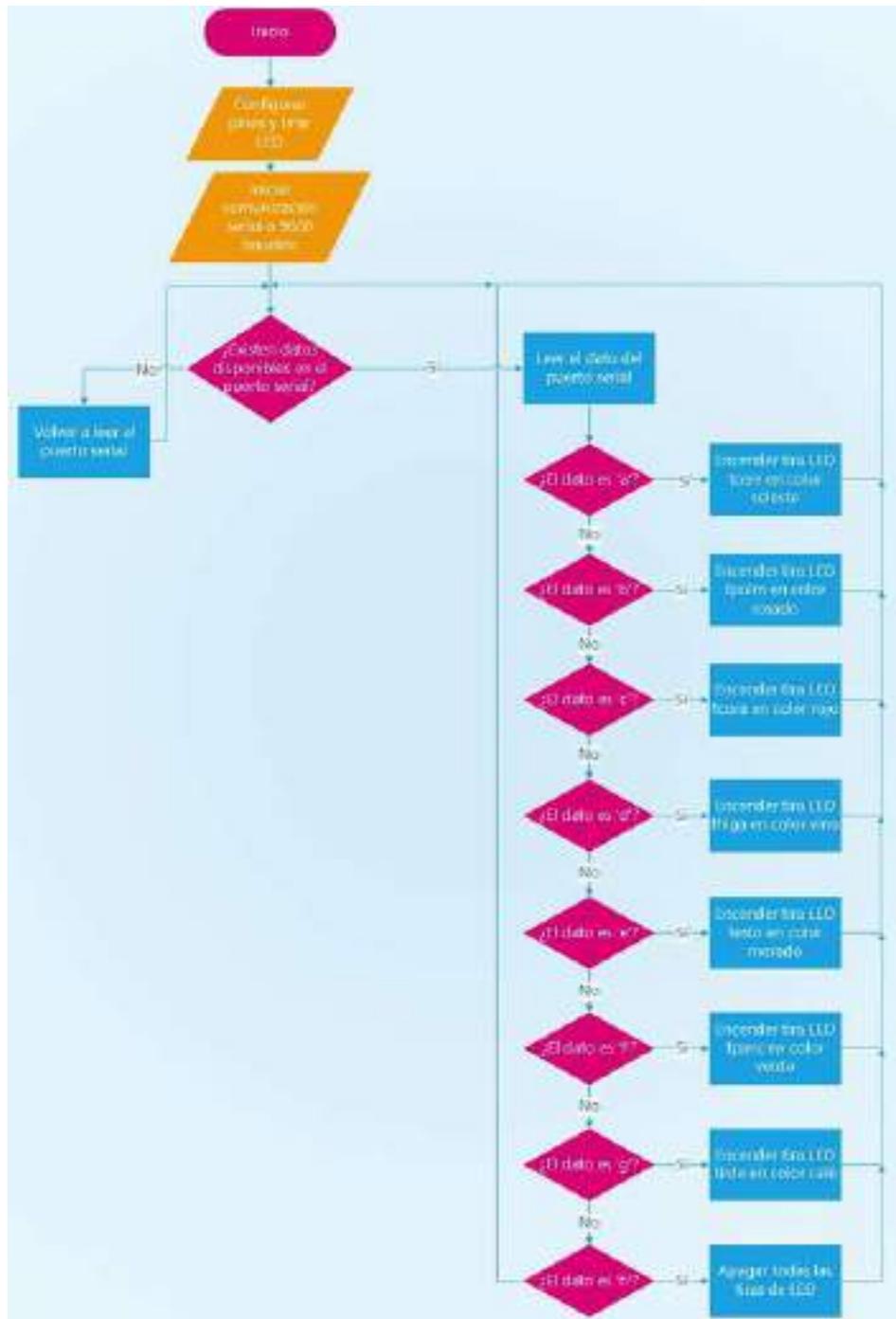


Figura 8. Diagrama de flujo de las luminarias
Fuente: Autores

Se adquirió un soporte metálico compuesto por una base y un poste para incluir todos los órganos impresos. Este soporte facilitó las conexiones necesarias para el proyecto. Tras finalizar la estructura y la impresión de los órganos, se procedió a la instalación de las tiras LED en su interior. Con todos los órganos preparados, se continuó con su suspensión en la estructura uti-

lizando hilo de nailon y otros elementos que brindaron soporte adecuado para la suspensión. Finalmente, se conectaron los componentes a los puertos asignados en un shield para Arduino Nano, y se integró un módulo Bluetooth HC-05 para permitir la comunicación con la aplicación desarrollada en Unity.

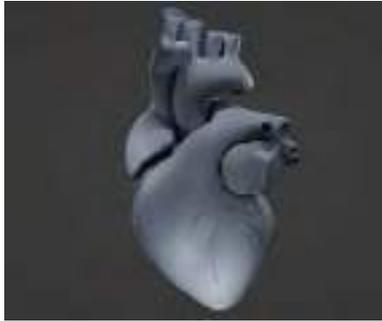


Figura 9. Archivo .STL del corazón
Fuente: [12]

Una vez creada la estructura del proyecto, se procedió con el desarrollo de la aplicación, utilizando el motor visual Unity y Vuforia SDK para implementar la funcionalidad de realidad aumentada.

Previamente, se adquirieron los servicios de estas plataformas a través de los planes para estudiantes que ofrecen, lo cual permitió generar la licencia necesaria para el desarrollo del proyecto y continuar con su configuración.

Además, se obtuvieron recursos como iconos, imágenes y modelos 3D de los órganos en formatos OBJ y FBX, los cuales se emplearon para representar cada sistema del cuerpo humano.



Figura 10. Archivo .OBJ del corazón
Fuente: [13]

Para implementar la interfaz de conexión Bluetooth, se utilizó un complemento que añade funciones de comunicación entre el módulo Bluetooth y la aplicación, permitiendo el envío y recepción de señales. Esto facilita la asignación de funciones en Arduino IDE y fue diseñado para conectar el módulo de manera eficiente, permitiendo un avance automático en la interacción entre los dispositivos.

El siguiente panel corresponde a la interfaz principal de la aplicación, donde se encuentra habilitado un Image Target que actúa como activador de los modelos 3D.

Estos modelos se organizan sobre el Image Target de manera similar a la estructura del cuerpo humano. El botón principal permite habilitar o deshabilitar el escaneo del activador.

Además, se añadieron funciones para mover, rotar y modificar el tamaño de los modelos, utilizando scripts que analizan la cantidad de toques en la pantalla (touches) para ajustar los valores correspondientes de cada modelo.

El segundo apartado desarrollado es la visualización individual de cada órgano. Esta sección se creó utilizando el componente Canvas de Unity, el cual permite diseñar paneles de texto, cargar imágenes, añadir *scrolls* y otros elementos que facilitan la construcción de una interfaz interactiva.

En esta interfaz, se incluyen todos los órganos utilizados en el proyecto. Cada sección dedicada a un órgano específico contiene información detallada, como sus funciones, partes y una imagen ilustrativa.

Al acceder a una sección, se envía una señal que activa la iluminación del órgano correspondiente en la estructura física creada previamente, ver Figura 12.

Por último, se desarrolló el museo virtual. Para su creación, se comenzó con la detección de planos. Al iniciar la escena, la cámara se encarga de analizar la profundidad y los planos del entorno para cargar la habitación, lo que permite caminar y avanzar sin que la misma se mueva.

Con la detección de planos establecida, se utilizó el componente Canvas y texturas para crear y ajustar las escalas de la habitación, en este caso de 5x5 m. Finalmente, se cargaron los órganos y, con la ayuda de TextMesh, se ubicaron las enfermedades asociadas a cada uno de estos alrededor de ellos, ver Figura 13.



Figura 11. Modelo 3D del proyecto
Fuente: Autores



Figura 12. Pestaña de información del corazón
Fuente: Autores



Figura 13. Museo virtual
Fuente: Autores

Conclusiones

Para este proyecto, se investigaron las diferentes herramientas que ofrecen los mejores beneficios prácticos al momento de desarrollar entornos de realidad aumentada, destacándose entre ellas el motor visual Unity y el Vuforia SDK.

Ambos se caracterizan por su compatibilidad con diversos sistemas y plataformas, así como por su amplia gama de herramientas que facilitan el desarrollo de RA, tales como los Image Targets, AR Camera, UI, Canvas y otros elementos que se adaptan a las necesidades de cada usuario.

Se logró identificar los beneficios de la realidad aumentada, especialmente en el ámbito educativo, ya que

permite a los usuarios interactuar con los elementos presentados en el entorno virtual. Además, facilita el aprendizaje al permitir que los estudiantes exploren detalladamente las partes del cuerpo humano mediante la realidad aumentada integrada en la aplicación móvil del proyecto.

El proyecto hace uso de realidad aumentada e incorpora elementos propios de esta tecnología, tales como la superposición de modelos 3D sobre el entorno físico real, permitiendo a los usuarios interactuar con objetos virtuales que se integran en su espacio físico (como en la implementación de los órganos virtuales). Además, se utiliza la escala real para interactuar con elementos creados virtualmente (como en la integración del museo virtual), y se facilita la interacción con interfaces e in-

formación cargada en la aplicación, especialmente en la interfaz de enseñanza, donde se pueden observar los detalles de cada órgano.

Agradecimientos

Agradecemos a nuestros padres por ser nuestro apoyo económico y emocional a lo largo de todos estos años de colegio y escuela. Su amor y sacrificio han sido fundamentales para que llegáramos a ser las personas que somos hoy. Agradecemos también por habernos brindado los recursos necesarios y por apoyarnos en todas nuestras decisiones.

Agradecemos al Ing. Rubén Guallichico por su inmenso apoyo en la realización de este trabajo investigativo. Su dedicación y compromiso han sido fundamentales para el desarrollo y la conclusión de este proyecto. Su conocimiento y experiencia nos han proporcionado valiosas perspectivas y nos han guiado a través de los desafíos del camino, no solo como profesor sino como amigo.

Referencias

- [1] Enciclopedia Humanidades, «Anatomía: qué es, historia, ramas, tipos y características», <https://humanidades.com/>. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/WAWc2>
- [2] MedicalExpo, «BodyMap - 虚 件 by Medical Augmented Intelligence (MAI)». Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/Omncx>
- [3] T. Grapsas, «Realidad aumentada: ¿qué es, cómo funciona y para qué sirve?», Rock Content - ES. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/3MJxu>
- [4] Blog Educación Chile, «Blog - STEAM: Aprendizaje Interdisciplinario para el Futuro», Educación Chile - Registro ATE - Ministerio de Educación. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/hK093>
- [5] I. Asensio, «¿Qué es Unity 3D?», MasterD. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/ACbSf>
- [6] Gráficos y Multimedia, «El motor Unity». Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/mrxvvn6>
- [7] Unity Technologies, «Vuforia - Unity Manual». Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/4dj43k75>
- [8] Christos Sotiriou, «Vuforia SDK + remote video streaming on iOS», Christos Sotiriou | Software Architect. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/3a2am8pc>
- [9] Bitwise Ar, *Arduino desde cero en Español - Capítulo 44 - NANO modelos FT232RL y CH340G con enlaces a drivers*, (22 de diciembre de 2018). Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea Video]. Disponible en: <https://tinyurl.com/33stt9tt>
- [10] J. Soto, «¿Qué es una Impresora 3D y para qué sirve? - Definición», GEEKNETIC. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/mrn3t9yy>
- [11] RepararElIPC, «Impresoras 3D ¿Qué son? y la Bioimpresión», Reparacion ordenadores Madrid. RepararElIPC. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/3tnf47rp>
- [12] BluebrainFX, «Corazón humano», Cults 3D. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/kKYfX>
- [13] M. Paschalis, *[Animation] Human Heart - Buy Royalty Free 3D*, (17 de noviembre de 2015). Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea Video]. Disponible en: <https://shorturl.at/1Poju>



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

ANIMACIÓN SOBRE LOS IMPACTOS DEL SER HUMANO EN EL MEDIO AMBIENTE

Erika Beatriz Arias Ortega, Sarah Angelina Guzman Lopera



Mi nombre es **Erika Beatriz Arias Ortega**, tengo 17 años y estudio en la Unidad Educativa Sudamericano. Estoy cursando el tercer año de bachillerato. Me gusta dibujar y leer. En la universidad quiero estudiar diseño gráfico.



Mi nombre es **Sarah Angelina Guzman Lopera**, tengo 18 años y estudio en la Unidad Educativa Sudamericano. Estoy cursando el tercer año de bachillerato. Me gusta dibujar, animar y crear personajes. Quiero estudiar diseño gráfico, animación o diseño multimedia en la universidad.

Resumen

En este artículo se dará a conocer el proceso para llevar a cabo un corto animado sobre la educación y la concientización hacia la situación de los animales en peligro de extinción en el Ecuador.

Se presentará desde el guion hasta el proceso del movimiento de dibujos. En la actualidad, el arte animado ha evolucionado, pues ya no solo se le considera como un medio de entretenimiento exclusivamente para niños, sino también para todo tipo de público.

En cada una de estas producciones, ya sea para niños o para un público más adulto, se pueden ilustrar las ideas y la creatividad de los artistas. “La animación digital no solo se limita al entretenimiento y la publicidad,

sino que también ha encontrado un lugar importante en el ámbito de la educación y la capacitación” [1].

Este campo del arte digital puede utilizarse tanto para la diversión como para la enseñanza. Es precisamente del entretenimiento de donde surge la idea de educar a los niños a través de la animación, transformando el aprendizaje y haciéndolo más atractivo y didáctico. De este modo, se otorga diversidad y se rompe con el esquema tradicional de enseñanza. En este contexto, se realizó proyecciones de dibujos mediante ciertas herramientas de diseño para así lograr el objetivo planteado.

Palabras clave: Animación, personajes, escenarios, herramientas, PaintTool SAI, Live 2D

Explicación del tema

“Desde los primeros dibujos y pinturas hasta las complejas animaciones generadas por computadora de la actualidad, la animación ha evolucionado y se ha adaptado a las nuevas tecnologías y estilos artísticos” [2].

El proyecto fue realizado con el fin de educar a las personas sobre las consecuencias de sus acciones hacia la fauna y la flora mediante la animación, teniendo como programas principales a Live2D y PaintTool SAI.

Respecto a PaintTool SAI, esta herramienta de pintura y dibujo permite ilustrar a los personajes y los escenarios. Con ella se pueden crear ilustraciones de manera rápida y sencilla, gracias a su interfaz intuitiva.

Live2D es una herramienta de software que permite desarrollar animaciones bidimensionales a partir de ilustraciones estáticas, sin requerir modelado 3D para generar movimiento. Ofrece una alternativa más accesible y menos intensiva en comparación con la animación tradicional.

Adicionalmente, en el proyecto se utilizaron las herramientas: Canva, Bing imágenes y CapCut.

Estas herramientas permitieron elaborar todo lo necesario para lograr la animación, ya que se emplearon en la creación del guion y el *storyboard* de la historia, los cuales fueron posteriormente ilustrados y animados utilizando las dos herramientas principales mencionadas anteriormente.

El proyecto se inició con un análisis de costos de las dos plataformas usadas para la animación, pues para poder utilizarlas es necesario pagar una licencia.

Tabla 1. Análisis de sitio e información

Herramientas TIC's	Información
PaintTool SAI – Ilustración de imágenes	La licencia de usuario individual ronda entre \$40 a \$50
Live2D – Animación de imágenes	El precio del plan por mes es de \$13.37

Fuente: Autoras

El siguiente paso fue la elaboración del guion para lo cual se recolectó información sobre animales en peligro de extinción, sus modos de vida y sus hábitats. Además, se

investigaron las causas por las cuales ciertos animales están en peligro. Una vez recogida la información, se eligió al oso de anteojos como imagen principal de nuestra animación.

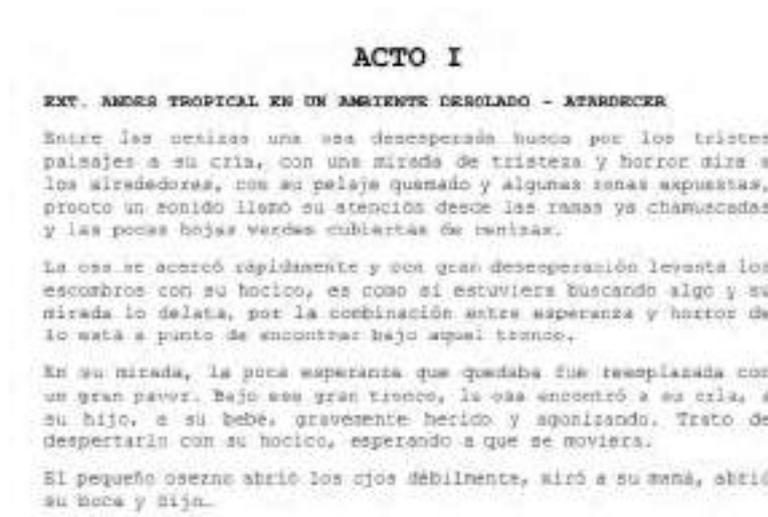


Figura 1. Guion

Fuente: Autoras

Una vez finalizado el guion, se realizó la creación de los personajes principales tomando como referencia a los osos de anteojos. Este proceso incluyó la elaboración del line art, el concept art y el diseño final.



Figura 2. Line art de los personajes
Fuente: Autoras



Figura 3. Concept art de los personajes
Fuente: Autoras



Figura 4. Diseño final de los personajes principales
Fuente: Autoras

Al momento de finalizar el diseño de los personajes, se dio comienzo al storyboard, utilizando Bing imágenes y Canva.

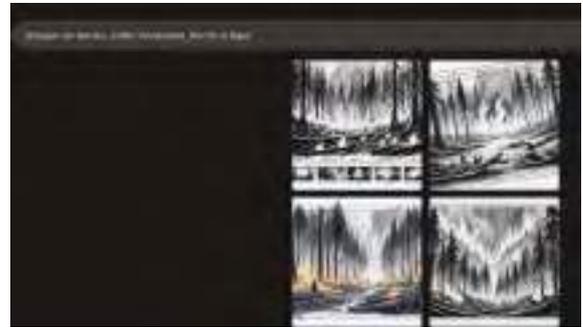


Figura 5. Creación de imágenes con Bing
Fuente: Autoras

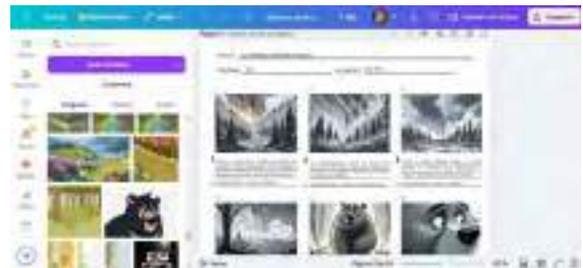


Figura 6. Estructuración del storyboard
Fuente: Autoras

Después, se utilizó Paint Tool SAI para crear los escenarios, empleando una paleta de colores específica que incluye filtros naranjas y azules. Se dibujó cada elemento de los escenarios por capas, lo cual es crucial para evitar deformaciones al animar las imágenes. El proceso de dibujar por capas permitió animar cada parte de forma independiente y añadir vectores sin problemas. Cuando los fondos están finalmente diseñados, se exportan a Live2D en formato PSD.

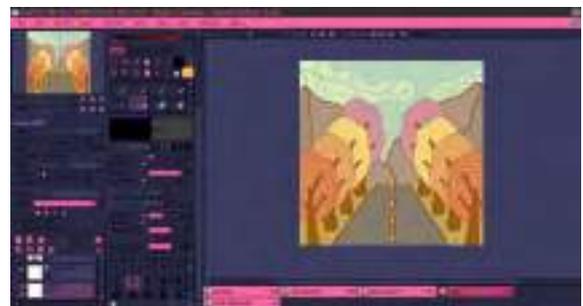


Figura 7. Diseño de los escenarios
Fuente: Autoras

Luego de exportar las imágenes, se emplearon varios vectores para animar las ilustraciones estáticas. Una vez aplicados los vectores a los personajes y escenarios, cada uno fue exportado como una película, lo que permitió editar y arreglar los movimientos. En esta etapa se desarrolló la animación, incluyendo el movimiento de la cámara, los fondos y los personajes.



Figura 8. Animación con vectores de los personajes
Fuente: Autoras



Figura 9. Estructuración y arreglo de la animación de personajes
Fuente: Autoras

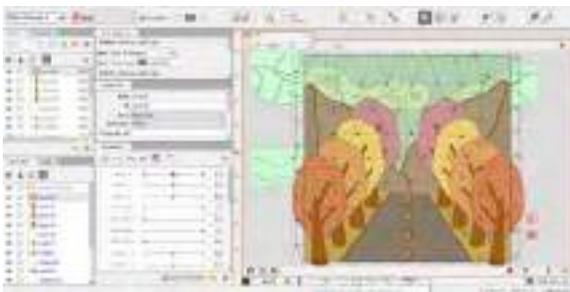


Figura 10. Animación con vectores de los escenarios
Fuente: Autoras

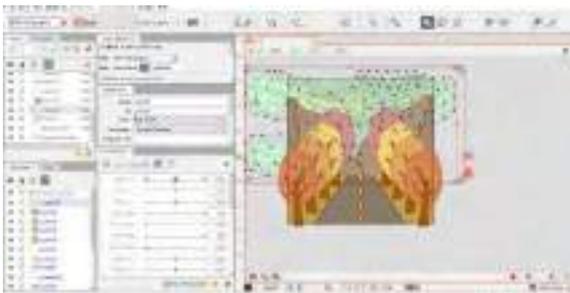


Figura 11. Estructuración y arreglo de la animación de escenarios
Fuente: Autoras

Finalmente, estos archivos se exportaron como mp4 para poder pasarlos a CapCut y unir la animación de los personajes con la de los escenarios. En este editor se agregaron los efectos de sonido y los créditos finales. Obteniendo el siguiente resultado:



Figura 12. Edición final de la animación
Fuente: Autoras



Figura 13. Animación final
Fuente: Autoras (<https://bit.ly/3yReNHu>)

Conclusiones

Se logró cumplir con el objetivo de educar sobre la edición de imágenes estáticas y las consecuencias de las acciones negativas hacia el medio ambiente. Asimismo, se pusieron en práctica las habilidades y conocimientos adquiridos, obteniendo una respuesta positiva del público, quien mostró interés por aprender más sobre el mundo del arte digital y las enseñanzas que esta área puede ofrecer.

Agradecimientos

Extendemos nuestros agradecimientos a los docentes que nos brindaron la oportunidad de demostrar nuestras habilidades en el campo del arte digital y de exponer este proyecto al público.

Referencias

- [1] MST Concept Design School, «Historia de la Animación», MST Design Academy. Accedido: 16 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/frli7>
- [2] IAV Soluciones Audiovisuales, «Cómo la animación digital está transformando la educación y la capacitación», Educación + Animación Digital. Accedido: 16 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/r4llM>



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

USO DE LA IMPRESIÓN 3D EN LA ODONTOLOGÍA

Alejandro Andrés Molina Moreno, Nick Xavier Alejandro Campuzano,
Manuel Alejandro Andrade Cruz, Jhoel Santiago Loja Loja



Mi nombre es **Alejandro Andrés Molina Moreno**, tengo 17 años y soy estudiante de tercero de bachillerato técnico en Mecatrónica. En mis tiempos libres paso con amigos, hago deporte y juego ajedrez. Cuando salga del colegio quiero estudiar biotecnología.



Mi nombres es **Nick Xavier Alejandro Campuzano**, tengo 17 años y soy estudiante de tercero de bachillerato técnico en Mecatrónica. En mis ratos libres me gusta disfrutar jugando FIFA 24, God of War y armar el cubo Rubik. Cuando salga del colegio quiero seguir estudiando ingeniería en mecatrónica.



Mi nombre es **Manuel Alejandro Andrade Cruz**, tengo 16 años y soy estudiante de tercero de bachillerato técnico en Mecatrónica, Mis hobbies son la lectura y la escritura. Aún sigo buscando que me apasione estudiar en el futuro.



Mi nombre es **Jhoel Santiago Loja Loja**, tengo 17 años y soy estudiante de tercero de bachillerato técnico en Mecatrónica. Me gusta practicar potencia y tener una buena alimentación para tener una vida sana. Cuando salga del colegio quiero seguir ingeniería naval.

Resumen

Esta investigación busca dar a conocer los usos y beneficios de las impresoras 3D en el campo odontológico. Esta tecnología permite la creación de tratamientos utilizando resina de uso odontológico. Además, se destaca la importancia de los programas CAD en el proceso de impresión 3D. Con el conocimiento ade-

cuado de estos programas, el operador puede diseñar y producir coronas dentales, también se puede hacer carillas, incrustaciones, prótesis, guardas oclusales, etc. Siguiendo los pasos de programación, construcción y eliminación de soportes sobrantes, se puede crear una prótesis para tratamientos dentales personalizados.

Palabras clave: odontología, impresión 3D, resina

Explicación del tema

A lo largo de los años, muchas cosas han evolucionado para alcanzar una mayor exactitud en el ámbito médico y un nivel aún más preciso y detallado en el área odontológica. En la antigüedad, nuestros antepasados utilizaban metales como el oro y la plata, así como piedras, alambres y marfil en tratamientos dentales. Aunque

estas prácticas eran innovadoras para su época, hoy se consideran anticuadas, poco higiénicas y ortodoxas [1]. A partir del siglo XVII, comenzaron a implementarse otros materiales en la odontología, como la porcelana, diversas aleaciones metálicas y, más recientemente, el zirconio, revolucionando la fabricación de prótesis dentales con un enfoque en la durabilidad, estética e higiene. Estos avances han marcado un cambio significativo en los estándares y técnicas odontológicas.

Sin embargo, en estos últimos años se ha implementado otro método igual o hasta más efectivo y menos costoso que los anteriores y ese es la impresión 3D, con ayuda de la resina o PLA (Ácido poliláctico) como materia prima, lo cual es muy beneficioso para la implementación de tecnologías avanzadas en el ámbito odontológico [5].

Tabla 1. Evolución de la Odontología: Comparación entre Odontología Tradicional y Moderna con Impresión 3D

Aspectos	Odontología Tradicional	Odontología con Impresión 3D
Costo inicial	Alto (equipos especializados y mano de obra calificada).	Moderado (impresoras 3D accesibles en el mercado).
Materiales	Porcelana, metales preciosos (oro, plata).	Resina, PLA.
Técnicas	Manuales y mecánicas.	Automatizadas con software CAD/-CAM.
Tiempo de producción	Proceso prolongado: días o semanas, según su complejidad.	Proceso optimizado: horas o menos, según diseño.

Fuente: Autores

El PLA es un biopolímero derivado de recursos renovables, como el almidón de maíz y la caña de azúcar, que se utiliza ampliamente en la impresión 3D. Para darle forma a este filamento, se requiere alcanzar una temperatura adecuada, generalmente de 200°C en el extrusor y 60°C en la base o cama [3]. Para comenzar a crear un boceto en 3D, es fundamental tener en cuenta que se está utilizando una máquina compleja que trabaja en los planos X, Y y Z, lo que significa que la figura tendrá largo, ancho y profundidad [2]. Dado lo anterior, y considerando la complejidad del proceso, es necesario utilizar programas llamados CAD (Diseño Asistido por Computadora). Estos programas permiten movilizar la herramienta que forma la pieza capa por capa. Dependiendo de lo que se desee imprimir, puede ser necesario agregar soportes, los cuales se deben implementar

en el software de impresión. Como se muestra en la figura 1, el diseño incluye los soportes necesarios (representados en color celeste).

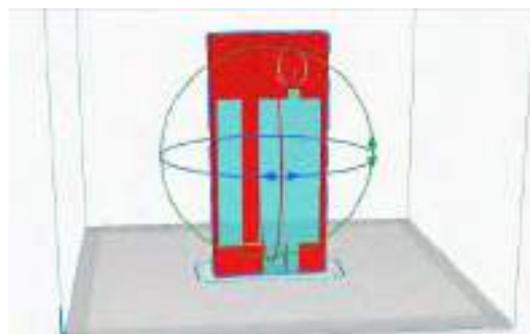


Figura 1. CAD impresora 3D
Fuente: Autores

En la Figura 1 se observa el software de impresión denominado Ultimaker Cura, en el que se colocan los detalles del diseño, como la altura de capa, el relleno, entre otros elementos [4].

Una vez que la pieza está bien diseñada en el programa CAD, se procede al segundo paso: la construcción. En esta fase, la máquina trabaja para crear la pieza. Sin embargo, es posible que ocurran errores durante la formación, por lo que el operador debe estar atento y corregir cualquier fallo que pueda surgir durante la impresión. Cabe mencionar que la duración de la impresión depende tanto de la complejidad como del tamaño de la estructura. El tiempo necesario para generar un producto impreso varía según la impresora y los programas utilizados. En algunos casos, el proceso puede prolongarse durante varias horas, aunque el uso de sistemas y tecnologías más avanzadas permite completarlo en menos de una hora [2]. En la figura 2 se visualiza el resultado de una impresión 3D.



Figura 2. Resultado de la Impresión 3D
Fuente: Autores

Al finalizar la impresión de la pieza odontológica, se procede a retirar el diseño impreso en 3D junto con los soportes. Estos soportes son necesarios durante la impresión para proporcionar rigidez a la pieza durante el proceso de construcción. Una vez eliminados los soportes sobrantes, se obtiene la pieza en su forma final, conforme a las especificaciones requeridas. Véase la figura 3.

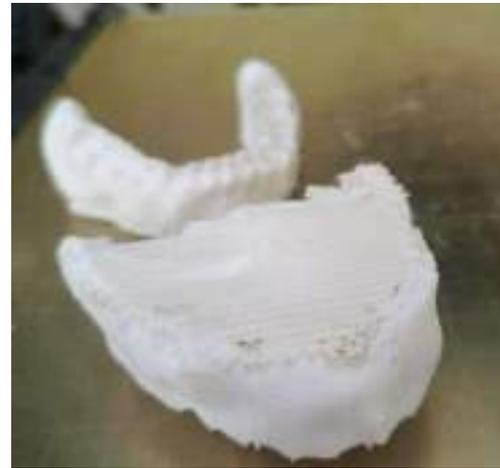


Figura 3. Dientes en 3D con soporte
Fuente: Autores

Para realizar una corona dental se necesita tomar las medidas del usuario y del respectivo tratamiento, para ello se utilizó un escáner intraoral y un tipo de resina adecuado [5]. En la Figura 4, se aprecia el resultado de coronas dentales impresas en 3D utilizando resina.



Figura 4. Coronas dentales impresas en 3D con resina
Fuente: Autores

Conclusiones

La impresión 3D se ha consolidado como una revolución tecnológica con un impacto significativo a nivel global, especialmente en la odontología. En la actualidad, muchos cirujanos dentales están en proceso de adaptación a esta innovación, anticipando un futuro donde las restauraciones dentales dependerán en gran medida del uso de software especializado para diseñar modelos precisos. A pesar de estos avances, la restauración manual tradicional seguirá vigente como una alternativa en determinados casos.

Referencias

- [1] Pascau, C., Álvarez, A., Magaly, R., Marín, W., & Contino, Y. (2023). Uso de la impresión 3D en la implantología dental y la rehabilitación bucomaxilofacial

- en Cuba. South American Development Society Journal, 9(26).
- [2] Hiemenz, J. (2020). La impresión 3D con FDM: ¿Cómo funciona? FDM I - Tecnología, 1(1), 1–5.
- [3] Fernández, I. A. (2024). Andamiajes compuestos de ácido poliláctico y bioapatitas derivadas de dientes de tiburón fabricados mediante tecnología de impresión 3D. Ensayos preclínicos (Tesis doctoral). Universidade de Santiago de Compostela.
- [4] Voltés-Martínez, A., De la Concepción-Ruíz, E., López-Puerta, J. M., & Cano, P. A. (2020). Impresión 3D para la planificación preoperatoria avanzada en cirugía ortopédica y traumatología. Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia, 37(2), 58–68.
- [5] Alves, A. (2022, junio 17). Prótesis dental 3D: coronas, puentes y prótesis removibles. Smileep. Disponible en: <https://shorturl.at/rlksV>



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

PROTOTIPO DE CHALECO CON SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DE LUCES LED PARA CICLISTAS CONTROLADO POR PROTOCOLO BLUETOOTH PARA MEJORAR LA SEGURIDAD EN LAS VÍAS PÚBLICAS

Pablo Estefano Bastidas Riofrio, Alexis Lizandro Haro Chacón,
Flavio Said Nono Naranjo, Erick Urapari Perugachi



Mi nombre es **Pablo Estefano Bastidas Riofrio**, tengo 18 años y estudio el tercer año BT del Colegio Técnico Salesiano Don Bosco. Me gusta pasar tiempo con mis seres queridos, jugar vóley y dormir. Todavía no he decidido que estudiar en la universidad.



Mi nombres es **Alexis Lizandro Haro Chacón**, tengo 17 años y estudio el tercer año BT del Colegio Técnico Salesiano Don Bosco. Me gusta entrenar natación y jugar baloncesto. Quiero entrar a la Marina o estudiar psicología.



Mi nombre es **Flavio Said Nono Naranjo**, tengo 17 años y me encuentro en el tercer año de BT del Colegio Técnico Salesiano Don Bosco. Me agrada pasar tiempo con mis amigos y practicar ciclismo. Estoy en proceso para entrar al programa de voluntarios. En la Universidad quiero estudiar alguna carrera relacionada con la electrónica.



Mi nombres es **Erick Urapari Perugachi**, tengo 17 años y estudio actualmente el tercer año de BT en el Colegio Técnico Salesiano Don Bosco. Me gusta una variedad de cosas, entre ellas amo el fútbol, mi deporte favorito, al igual que los videojuegos. En la Universidad quiero estudiar Ingeniería en Software.

Resumen

Este proyecto tiene como objetivo implementar una chompa inteligente que cuente con la capacidad de ejecutar un sistema de luces similar a las de un carro, con el objetivo de mostrar las intenciones, acciones y movimientos a realizar del ciclista mediante un aplicativo Bluetooth. Para la elaboración de este proyecto se utilizó luces led del modelo (Ws2812b), las cuales son programables, y un ESP32 para aprovechar el módulo Bluetooth integrado. Esto permitió programar las diferentes funciones en el IDE de Arduino, que forman de un sistema de luces similar a los de vehículos motorizados como lo son: avanzar, luces de parqueo, frenado, entre otras. Una vez que se completó la programación, se realizaron pruebas iniciales en una protoboard y con el celular, con el fin de enviar un carácter legible por el módulo Bluetooth del ESP32, el cual ya contaba con la programación preestablecida. Después de verificar su funcionalidad, se inició el diseño de la aplicación en el software KODULAR, para poder implementar todas las funciones de manera sencilla. El diseño de la chompa fue modelado en el software CLO 3D, que proporciona tanto el diseño en 3D como en 2D, lo que facilita la confección y evita errores en medidas o diseño. Los materiales utilizados para la confección fueron tela Biotto e impermeable, con el fin de proteger el cableado interno contra salpicaduras y lluvias ligeras. Este prototipo fue realizado de acuerdo con lo establecido en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, en lo que respecta a señalética.

Palabras clave: ciclistas, chompa ciclismo, tiras LED, sistema de luces, seguridad vial, IDE Arduin, CLO3D

Explicación del tema

Este proyecto presenta una prenda inteligente controlada por un aplicativo Bluetooth a través del teléfono, diseñada para salvaguardar la integridad física de los ciclistas. El sistema opera inalámbricamente mediante el ESP32 y un dispositivo móvil, ofreciendo una alternativa a los clásicos controles físicos. El proyecto está enfocado en la seguridad del ciclista, implementando un sistema de señalización como el de los automóviles.

Carece de una impermeabilización del 100 % por lo que los sistemas pueden verse comprometidos si se usa bajo lluvias torrenciales. Su peso tampoco es el ideal, pero esto depende enteramente de los materiales de fabricación por los que se podría mejorar este apartado en una segunda versión. Dentro de la funcionalidad del prototipo, este representa un avance significativo en lo que a seguridad vial se refiere, ya que se trata de un producto totalmente nuevo e innovador gracias a la implementación de tiras led, mejorando la experiencia al salir en bicicleta por las calles de Quito.

Como fundamento del sistema de luces, nos remitimos al marco legal que regula estos aspectos. En primer lugar, se toma como referencia al Art. 204 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV), donde se establecen los derechos de los ciclistas, tales como transitar libremente en todo el país, disponer de espacios exclusivos para ellos y tener derecho preferente de vía o circulación, entre otros [1]. Además, en el mismo artículo en la sección C, literal I se especifica: “Usar las luces direccionales, de acuerdo con lo estipulado para vehículos automotores” [1]. Por lo tanto, el marco legal respalda el uso de esta clase de elementos de protección, y lo que facilita la construcción segura del prototipo.



Figura 1. Representación de la Ley
Fuente: [2]

El software CLO3D es una herramienta de diseño de modas que permite modelar prendas completamente nuevas sin necesidad de contar con una plantilla definida en 2D. Incluso, con la simple creación del modelo 3D, se generaran las plantillas necesarias para la confección y corte de la prenda. Además, cuenta con diversas herramientas, destacando especialmente la op-

ción de crear avatares para modelar las prendas. Esto facilita la observación del ajuste y las proporciones, permitiendo identificar y corregir errores o realizar ajustes según las necesidades del usuario. Por lo tanto, se trata de un software altamente completo y de gran utilidad para cualquier diseñador de moda [3].



Figura 2. Interfaz Kodular
Fuente: [3]

Kodular es un entorno web que permite el desarrollo de aplicaciones móviles para sistemas Android e iOS. Se caracteriza por ofrecer herramientas para el autoaprendizaje, incluyendo clases y cursos gratuitos integrados en su plataforma. Su diseño es formal y se basa en el estilo de programación de MIT App Inventor, empleando bloques de comandos editables y preestablecidos. Kodular mejora esta metodología mediante la inclusión de componentes nuevos, una interfaz más intuitiva y la facilidad para crear pantallas a través de bloques visuales. Esto lo convierte en una herramienta eficiente y accesible para desarrolladores de diferentes niveles de experiencia.



Figura 3. Interfaz Kodular
Fuente: [4]

El ESP32 es un microcontrolador de bajo consumo y costo similar a un Arduino Nano, pero con diferencias

significativas. Entre ellas, destaca el microcontrolador integrado, que en este caso es el ESP32, el cual se diferencia del ATmega328P por incluir tecnología Bluetooth y Wi-Fi. Este microcontrolador fue desarrollado por Espressif Systems y es el sucesor del ESP8266 [5].



Figura 4. ESP32
Fuente: [6]

Las tiras LED WS2811 son unas tiras que cuenta con microcontroladores para el manejo de los leds, cada uno de estos puede ser configurado en un diferente color, por este motivo tiene la capacidad de presentar varios efectos como colores continuos [7].



Figura 5. Tira LED 2811B
Fuente: [8]

El diagrama simplifica la funcionalidad del proyecto dividiéndolo en bloques representativos de sus partes clave. El primer bloque es la alimentación, proporcionada por una Power bank de 5V. Luego, se encuentra el sensor de corriente, que mide la potencia y la energía de la Power bank. La unidad de procesamiento, el ESP32, gestiona la programación y las órdenes a los demás componentes. El control del prototipo facilita la comunicación entre el ESP32 y la aplicación móvil. Finalmente, el diagrama incluye el envío de datos desde la aplicación al procesamiento y las secuencias de luz y control por voz.

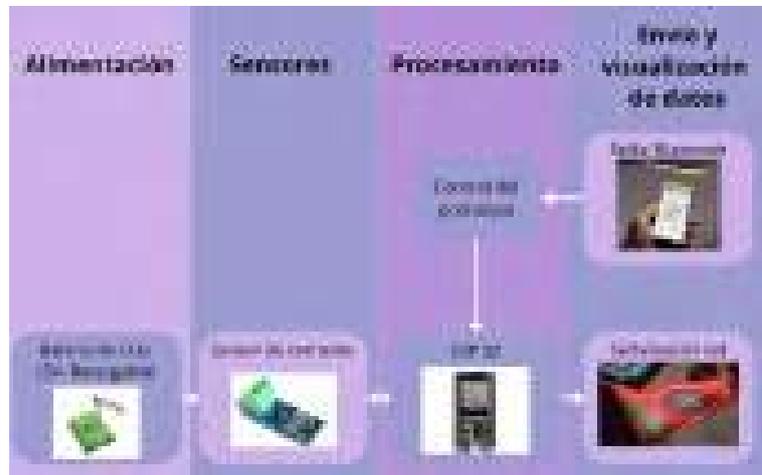


Figura 6. Diagrama de bloques
Fuente: [9]

Finalmente, el programa principal integra los diagramas y las programaciones necesarias para garantizar un procesamiento eficiente. Para ello, se utiliza el entorno basado en web Kodular. Las tiras LED son operadas mediante condicionales asociados a los botones de la aplicación. Cuando se presiona uno de estos botones, se invoca la función *Bluetooth_Client*, la cual envía un dato de tipo carácter previamente definido con una letra que representa cada una de las secuencias. Este dato se transmite al dispositivo conectado, en este caso la tarjeta ESP32, que procesa la información recibida y ejecuta la secuencia corres-

pondiente. Todo esto se controla de manera manual desde la interfaz de la aplicación.

Posteriormente, se inicia la comunicación y la inicialización de las tiras LED para garantizar su correcto funcionamiento. El programa principal incluye más condicionales además de los mencionados. Por ejemplo, la letra “Y” inicia la secuencia de parqueo, “U” activa la secuencia de apagado, “I” da inicio al modo niebla, y “O” activa la secuencia llamativa. Si ninguno de estos condicionales es activado, el programa permanece en un bucle, reiniciando los condicionales y repitiendo el proceso de manera indefinida.



Figura 7. Diagrama de bloques en Kodular
Fuente: [9]

Gracias a la simulación de funciones en Tinkercad, es posible observar la conexión entre las tiras LED y su comunicador. Para fines de ejemplo, se utiliza un Arduino; sin embargo, en el prototipo se emplea una ESP32, que opera de manera similar y es compatible con la misma programación utilizada en un Arduino convencional.

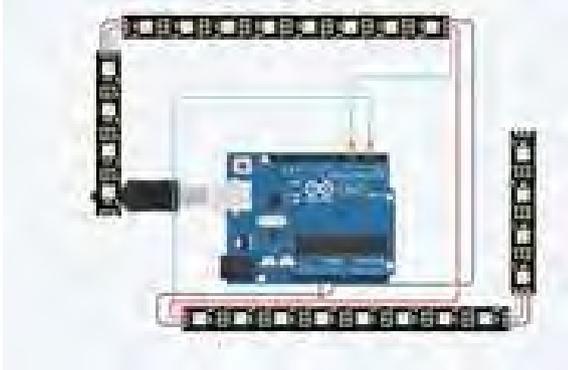


Figura 8. Simulación Tinkercad
Fuente: Autores

Como ya se mencionó, para el diseño de la prenda se utilizó el software CLO3D, que ofrece vistas tanto en 3D como en 2D, facilitando la edición de medidas y simulación del producto final. El proceso comienza eligiendo un avatar con una contextura promedio y una altura de 1.70 cm desde la biblioteca del programa.



Figura 9. Diseño prenda
Fuente: [9]

Una vez seleccionado el avatar, se eligen las partes de la chompa desde la *Modular Library* en la carpeta *Men*, seleccionando las opciones de Polo que incluyen frente, espalda, mangas y cuello. En el apartado 2D,

se edita el patrón utilizando la herramienta polígona para ajustar el diseño, crear mangas largas y un cuello que cubra la cabeza, con una longitud de 2.286 mm.



Figura 10. Apartado Library
Fuente: [9]

El modelo finalizado sirve como un esquema base para la fabricación física de la chompa, ofreciendo una vista previa de cómo será el producto final con una contextura estándar adecuada para la mayoría del público.

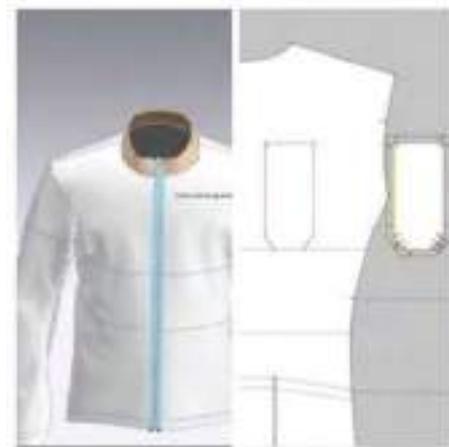


Figura 11. Modelado final
Fuente: [9]

Para comenzar con la elaboración de este prototipo, es necesario crear un molde basado en el diseño que se desea dar a la chompa. Para ello, se tomarán como referencia las medidas de una chompa previamente confeccionada en un tamaño estándar para una persona de 1,70 m de altura. Se elaborarán moldes para las partes principales: la parte delantera, la parte trasera y las mangas laterales.

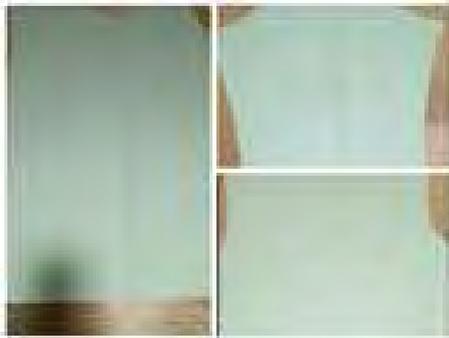


Figura 12. Moldes prenda
Fuente: [9]

En el siguiente paso se realiza el trazado sobre la tela indicando las medidas y la posición de todos los bolsillos en donde se encontrarán los distintos elementos.



Figura 13. Corte de moldes
Fuente: [9]

Una vez finalizada la soldadura y conexión, se está en condiciones de iniciar las funciones del chaleco, lo que permitirá realizar pruebas de las diferentes funciones previamente configuradas en la ESP32. Sin embargo, antes de proceder, es necesario realizar una prueba inicial de encendido para verificar que todas las conexiones sean correctas y que no exista ningún tipo de fallo o mala conexión.

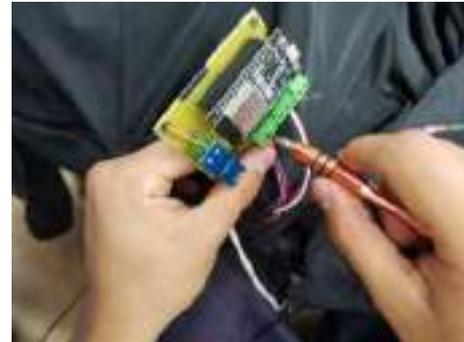


Figura 14. Conexiones hacia la prenda
Fuente: [9]

El prototipo cuenta con dos modos: el modo manual y el modo control por voz. En la pantalla de control manual se observan diferentes botones, estos ejecutan diferentes funciones de la chompa a través de una instrucción simple para su activación. Cada uno de estos botones cuenta con una función diferente, el primer modo de funcionamiento se muestra en la Figura 15.



Figura 15. Pruebas de funcionamiento del prototipo para el modo manual
Fuente: [9]

Tabla 1. Asimetría, curtosis y correlación r de Pearson de procrastinación académica y ansiedad social con sus dimensiones

Comando	Descripción
Flecha Arriba-Abajo	Inicia la secuencia de luces “Avanzar”: enciende las tiras LEDs en color verde de manera estática, indicando el movimiento del ciclista.
Flecha Derecha-Izquierda	Inicia la secuencia de luces “Derecha o izquierda”: enciende la tira LED derecha en color naranja de manera intermitente, indicando que el usuario desea girar a la derecha o izquierda.
Parking	Inicia la secuencia de luces “Parqueo”: enciende las tiras LEDs en color naranja de manera intermitente, indicando que el usuario va a parar o desea hacerlo.
FOG	Inicia la secuencia de luces “Niebla”: enciende las tiras LEDs en color amarillo intenso de manera estática.
Rainbow	Inicia la secuencia de luces “Llamativo”: enciende diferentes secciones de las tiras LEDs en varios colores al mismo tiempo y de manera secuencial.
Emergency	Inicia la secuencia de luces “Emergencia”: usada para alertar por fallos mecánicos, robo u otras situaciones extremas.

Fuente: Autores

Al interactuar con el ícono, se activa un recuadro que permite usar comandos de voz a través del micrófono. Este modo es clave para la prenda de ciclistas, ya que facilita un control seguro y eficiente sin distraer al usuario ni soltar el

manubrio, reduciendo riesgos. Además, permite cambios rápidos en las luces, mejorando la seguridad y comodidad en tiempo real.

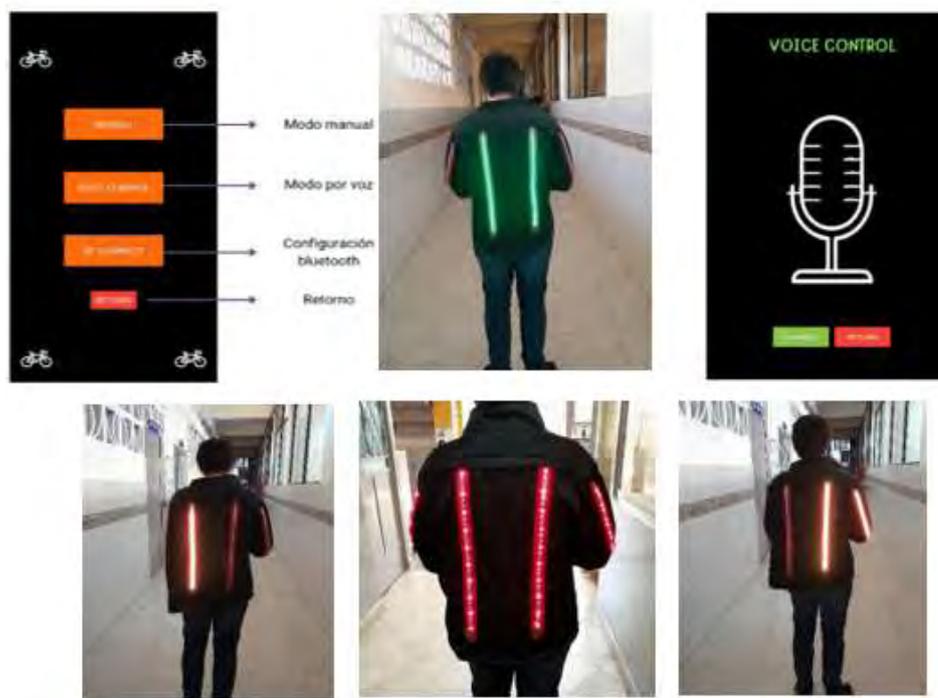


Figura 16. Pruebas de funcionamiento del prototipo para el modo control por voz

Fuente: [9]

Tabla 2. Comandos aceptados para el modo de control por voz

Comando	Descripción
Avanzar	Inicia la secuencia de luces “Avanzar”.
Izquierda	Inicia la secuencia de luces “Izquierda”.
Derecha	Inicia la secuencia de luces “Derecha”.
Freno	Inicia la secuencia de luces “Freno”.
Parqueo	Inicia la secuencia de luces “Parqueo”.
Modo Llamativo	Inicia la secuencia de luces “Llamativo”.
Modo Neblina	Inicia la secuencia de luces “Neblina”.
Emergencia	Inicia la secuencia de luces “Emergencia”.
Apagado	Inicia la secuencia de apagado del circuito entero.

Fuente: Autores

Conclusiones

El diseño de una prenda requiere imaginación y una clara visualización de lo que se desea lograr, de modo que sirva como guía para producir una prenda totalmente cómoda y funcional. Durante el proceso de confección, se identificó la cantidad de trabajo necesario para crear una chompa, así como diversos obstáculos, tales como proteger la circuitería interna, resguardar las luces frente a los cambios ambientales y garantizar que el uso prolongado de la chompa no afecte los cables en su interior. La solución a estos desafíos consistió en diseñar una prenda impermeable y con dimensiones ligeramente amplias, lo que permite evitar la fricción del cableado interno con el movimiento del usuario.

La confección de prendas requiere un proceso estructurado, que incluye el diseño en 2D y, en ocasiones, en 3D. Con la ayuda del software CLO3D, logramos reducir significativamente el tiempo de desarrollo, ya que la visualización en tiempo real de cómo se verá la prenda facilita la corrección de posibles errores en el diseño. Posteriormente, se procede a realizar los moldes, cortar la tela según los patrones, unir las partes cortadas y, finalmente, coserlas para conformar una prenda completa.

El diseño de un proyecto desde cero nos brinda la oportunidad de comprender y mejorar las habilidades adquiridas durante los años lectivos en asignaturas como Electrónica Digital, Electrónica General, Equipos y Sistemas Microprocesados, y Equipos y Sistemas Microinformáticos. Este proceso nos permite adquirir nuevos conocimientos, como la resolución de problemas, el trabajo en equipo, la comunicación asertiva y el liderazgo, los cuales nos beneficiarán en futuras ocasiones en las que necesitemos aplicar estas habilidades.

Agradecimientos

Expresamos nuestra profunda gratitud a Dios y a la Virgen Auxiliadora por darnos vida, salud y fortaleza para realizar este proyecto. También queremos agradecer a nuestras familias, cuyo apoyo constante fue crucial para nuestro objetivo.

Agradecemos profundamente a los docentes por su carisma y dedicación inquebrantable, que nos han inspirado a aprender y explorar nuevas posibilidades en el campo de la tecnología. En particular, queremos expresar nuestro agradecimiento al Ing. Esteban Martínez, nuestro tutor. Su apoyo ha trascendido lo académico, actuando como amigo, guía y mentor. Su orientación precisa y sus valiosos aportes fueron fundamentales para la concepción y desarrollo de este proyecto.

Referencias

- [1] Ministerio de Transporte, «Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial | Descargar PDF Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial | Actualizado 2024», Lexis S.A. Accedido: 27 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/z9bYq>
- [2] J. Vázquez, «Control técnico vehicular», SlideShare. Accedido: 27 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/bdeff2jk>
- [3] U. Peña-Cabrera, «¿Qué es E-Moda? CLO 3D, Tú y Yo - The Miami School of Fashion & Design %», The Miami School of Fashion & Design. Accedido: 27 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/ms63n7m5>
- [4] CLO3D.COM, «“Optimise for High Resolution Display” user interface issues», How can we help you? Ac-

- cedido: 27 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/ypaw8jm6>
- [5] Kodular, «Hello World - Kodular Docs». Accedido: 27 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/bdcnvujc>
- [6] J. Guerra-Carmenate, «ESP32 Wifi + Bluetooth en un solo lugar». Accedido: 27 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/44hjj593>
- [7] AITRIP, «Amazon.com: ESP-WROOM-32 ESP32 ESP-32S Placa de Desarrollo 2.4GHz Modo dual WiFi + Bluetooth Dual Cores Microcontrolador Procesador Integrado con Antena RF AMP Filtro AP STA Compatible con Arduino IDE (1 PCS): Electrónica». Accedido: 27 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/4p6mpzan>
- [8] LEDBOX, «Ficha Técnica Tira LED IC Digital 2811, RGBX, DC12V, 5m, (30 Led/m) IP67». 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/bddedzef>
- [9] ALITOVE, «Amazon.com: ALITOVE WS2811 - Tira de luces LED RGB direccionable 12 V 16.4 ft 150 LED de ensueño programable digital LED Pixel Lights impermeable IP65 con 3M VHB parte trasera autoadhesiva resistente para Arduino DIY: Herramientas y Mejoras del Hogar». Accedido: 27 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/a7emu2uz>



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

LA COMPETENCIA EN MINISUMO

Marco Antonio Sanisaca Ormaza, Luis Alberto Atupaña Gualli,
Juan Sebastián Vasconez Arcos, Eydan Javier Guevara Nuñez



Mi nombre es **Marco Antonio Sanisaca Ormaza**, tengo 17 años y estudio el tercer año de Mecatrónica en el colegio Domingo Comín Me gusta el ping-pong, el fútbol y el vóley.



Mi nombres es **Luis Alberto Atupaña Gualli**, tengo 17 años y estudio el tercer año de mecatrónica en el colegio Domingo Comín. Me gusta el fútbol.



Mi nombre es **Juan Sebastián Vasconez Arcos**, tengo 17 años y estudio el tercer año de Mecatrónica en el colegio Domingo Comín. Me gusta el vóley, y los videojuegos.



Mi nombre es **Eydan Javier Guevara Nuñez**, tengo 17 años y estudio el tercer año de mecatrónica, del Colegio Domingo Comín. Me gusta el vóley y dormir.

Resumen

Este artículo explora las reglas, desafíos, categorías y tipos de robots utilizados en competencias de minisumo. Se detalla componentes principales del carro robot, así como el diseño electrónico que incluye sensores infrarrojos, sensores ultrasónicos, motorreductores, llantas, Arduino Nano y NodeMCU ESP32. Tam-

bién se implementa un sistema electrónico completo para el prototipo. Se validará el funcionamiento del robot en una arena de combate, cumpliendo con las especificaciones de una competencia de robótica.

Palabras clave: robots, minisumo, competencia, STEAM

Explicación del tema

El minisumo, conocido también como Sumo de Robots, es una competencia de robótica que ha adquirido gran popularidad a nivel mundial. En esta disciplina, dos robots, ya sean autónomos o controlados remotamente, compiten en un área circular con el objetivo de empujar a su oponente fuera del ring. Este desafío combina aspectos clave de la ingeniería, la programación y la estrategia, requiriendo diseños innovadores y un control preciso para superar obstáculos y alcanzar la victoria.



Figura 1. Combate de sumo-robot
Fuente: [1]

"En el ámbito de la robótica, el minisumo se ha consolidado como una disciplina apasionante en la que pequeños robots autónomos, denominados sumobots, compiten para expulsar a su oponente de un anillo o dohyo. Esta actividad evalúa no solo las habilidades técnicas de los participantes, sino también su capacidad para el pensamiento estratégico y la innovación tecnológica" [2].

Las competencias de Minisumo han experimentado un crecimiento notable a nivel mundial, gracias a su simplicidad, emoción y al potencial que ofrecen para el desarrollo de nuevas tecnologías y habilidades. En este artículo, exploraremos el mundo del minisumo, desde sus orígenes hasta las tendencias más recientes, destacando su impacto en la educación, la sociedad y el futuro de la robótica. Las competencias de Minisumo tienen su origen en la adaptación de las tradicionales luchas de sumo japonesas replicadas en el campo de la robótica. La primera competencia documentada se realizó en Japón a finales de los años 90 y gracias a su combinación de simplicidad y emoción, logró expandirse rápidamente a nivel internacional [3].

A lo largo de los años, los avances tecnológicos han permitido la incorporación de sensores más precisos, motores más potentes y materiales más ligeros, lo que ha incrementado el rendimiento y la complejidad de los sumobots. Estas innovaciones han sido clave para mantener el interés y la competitividad en este campo [4].

Los sumobots deben cumplir con ciertas especificaciones para ser elegibles en las competencias:

- **Tamaño:** no deben exceder los 10 x 10cm
- **Peso:** el peso máximo permitido es de 500 gramos
- **Materiales:** se utilizan materiales ligeros pero resistentes como aluminio y plásticos de alta densidad, junto con componentes electrónicos como sensores y microcontroladores

Las reglas del juego son claras: el objetivo es empujar al oponente fuera del dohyo. Los robots deben operar de forma autónoma sin intervención humana una vez iniciada la competencia. Además, se establecen normas de seguridad para evitar daños tanto a los robots como a los participantes [6].

Clasificación por tamaño y peso: además de la categoría minisumo, existen otras variantes basadas en el tamaño y el peso de los robots, como Micro Sumo y Mega Sumo, cada una con sus propios requerimientos y desafíos [7].

Las competencias también se organizan según el nivel de habilidad de los participantes:

- **Principiante:** para aquellos que están empezando en el mundo de la robótica
- **Intermedio:** para participantes con cierta experiencia y conocimiento técnico
- **Avanzado:** para expertos en robótica con capacidades técnicas avanzadas

Los principales componentes para el diseño y construcción del sumobot son:

- **Sensores:**
 - Sensores de proximidad: detectan la presencia del oponente.
 - Sensores de línea: identifican los bordes del dohyo.

- Sensores infrarrojos y ultrasonidos: miden la distancia y detectan obstáculos [5].

- **Motores y sistemas de tracción:**

- Motores de alta velocidad: proporcionan la fuerza necesaria para empujar
- Sistemas de tracción con ruedas o orugas: ofrecen mejor agarre y estabilidad [5].

Entre las estrategias del diseño encontramos:

- **Estabilidad y fuerza de empuje**

- Un diseño compacto y bajo centro de gravedad mejora la estabilidad.
- La distribución del peso y la selección de materiales ligeros pero robustos son esenciales.

- **Protección y robustez:**

- Los sumobots deben ser capaces de resistir golpes y empujones.
- Se pueden utilizar materiales como policarbonato o aluminio para proteger los componentes electrónicos [5].

En cuanto a la estrategia y táctica dentro de las competencias podemos destacar el análisis de los oponentes con estudio de sus movimientos y tácticas. Los robots pueden ser programados para reaccionar rápidamente a los patrones de movimiento detectados, mejorando así sus posibilidades de victoria [9].

Entre los desafíos, problemas técnicos y soluciones en competencias de minisumo encontramos:

1. **Problemas de sensorización:**

Desafío: los sensores pueden ser susceptibles a interferencias o fallos en la detección de los bordes del *dohyo*.

Solución: implementar redundancia en los sensores utilizando múltiples tipos (infrarrojos, ultrasonidos) para asegurar una detección fiable. También es útil calibrar regularmente los sensores y utilizar algoritmos de filtrado para eliminar el ruido.

2. **Optimización del peso:**

Desafío: mantener el peso del sumobot dentro de los límites mientras se asegura la robustez y funcionalidad.

Solución: utilizar materiales ligeros pero fuertes como el aluminio y ciertos plásticos de alta densidad. Además, diseñar componentes internos de manera modular para facilitar la reducción de peso sin comprometer la estructura.

3. **Estrategias de tracción y movimiento:**

Desafío: lograr un equilibrio entre velocidad y fuerza de empuje.

Solución: diseñar sistemas de tracción que maximicen el agarre, como el uso de ruedas recubiertas de goma o sistemas de orugas. Ajustar la distribución del peso para mejorar la estabilidad y la capacidad de empuje.

4. **Gestión de la energía:**

Desafío: asegurar que el sumobot tenga suficiente energía durante toda la competencia sin incrementar excesivamente el peso de las baterías.

Solución: utilizar baterías de alta densidad energética como las de litio-polímero (Li-Po) y optimizar el consumo energético mediante algoritmos eficientes y componentes de bajo consumo.

A continuación se presentan algunos casos de estudio, con ejemplos de sumobots exitosos:

1. **ThunderBot: un ejemplo de innovación en sensores,**

es un sumobot que ha destacado en competencias internacionales por su avanzado sistema de sensores. Utiliza una combinación de sensores infrarrojos y ultrasónicos para detectar oponentes y bordes del *dohyo*. Su algoritmo de evasión es capaz de adaptarse rápidamente a cambios en el entorno, lo que le ha permitido ganar múltiples competencias.

2. **1. PowerPush: un modelo de fuerza y resistencia,**

se ha convertido en un referente en términos de fuerza de empuje y robustez. Equipado con motores de alta potencia y una estructura de aluminio reforzado, PowerPush ha demostrado ser extremadamente efectivo en empujar a sus oponentes fuera del *dohyo*. Su diseño

incorpora un bajo centro de gravedad y una distribución de peso optimizada, lo que mejora su estabilidad y capacidad de empuje.

3. **AgileX: la velocidad en el *dohyo***, conocido por su excepcional velocidad y maniobrabilidad en la competencia. Este sumobot utiliza motores de alta velocidad y un sistema de tracción avanzado que le permite realizar movimientos rápidos y precisos. Su estrategia se basa en el ataque rápido y la evasión eficiente, lo que le ha permitido destacarse en categorías de velocidad.

En cuanto a la programación y el control encontramos algunos algoritmos comunes, tales como:

- **Algoritmo de evasión:** para evitar ser empujado.
- **Algoritmo de ataque:** para maximizar la fuerza de empuje en el momento adecuado [9].

Con respecto al impacto educativo y los beneficios tenemos:

- **Fomento del interés en STEM:** las competencias de minisumo proporcionan una plataforma práctica para que los estudiantes pongan en práctica conceptos teóricos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) de una manera divertida. A través del diseño, construcción y programación de sus propios robots, los participantes adquieren habilidades fundamentales en áreas como electrónica, programación y robótica, de manera entretenida [10].
- **Desarrollo de habilidades técnicas:** las competencias de minisumo impulsan a los participantes a abordar problemas técnicos complejos mediante el pensamiento crítico y creativo. A través del proceso de diseño, construcción y programación de los robots, los estudiantes adquieren experiencia práctica en el manejo de herramientas, software y materiales, mejorando sus habilidades técnicas y preparándose para futuras carreras en campos relacionados con la tecnología [10].

En cuanto al impacto social y comunitario de esta disciplina podemos destacar:

- **Promoción de la colaboración y el trabajo en equipo:** las competencias de minisumo van más allá de ser un reto individual, ya que brindan un espacio ideal para que los estudiantes trabajen en equipo. Durante el desarrollo de los robots, la cooperación en el diseño, la construcción y la programación fomenta habilidades como la comunicación, la organización y la solución de problemas en grupo, competencias que resultan esenciales en el ámbito profesional [10].
- **Inclusión y diversidad:** las competencias de minisumo destacan por ser accesibles e inclusivas, permitiendo la participación de personas de diversas edades, géneros y niveles de experiencia en robótica. Este enfoque fomenta un ambiente donde se valora la diversidad y todos los participantes tienen la oportunidad de aprender, desarrollarse y competir en condiciones equitativas [10].

Con respecto al futuro de las competencias de minisumo tenemos:

- **Avances tecnológicos:** a medida que la tecnología continúa evolucionando, las competencias de minisumo seguirán siendo una plataforma importante para la experimentación y el desarrollo de nuevas ideas. La incorporación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la robótica avanzada promete llevar las competencias a nuevos niveles de complejidad y emoción [10].
- **Expansión global:** con el creciente interés en la robótica y las competencias STEM en todo el mundo, se espera que las competencias de minisumo continúen expandiéndose globalmente. Esto proporcionará más oportunidades para que los estudiantes y entusiastas de la robótica participen en eventos internacionales, compartan conocimientos y experiencias, y contribuyan al avance de la tecnología robótica [10].

Conclusiones

Las competencias de minisumo son una excelente manera de introducir a los estudiantes al mundo de la robótica y la ingeniería [11]. Estas competencias no solo promueven el aprendizaje y el desarrollo de habilidades técnicas, sino que también fomentan el trabajo en equipo, la innovación y la pasión por la tecnología. Al participar en estas competencias, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar sus conocimientos teóricos en un entorno práctico y emocionante, preparándolos para futuras carreras en campos relacionados con la tecnología. Las competencias de minisumo son más que solo competiciones; son una celebración de la creatividad, la colaboración y la pasión por la tecnología [2]. Con el continuo avance de la tecnología y el creciente interés en la robótica, estas competencias seguirán siendo una plataforma importante para la innovación y el desarrollo de nuevas ideas en el campo de la robótica.

Referencias

- [1] Wikipedia, «Robot-sumo», *Wikipedia*. 24 de enero de 2025. Consultado: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/DLwmM>
- [2] IFR International Federation of Robotics, «International Federation of Robotics», IFR International Federation of Robotics. Consultado: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/ajiZY>
- [3] D. Yagual, «ROBOT PARA COMPETENCIA EN CATEGORIA MINI SUMO: ROBOT FOR COMPETITION IN THE MINISUMO CATEGORY», vol. 1, n.º 01, Art. n.º 01, 2023, doi: 10.61582/84ha8e17.
- [4] G. H. B. Barrera, J. E. V. Jiménez, R. M. M. Fienco, y F. J. S. Gutiérrez, «Impacto tecnológico de las tendencias en robótica y sensores», *RECIAMUC*, vol. 7, n.º 2, Art. n.º 2, jul. 2023, doi: 10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.711-719.
- [5] E. S. Peñafiel Hernández, «Desarrollo de dos robots mini sumo de competencia como herramientas de enseñanza educativa enfocado a bachillerato general», bachelorThesis, Riobamba, 2024. Consultado: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/iEfjf>
- [6] O. Gonzalez, «OSHWDEM 2016: Reglamentos de las competiciones | BricoGeek.com», Blog BricoGeek.com. Consultado: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/C5MF2>
- [7] B. R. Pila Acosta, «Construcción de un robot de sumo con el kit lego MINDSTORMS home ev3 considerando las reglas de la competencia ROBOT GAMES ZERO LATITUD®.», 2021.
- [8] P. J. Rivadeneira Usiña, «Diseño e implementación de robots de competencia: diseño e implementación del robot de competencia categoría mini sumo.», bachelorThesis, Quito: EPN, 2022., 2022. Consultado: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/nFawI>
- [9] J. Flores Marín y S. González Castillo, «Competencias STEM de mayor demanda para afrontar los retos de la Industria 4.0. Revisión bibliográfica para América Latina y Costa Rica: STEM skills in greatest demand to face the challenges of Industry 4.0. Bibliographic review for Latin America and Costa Rica», *Latam Rev. Latinoam. Cienc. Soc. Humanidades*, vol. 5, n.º 4, p. 21, 2024.
- [10] Revista UNIR, «Educación STEM: ¿En qué consiste y cuál es su enfoque?», Universidad Virtual. | UNIR Ecuador - Maestrías y Grados virtuales. Consultado: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/rny5p8hb>
- [11] MinnaLearn, «Introducción a la robótica y la automatización», Introducción a la robótica y la automatización. Consultado: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/mw5d8sta>



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

PROTOTIPO DE VEHÍCULO A CONTROL REMOTO

Yarel Isaías Orozco Saltos, Freddy Efraín Potes Naranjo,
Sara Esther Balladares Flor, Alan Steve Guerrero Véliz



Mi nombre es **Yarel Isaías Orozco Saltos**, tengo 17 años y estudio Mecatrónica en segundo año de BGU del colegio Domingo Comín. Me gusta leer y quiero estudiar Mecatrónica en la universidad.



Mi nombres es **Freddy Efraín Potes Naranjo**, tengo 17 años y estudio Mecatrónica en segundo año de BGU del colegio Domingo Comín. Me gusta leer. Quiero estudiar Mecatrónica en la universidad.



Mi nombre es **Sara Esther Balladares Flor**, tengo 17 años y estudio Mecatrónica en segundo año de BGU del colegio Domingo Comín. Me gusta diseñar. Quiero estudiar Ciencias de datos e inteligencia artificial en la universidad.



Mi nombres es **Alan Steve Guerrero Véliz**, tengo 17 años y estudio Mecatrónica en segundo año de BGU del colegio Domingo Comín. Me gusta programar y quiero estudiar Ingeniería de Sistemas en la universidad.

Resumen

En este proyecto se presenta el diseño, desarrollo y evaluación de un prototipo de vehículo a control remoto que utiliza la transferencia inalámbrica de energía (WPT) para la generación de movimiento. El

automóvil combina señales de RF (Radiofrecuencia) de 433MHz, dentro del espectro electromagnético, antenas, controladores de motores, drivers, codificador y decodificador serial, fusionando elementos

electrónicos con mecánicos como chasis, ruedas y motores. Este artículo integra los fundamentos de electrónica, radiofrecuencia, WPT, y la incorporación de sistemas de control y propulsión a través de un motor en un diseño compacto y eficiente. Concluido el ensamblaje se prueba el prototipo, verificando su correcto funcionamiento. Se valida la integración de los componentes y la eficiencia del sistema. Los resultados confirman la factibilidad del desarrollo de un prototipo operativo que se desplaza mediante la Transferencia Inalámbrica de Energía (WPT).

Palabras clave: prototipo, circuito integrado codificador-decodificador, radiofrecuencia, motores

Explicación del tema

La mecatrónica es una rama multidisciplinaria que integra conocimientos de ingeniería, electrónica, informática y sistemas de control para diseñar, fabricar y operar sistemas inteligentes con el uso combinado de la robótica, de la ingeniería electrónica y la ciencia de la computación/sistemas.

Para el desarrollo de este prototipo se utiliza un diagrama esquemático con todos los elementos que integran el circuito electrónico y que después se implementarán e integrarán en la PCB (Placa de Circuito Impreso). Entre los componentes que integran este prototipo se encuentran:

Motor reductor: es una unidad compacta que integra un reductor de velocidad, a través de un motor en una sola pieza y se alimenta con voltaje de corriente continua (DC). Su función principal es reducir la velocidad de un equipo de manera automática.

Módulos de radiofrecuencia (RF) de 433MHz: son dispositivos inalámbricos que funcionan como transmisores (TX) y receptores (RX), permitiendo la comunicación entre procesadores como Arduino de manera inalámbrica. Sirve para transmitir datos en UHF, se puede montar en circuito impreso (PCB) o en un protoboard.

Circuito Integrado HT12E: es un codificador serial de datos para aplicaciones de control remoto.

Circuito Integrado HT12D: es un decodificador serial de datos para aplicaciones de control remoto.

Circuito Integrado L293B: es un driver para

motor de 4 canales push-pull capaz de suministrar corrientes de salida de 1A por canal.

Materiales para el control remoto:

- 1 Módulo Tx. de 433MHz
- 1 Circuito integrado HT12E
- 1 resistencia de $1M\Omega$
- 2 Pulsadores NA

Materiales del carro:

- 1 Circuito integrado HT12D
- 1 Circuito integrado L293B
- 1 Receptor Rx de 433MHz
- 1 Regulador de voltaje LM7805
- 1 Condensador electrolítico de $1000\mu F/16v$
- 1 Condensador electrolítico de $100\mu F/16v$
- 1 Transistor BC327(PNP)
- 1 LED
- 1 Resistencia de $10k\Omega$
- 1 Resistencia de $50k\Omega$
- 1 Resistencia de 330Ω
- Alambre de cobre esmaltado (tamaño del alambre: 30cm)

El diagrama de bloques de la arquitectura del módulo Tx propuesta se muestra en la Fig. 1. El Tx incluye un oscilador controlado por voltaje (VCO) de frecuencia básica con una unidad de búfer de salida, un pre-escalador de módulo 128 y una etapa de salida de PA (Amplificador de potencia). La salida del bloque de pre escalado sirve como entrada para un módulo PLL externo que regula la frecuencia de salida del Tx [1].

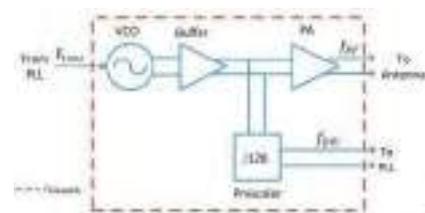


Figura 1. Diagrama de bloques del transmisor de banda D propuesto
Fuente: [1]

El módulo Tx dentro del diagrama esquemático juega un papel crucial en la conversión de una señal digital en una señal de radiofrecuencia (RF) adecuada para la transmisión a través de la antena. Los elementos que componen el módulo Tx incluyen: VCO, Buffer, PA, PLL, fDIV y Prescaler.

El VCO se encarga de generar una señal de radiofrecuencia portadora, siendo ajustable su frecuencia mediante control de voltaje. El buffer sirve para aislar el VCO y aumentar la señal de salida. Luego, el PA amplifica la señal a un nivel adecuado para la transmisión a través de la antena. El PLL garantiza una generación de frecuencia estable, mientras que el fDIV divide la frecuencia en la frecuencia portadora deseada.

El Prescaler, sin embargo, sirve para dividir la frecuencia de la señal de entrada en el circuito de bucle de enganche de fase (PLL), mejorando así su precisión.

Para generar ondas electromagnéticas transmitidas a través del aire, se convierte la señal eléctrica de RF del módulo Tx. El diagrama esquemático que se muestra en la Fig. 1, presenta un circuito de adaptación de impedancia que conecta la antena al amplificador de potencia (PA).

En este caso, su principal objetivo es garantizar que la impedancia de la antena coincida con la del PA, ya que facilita el intercambio de energía efectivo entre las dos partes.

Los datos paralelos, que contienen bits de dirección y bits de control, son recibidos por el codificador IC (HT12E). Las salidas son señales de control de los datos.

La transmisión se facilita convirtiendo señales paralelas en bits en serie. El codificador HT12E toma los datos de entrada, que pueden provenir de pulsadores o interruptores en el control remoto, y los convierte en un código digital único que incluye información de dirección (para identificar el control remoto específico) y datos de control (para indicar qué botón se presionó).

El código digital codificado se envía a través del transmisor RF. Este módulo agrega la señal codificada a una portadora de radiofrecuencia (RF) para permitir la transmisión inalámbrica. Las señales transmitidas son recibidas por el módulo receptor colocado lejos de la fuente de transmisión.

Los bits de datos son proporcionados por señales en los pines 10 a 13 del HT12E. El pin 17 del HT12E se utiliza para alimentar los datos en serie al transmisor de RF; con respecto al pin 14, estará activo en nivel bajo y se utilizará para conectar a tierra el control. Los datos recibidos se introducirán en la unidad del controlador [2].

El uso de un par codificador HT12E y decodificador HT12D junto con un transmisor y receptor RF es una forma común de implementar un sistema de control remoto inalámbrico simple pero efectivo.

Algunas ventajas que nos brinda el uso de estos elementos es que son relativamente económicos y no necesitan de un microcontrolador para funcionar, lo que representa una solución factible para simplificar el diseño de proyectos básicos de control remoto.

El funcionamiento descrito se puede visualizar en el siguiente diagrama de bloques (Figura 2).

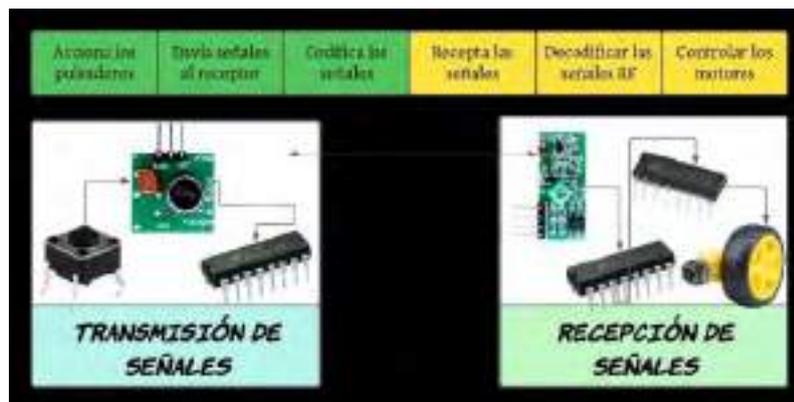


Figura 2. Diagrama de bloques
Fuente: Autores

La transferencia inalámbrica de energía (WPT, por sus siglas en inglés), permite nuevas posibilidades para alimentar dispositivos móviles con energía eléctrica. Esto se debe a que la eliminación de cables, anillos rozantes, enchufes y tomas de corriente aumenta la fiabilidad y el funcionamiento sin mantenimiento de sistemas críticos en aplicaciones biomédicas, de vehículos eléctricos y robótica [3]-[4].

Al ser una tecnología propuesta recientemente, la resonancia electromagnética por radiofrecuencia (RF) se presenta como un sistema WPT de media distancia altamente eficiente [5]. Esta tecnología permite transferir energía de hasta cientos de vatios a una distancia de 1 metro [6].

La estructura y el mecanismo básico del sistema de transferencia de energía por resonancia se muestran en la Fig. 2. Consiste en una fuente de alimentación de RF, una bobina de antena L1 y una bobina receptora L2. Ambas bobinas forman un sistema de inductores acoplados magnéticamente [7].

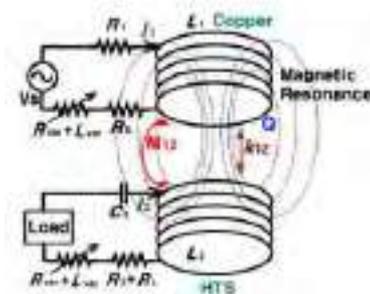


Figura 3. Diagrama esquemático del sistema de transferencia de energía inalámbrica superconductor (SUWPT) basado en el método de acoplamiento por resonancia magnética
Fuente: [6]

El sistema de transferencia de energía por resonancia se describe mediante símbolos como RS (resistencia interna de la fuente), R1 (resistencia de la bobina de antena), R2 (resistencia de la bobina superconductor de alta temperatura - HTS), RL (resistencia total del receptor), C2 (condensador de la bobina receptora), k12 (coeficiente de acoplamiento) y M12 (inductancia mutua de las bobinas).

Además, para compensar los cambios de impedancia entre las bobinas debido a la variación de la distancia, se utilizan una resistencia variable (R_{var}) y una inductancia variable (L_{var}) que actúan como un

punto de impedancia.

Es por ello, que en el circuito se implementó el uso de cobre esmaltado para las antenas, ya que este material ofrece las características ideales para garantizar una transferencia de energía eficiente y confiable en nuestro sistema WPT. Su alta conductividad minimiza las pérdidas de energía durante la transmisión y recepción de señales de radiofrecuencia (RF).

El proyecto avanza hacia la introducción del control de motores paso a paso (Figura 3). Para facilitar la comprensión, se construye un modelo de un motor bipolar utilizando dos solenoides y una aguja de brújula [8].

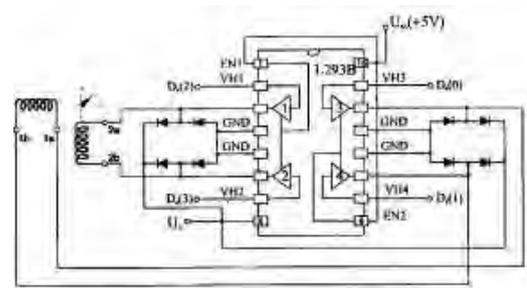


FIGURE 8
MODEL OF STEPPING MOTOR CONTROL

Figura 4. Modelo de motor paso a paso
Fuente: [8]

Al energizar los solenoides en una secuencia específica, se genera un campo magnético cambiante que induce un movimiento de rotación en la aguja de brújula, simulando el movimiento paso a paso característico de este tipo de motores.

Explicación del proceso

Para la construcción del vehículo se procedió a elaborar dos antenas de cobre para la señal en la que operará, luego enrollamos las antenas alrededor de un lápiz y formamos un resorte, para posteriormente soldar el cobre a los módulos Rx y Tx. En la Fig. 4 se observa el proceso de soldadura.



Figura 5. Proceso de soldadura
Fuente: Autores

Se utilizó la herramienta PROTEUS para el diseño del circuito, empezando por el mando (transmisor) siguiendo las conexiones del diagrama esquemático (Figura 6).

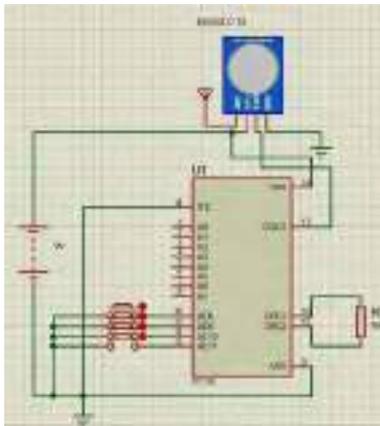


Figura 6. Mando Transmisor
Fuente: Autores

Posteriormente, se adecuaron los cables UTP para facilitar el manejo y la estética (Figura 7).

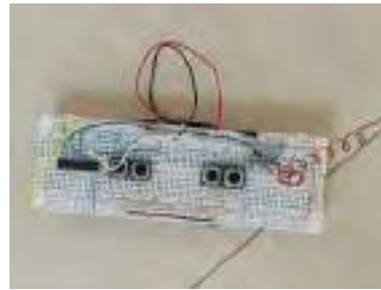


Figura 7. Montaje del mando Transmisor
Fuente: Autores

Se diseñó en Tinkercad un portabaterías en 3D para facilitar la ubicación de una batería de 9V DC y se lo instaló en el protoboard (Figura 8).

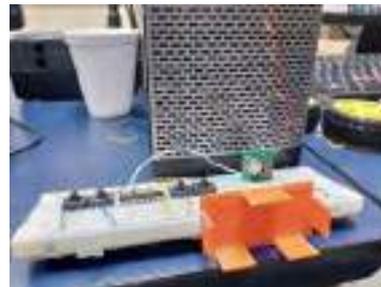


Figura 8. Soporte de portabaterías
Fuente: Autores

Como siguiente paso, se realizó el diseño del circuito receptor (Figura 9).

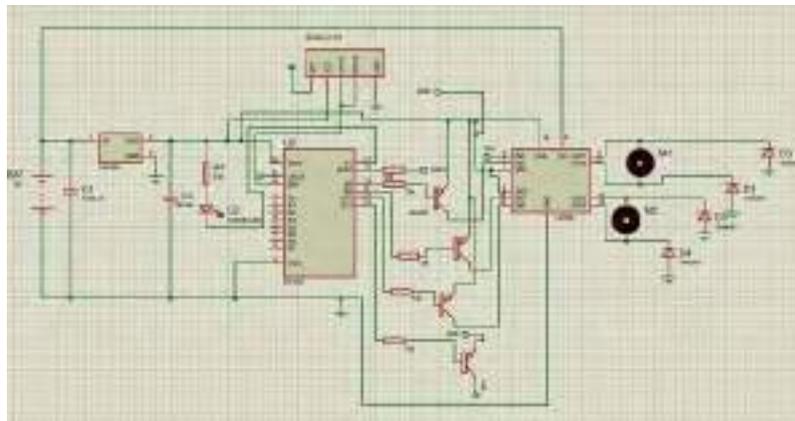


Figura 9. Receptor
Fuente: Autores

Posteriormente, se efectuó el montaje de los componentes paso a paso del circuito receptor, tal como se observa en la Figura 10.

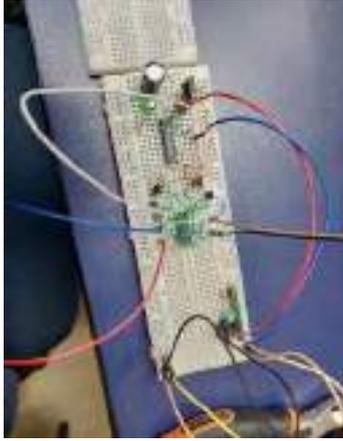


Figura 10. Circuito receptor
Fuente: Autores

Seguidamente se añadieron los motorreductores para probar el funcionamiento del vehículo usando el control remoto, más tarde se colocaron las ruedas para que tenga mejor equilibrio, tal como se observa en la Fig. 11.

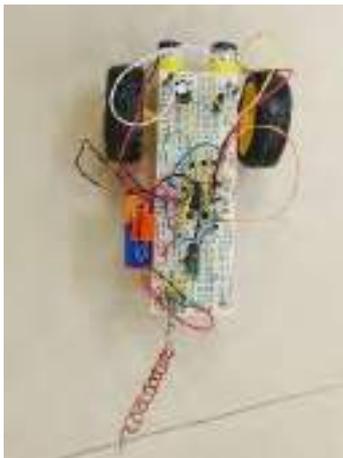


Figura 11. Vehículo con motorreductores
Fuente: Autores

Finalmente, se manipuló el mando y se alimentaron los circuitos con las baterías para comprobar el correcto funcionamiento (Figura 12).

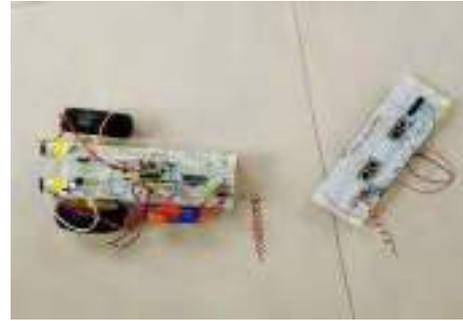


Figura 12. Vehículo con el mando a control remoto
Fuente: Autores

Las pruebas realizadas permitieron evaluar el correcto funcionamiento del transmisor y receptor. Se validó la integración de los componentes y la eficiencia del sistema.

Conclusiones

A través del presente artículo se pudo alcanzar el objetivo que era desarrollar un vehículo a control remoto. Pese a las dificultades con la adquisición de materiales y los errores encontrados al probar el prototipo en un protoboard (falsos contactos, falta de energía y componentes desgastados), la experiencia de construir un carro a control remoto ha sido enriquecedora.

El desarrollo del prototipo destacó la viabilidad técnica de utilizar la Transferencia Inalámbrica de Energía (WPT) como sistema de suministro de energía para vehículos a control remoto. Los resultados evidencian una correcta operación de los componentes electrónicos y mecánicos, así como la eficiencia del sistema.

Agradecimientos

Agradecemos a la Cátedra UNESCO por abrirnos las puertas para potenciar nuestros conocimientos y así aportar en nuestra formación, también le damos gracias a Dios, a María Auxiliadora y a Don Bosco por ser nuestra inspiración para seguir adelante y a la comunidad Salesiana presente en las instituciones que conmemoran su nombre.

Referencias

- [1] E. Aguilar, V. Issakov, y R. Weigel, «A 130 GHz Fully-Integrated Fundamental-Frequency D-Band Transmitter Module With > 4 dBm Single-

- Ended Output Power», *IEEE Trans. Circuits Syst. II Express Briefs*, vol. 67, n.º 5, pp. 906-910, may 2020, doi: 10.1109/TCSII.2020.2984597.
- [2] R. Li *et al.*, «Pulsed X-ray irradiation response in the linear voltage regulator LM7805: before and after TID accumulation», en *2019 19th European Conference on Radiation and Its Effects on Components and Systems (RADECS)*, IEEE, 2019, pp. 1-5.
- [3] S. A. Joshi, G. Aravalli, A. K. Vidyashree, S. Ranade, y S. S. Badami, «Wireless controlled military combat robot system», en *2017 2nd International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)*, IEEE, 2017, pp. 712-715.
- [4] W. C. Brown, «The history of power transmission by radio waves», *IEEE Trans. Microw. Theory Tech.*, vol. 32, n.º 9, pp. 1230-1242, 1984.
- [5] A. Karalis, J. D. Joannopoulos, y M. Soljačić, «Efficient wireless non-radiative mid-range energy transfer», *Ann. Phys.*, vol. 323, n.º 1, pp. 34-48, 2008.
- [6] Y. Do CHUNG, K. I. M. Jiseong, y E. Y. PARK, «Operation characteristics of wireless power charging from copper antenna at 300 K to superconducting receiver at 77K with 13.56 MHz under different materials of cooling vessels», en *2020 IEEE Wireless Power Transfer Conference (WPTC)*, IEEE, 2020, pp. 244-247.
- [7] B. Strassner y K. Chang, «Microwave power transmission: Historical milestones and system components», *Proc. IEEE*, vol. 101, n.º 6, pp. 1379-1396, 2013.
- [8] S. Kocijancic, «Mechatronics as a challenge for teaching technology in secondary education», en *31st Annual Frontiers in Education Conference. Impact on Engineering and Science Education. Conference Proceedings (Cat. No. 01CH37193)*, IEEE, 2001, pp. T2E-1.



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

SISTEMA DE FRENOS DE DISCO CON MANDO HIDRÁULICO

Joseph Mateo Narváez Pineda, Christian Ismael Paucar Domínguez,
Adrián Alejandro Peralta Méndez, Andy Eduardo Pérez Jara,
Steven Nicolás Placencia Lema, Sebastián Ismael Quito Lojano



Mi nombre es **Joseph Mateo Narváez Pineda**, tengo 16 años y estudio el segundo año BGU del Colegio Técnico Daniel Córdova Toral. Me gusta practicar indor-fútbol, vóley y escuchar música. Quiero estudiar Electromecánica Automotriz en la universidad.



Mi nombres es **Christian Ismael Paucar Domínguez**, tengo 17 años y estudio el segundo año BGU del Colegio Técnico Daniel Córdova Toral. Me gusta practicar bmx, cocinar y jugar video juegos. Quiero estudiar Electromecánica Automotriz en la universidad.



Mi nombre es **Adrián Alejandro Peralta Méndez**, tengo 17 años. Y estudio el segundo año BGU del colegio Técnico Daniel Córdova Toral. Me gusta el motocross y el vóley. Quiero estudiar Electromecánica Automotriz en la universidad.



Mi nombre es **Andy Eduardo Pérez Jara**, tengo 18 años y estudio el segundo año BGU del Colegio Técnico Daniel Córdova Toral. Me gusta practicar indor-fútbol, vóley y conducir vehículos. Quiero estudiar Electromecánica Automotriz en la universidad.



Mi nombre es **Steven Nicolás Placencia Lema**, tengo 17 años y estudio en el segundo año BGU del Colegio Técnico Daniel Córdova Toral. Me gusta practicar artes marciales, escuchar música, jugar videojuegos. Quiero estudiar Electromecánica Automotriz en la universidad.



Mi nombre es **Sebastián Ismael Quito Lojano**, tengo 17 años y estudio el segundo año BGU del Colegio Técnico Daniel Córdova Toral. Me gusta practicar futbol, vóley y escuchar música. Quiero estudiar Electromecánica Automotriz en la universidad.

Resumen

El presente artículo trata sobre el diseño y construcción de una maqueta didáctica del sistema de freno de disco con mando hidráulico, implementando investigaciones que facilitaron su construcción y planificando cuidadosamente cada una de las acciones para elegir la mejor opción y representarla de manera práctica.

Es importante tener en cuenta que la información adquirida sobre el sistema de frenos de disco con mando hidráulico, así como temas similares, fue de gran ayuda para obtener un buen aprendizaje y orientarnos eficazmente hacia el objetivo que queríamos alcanzar.

Las investigaciones se realizaron mediante consultas a páginas web especializadas en el tema. Esta exhaustiva búsqueda de información nos permitió comprender a fondo los principios de funcionamiento del sistema de frenos de disco con mando hidráulico y los materiales más adecuados para construir nuestra maqueta.

Como resultado, obtuvimos una maqueta didáctica del sistema de frenos de disco con mando hidráulico que superó nuestras expectativas iniciales. Durante el proyecto, surgieron varios inconvenientes, pero gracias al apoyo mutuo del grupo, se encontraron las soluciones más convenientes para sacar adelante el proyecto.

La cohesión y el esfuerzo conjunto del equipo fueron fundamentales para superar los desafíos técnicos y de coordinación que se presentaron.

Este proyecto no solo nos permitió aplicar nuestros conocimientos teóricos en un contexto práctico, sino que también fortaleció nuestras habilidades de trabajo en equipo, resolución de problemas y gestión de proyectos.

Además, nos brindó la oportunidad de desarrollar nuevas competencias técnicas y mejorar nuestra capacidad de comunicación, lo que resultó fundamental para el éxito del proyecto.

Palabras clave: sistema de frenos de disco con mando hidráulico, maqueta de frenos de disco, sistema hidráulico de frenos de disco, componentes del freno de disco

Explicación del tema

Un sistema de frenos es aquel que está formado por varias piezas que trabajan juntas para controlar la velocidad del vehículo. Cuando se usan, transforman energía cinética a calor debido a la fricción entre ellas. [1].

A continuación presentamos algunos conceptos esenciales del sistema de frenos:

Frenos de disco: este sistema, presente en las ruedas delanteras de los vehículos, utiliza un disco móvil y pastillas de alto coeficiente de fricción para detener el vehículo [2].

Mando hidráulico: un mando hidráulico en los frenos es un sistema que utiliza la presión de un fluido transmitida desde el pedal hacia las mordazas, permitiendo detener el vehículo [3].

Entre los elementos del Sistema de Frenos de Disco encontramos:

Pedal: es el dispositivo que, al ser presionado, detiene al vehículo o adapta su velocidad [4].

Servofreno: es un componente que amplifica la presión de frenado utilizando el vacío generado por el motor, facilitando accionar el pedal de freno sin esfuerzo [5].

Bomba de freno: es el elemento que crea presión hidráulica para accionar los frenos y almacena el líquido de frenos en su depósito [6].

Tuberías de freno: aquellas que transportan el líquido de frenos. Conecta la bomba con el caliper de freno [7].

Caliper: esta es una pieza que sujeta las pastillas de freno, permitiendo que ejerzan presión sobre el disco y generen fuerza necesaria para detener el vehículo [8].

Disco de freno: Los discos de freno son elementos redondos que cumplen la función de detenerse al entrar en fricción con las pastillas de freno [9].

Pastillas de freno: Las pastillas de freno son componentes esenciales que, al hacer contacto con los discos de freno, generan fricción para detener el vehículo [9].

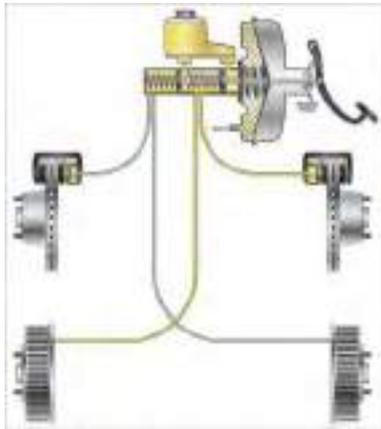


Figura 1. Sistema de Frenos de un vehículo
Fuente: [10]

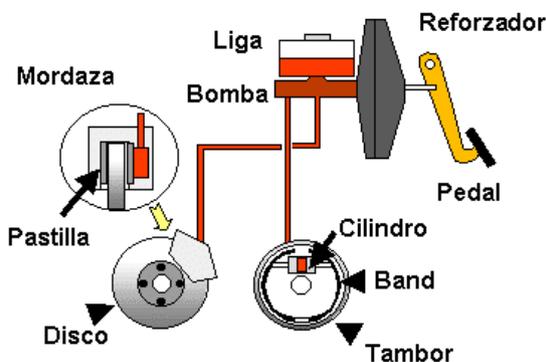


Figura 2. Mando Hidráulico en el Sistema de Frenos. El flujo hidráulico está representado de color rojo.
Fuente: [11]

Una vez aclarados estos conceptos, pasamos a la elaboración de la maqueta cuyos materiales se detallan a continuación:

- Tubo redondo 20mm y rectangular de 5 x 2cm
- Platina/Varilla
- Elementos del sistema de freno de disco

En cuanto a las herramientas usadas en el proceso de construcción, estas son:

- Soldadora/Electrodos
- Amoladora
- Llaves, racha y dados
- Pinza

Antes de abordar la construcción de la maqueta, diseñamos un boceto previo al diseño mismo, considerando las ubicaciones más prácticas para los elementos.

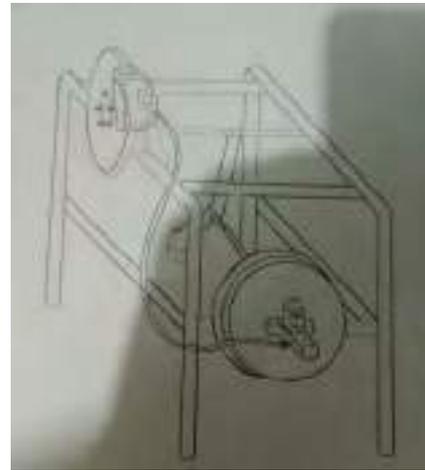


Figura 3. Boceto previo a la construcción de la maqueta
Fuente: Autores

Luego obtuvimos los materiales y herramientas necesarias para la realización de la maqueta, verificamos que las piezas estuvieran en buen estado y realizamos una limpieza de todos los elementos.



Figura 4. Elementos del sistema de frenos de disco
Fuente: Autores

A continuación, construimos la estructura utilizando dos tubos de 140 cm doblados en forma de "n", asegurados con cuatro tubos rectangulares de 30 cm en los extremos superiores y laterales para crear mayor estabilidad.

Añadimos un rodillo conjuntamente con ángulos para reforzarlo y para servir de soporte del caliper. Luego, el disco se fijó al eje con pernos.

Instalamos el servofreno y la bomba en la estructura utilizando tuercas para asegurarlos a la misma. Luego, colocamos las mangueras para conectar la bomba con el caliper.

Improvizamos un pedal utilizando una platina que se ancló a la estructura con un trozo de varilla y además se lo empernó al inicio del servofreno.



Figura 5. Estructura ya armada del sistema de frenos de disco

Fuente: Autores

Finalmente, pintamos la maqueta y colocamos el nombre de cada parte del sistema.



Figura 6. Maqueta finalizada

Fuente: Autores

Conclusiones

En el diseño preliminar de la maqueta del Sistema Hidráulico de Frenos de Disco se encontró discrepancias en el grupo, esto motivó la exploración de opciones alternativas. Se evaluaron diferentes configuraciones y

materiales, considerando aspectos como el análisis de costos y los requisitos de durabilidad. Tras una evaluación exhaustiva de eficiencia y estética, se identificó la solución óptima, la cual fue determinada mediante aplicaciones de diseño y documentada en un plano técnico para garantizar su viabilidad en la implementación.

En la construcción planeada de la maqueta del sistema Hidráulico de Frenos de Disco se encontró problemas durante el ensamblaje en la estructura, debido a ajustes incorrectos. Esto demandó una revisión minuciosa de cada componente y su integración. El equipo exploró múltiples opciones para solucionar el problema, realizando análisis exhaustivos y pruebas para garantizar una integración óptima sin comprometer la funcionalidad ni la seguridad del sistema.

Tras una minuciosa inspección de la maqueta del Sistema Hidráulico de Frenos de Disco, se detectaron componentes no conformes con los estándares, siendo luego reemplazados. Posteriormente, se realizó una revisión exhaustiva para asegurar que cada elemento estuviera en un estado óptimo, manteniendo la integridad de la maqueta. Se llevaron a cabo pruebas adicionales para verificar el correcto desempeño, evaluando la presencia de oxidación, desgaste y ausencia de fisuras.

Finalmente, tras un arduo proceso, se culminó la maqueta del Sistema Hidráulico de Frenos de Disco con resultados excepcionales. Se verificó minuciosamente su funcionamiento y se aseguró que cada componente se integrara con precisión, garantizando su funcionalidad y estética.

Referencias

- [1] Mitsubishi Motors, «¿Cómo funciona el sistema de frenos de un vehículo? | Mitsubishi Motors», Mitsubishi Motors Blog | Venta de Camionetas SUV & MPV. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/31XhJ>
- [2] CARGLASS, «Los diferentes sistemas de frenos que existen | Carglass®». Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/OvQMG>
- [3] Tullanta.com, «Sistema hidráulico de frenos I ¿Cómo funcionan?» Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en:

- <https://shorturl.at/LvN6c>
- [4] Muchoneumatico.com, «Pedales del coche: qué son, dónde están y cómo usarlos». Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/TOzgq>
- [5] MAPFRE, «Servofreno, qué es y para qué sirve –canalMOTOR». Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/JwT5X>
- [6] Frenkit (Español), «Qué es una bomba de freno o cilindro maestro y para qué sirve». Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/mrx9f9r4>
- [7] Diario de Huelva, «¿Qué son las mangueras de freno y para qué sirven?», Diario de Huelva. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/4ycn2wn9>
- [8] GSL Industrias, «Caliper de freno», Industrias GSL. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/5bxh9etp>
- [9] M. Redondo, «¿Cómo funcionan los frenos de disco?», Auto Bild España. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/58bpkswz>
- [10] Autodoc CLUB, «Sistema de frenos: dispositivo, explicación, componentes», Autodoc CLUB Blog. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/9ci0X>
- [11] Multiservicio Automotriz 3h, «Multiservicio Automotriz 3H: Sistema Convencional de Freno», Multiservicio Automotriz 3H. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/IG4sL>



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MAQUETA DIDÁCTICA FUNCIONAL DEL SISTEMA DE FRENO DE DISCO CON MANDO HIDRÁULICO

Josué Felipe Sinchi Sinchi, Anthony Sebastián Tobay Tobay,
André Nicolás Vásquez Sánchez, John Alexander Villavicencio Imaicela



Mi nombre es **Josué Felipe Sinchi Sinchi**, tengo 16 años. Estudio el segundo año EGB del colegio técnico Daniel Córdova Toral. Me gusta la gimnasia, el fútbol, el indoor. Quiero estudiar ingeniería eléctrica en la universidad.



Mi nombre es **Anthony Sebastián Tobay Tobay**, tengo 17 años. Estudio el segundo año EGB BGU del Colegio Daniel Córdova Toral. Me gusta jugar fútbol, escuchar música, las artes marciales. Quiero estudiar Electro mecánica automotriz en la universidad.



Mi nombre es **André Nicolás Vásquez Sánchez**, tengo 17 años. Estudio el 2do año EGB BGU del colegio técnico Daniel Córdova Toral. Me gusta entrenar en el gimnasio. Quiero estudiar ingeniería automotriz en la universidad.



Mi nombre es **John Alexander Villavicencio Imaicela**, tengo 17 años. Estudio el segundo año EGB BGU del Colegio Técnico Daniel Córdova Toral. Me gusta la Electro Mecánica Automotriz. Quiero estudiar Mecánica Automotriz en la universidad.

Resumen

Este proyecto presenta una maqueta didáctica y funcional del sistema de frenos de disco, diseñada para ayudar a los estudiantes a comprender cómo funcionan

los frenos en los vehículos actuales. La propuesta se basa en conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en el taller automotriz, combinando aprendizaje técnico

y práctico. Para llevar a cabo el proyecto, se investigaron las ideas clave sobre los frenos hidráulicos y sus componentes principales, con el objetivo de construir una maqueta totalmente operativa. Este mecanismo utiliza líquido de frenos para transmitir fuerza dentro del sistema, donde la presión del fluido se transfiere desde el mecanismo de control hasta el de frenado. El enfoque del proyecto es mixto, ya que combina técnicas de medición con encuestas para recopilar información relevante. Esta iniciativa busca no solo enseñar sobre el funcionamiento de los frenos, sino también despertar el interés por la mecánica automotriz de forma interactiva y educativa.

Palabras clave: frenos de disco, sistema de frenos, construcción, maqueta, diseño

Explicación del tema

Sistema de Frenos

El sistema de frenos de un coche es esencial para garantizar la reducción segura de la velocidad y la detención del vehículo. Este mecanismo ha evolucionado significativamente, alcanzando el avanzado nivel de desarrollo presente en los automóviles modernos [1].

Tipos de Sistemas de Frenos

Frenos Hidráulicos

Los frenos hidráulicos funcionan aprovechando la fuerza ejercida sobre un fluido incompresible. Este sistema permite reducir o detener progresivamente la velocidad del vehículo y, en algunos casos, mantenerlo inmóvil cuando está detenido [2].

Freno de Disco

El freno de disco es un dispositivo diseñado para reducir la velocidad de las ruedas y detener el vehículo. Esto se logra gracias a la fricción generada entre las pastillas de freno y el disco cuando el conductor acciona el pedal [3].

Componentes del Sistema de Frenos

Mordaza

La mordaza es el soporte de las pastillas y los pistones de freno. Generalmente, está compuesta por dos piezas metálicas que, al accionarse, se fijan o rozan con el elemento que necesitan frenar. Los pistones suelen estar hechos de hierro dulce y recubiertos con cromo para mayor durabilidad [4].

Pastillas de Freno

Las pastillas de freno son fundamentales en el sistema de frenado, ya que generan la fricción necesaria con los discos para detener el vehículo. Si las pastillas están en mal estado, la distancia de frenado aumenta, lo que puede provocar derrapes y un frenado deficiente [5].

Bomba de Freno

La bomba de freno, también conocida como cilindro maestro, es el componente encargado de presurizar y mantener la presión del líquido en todo el circuito hidráulico del vehículo [6].

Servofreno

El servofreno es responsable de determinar la fuerza que debe aplicarse al pedal del freno para activar el sistema. Este componente facilita el accionamiento del pedal, reduciendo el esfuerzo necesario por parte del conductor [7].

Pedal de Freno

El pedal de freno transmite la fuerza aplicada por el conductor hacia la bomba de freno. Se encuentra debajo del volante, a la altura de los pies del conductor, y está diseñado para un accionamiento rápido y cómodo [3].

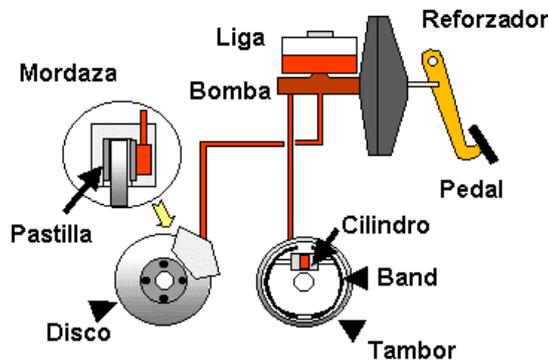


Figura 1. Componentes de un freno hidráulico con palanca
Fuente: [8]

Este proyecto se centró en el diseño y construcción de una maqueta funcional que simula el sistema de frenos de disco hidráulicos. A través de la combinación de investigación teórica y experiencia práctica, el objetivo principal fue mejorar el aprendizaje en el taller automotriz de la institución, integrando conceptos avanzados y técnicas modernas de fabricación.

Etapas del Proyecto

1. Investigación Teórica

Se llevó a cabo una investigación exhaustiva sobre el funcionamiento de los frenos hidráulicos, incluyendo aspectos como la transferencia de energía, el calentamiento del sistema, la generación de fricción y la respuesta a diferentes velocidades y cargas. Este análisis permitió entender el comportamiento del sistema en diversas condiciones, proporcionando las bases necesarias para el diseño y la optimización de la maqueta.

2. Diseño y creación de maquetas:

Utilizando la información obtenida, se diseñaron modelos detallados del sistema de frenado hidráulico mediante software especializado de diseño por computadora. Estas herramientas permitieron modelar componentes clave como el disco, los cilindros y las pastillas. Posteriormente, se fabricaron prototipos empleando métodos modernos de manufactura y materiales reciclados. Las piezas fueron probadas y ajustadas en el taller automotriz para garantizar su funcionalidad y adherencia a los modelos teóricos.

3. Experimentación y Pruebas:

El sistema fue sometido a pruebas exhaustivas

en condiciones simuladas que imitan situaciones reales de uso en un vehículo. Durante estas pruebas, se evaluaron factores como la capacidad de frenado, la respuesta del sistema, el rendimiento del servofreno y la bomba hidráulica, así como la resistencia al calentamiento excesivo.

Los resultados fueron analizados minuciosamente para identificar posibles áreas de mejora en el diseño y optimizar el rendimiento del sistema. Este proceso garantizó un diseño confiable y lo más cercano posible a las condiciones reales de operación.

1. Evaluación de costos y viabilidad:

Se realizó un análisis de costos para determinar los gastos asociados con el desarrollo, fabricación y posible implementación del sistema de frenado hidráulico. También se evaluó la viabilidad del proyecto, considerando estándares de seguridad, calidad y sostenibilidad. Además, se priorizó el uso de materiales accesibles y reciclados para reducir costos sin comprometer la funcionalidad o estética del modelo.

Resultados

El proyecto concluyó con la construcción de una maqueta funcional que simula el funcionamiento de un sistema de frenos de disco hidráulico. Este modelo didáctico permitió observar y comprender el comportamiento del sistema en condiciones controladas, aportando un valioso recurso educativo en el ámbito automotriz.

Los materiales utilizados incluyeron:

- Mordaza de frenos.
- Disco de frenos.
- 1 metro de cañería.
- Servofreno.
- Tubos, platinas y palancas recicladas.
- Sprays.
- Bomba hidráulica.
- Acoples.

Los pasos para la construcción de la maqueta fueron:

1. Elaboración del diseño de la maqueta

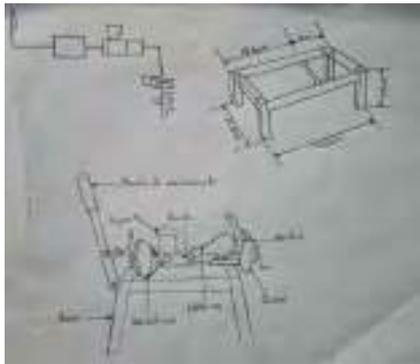


Figura 2. Diseño de la maqueta
Fuente: Autores

2. Preparación de cada uno de los materiales reciclados



Figura 3. Material reciclado
Fuente: Autores

3. Construcción de la base con materiales reciclados como aluminio, platinas de metal y pernos

4. Soldadura y ensamblaje de la estructura



Figura 4. Base vista frontal
Fuente: Autores



Figura 5. Base vista lateral
Fuente: Autores

5. Lijado de los componentes



Figura 6. Disco oxidado para ser lijado
Fuente: Autores

6. Ensamblaje de las pastillas en la mordaza y pintura



Figura 7. Disco y mordaza ya armados
Fuente: Autores

7. Ensamblaje de la bomba al servofreno y pintura

8. Identificación de cada pieza



Figura 8. Servofreno en preparación
Fuente: Autores



Figura 9. Servofreno listo
Fuente: Autores

9. Construcción del Mecanismo de Accionamiento



Figura 10. Palanca
Fuente: Autores

10. Ensamblaje final y pruebas



Figura 11. Maqueta ensamblada
Fuente: Autores



Figura 12. Disco con palanca para movimiento
Fuente: Autores



Figura 13. Vista superior de la maqueta
Fuente: Autores



Figura 14. Vista frontal de la maqueta
Fuente: Autores

Análisis de resultados

El proyecto fue ejecutado de manera exitosa, superando las expectativas iniciales y demostrando la eficacia de las estrategias planteadas. A lo largo de su desarrollo, se lograron alcanzar todos los objetivos propuestos, manteniendo un costo significativamente bajo gracias a la reutilización de materiales disponibles. Este enfoque no solo contribuyó al éxito económico del proyecto, sino que también reflejó un compromiso con la eficiencia en el uso de recursos.

La reutilización y planificación colaborativa del equipo establecieron un precedente para futuros proyectos en el ámbito automotriz y en otras áreas académicas. Sin embargo, no estuvo exento de desafíos. Por ejemplo, al implementar los elementos en la base de la maqueta, se presentaron dificultades con la soldadura, lo que requirió idear soluciones alternativas para garantizar la estabilidad. Además, el proceso de pintura fue complicado debido a que esta no se adhería adecuadamente en un principio, lo que implicó repetir varias aplicaciones hasta lograr un resultado satisfactorio. Por último, hubo fugas de líquido de frenos durante las pruebas iniciales, lo que obligó a reemplazar los acoples para resolver el problema.

A pesar de estas dificultades, el proyecto permitió a los participantes desarrollar destrezas clave, como la investigación exhaustiva, el estudio técnico de los componentes y la implementación práctica de soluciones. La experiencia adquirida en la gestión de recursos y en la resolución de problemas fue invaluable para el aprendizaje colectivo del equipo.

Conclusiones

La maqueta didáctica del sistema de freno de disco con mando hidráulico fue diseñada, construida y sometida a pruebas de funcionamiento con éxito. Este proyecto permitió ilustrar el proceso de frenado, destacando la interacción entre los diversos componentes del sistema. Durante la demostración, se evidenció cómo el fluido hidráulico transmite la fuerza desde el pedal del freno hasta las pinzas, que aplican presión sobre las pastillas, generando la fricción necesaria para detener el disco de manera efectiva.

Aunque el proyecto cumplió con su propósito básico, algunas limitaciones económicas obligaron a realizar ajustes en el diseño original, como la utilización de materiales reciclados y alternativos. Estas decisiones, aunque necesarias, afectaron en cierta medida la precisión y el acabado final de la maqueta, lo que impidió alcanzar completamente las expectativas iniciales.

No obstante, la maqueta cumplió con su función principal de demostrar los principios fundamentales del sistema de frenos de disco hidráulico. Además, la experiencia adquirida durante el desarrollo del proyecto permitió identificar áreas de mejora, resaltando la importancia de una planificación más robusta y un manejo eficiente de los recursos en futuros proyectos. Estos aprendizajes serán fundamentales para optimizar la ejecución y los resultados en próximos desafíos académicos.

Referencias

- [1] Autodoc CLUB, «Sistema de frenos: dispositivo, explicación, componentes», Autodoc CLUB Blog. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/4RbfZ>
- [2] Mitsubishi Motors, «¿Cómo funciona el sistema de frenos de un vehículo? | Mitsubishi Motors», Mitsubishi Motors Blog | Venta de Camionetas SUV & MPV. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/ATqiv>
- [3] Helloauto, «¿Qué es el Disco de freno? - Glosario de mecánica», Hello Auto. Accedido: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/lfVHz>

- [4] MOTOR GIGA, «Diccionario Motor - Enciclopedia motor». Accedido: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/Zwooz>
- [5] Másters Automóvil, «¿Qué son las pastillas de freno y cómo actúan? - Masters Automóvil», Másters Automóvil. Accedido: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/7x67C>
- [6] Frenkit, «Compañía». Accedido: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/mrxn2jr2>
- [7] MAPFRE, «Servofreno, qué es y para qué sirve -canalMOTOR». Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/2mxddej3>
- [8] Multiservicio Automotriz 3h, «Multiservicio Automotriz 3H: Sistema Convencional de Freno», Multiservicio Automotriz 3H. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/2kh339sa>



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

ENERGÍA SOLAR COMO ALTERNATIVA A LOS PROBLEMAS ENERGÉTICOS DEL ECUADOR

Darío Alejandro Bedón Mera, Gabriel Antonio Balbi Suarez,
Isaías Yarel Orozco Saltos, Daniel Andrés Mantilla Morocho



Mi nombre es **Darío Alejandro Bedón Mera**, tengo 17 años y estudio el tercer año de Mecatrónica en el colegio Domingo Comín. Me gusta jugar juegos rítmicos. Estoy interesado en la electrónica de consumo. Quiero estudiar Ciberseguridad en la universidad.



Mi nombres es **Gabriel Antonio Balbi Suarez**, tengo 17 años y estudio el tercer año de Mecatrónica en el colegio Domingo Comín. Me gusta la natación y la lectura. Quiero estudiar ingeniería nuclear o mecatrónica en la universidad.



Mi nombre es **Isaías Yarel Orozco Salto**, tengo 16 años y estudio el tercer año de Mecatrónica en el colegio Domingo Comín. Me gusta hacer ejercicio y escuchar música. Quiero estudiar Ingeniería Electrónica en la universidad.



Mi nombre es **Daniel Andrés Mantilla Morocho**, tengo 17 años y estudio el tercer año de Mecatrónica en el Colegio Domingo Comín. Me gusta escuchar música. Quiero estudiar Ingeniería Electrónica en la universidad.

Resumen

La presente investigación resalta la importancia de un abastecimiento energético adecuado y su impacto ambiental. En 2022, el uso del carbón para generar

electricidad alcanzó un récord de emisiones de CO₂, mientras que, en Ecuador, la dependencia de la energía hidroeléctrica ha generado problemas de ineficiencia

y sobrecarga. Considerando la alta radiación solar del país, se plantea la implementación de paneles solares monocristalinos como una solución viable para diversificar las fuentes de energía. Los cálculos teóricos realizados demuestran que la energía solar puede satisfacer demandas locales y reducir hasta un 80 % la dependencia del agua en regiones específicas como Manduriacu. Se recomienda fortalecer la inversión en sistemas fotovoltaicos y fomentar políticas públicas que impulsen su adopción para garantizar un futuro energético sostenible en Ecuador.

Palabras clave: energía solar, paneles solares, hidroeléctricas

Explicación del tema

La energía es un recurso del cual, normalmente las personas no se suelen preocupar, resultando en una

pérdida de relevancia generalizada referente a este tema, lo que ocasiona que se olvide la importancia del abastecimiento energético adecuado, factible y no dañino para el ambiente y para las ciudades, comunidades, etc. En 2022 se reportó que varios países han retomado el uso del carbón para generar electricidad, registrándose un nuevo récord mundial de emisiones de CO₂ a la atmósfera con 40600 Mt, de esto el 90 % son por la quema de los combustibles fósiles. Según informes de la Organización Naciones Unidas (ONU) cerca de 6000 millones de personas dependen del uso activo de combustibles fósiles importados [1].

Múltiples países a lo largo de los años han aumentado su demanda eléctrica, y Ecuador no es la excepción. En el 2023 se reportó que la generación de energía bruta fue de 32 117,89 GWh [2].

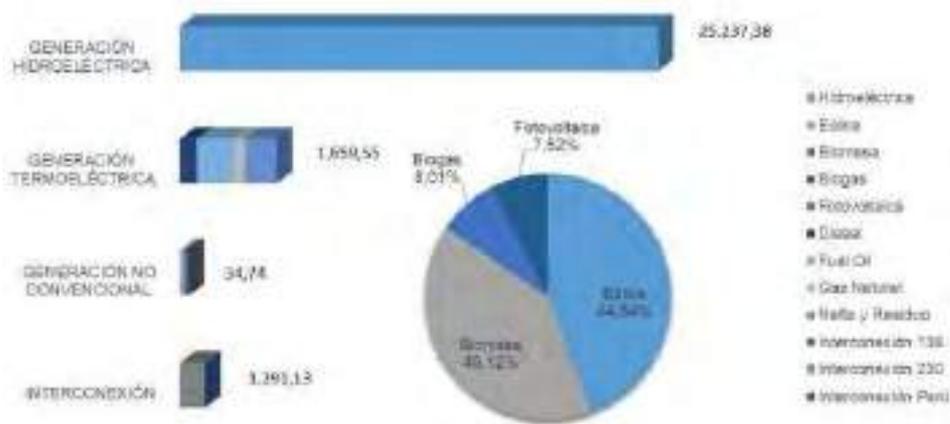


Figura 1. Producción energética de Ecuador GWh/año

Fuente: [2]

En la Figura 1 se observa la producción energética del territorio ecuatoriano, clasificada según las fuentes de generación.

El consumo registrado en 2023, se observa en la Figura 2, organizado por empresas distribuidoras. Aquí así se

evidencia que el 63,28 % del consumo total, se concentró en CNEL EP que abastece de energía a toda la región Costa, Oriente y una parte de la Sierra; y, la Empresa Eléctrica Quito el 14,74 % [2].

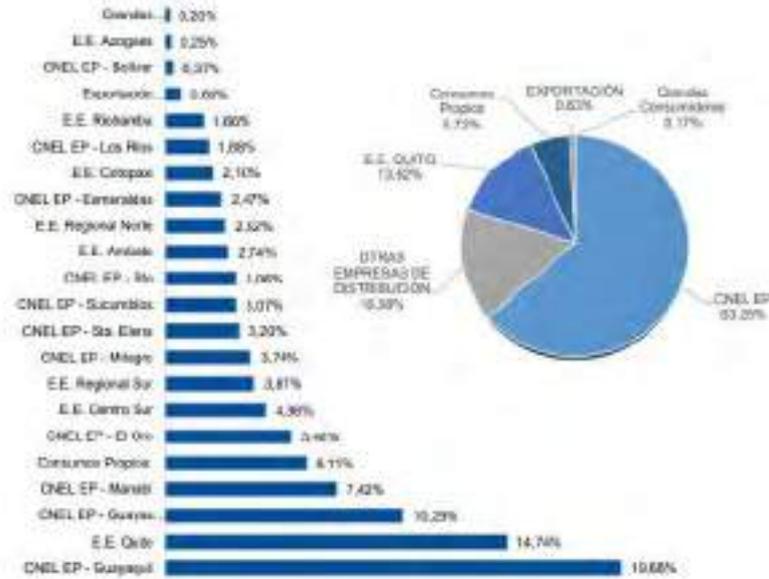


Figura 2. Consumo energético de Ecuador GWh/año
Fuente: [2]

El análisis de las Figuras 1 y 2, permite evidenciar que la dependencia energética de la electricidad generada por hidroeléctricas aumenta cada vez más con el pasar de los años, siendo que en la actualidad la aplastante mayoría del consumo eléctrico debe suplirse únicamente con la industria hidroeléctrica. Esto acarrea problemas en la actualidad como: ineficiencia, racionamiento y sobre exigencia a las centrales hidroeléctricas.

Resultados

En Ecuador, existen continuas alertas por parte del INAMHI sobre radiación ultravioleta, tal es el caso de la alerta que se emitió el 22 de mayo de 2024, como se observa en la figura 3.

Asimismo, en algunas provincias se visualizan alertas de alta y muy alta radiación [8].

Si se aprovechara esta energía solar, se podría crear una alternativa de producción de electricidad ecológica y amigable con el ambiente.



Figura 3. Pronóstico de radiación ultravioleta
Fuente: [8]

Para su implementación es necesario contar con algunos elementos entre los que se destacan los que se describen a continuación.

Módulo Solar

Es un dispositivo electrónico que permite almacenar energía eléctrica a partir de la radiación solar. Su funcionamiento se basa en aprovechar la energía de los fotones presentes en la luz, lo que provoca la emisión de diversos electrones. El flujo de estos electrones genera una corriente eléctrica, produciendo electricidad en corriente continua (DC) [3].

Sistemas fotovoltaicos

Los sistemas fotovoltaicos son considerados una tecnología con la capacidad de generar corriente continua (DC), usando células solares que convierten la energía de los fotones en electricidad cuando la radiación solar incide directamente sobre ellas [4]. Por lo tanto, estos sistemas tienen una característica que destaca: satisfacer la demanda energética del lugar donde se instalan los paneles solares. El esquema de conexión del sistema fotovoltaico se presenta en la Figura 2. Los sistemas fotovoltaicos son utilizados en lugares alejados de la ciudad o un lugar de costo muy elevado para los sistemas de distribución común [3].

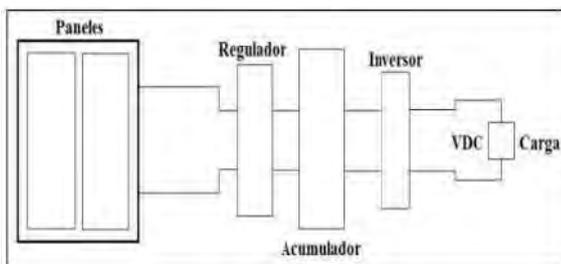


Figura 4. Sistema fotovoltaico aislado (bucle)
Fuente: [4]

Paneles solares monocristalinos

Los paneles solares monocristalinos se caracterizan por tener los átomos de forma ordenada y periódica, con una orientación cristalina casi perfecta [5]. Estas células se obtienen al cortar una gran barra o lingote de silicio creado a 1400°C y presentan un espesor que varía entre 1/3 a 1/2 mm [6]. Tienen un color azulado oscuro

con un cierto brillo metálico característico. Además, se informa que alcanzan rendimientos de hasta un 24 % en laboratorios y un 17 % en paneles comerciales. También se destaca que, debido a su tecnología, estas células tienen garantizada una vida útil de entre 15 y 25 años [6].

Cálculo de energía generada con paneles solares

Para el cálculo de energía generada por paneles solares se utilizará la siguiente fórmula:

Energía generada = Tamaño del panel x Radiación solar x Eficiencia del panel x 365 días, es decir, que si un panel solar de 460W vatios con una eficiencia del 18 % ubicada en un área con radiación solar de 4.5kWh/m²/día, la energía por año sería: 136kWh. Es importante destacar que esta es una estimación y que la cantidad de energía producida por un panel solar puede variar debido a diversos factores [9].

Si se aprovecha la energía solar, mediante tecnología fotovoltaica que convierte la luz en electricidad, se puede optimizar el uso energético en Manduriacu, Ecuador. La implementación de paneles solares en esta región permitirá generar más energía y reducir hasta en un 80 % la dependencia del agua, aumentando significativamente la producción de electricidad [10].

Radiación solar promedio

Los valores de radiación solar se estiman en función de la ubicación geográfica y la altitud de cada provincia. Por ejemplo, estudios indican que Ecuador, debido a su posición geográfica, tiene una radiación solar promedio entre 4.5 y 5.5 kWh/m²/día [11].

Consumo eléctrico residencial promedio

Los datos específicos por provincia no están completamente disponibles. Sin embargo, se sabe que, en 2023, el consumo mensual promedio en Ecuador fue de 141.42 kWh [12].

Impacto económico y ambiental del Uso de paneles solares en Ecuador

El análisis del impacto económico y ambiental del uso de paneles solares en Ecuador demuestra su viabilidad como una alternativa energética. A nivel económico,

los paneles solares ofrecen un ahorro significativo en costos operativos y fomentan la creación de empleo local. Además, su implementación diversifica la matriz energética del país, reduciendo la dependencia de fuentes tradicionales como hidroeléctricas y combustibles fósiles.

A nivel ambiental, los paneles solares contribuyen a la reducción de emisiones de CO₂, la conservación de recursos hídricos y el aprovechamiento de espacios no productivos [5]. Estos beneficios alinean a Ecuador con las metas globales de transición energética y sostenibilidad.

La adopción de energías limpias en América Latina ya supera el promedio mundial, con un 61 % de su matriz eléctrica proveniente de fuentes renovables, destacando el potencial de Ecuador para liderar en energía solar por los altos niveles de radiación a los que está expuesto, si implementase este esquema alternativo de generación de electricidad.

“La energía limpia anima activamente a todos los ciudadanos a participar en la protección del medio ambiente, porque la energía del sol no produce residuos tóxicos ni gases de efecto invernadero” [7], sin embargo, toda la infraestructura que se requiere para la implementación, es costosa y la recuperación de la inversión supera el tiempo de vida útil de los equipos, los mismos que también constituyen un impacto ambiental sino se efectúa un adecuado proceso de desecho.

Sin embargo, pese a todas las situaciones antes descritas, es mejor contar con una alternativa ecológica y amigable que no tener energía por lo que deben implementarse políticas y alternativas que favorezcan la reducción de precios de los paneles fotovoltaicos y la tecnología relacionada para así estimular la inversión e implementación de este tipo de generación de energía eléctrica.

Conclusiones

Ecuador es un país que recibe altas tasas de radiación solar diariamente, lo que hace factible la implementación de paneles solares para aliviar la carga de la industria hidroeléctrica. Esta opción no se plantea como un reemplazo, sino como una alternativa sólida para la generación de energía renovable en el futuro. La adopción de energías limpias proveniente de la energía

solar es una solución a los problemas energéticos existentes en el Ecuador. Independientemente de su costo, es importante considerar la opción de producción de energía eléctrica en base a energía solar para mantener al país operativo sin problemas ni cortes energéticos. El uso de fuentes renovables, es posible y el Ecuador en el futuro podría liderar la producción de energía eléctrica proveniente de la energía solar.

Referencias

- [1] Chávez, J. D. G., Vinueza, W. A. Z., Gordón, J. M. M., & Romero, P. A. (2023). Propuesta de una planta fotovoltaica de 130,24 MW en Chimborazo, Ecuador. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*. <https://doi.org/10.26423/rctu.v10i1.733>
- [2] Operador Nacional de Electricidad CENACE. (2024). *Parte 1 Informe Anual CENACE 2023*. Recuperado el 26 de junio de 2024, de <https://shorturl.at/srw28>
- [3] Morales Peñafiel, A. J., & Gómez Bravo, D. A. (2022). Dimensionamiento e implementación de paneles fotovoltaicos aplicados al área residencial en un sector costero de la provincia del Guayas, Ecuador.
- [4] Zapata Terán, E. M. (2022). *Planificación óptima de los recursos energéticos que permita establecer una propuesta de microgeneración distribuida como sistema alterno a la red eléctrica de distribución Pucayacu*. Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
- [5] Naranjo-Silva, S. (2024). Una perspectiva del desarrollo hidroeléctrico en Ecuador: pasado, presente y futuro. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*, 39, 63–77.
- [6] Rivera, A. S. G., & Yáñez Sarabia, Y. M. (2022). Repotenciación y eficiencia del sistema de iluminación fotovoltaico en los laboratorios de control y máquinas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, utilizando un inversor off grid en conformidad con la norma 003/18. Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
- [7] Merchán Sacoto, D. R. (2021). Profitability of the implementation of photovoltaic panels in relation to the average consumption per home in the 4 natural regions of Ecuador. *CCD*, 4(3), 22–39.

-
- [8] Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). (n.d.). Pronósticos y Alertas HM – Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Recuperado de <https://shorturl.at/7iTEd>
- [9] DamiaSolar. (n.d.). ¿Cuánta electricidad genera un panel solar y cómo calcularla? Recuperado de <https://shorturl.at/alNKy>
- [10] Méndez Durán, J. H. (2023). Incorporación de plantas fotovoltaicas flotantes en el embalse de la hidroeléctrica Manduriacu, Ecuador. *ReSoFro*, 3(2), 264–278.
- [11] República del Sol. (2023). Impacto de la Energía Solar en Ecuador. Recuperado de <https://shorturl.at/2UJcI>
- [12] Petroenergía. (2021). Importancia de la categorización del consumo eléctrico del sector residencial en Ecuador. Recuperado de <https://shorturl.at/XuoCG>



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO CARRERA DE FUTURO

Jeshua Alberto Paredes Gutiérrez, Bruno Gabriel Yubi Llorente,
Matías Xavier Zambrano Espin, Emmily Tatiana Zambrano Palacios



Mi nombre es **Jeshua Alberto Paredes Gutiérrez**, tengo 17 años. Estudio en tercero mecatrónica del Colegio Domingo Comín. Me gusta leer libros y jugar videojuegos. Quiero estudiar Ingeniería en Mecatrónica o Derecho en la universidad.



Mi nombres es **Bruno Gabriel Yubi Llorente**, tengo 16 años. Estudio en tercero mecatrónica del Colegio Domingo Comín. Me gusta la programación y me apasiona el vóley. Quiero estudiar Ingeniería automotriz en la universidad.



Mi nombre es **Matías Xavier Zambrano Espin**, tengo 16 años. Estudio en tercero mecatrónica del Colegio Domingo Comín. Me gusta escuchar música, tocar la guitarra y aprender cosas nuevas. Quiero estudiar Ingeniería Civil en la universidad.



Mi nombre es **Emmily Tatiana Zambrano Palacios**, tengo 17 años. Estudio en tercero mecatrónica. Me gusta cocinar, escuchar música y hacer trabajos manuales. Quiero estudiar Ingeniería en Mecatrónica en la universidad.

Resumen

La inteligencia artificial (IA) se ha establecido como una tecnología revolucionaria con aplicaciones en múltiples sectores como la medicina, la agricultura y las

finanzas. Este estudio analiza por qué la IA es considerada una carrera del futuro, destacando las tendencias actuales y futuras del mercado laboral, así

como las competencias necesarias para sobresalir en este campo. Se utilizó la base de datos Scopus para obtener artículos relevantes entre 2019 y 2024, revelando un crecimiento significativo en la producción de documentos sobre IA, especialmente en Estados Unidos y Reino Unido. La IA está transformando la educación mediante el aprendizaje personalizado, preparando a la próxima generación de expertos.

El análisis de datos muestra que las Ciencias Sociales y Medicina lideran la investigación en IA, seguidas por Ciencias de la Computación y Negocios. A pesar de su impacto positivo, la IA presenta desafíos éticos como el sesgo en los datos y la privacidad, además de preocupaciones sobre el desempleo debido a la automatización. El futuro de la IA como carrera es prometedor, ofreciendo amplias oportunidades para la innovación y el desarrollo de aplicaciones con impactos económicos y sociales significativos. Sin embargo, se identifica una necesidad de programas educativos más alineados con las demandas del mercado y una atención especial a la ética en el desarrollo de IA para garantizar un uso responsable.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, carreras del futuro, análisis de datos, automatización

Explicación del tema

La inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como una de las tecnologías más revolucionarias de nuestro tiempo. Desde su capacidad para automatizar tareas

hasta su aplicación en campos como la medicina, la agricultura y las finanzas, la IA está remodelando el panorama laboral global. Este artículo examina por qué la IA es considerada una carrera del futuro, enfocándose en las tendencias actuales y futuras del mercado laboral, así como en las competencias necesarias para sobresalir en este campo [1][2].

También se discuten los desafíos y oportunidades que presenta la IA para la sociedad en su conjunto. Para realizar el análisis de datos, se utilizó la base de datos Scopus, donde se obtuvieron artículos relevantes. En el buscador, se ingresó la frase "AI Data Analytics Being the Career of the Future" y se filtraron los resultados entre los años 2019 y 2024, asegurándose de que fueran artículos. Además, se usaron las palabras clave "IA" y "Career". Se obtuvieron un total de 92 artículos relacionados, los cuales serán analizados en este estudio.

El análisis de los resultados obtenidos de Scopus revela un crecimiento significativo en la cantidad de documentos publicados sobre el tema desde 2019 hasta 2023, alcanzando un máximo de 30 documentos en 2023, tal como se muestra en la figura 1. Este incremento sugiere un aumento sostenido en la atención y relevancia del tema en la comunidad académica, con un posible pico de interés o descubrimientos significativos en 2023, seguido de una leve estabilización en 2024. Monitorear las publicaciones en los próximos años será crucial para entender si la tendencia de crecimiento se reanuda, se estabiliza o continúa disminuyendo.

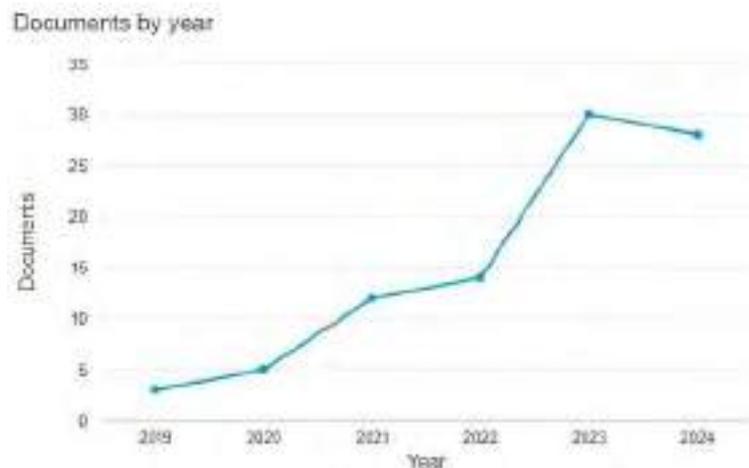


Figura 1. Análisis de documentos
Fuente: Scopus

Estados Unidos lidera la producción de documentos con 27, seguido por el Reino Unido con 12. Canadá, China y Alemania tienen una contribución moderada con 7, 6 y 6 documentos respectivamente. Esto sugiere un fuerte enfoque y recursos dedicados a la investi-

gación en Estados Unidos y Reino Unido, con una contribución más dispersa pero notable de otros países, indicando un interés global en el tema, tal como se visualiza en la figura 2.

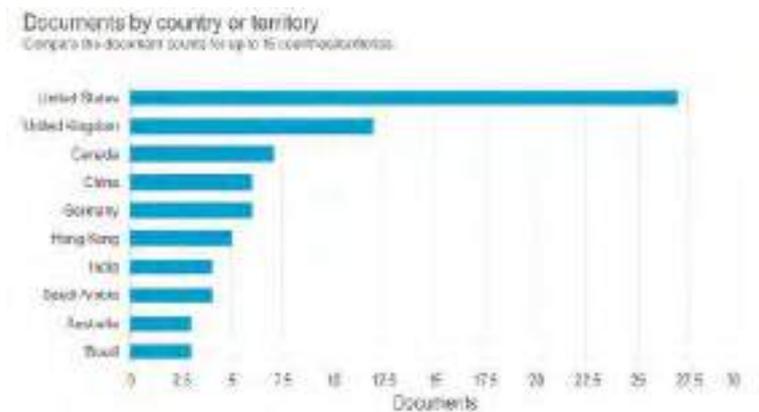


Figura 2. Producción de documentos
Fuente: Scopus

En la figura 3 se muestra que las Ciencias Sociales lideran la producción de documentos con 39, seguidas por Medicina con 32 documentos. Ciencias de la Computación y Negocios, Administración y Contabilidad también tienen una presencia significativa con 16 y 13

documentos respectivamente. Estos datos sugieren que las Ciencias Sociales y Medicina son los campos con mayor investigación sobre el tema, seguidos por Ciencias de la Computación y Negocios, con una diversidad significativa de otras áreas también involucradas.

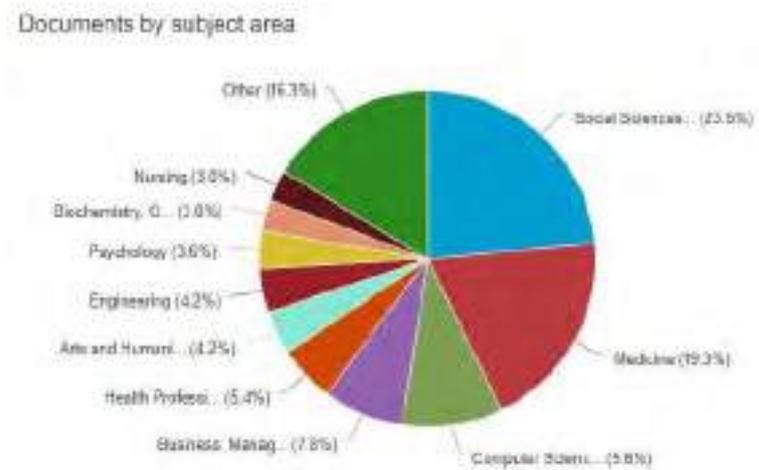


Figura 3. Carreras que lideran la producción de documentos
Fuente: Scopus

La IA se está convirtiendo en una herramienta esencial en diversos aspectos de la vida, incluyendo

la educación. En este ámbito, está personalizando el aprendizaje y proporcionando experiencias adaptadas

a las necesidades individuales de los estudiantes [3]. A través del análisis de datos y patrones de comportamiento, la IA puede ofrecer recomendaciones y contenido personalizado, mejorando así la educación y ayudando a los estudiantes a tomar decisiones informadas sobre sus carreras.

El crecimiento de la IA ha generado una alta demanda de profesionales en el área. Las empresas buscan expertos que puedan desarrollar, implementar y gestionar sistemas de IA. Según un informe de LinkedIn, las ofertas de empleo para roles relacionados con IA han aumentado en un 74 % anual en los últimos cuatro años [4]. Esta tendencia se refleja en la creciente necesidad de ingenieros de aprendizaje automático, científicos de datos y especialistas en robótica. La demanda no se limita solo a las empresas tecnológicas; sectores como el comercio minorista, la salud y la manufactura también están invirtiendo fuertemente en IA.

Habilidades esenciales para un profesional en IA

- **Fundamentos de la IA:** Aprendizaje automático, deep learning, redes neuronales, algoritmos genéticos.
- **Programación:** Python, R, Java, C++.
- **Matemáticas y estadística:** Cálculo, álgebra lineal, probabilidad, estadística inferencial.
- **Gestión de datos:** Limpieza, transformación, análisis exploratorio.
- **Habilidades blandas:** Creatividad, resolución de problemas, pensamiento crítico, trabajo en equipo.

Factores que impulsan la demanda

Varios factores impulsan esta demanda creciente, entre ellos el avance de la tecnología, la competitividad del mercado y la necesidad de automatización para mejorar la eficiencia y reducir costos. Además, la pandemia de COVID-19 aceleró la adopción de tecnologías digitales, incluida la IA, ya que las empresas buscaron nuevas formas de operar y servir a sus clientes en un mundo cada vez más digital.

Oportunidades laborales y perspectivas de futuro

- **Científico de datos:** Extrae conocimiento de grandes conjuntos de datos [5].
- **Ingeniero de aprendizaje automático:** Desarrolla y entrena modelos de IA [5].
- **Especialista en visión por computadora:** Trabaja con imágenes y videos [5].
- **Ingeniero de procesamiento del lenguaje natural:** Desarrolla sistemas que entienden y generan lenguaje humano [5].
- **Arquitecto de soluciones de IA:** Diseña e implementa sistemas de IA a gran escala [5].

Aplicaciones de la IA en diversas industrias

- **Medicina:** En la medicina, la IA se utiliza para diagnósticos y tratamientos personalizados. Algoritmos avanzados pueden analizar grandes volúmenes de datos médicos para identificar patrones y predecir resultados, mejorando la precisión de los diagnósticos y la efectividad de los tratamientos.
- **Agricultura:** En la agricultura, la IA ayuda a optimizar la producción y gestionar recursos. Los sistemas basados en IA pueden analizar datos climáticos y del suelo para ayudar a los agricultores a tomar decisiones informadas sobre el riego, la fertilización y la cosecha.
- **Finanzas:** En las finanzas, la IA mejora la precisión de los análisis de riesgo y la toma de decisiones. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden analizar grandes cantidades de datos financieros para identificar tendencias y predecir movimientos del mercado. Además, la IA se utiliza para detectar fraudes y personalizar servicios financieros para los clientes.

Oportunidades educativas y formación en IA

Para satisfacer la creciente demanda de expertos en IA, las instituciones educativas están ofreciendo programas especializados en este campo. Desde cursos

de pregrado hasta programas de posgrado y certificaciones, hay una amplia gama de opciones para quienes desean ingresar en esta carrera.

- **Programas Académicos:** Universidades de todo el mundo están creando programas dedicados a la IA, que incluyen una combinación de teoría y práctica, cubriendo temas como el aprendizaje automático, la visión por computadora, la robótica y la ética de la IA.
- **Certificaciones y Cursos en Línea:** Además de los programas universitarios tradicionales, existen numerosas certificaciones y cursos en línea ofrecidos por plataformas educativas como Coursera, edX y Udacity.
- **Iniciativas de Capacitación Corporativa:** Muchas empresas están implementando sus propias iniciativas de capacitación en IA para sus empleados. Esto incluye programas de formación interna y colaboraciones con instituciones educativas para desarrollar cursos personalizados.

Desafíos y consideraciones éticas

- **Sesgos en los datos:** La IA puede perpetuar prejuicios si los datos de entrenamiento son sesgados [6].
- **Privacidad:** La recopilación y el uso de datos personales plantean importantes cuestiones éticas [7].
- **Desempleo:** La automatización de tareas puede llevar a la pérdida de empleos [8].
- **Seguridad:** Los sistemas de IA pueden ser vulnerables a ataques cibernéticos [9].

Futuro de la IA como Carrera

El futuro de la IA como carrera es brillante. Con el continuo avance tecnológico, las oportunidades para innovar y desarrollar nuevas aplicaciones de IA son ilimitadas. Además, los profesionales en IA tienen el potencial de influir significativamente en la forma en que vivimos y trabajamos.

- **Innovación y Desarrollo Tecnológico:** La IA está en el corazón de muchas innovaciones tecnológicas, y de muchas Carreras, desde vehículos autónomos hasta asistentes virtuales. Los profesionales en este campo tienen la oportunidad de trabajar en proyectos que pueden cambiar el mundo.
- **Impacto Económico y Social:** La IA no solo tiene el potencial de generar grandes beneficios económicos, sino que también puede tener un impacto social significativo. Por ejemplo, puede ayudar a abordar desafíos globales como el cambio climático, la escasez de alimentos y la atención médica accesible.

Se sugiere que futuras investigaciones se centren en el desarrollo de currículos educativos más adaptados a las necesidades del mercado [10]. También se recomienda explorar el impacto de la IA en la ética y la privacidad, así como su influencia en la toma de decisiones en diversas industrias.

Conclusiones

La IA se ha consolidado como una tecnología clave, impactando múltiples sectores como la medicina, la agricultura y las finanzas. La investigación en IA ha crecido significativamente desde 2019, con Estados Unidos y Reino Unido liderando la producción de documentos, destacando las áreas de Ciencias Sociales y Medicina. La creciente demanda de profesionales en este campo está impulsada por la automatización y el avance tecnológico, con roles como científicos de datos e ingenieros de aprendizaje automático siendo altamente solicitados.

La IA está transformando la educación mediante el aprendizaje personalizado y está preparando a la próxima generación de expertos, impulsando la evolución de las oportunidades educativas. Elegir una carrera en IA brinda la oportunidad de estar a la vanguardia de la innovación tecnológica y contribuir al desarrollo de soluciones que mejoren la vida humana. A pesar de los desafíos éticos como el sesgo y la privacidad, la IA se posiciona como una carrera del futuro debido a su versatilidad y capacidad para revolucionar industrias enteras.

El futuro de la IA como carrera es prometedor, ofreciendo vastas oportunidades para innovar y desarrollar aplicaciones con un impacto económico y social significativo. Sin embargo, se identificaron limitaciones en la formación actual, lo que sugiere la necesidad de elaborar programas educativos más alineados con las demandas del mercado. Abordar la ética en el desarrollo de IA es crucial para garantizar un uso responsable y beneficioso para la sociedad.

Referencias

- [1] Imane El Atillah, «¿Cómo va a afectar la IA al mercado laboral?», euronews. Accedido: 17 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/LNQcM>
- [2] Sobreverso, «Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial: La Carrera Del Futuro | Sobreverso». Accedido: 17 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://rb.gy/9jltu5>
- [3] N. Meneses, «La inteligencia artificial, clave para reimaginar el futuro del empleo y la educación», El País. Accedido: 17 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://rb.gy/n7p6g4>
- [4] T. Lorica, «State of Data Science and Machine Learning 2020». Accedido: 17 de diciembre de 2024. [En línea]. <https://rb.gy/5rp3ve>
- [5] C. Bustos, «La Carrera de Inteligencia Artificial: Tu Puerta al Futuro». Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://rb.gy/kpja76>
- [6] O. A. Osoba y W. I. Welsler, «An Intelligence in Our Image: The Risks of Bias and Errors in Artificial Intelligence», RAND Corporation, abr. 2017. Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://rb.gy/2ktq67>
- [7] S. Wachter y B. Mittelstadt, «A Right to Reasonable Inferences: Re-Thinking Data Protection Law in the Age of Big Data and AI», 5 de octubre de 2018, *Social Science Research Network, Rochester, NY*: 3248829. Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/kQeig>
- [8] D. Acemoglu y P. Restrepo, «Artificial Intelligence, Automation, and Work», en *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*, University of Chicago Press, 2018, pp. 197-236. Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/ncpEM>
- [9] J. Manyika *et.al.*, «(PDF) The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation», ResearchGate. Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/PeeZk>
- [10] J. Manyika *et.al.*, «A future that works: automation, employment, and productivity | VOCED-plus, the international tertiary education and research database», vol. VIII, p. 135, 2017.



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

SALVACIÓN O DESTRUCCIÓN GÉNICA: CRISPR-CAS9

Emily Margarita Abata Alcívar



universidad.

Mi nombre es **Emily Margarita Abata Alcívar** tengo 17 años y estudio el tercer BGU en la Unidad Educativa Fiscomisional María Auxiliadora de Esmeraldas. Soy miembro del Club de Investigación para la Redacción Científica (CIRC). Me gusta aprender sobre cómo funciona el mundo en el que vivimos, escuchar música e ir a la playa. Quiero estudiar Biomedicina en la

Resumen

CRISPR-Cas9 es una tecnología innovadora que permite modificar el ADN con precisión y eficiencia; inspirada en el sistema inmunológico de las bacterias, combina la proteína Cas9 y un ARN guía para identificar y cortar segmentos específicos del ADN. Este avance revolucionario, iniciado con los estudios de Francisco Mojica en 1992 y desarrollado como herramienta genética en 2012 por Jennifer Doudna y Emmanuelle Charpentier, ha transformado la biología molecular al ofrecer un método rápido, accesible y altamente versátil. Con aplicaciones prometedoras en

medicina, biotecnología y agricultura, CRISPR-Cas9 puede tratar enfermedades genéticas y mejorar cultivos, sin embargo, también plantea retos importantes como la falta de especificidad del ARN guía que puede generar mutaciones no deseadas; lo que representa un riesgo significativo, especialmente en humanos. Este punto generó controversia tras el caso de las gemelas modificadas genéticamente en China, donde se vulneraron principios éticos para eliminar un gen asociado al VIH. La tecnología plantea dilemas éticos y legales, como la necesidad de normativas que regulen

su uso responsable. Aunque algunos científicos critican estas regulaciones por limitar el progreso, estas son esenciales para garantizar que los riesgos sean manejables. A pesar de los desafíos, CRISPR-Cas9 abre un horizonte emocionante, permitiendo avances impensables en ciencia y calidad de vida. Su potencial transformador invita a seguir investigando y explorando sus posibilidades con cuidado y responsabilidad.

Palabras clave: CRISPR, ADN, ARN, virus, bacterias

Explicación del tema

CRISPR-Cas9 es una tecnología de edición genética que permite modificar el ADN de una célula de forma selectiva. Como se aprecia en la imagen siguiente, este involucra dos componentes esenciales: un ARN guía para que coincida con un gen objetivo y la Cas9 (proteína 9 asociada a CRISPR) que funciona como una endonucleasa causando una ruptura del ADN de doble cadena, lo que permite modificaciones en el genoma [10].

En la Figura 1 se presenta el funcionamiento de CRISPR-Cas9: el ARN guía (sgARN), identifica el protoespaciador (ADN objetivo), y la Cas9 corta en el punto exacto indicado por el sgARN siempre que esté presente PAM (pequeña secuencia adyacente) [6].

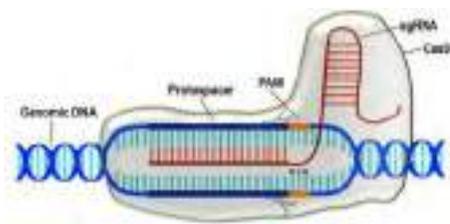


Figura 1. Representación del sistema CRISPR-Cas 9
Fuente: [6]

Según Blázquez y Pozo, “CRISPR es una técnica de edición génica que permite cortar el ADN en un sitio específico para después editarlo” [2].

Este sistema proviene del mecanismo natural inmune de las bacterias y arqueas, como se observa en la figura 2: si un virus infecta un microorganismo, su ADN es fragmentado e incorporado al genoma de la célula procarionta. En otras palabras, CRISPR funciona como un “almacén” de fragmentos de ADN virales.

De allí su nombre, pues es un acrónimo de la frase Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats (Repeticiones Palindrómicas Cortas Agrupadas y Regularmente Interespaaciadas), que permiten a las células procariontas guardar información genética de virus que las han infectado previamente, creando una especie de "memoria inmunológica" que les ayuda a defenderse de futuros ataques.

La Figura 2 presenta:

1. cuando un virus infecta a una bacteria,
2. su ADN es fragmentado y almacenado dentro de la secuencia CRISPR, frente a un posterior ataque
3. la maquinaria molecular identifica
4. destruye el material genético del virus invasor [1].

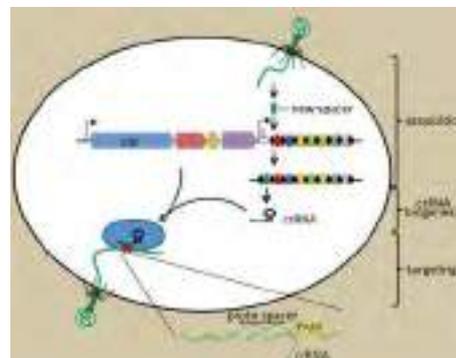


Figura 2. Pasos de la inmunidad mediada por el sistema CRISPR

Fuente: [1]

Las proteínas Cas, asociadas al sistema CRISPR, son nucleasas especializadas en cortar el ADN de manera precisa y que son guiadas por secuencias específicas de ARN; así, desempeñan un papel esencial en la defensa de bacterias y arqueas contra elementos genéticos externos como los virus. Su capacidad para reconocer y degradar material genético invasor está mediada por esta guía de ARN, lo que les permite actuar de manera selectiva y eficiente [2].

De acuerdo con Ibañez et al. (2021), los sistemas CRISPR-Cas se clasifican en diferentes tipos según la estructura de los genes Cas. En términos generales, se dividen en dos clases: la clase 1 incluye los tipos I, III y IV, mientras que la clase 2 abarca los tipos II,

V y VI. Una de las principales diferencias entre estos grupos radica en su complejidad estructural [3].

Los sistemas de clase 1 son multiproteicos, lo que limita su aplicación en terapias genéticas. En contraste, los de clase 2 son más simples, formados por una sola proteína, lo que los convierte en opciones más viables para investigaciones y aplicaciones terapéuticas. Entre estos, el sistema más conocido y utilizado es el CRISPR-Cas9 tipo II, que se deriva de la bacteria *Streptococcus pyogenes*, ha sido ampliamente empleado en investigaciones de edición genética [3].

Este mecanismo fue descubierto por Francisco Mojica, microbiólogo y profesor en la Universidad de Alicante, en 1992. Mientras trabajaba en su tesis, Mojica, secuenciaba el ADN de microorganismos y observó que estos presentaban una serie de repeticiones que denominó “repeticiones en tándem”. Sin embargo, no fue hasta 2001 cuando propuso el nombre oficial de CRISPR. Posteriormente, en 2005, publicó en el *Journal of Molecular Evolution* sus hallazgos: entre las secuencias repetitivas, se encontraban fragmentos de ADN viral, lo que sugería que estos fragmentos conferirían inmunidad a los organismos procariotas, protegiéndolos de infecciones virales mediante la destrucción de virus que compartían la misma secuencia en su genoma [8].

El siguiente avance clave fue la identificación de las proteínas asociadas, conocidas como Cas (CRISPR-associated). En 2002, un equipo de científicos liderado por el investigador holandés Ruud Jansen, describieron por primera vez los genes que codifican estas proteínas, ubicados cerca de las secuencias CRISPR, lo que sugirió que las proteínas Cas podrían intervenir en el mecanismo de defensa de estos organismos. Estudios posteriores confirmaron que estas actúan como nucleasas, enzimas que cortan el ADN de forma precisa y dirigida, deshabilitando el material genético invasor, como el de los virus [4].

El descubrimiento de CRISPR-Cas9 tuvo lugar en 2012 gracias al trabajo conjunto de la bioquímica Jennifer Doudna y la microbióloga Emmanuelle Charpentier. A partir de estudios previos sobre CRISPR y las proteínas Cas, las investigadoras lograron demostrar cómo la proteína Cas9, proveniente de la bacteria *Streptococcus pyogenes*, era capaz de cortar el

ADN en ubicaciones específicas, dirigida por una secuencia de ARN guía; su hallazgo fue crucial, pues este sistema no sólo cortaba el ADN viral, como en los procariotas, sino que podía programarse para cortar cualquier secuencia deseada en cualquier organismo. Este avance, publicado en *Science*, mostró el potencial de CRISPR-Cas9 como una herramienta versátil para la edición genética, permitiendo modificar genes con precisión sin precedentes [5].

La Figura 3, destaca cómo la tecnología CRISPR-Cas9 se utiliza para cortar y reparar el ADN en un punto específico [2].

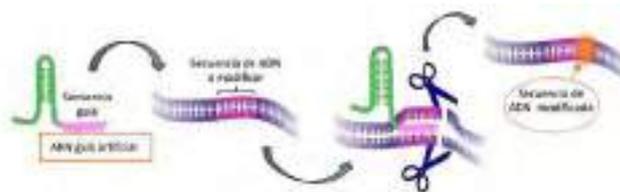


Figura 3. Representación esquemática de la modificación de ADN mediante CRISPR

Fuente: [2]

Para el presente artículo, se utilizó un método cualitativo con un enfoque descriptivo. Se llevó a cabo una búsqueda en bases de datos científicas y repositorios universitarios; con un proceso de selección riguroso con base en criterios de relevancia, impacto y claridad para un público no especializado. Por consiguiente, se utilizó un método de traducción de conocimiento, enfocado en simplificar conceptos técnicos que permiten que los lectores con información base sobre genética comprendan los principios del sistema CRISPR orientado hacia el -Cas9 y su impacto en la medicina y la vida humana. La investigación realizada confirma que CRISPR-Cas9 es una herramienta revolucionaria en el campo de la genética, capaz de modificar el ADN de manera precisa, su aplicación generó avances significativos en la investigación médica y biotecnológica. No obstante, se identificaron grandes retos asociados a su uso, particularmente en humanos, donde el riesgo de fallos y mutaciones no deseadas es considerable. Los estudios revisados destacan que, aunque CRISPR-Cas9 ofrece un método eficiente y de bajo costo para la edición genética, la falta de especificidad absoluta del ARN guía presenta un desafío importante, porque puede ocasionar modificaciones en lugares no deseados del genoma, aumentando el riesgo de efectos adver-

sos. Aunque la edición génica representa un avance gigantesco para la ciencia, existen diversas problemáticas morales y éticas que hacen que su uso a gran escala sea un tema controversial y atemorizante. Hace poco, la edición genética era un proceso costoso y muy complicado que llevaba meses e incluso años en obtener un avance significativo. Sin embargo, el uso de la tecnología CRISPR, cambia el horizonte científico, ofreciendo un proceso efectivo, preciso y barato, que permite la experimentación y obtención de resultados solo en semanas [7].

La experimentación con CRISPR-Cas9 nos lleva a cuestionarnos si es aceptable modificar el genoma en humanos cuando el riesgo para las generaciones futuras es incierto. La especificidad del ARN guía del CRISPR no es absoluta; en el extenso código del ADN, la secuencia que Cas9 intenta editar puede repetirse múltiples veces, representando un alto riesgo de que el genoma sea modificado en lugares no deseados. Este es uno de los principales problemas para su aplicación en humanos, dado que no se cuenta con la preparación suficiente para mitigar los riesgos potenciales [7].

Las normativas éticas se crean para garantizar el uso adecuado y moderado de la herramienta CRISPR, aunque algunos científicos decidieron eludir estas normativas. El investigador He Jiankui de la Universidad del Sur de Ciencia y Tecnología de Shenzhen, anunció a fines de noviembre del 2018 el nacimiento de los dos primeros seres humanos modificados genéticamente. Las gemelas Nana y Lulu fueron intervenidas antes de sus nacimientos cuando apenas eran células embrionarias, para evitar que el virus del VIH les afectará mediante la eliminación del receptor CCR5 [9].

Para obtener sujetos nacidos genéticamente modificados de manera embrionaria se necesitó de la fertilización in vitro para implantarse en un vientre materno. En China, el país donde se produjo este caso, cualquier tipo de procedimientos que modifique la línea germinal están vetados y la opinión de la comunidad científica no se hizo esperar. Se declaró que el experimento violó diversos principios éticos ligados al uso deficiente de la tecnología de edición genética [9]. Experimentos como los realizados por He Jiankui demuestran la importancia de la intervención y regulación de los procedimientos a llevar a cabo en humanos, así como evaluar

sus riesgos y beneficios de manera meticulosa. Según Blázquez y Pozo (2020) “En julio de 2018, el Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE) dictaminó que los organismos obtenidos mediante mutagénesis se debían regular bajo la legislación de organismos modificados genéticamente o transgénicos (OMG)”. En ella se regula la creación, uso, comercialización y liberación intencionada de estos organismos al medio ambiente, con el fin de proteger la salud humana, animal y el entorno de riesgos potenciales desconocidos. Plantear una regulación legal en la ética del campo de la edición genética generó descontento en la comunidad científica, quienes consideran que dicha legislación retrasa y restringe la posibilidad de utilizar CRISPR para mejorar la calidad de vida en la sociedad en ámbitos como: agricultura, economía y salud [2].

Conclusiones

CRISPR-Cas9 abrió una nueva puerta en la ciencia, ofreciendo la posibilidad de modificar el ADN de forma precisa, lo que antes parecía imposible. Esta herramienta tiene el potencial de transformar nuestras vidas, desde el tratamiento de enfermedades hasta la mejora de cultivos. Sin embargo, no debemos ignorar los riesgos que conlleva, especialmente cuando se trata de la edición genética en humanos, donde los errores pueden tener consecuencias graves. Por eso, es vital que sigamos explorando esta tecnología con cuidado, estableciendo reglas claras y éticas para su uso. A pesar de los desafíos, el futuro con CRISPR-Cas9 es emocionante.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Darwin Méndez, su ayuda fue fundamental para la creación de este artículo, sin él, este trabajo no habría sido posible. Hago una mención especial a Brithany Ramo, mi co-asesora, por su paciencia, dedicación y dulzura y al MSc. Elio Ramírez Rubira, director del CIRC, quien me brindó las sugerencias y apoyo necesario en la redacción de este trabajo, como mi asesor.

Referencias

- [1] R. Barrangou y L. A. Marraffini, «CRISPR-Cas Systems: Prokaryotes Upgrade to Adaptive Immunity», *Mol. Cell*, vol. 54, n.º 2, pp. 234-244, abr. 2014, doi: 10.1016/j.molcel.2014.03.011.
- [2] Fundación Antama, «Guía sobre la revolución de la edición génica: las tecnologías CRISPR [2ª EDICIÓN]», Fundación Antama. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/sFRD2>
- [3] F. J. M. Mojica, C. Díez-Villaseñor, J. García-Martínez, y E. Soria, «Intervening Sequences of Regularly Spaced Prokaryotic Repeats Derive from Foreign Genetic Elements», *J. Mol. Evol.*, vol. 60, n.º 2, pp. 174-182, feb. 2005, doi: 10.1007/s00239-004-0046-3.
- [4] R. Jansen, J. D. van Embden, W. Gaastra, y L. M. Schouls, «Identification of genes that are associated with DNA repeats in prokaryotes», *Mol. Microbiol.*, vol. 43, n.º 6, pp. 1565-1575, 2002.
- [5] M. Jinek, K. Chylinski, I. Fonfara, M. Hauer, J. A. Doudna, y E. Charpentier, «A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity», *science*, vol. 337, n.º 6096, pp. 816-821, 2012.
- [6] N. Lander, M. A. Chiurillo, y R. Docampo, «Genome editing by CRISPR/Cas9: a game change in the genetic manipulation of protists», *J. Eukaryot. Microbiol.*, vol. 63, n.º 5, pp. 679-690, 2016.
- [7] La Hiperactina, «¿Cómo hacer EDICIÓN GENÉTICA con CRISPR? | La Hiperactina, (30 de diciembre de 2018). Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea Video]. Disponible en: <https://shorturl.at/KR4Em>
- [8] F. J. M. Mojica, C. Díez-Villaseñor, J. García-Martínez, y E. Soria, «Intervening sequences of regularly spaced prokaryotic repeats derive from foreign genetic elements», *J. Mol. Evol.*, vol. 60, n.º 2, pp. 174-182, feb. 2005, doi: 10.1007/s00239-004-0046-3.
- [9] N. Pallitto y G. Folguera, «Una alarma nada excepcional: CRISPR/Cas9 y la edición de la línea germinal en seres humanos», *Bioeth. Update*, vol. 6, n.º 1, pp. 17-36, ene. 2020, doi: 10.1016/j.bioet.2019.12.002.
- [10] M. Redman, A. King, C. Watson, y D. King, «What is CRISPR/Cas9?», *Arch. Dis. Child. Educ. Pract. Ed.*, vol. 101, n.º 4, pp. 213-215, ago. 2016, doi: 10.1136/archdischild-2016-310459.



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

EL MERCADILLO DE CEDICA : ESTRATEGIAS Y RESULTADOS EN LA VENTA DE HORTALIZAS Y GALLETAS

Juan Daniel Naranjo Zamora



Mi nombre es **Juan Daniel Naranjo Zamora** y me gusta que me digan Juan Da. Tengo 18 años y me gradué en la Unidad Educativa Fiscomisional José María Vélaz, extensión 58-A, Sinincay. En mi tiempo libre voy al gimnasio a practicar King boxing, además me gusta mucho viajar y conocer nuevas culturas.

Resumen

Este trabajo de investigación tiene como objetivo dar a conocer las estrategias y resultados en la venta de hortalizas y galletas dentro de un mercadillo, el cual se plantea como un enfoque educativo en el Centro de Desarrollo Integral, Inclusivo y de Capacitación Ocupacional CEDICA.

Este centro tiene como propósito proporcionar al estudiante las bases de la agroecología y el micro emprendimiento, permitiéndole identificar su perfil académico y campo de acción, basados en la interdisciplina y el pensamiento complejo.

Además, el alumno podrá identificar herramientas para diseñar, implementar y gestionar sistemas de producción sustentable tanto dentro como fuera de la institución educativa.

Por otro lado, esta actividad facilita las interacciones sociales y laborales del estudiante, puesto que al interactuar con clientes su habilidad de comunicación y relaciones interpersonales mejora. De este modo, adquiere la destreza de entablar una conversación, saludar y hacer amigos. Tras generar dicha interacción, tanto la comunicación verbal como la no verbal mejorarán, al

igual que la empatía, la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la adaptabilidad.

Con respecto a las habilidades laborales, la venta de productos proporciona la experiencia en el manejo de dinero, organización y responsabilidad práctica, las cuales son valiosas para el desarrollo personal y profesional. Con esto, se logra alcanzar un entorno inclusivo y beneficioso que puede llegar a mejorar la calidad de vida de los participantes.

Palabras clave: educación, micro emprendimiento, estrategias de mercado, desarrollo profesional

Explicación del tema

La problemática central de este estudio es entender cómo las estrategias de ventas utilizadas en un mercadillo afectan los resultados comerciales de la venta de hortalizas. Se busca identificar las prácticas más efectivas y analizar su impacto en las ventas y la satisfacción del cliente. Además, se examina cómo esta actividad favorece e influye en el desarrollo y la educación de las personas con discapacidad intelectual.

Tras la implementación de un mercadillo como enfoque educativo dentro del Centro de Desarrollo Integral, Inclusivo y de Capacitación Ocupacional (CEDICA), surgen las siguientes definiciones, las cuales permitirán comprender a fondo el tema.

El CEDICA, es un espacio que promueve el derecho a ser diferentes, reconociendo y desarrollando las capacidades y habilidades de cada persona, funcionalidad, independencia y autonomía. Así mismo, el estudiante adquiere un autoconocimiento a profundidad con lo que es capaz de dominar sus emociones, sus pensamientos y conductas de modo que contribuyan a un adecuado desempeño sociocultural, mediante habilidades sociales, valores y un proyecto de vida. Así también, los jóvenes aprenden la importancia de la agroecología a través de la siembra y el cultivo de alimentos, lo cual favorece y estimula las habilidades cognitivas y motoras de los mismos (Documentos CEDICA).

Es sabido que la mayoría de las personas con discapacidad no consiguen empleo, a pesar de que los artículos 45 y 47 de la Ley Orgánica de Discapacidades garantizan que los grupos de atención prioritaria tienen derecho a acceder a un empleo remunerado en condi-

ciones de igualdad y no discriminación. Asimismo, esta normativa establece que, por cada 25 empleados, las empresas públicas y privadas están obligadas a contratar al menos a 4 % de personas con discapacidad.

En muchos lugares, las personas con discapacidad intelectual enfrentan barreras significativas para acceder a un empleo y participar en la economía. Sin embargo, iniciativas como los mercadillos ofrecen una plataforma inclusiva que les permite demostrar sus habilidades y contribuir a la comunidad. Este estudio se desarrolla en un contexto donde se busca promover la inclusión social y económica de individuos con discapacidad intelectual a través de su participación en actividades productivas. Su relevancia radica en que proporciona una visión detallada de cómo las personas con discapacidad intelectual pueden participar en actividades económicas y aportar a sus comunidades.

Además, ofrece estrategias valiosas para mejorar estas iniciativas, haciéndolas más inclusivas y efectivas. Los hallazgos y recomendaciones resultantes pueden servir de guía para otras entidades y organizaciones interesadas en implementar programas similares.

Los mercadillos son espacios o plataformas de intercambio social y económico que facilitan la venta de productos y actúan como centros de interacción cultural y social, reflejando la diversidad y dinamismo de las comunidades urbanas. En el ámbito educativo, estos espacios favorecen las relaciones interpersonales, económicas y laborales.

Por consiguiente, este estudio de caso no solo se centra en los aspectos económicos de la venta, sino que también enfatiza la importancia de la inclusión social y el empoderamiento de personas con discapacidad intelectual. Al analizar las estrategias y resultados, este estudio aspira a fomentar un entorno más inclusivo y equitativo donde todos puedan participar y beneficiarse del desarrollo económico y social.

Por lo expuesto, podemos afirmar que CEDICA plantea el mercadillo como un enfoque educativo y estratégico, obteniendo resultados positivos en la venta de hortalizas y galletas. Además, esta actividad pedagógica favorece a la sensibilización y conciencia de la comunidad sobre las habilidades y capacidades de las personas con discapacidad intelectual, fomentando la aceptación, el apoyo mutuo, la igualdad y sobre

todo la independencia, que resulta fundamental para un adecuado y óptimo involucramiento en los ámbitos laboral y personal.

Con respecto a la generación de ingresos por la venta de galletas en CEDICA, estos fondos se utilizan para financiar salidas técnicas y pedagógicas que forman parte de la educación de los estudiantes. Esta iniciativa, además de ser benéfica, fomenta un sentido de comunidad. Por otro lado, la venta de galletas implica la exhibición de los productos en el mercadillo, donde los consumidores tienen la oportunidad de observar, probar, disfrutar y adquirir las galletas según sus preferencias, generando una interacción mutua enriquecedora entre el alumno y el cliente.

Las estrategias para la venta de hortalizas, galletas u otros objetos que se venden dentro del mercadillo de CEDICA para atraer clientes y maximizar las ventas son [1]:

- **Estrategias de marketing:** Se aplica la técnica *display*, que permite organizar las hortalizas y galletas de manera atractiva, con el uso de canastas, cajas decorativas y estanterías para destacar los productos.
- **Promociones y ofertas:** Se aplican descuentos y ofertas combinadas, es decir se crean paquetes que combinan hortalizas y galletas a un precio especial.
- **Degustaciones gratuitas:** Permite a los clientes probar las galletas y algunas hortalizas frescas o preparadas.
- **Publicidad en redes sociales:** Se utiliza las páginas respectivas de CEDICA, para promocionar el mercadillo, anunciando los productos disponibles, ofertas especiales y ubicaciones.
- **Atención al cliente:** Conocimiento del producto para poder responder preguntas, ofrecer recomendaciones y establecer una relación amigable con los clientes.
- **Eventos especiales:** Se ofrecen los productos en eventos temáticos, como cumpleaños o dentro de instituciones empresariales.

Tras aplicar todas estas estrategias de venta dentro del mercadillo de CEDICA, se ha evidenciado un aumento en la afluencia de clientes y fidelización de los mismos. Esto ha permitido una mayor segmentación de clientes en el mercado, beneficiando tanto a la institución educativa en términos económicos como a nivel personal a los estudiantes. Los resultados obtenidos han motivado a los alumnos, quienes han adquirido habilidades en ventas, socialización y comunicación interpersonal, mejorando su interacción con el entorno que los rodea y con su grupo de pares.

Asimismo, se busca promover la creación de políticas y programas de inserción laboral, ya que la falta o ineficacia de estas iniciativas en la sociedad ha generado limitaciones y barreras para el acceso al mercado laboral. Esto se debe, en gran parte, a los prejuicios de muchos empleadores sobre la capacidad de las personas con discapacidad intelectual para desempeñar trabajos de manera efectiva. Dichos prejuicios suelen estar fundamentados en el desconocimiento y el temor a lo desconocido, además de una tendencia a subestimar las habilidades y el potencial de estas personas, viéndolas desde una perspectiva enfocada en sus limitaciones en lugar de en sus capacidades [1].

Dentro de este proyecto, y a través de las actividades que brinda el CEDICA, se busca la inclusión, autonomía y eficacia de los estudiantes para hacer frente a desafíos laborales en un futuro, mediante estrategias y resultados favorables.

Así, desde una perspectiva integral, se ha evidenciado que el mercadillo de CEDICA, gracias a la implementación de estrategias metodológicas educativas y de publicidad en redes sociales y eventos especiales, ha logrado impactar en diversos ámbitos tanto sociales, como personales, económicos y educativos de los participantes.

Desde la perspectiva económica, las ventas han sido un éxito, permitiendo que los estudiantes involucrados en la producción y comercialización de galletas obtengan ingresos a través de la venta directa de sus productos. Esto contribuye a mejorar su calidad de vida, además de fortalecer su motivación, independencia y autonomía financiera. De este modo se fomenta el ahorro y se incentiva su desarrollo dentro del ámbito laboral. Por otro lado, en el ámbito educa-

tivo, esta actividad ha favorecido el reforzamiento de conocimientos, enriqueciendo la experiencia educativa, promoviendo hábitos saludables y adquiriendo habilidades prácticas en negocios, usos de monedas reales (vuelos), ventas, contabilidad y gestión de inventarios. Así también, los estudiantes pueden obtener experiencia real en el manejo de un negocio, interactuando con clientes y aprendiendo sobre responsabilidad y servicio al cliente.

Por añadidura, tanto en el ámbito personal como social dicha actividad ha contribuido en el desarrollo de habilidades prácticas y laborales. Asimismo, ha promovido un aumento de la autonomía e independencia de los participantes, permitiéndoles tomar decisiones y asumir responsabilidades. Además, se ha observado una mejora en la estimulación cognitiva, ya que los estímulos relacionados favorecen la comprensión, el acatamiento de órdenes y su ejecución.

De acuerdo a lo señalado, los resultados que se han llegado a obtener, en los diferentes ámbitos son:

Ámbito económico

Tras la implementación de un mercadillo en el CEDI-CA, donde se comercializan hortalizas y galletas, se ha evidenciado que esta actividad es rentable y viable desde el punto de vista financiero. La combinación de productos, como hortalizas frescas y galletas artesanales, ha logrado atraer a diversos segmentos de clientes, generando ingresos consistentes que han permitido cubrir los costos operativos, institucionales y pedagógicos a lo largo del tiempo.

En el análisis económico del mercadillo se destaca su rentabilidad, la diversificación de ingresos, las oportunidades de crecimiento y la eficiencia operativa como elementos clave para su éxito continuo y contribución positiva al entorno empresarial local.

Al mismo tiempo, los consumidores pueden estar dispuestos a pagar un precio premium por productos que no solo son de buena calidad, sino que también apoyan una causa significativa, como la inclusión y el apoyo a personas con discapacidad intelectual. Esto puede aumentar los márgenes de beneficio y mejorar la rentabilidad del mercadillo.

Ámbito educativo

El mercadillo ha ofrecido a las personas con discapacidad intelectual la oportunidad de participar activamente en actividades comerciales, proporcionando un aprendizaje práctico invaluable en áreas como la preparación de productos, la interacción con clientes y la gestión de ventas a través del aprendizaje práctico. Así también, ha permitido desarrollar habilidades sociales y comunicativas, educar sobre hábitos alimenticios saludables, promover la inclusión y diversidad y fortalecer el empoderamiento personal entre los participantes con discapacidad intelectual. Estos aspectos no solo enriquecen la experiencia individual de los vendedores, sino que también contribuyen positivamente al entorno educativo y social de la comunidad en general.



Figura 1. Presentación trabajo de titulación
Fuente: Autor

Asimismo, facilita la preparación de productos, la organización del espacio de ventas, la interacción con los clientes, el manejo del dinero en efectivo, la comunicación efectiva, la empatía, la capacidad de escucha activa y la resolución de conflictos.



Figura 2. Trabajo de titulación
Fuente: Autor

Ámbito social

El mercadillo y sus estrategias han proporcionado diversas formas de apoyo y beneficios en el ámbito social para personas con discapacidad intelectual, entre ellas inclusión y participación activa. Esto les permite integrarse plenamente en la comunidad, fomentando el sentido de pertenencia y valoración al ser reconocidos por sus habilidades y contribuciones, lo que facilita el establecimiento de relaciones interpersonales positivas y la construcción de redes de apoyo.

Por otro lado, el mercadillo puede aumentar la autoestima y la confianza en sí mismos de las personas con discapacidad intelectual, ya que les brinda la oportunidad de demostrar sus habilidades y capacidades, lo cual es crucial para su empoderamiento personal y su sentido de logro.



Figura 3. Presentación trabajo de titulación
Fuente: Autor

En consecuencia, el mercadillo brinda la oportunidad de empleo y autodeterminación, ya que, para algunos participantes, puede ser un primer paso hacia la independencia económica y la autodeterminación, proporcionando habilidades laborales y experiencia comercial que son transferibles a otras oportunidades de empleo en el futuro.

En pocas palabras, el mercadillo y las estrategias empleadas no solo ofrecen beneficios económicos, sino que también juegan un papel crucial en el ámbito social al promover la inclusión, el desarrollo de habilidades sociales, el empoderamiento personal, la sensibilización comunitaria y la creación de redes de apoyo para las personas con discapacidad intelectual.

Estas experiencias no solo mejoran su calidad de vida, sino que también contribuyen positivamente a la

cohesión social y al entendimiento mutuo en la comunidad.

Ámbito personal

El desarrollo de habilidades prácticas, la oportunidad de aprender y mejorar destrezas como la preparación y presentación de productos, el manejo del dinero, el servicio al cliente y la organización del puesto de ventas, ha favorecido de manera positiva el desarrollo personal de los estudiantes. Por otro lado, el incremento de la autoestima y confianza al tener un rol activo en el mercadillo y recibir retroalimentación positiva de los clientes puede fortalecer la autoestima y la confianza en sí mismos de las personas con discapacidad intelectual. El reconocimiento por su trabajo y la capacidad de contribuir al éxito del mercadillo son fundamentales para su bienestar emocional.

Conclusiones

El proyecto del mercadillo de venta de hortalizas y galletas, liderado por personas con discapacidad, del Centro de Desarrollo Integral, Inclusivo y de Capacitación Ocupacional, CEDICA, ha sido una experiencia verdaderamente enriquecedora y exitosa. A lo largo de este proceso, se ha demostrado no solo la capacidad para emprender y gestionar un negocio, sino también la habilidad para superar desafíos y contribuir positivamente a la comunidad.

Durante el desarrollo del mercadillo, se ha aprendido la importancia del trabajo en equipo, la planificación meticulosa y la perseverancia. Cada miembro del equipo ha desempeñado un papel crucial, demostrando talento, creatividad y dedicación en cada aspecto del proyecto. La venta de hortalizas cultivadas con esmero y las galletas elaboradas con cariño no solo ha sido una fuente de ingresos, sino también una forma de promover la inclusión y sensibilizar a la comunidad sobre las capacidades de las personas con discapacidad. Además, el apoyo recibido por parte de los clientes y colaboradores ha sido fundamental para el éxito de la institución educativa. Su entusiasmo y receptividad han motivado a seguir adelante y a ampliar las metas para el futuro de los alumnos y demás personal administrativo.

En resumen, este proyecto ha sido más que un mercadillo; ha sido una oportunidad para demostrar el potencial, fortalecer la comunidad y fomentar la igualdad de oportunidades y derechos para las personas con discapacidad intelectual.

Agradecimientos

Agradezco a Dios y a la Virgen por permitir realizar este proyecto importante tanto en mi vida académica

como personal, así también a mi mami, abuelita, a la directora de CEDICA Jennifer Alvarado, y a la docente Lcda. Priscila Pérez por el apoyo brindado.

Referencias

- [1] P. Kotler y K. L. Keller, *Dirección de marketing*. Pearson educación, 2006.



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

EL PESO DE ESTUDIAR EN LA ACTUALIDAD

Joaquín Cabrera Araujo



Mi nombre es **Joaquín Cabrera Araujo**, tengo 14 años y estoy en el 1ro Físico Matemático del Colegio Bilingüe Interamericano. Me gusta tocar la guitarra y jugar el Play Station. Quiero estudiar Ingeniería Electrónica en la Universidad.

Resumen

En la actualidad, el acceso a la tecnología y al internet nos permite disponer de una gran cantidad de herramientas y material bibliográfico para el aprendizaje. Sin embargo, todavía se utilizan numerosos libros y cuadernos, lo que provoca que las mochilas sean pesadas.

Este trabajo tiene como objetivo dar a conocer los problemas fisiológicos a los que están expuestos los estudiantes debido a esta carga excesiva.

Para medir el peso de las mochilas, se utilizó una báscula portátil de equipaje de mano, con la cual se tomaron muestras cada mañana antes de ir al colegio y al regresar durante 30 días.

Tras el procesamiento de los datos, se determinó que el peso promedio de carga era de 9,87 kg, lo que excede

el 15 % máximo del peso corporal recomendado para evitar problemas como dolores de espalda e incluso lesiones lumbares.

Palabras clave: peso, mochila, báscula, dolor espalda.

Explicación del tema

Es común ver a los estudiantes transportar su material de estudios en mochilas, tanto con ruedas como sin ellas. Esto lleva a analizar un problema presente a lo largo de toda la vida estudiantil, que comienza, en promedio, a los 5 años (primero de básica) hasta los 17 años (tercero de bachillerato). Esto significa que durante más de una década, cinco días a la semana, los

estudiantes están sometidos a transportar una carga de material escolar de una manera poco eficiente, lo que puede provocar trastornos musculoesqueléticos, comúnmente percibidos como dolores de espalda y hombros.

Cada vez que se avanza en la escolaridad, la carga de libros y cuadernos es mayor. Aunque es cierto que los estudiantes crecen y van adquiriendo mayor musculatura, el peso de las mochilas sigue siendo mayor al que se debería cargar para evitar problemas de salud.

Según acuerdo Ministerial MINEDUC-MINEDUC-2018-00019-Ade educación [1], emitido en 2018, se regula el peso de las mochilas con la finalidad de precautar la salud de los estudiantes. Este acuerdo establece, en línea con recomendaciones internacionales, que el peso no debe superar el 10 % del peso corporal para los niveles de preparatoria, elemental y media; y del 15 % del peso corporal, para los estudiantes de básica superior y bachillerato [Tabla 1].

Tabla 1. Pesos de mochilas según acuerdo Ministerial

Edad del estudiante	Grado/Curso	Peso aprox. (kg)	Rangos de peso de la mochila escolar	
			Mínimo EGB (8 % en kg) EGBS - BGU (12 % en kg)	Máximo EGB (10 % en kg) EGBS - BGU (15 % en kg)
5 años	Primero EGB	16	1,3	1,6
6 años	Segundo EGB	20	1,6	2
7 años	Tercero EGB	22	1,8	2,2
8 años	Cuarto EGB	26	2,1	2,6
9 años	Quinto EGB	28	2,2	2,8
10 años	Sexto EGB	30	2,4	3
11 años	Séptimo EGB	33	2,6	3,3
12 años	Octavo EGBS	37	4,4	5,6
13 años	Noveno EGBS	42	5	6,3
14 años	Décimo EGBS	48	5,8	7,2
15 años	Primero BGU	53	6,4	7,9
16 años	Segundo BGU	55	6,6	8,3
17 años	Tercero BGU	55	6,6	8,3

Fuente: [1]

Para la medición del peso de las mochilas escolares se usa una báscula de mano, comúnmente usada para pesar maletas de viaje. Esta báscula permite obtener valores numéricos en kilogramos. Para el propósito de esta inves-

tigación se realiza la medición antes de ir al colegio y, de igual manera, al regresar a casa. También, se toma fotos para determinar el vector de posición de la persona y el centro de carga.

Tabla 2. Pesos de mochila

Semana 1 (kg)	Semana 2 (kg)	Semana 3 (kg)	Semana 4 (kg)
8,45	7,33	8,10	6,50
11,2	6,44	7,43	6,12
7,35	6,00	5,31	6,75
6,68	4,89	7,21	7,35
5,95	5,12	6,14	6,15

Fuente: Autor

De los valores medidos, se obtuvo que el peso promedio de la mochila es de 6,62kg (14,59lb). Según la tabla 1 propuesta por el Ministerio de Educación, este valor estaría en el rango permitido. Sin embargo, no se realiza un análisis vectorial que permita determinar el impacto de esta carga sobre la espalda ni cómo afecta la postura del cuerpo humano.

Cabe destacar que, mientras más cerca del centro de masa se encuentre la carga, más fácil es llevarla; no obstante, esto puede llevar a que los estudiantes tiendan a encorvarse.

En la Figura 1, si los pesos de la mochila son iguales ($W1=W2= W3$), se observa que, al encorvarse la persona, las distancias ($d2d2$ y $d3d3$) disminuyen, lo que permite que el centro de masa se desplace, generando una sensación de comodidad momentánea. Sin embargo, esta postura incorrecta puede provocar dolores de espalda a largo plazo.

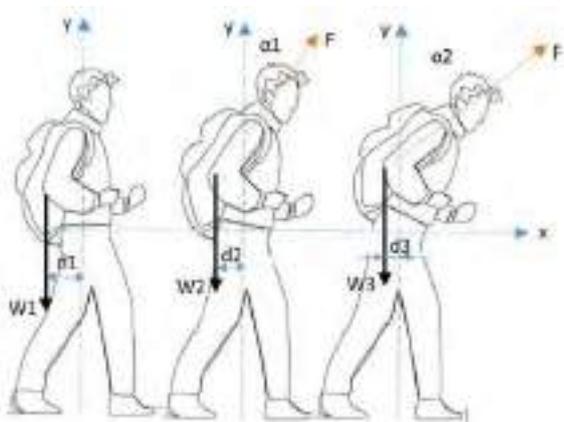


Figura 1. Análisis de carga
Fuente: Autor

Cuando el centro de masa y gravedad de la mochila se encuentra alejado del centro del cuerpo ($d1$), el cuerpo tiende a inclinarse hacia atrás en un intento de buscar equilibrio, lo que genera una sensación de inestabilidad y, en algunos casos, puede provocar una caída.

Para compensar esta desestabilización, el cuerpo realiza una fuerza en sentido contrario, inclinándose hacia adelante y alterando la postura.

Por ello, es fundamental evitar el uso de mochilas con una profundidad excesiva y asegurarse de que no superen la altura del tronco de la persona [Figura 2].



Figura 2. Dimensiones de la mochila
Fuente: Autor

Por otro lado, si el problema del peso se da pese a cargar con los dos hombros, entonces se recomienda no cargar con uno solo, ya que el peso se distribuye mal, ocasionando un mayor problema en la postura de las personas y provocando un mayor dolor en la espalda [Figura 3].



Figura 3. Cargas correctas de una mochila
Fuente: Autor

Lo recomendado es organizar el interior de la mochila, lo pesado debería estar más cerca de la espalda y por ende se logra conseguir equilibrar el peso ya que el centro de masa y gravedad de la mochila estaría más cerca del cuerpo humano [Figura 4].

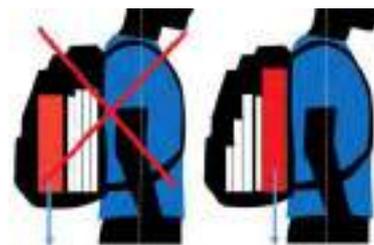


Figura 4. Distribución de cargas dentro de una mochila
Fuente: Autor

Conclusiones

Se evidencia que, ante el incremento del peso o la búsqueda de una sensación de comodidad, el cuerpo tiende a encorvarse, lo que resalta la necesidad de actualizar la tabla emitida por el gobierno, incorporando un análisis basado en vectores que represente las consecuencias de una mala postura y el exceso de peso en la mochila. La distribución inadecuada del contenido en la mochila altera el centro de masa y de gravedad. Por ello, se recomienda colocar los libros grandes lo más cerca posible de la espalda y organizar los demás útiles en función de este principio. No se debería llevar la mochila en un solo hombro, ya que este hábito genera un efecto negativo más pronunciado en la postura.

Agradecimientos

Gracias al apoyo de mis papás Gabriela Araujo y Javier Cabrera por apoyarme en la explicación metodológica de cómo desarrollar la idea que tenía y a mi hermana Brianna que me ayudaba a pesar su mochila también.

Referencias

- [1] Ministerio de Educación, «ACUERDO PESO MOCHILA ESCOLAR», 2018. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/K2xMz>



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

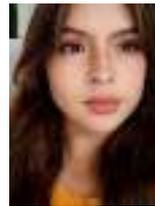
En el camino de la investigación

PROCRASTINACIÓN ACADÉMICA Y ANSIEDAD SOCIAL EN ESTUDIANTES ADOLESCENTES

Samantha Abigail Guiracocha Arias, Doménica Michelle Gutiérrez Ortiz



Mi nombre es **Samantha Abigail Guiracocha Arias**, tengo 16 años y estudio en el segundo BC de la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel de la Salle. Mis *hobbies* son la lectura y participar en la poesía en los MUN (Modelos de las Naciones Unidas). Me interesa estudiar relaciones internacionales o ciencias políticas.



Mi nombre es **Doménica Michelle Gutiérrez Ortiz**, tengo 15 años y estudio en el segundo BC de la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel de la Salle. Una de mis pasiones es la actividad física, en especial correr a solas. Me destaco organizando eventos imponiendo mis habilidades de liderazgo. Tengo como objetivo especializarme en dermatología en la universidad.

Resumen

Este estudio evalúa la relación entre la procrastinación académica y la ansiedad social en adolescentes de bachillerato en la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel de La Salle. Asimismo, busca explorar la relación entre las dimensiones de la procrastinación académica y la ansiedad social, evidenciar los niveles de cada variable y determinar si existe una diferencia significativa según el sexo. Para la obtención de los resultados se utilizó el método

de diseño de estrategia de correlación asociativa, se desarrolló análisis de percentiles, t de Student y r de Pearson para encontrar los objetivos propuestos. Se registro un total de 212 estudiantes de entre 14 y 18 años de edad que completaron un cuestionario online sobre las variables propuestas mediante las escalas EPA sobre la procrastinación académica y las escalas EDAS sobre la ansiedad social. Los resultados obtenidos en este estudio indican una relación

de grado bajo entre postergación, una dimensión de procrastinación académica, y ansiedad social $r = ,177$. De igual manera, se observó una relación baja entre la postergación y la evitación, dimensión de ansiedad social $r = ,229$ y una relación baja entre postergación e interferencia, dimensión de ansiedad social $r = ,141$. Se encontraron niveles medios en los estudiantes, y solo una variable de procrastinación académica indicó un nivel bajo. Asimismo, no existe una diferencia significativa según el sexo.

Palabras clave: procrastinación académica, ansiedad social, postergación

Explicación del tema

La procrastinación es un hábito que se centra en posponer actividades que el individuo considera incómodas, difíciles o aburridas y que, en última instancia, pueden derivar en situaciones de estrés, ansiedad o sentimientos de fracaso [1]. La procrastinación académica es un patrón de conducta que se considera delicado por las consecuencias que este puede traer ya sea en ámbitos escolares o familiares [2].

Entre un 15 % y un 20 % de las personas procrastinan en su medio académico, lo que va acompañado de dificultades en la autoeficacia, tensiones y problemas de comodidad personal [3]. Un estudio logró evidenciar cómo la procrastinación académica puede traer consecuencias futuras enfocadas hacia la salud del individuo [4].

Las estadísticas señalan que la procrastinación afecta a más del 20 % de la población global y se trata de un factor psicológico propio en los individuos [1].

Solomon y Rothblum en 1984, hallaron dos tipos de procrastinadores académicos: los procrastinadores cuya principal característica se centra en el miedo al fracaso (ansiedad por una evaluación, baja confianza en sí mismos y alto perfeccionismo), y los procrastinadores formados por el aborrecimiento a las tareas (mala gestión del tiempo y dificultad para tomar decisiones) [5].

La ansiedad social es un miedo profundo y persistente a ser visto y juzgado por los demás [6]. Este miedo puede afectar las relaciones, la vida diaria, el trabajo, la escuela u otras actividades [7]. Realizar tareas rutinarias, como comer o beber frente a otras personas o en un entorno social, les puede producir ansiedad o miedo a ser humillados, juzgados o rechazados por los demás. Los individuos con este trastorno intentan evitar situaciones o enfrentarlas con gran incomodidad, especialmente aquellas que les provocan ansiedad o miedo [8].

La ansiedad social generalmente comienza al final de la niñez y puede hacer que el individuo parezca muy tímido o evite situaciones e interacciones sociales [6].

Algunos adultos con ansiedad social cuando eran niños aparentaban ser tímidos, mientras que otros no mostraban síntomas significativos de ansiedad social hasta después de la pubertad [8]. Este trastorno puede afectar tanto a hombres como mujeres [9].

La ansiedad social es reconocida clínicamente como un trastorno mental [10]. La terapia cognitivo-conductual es un tipo de psicoterapia que se ha utilizado para tratar la ansiedad social, esta terapia enseña al individuo diversas formas de pensar, comportarse y reaccionar ante distintas situaciones para ayudarlo a sentirse menos ansioso o preocupado [6].

Procrastinación académica

La procrastinación académica se puede definir como el aplazamiento y bajo interés en la realización de actividades [11]. Esta es una conducta común entre estudiantes y causa una postergación de tareas [12].

Distintas investigaciones han logrado recolectar fallas en las capacidades autorregulatorias del individuo [13]. La procrastinación ha sido planteada en diferentes perspectivas, el miedo al fracaso es una de ellas y se asocia a que el individuo carece de una motivación por no tener un éxito o recompensa inmediata al cumplir con la tarea asignada, lo que causa el aplazamiento de la misma [11].

La procrastinación académica tiene dos dimensiones. La primera es la autorregulación académica,

que se describe como la capacidad estratégica de aprendizaje para alcanzar un objetivo. Para identificar esta acción, es necesario determinar lo que se hace y se conoce [14]. La segunda dimensión es la postergación de actividades, que se refiere a la acción intencionada de ceder ante una tarea y comenzar otra sin haber concluido la anterior [15].

El concepto de procrastinación se ha convertido en un fenómeno común en la sociedad, cuya acción es el de aplazar tareas como un acto irresponsable del individuo [16]. La postergación se ha presentado con regularidad a lo largo de los años [17]. Los estudiantes van posponiendo los deberes y responsabilidades académicas [18]. Este tipo de comportamiento puede traer consecuencias como sentimientos de inquietud y tensión, lo que podría derivar en trastornos como la ansiedad [19].

Cuando la ansiedad por el fracaso supera la esperanza de éxito, las personas tienden a elegir actividades donde el éxito está asegurado, posponiendo las tareas que consideran exigentes y en las cuales perciben dificultades [11].

En el campo psicológico, el término procrastinación se considera como un desacierto autorregulación del individuo [20]. Las causas de la procrastinación pueden analizarse desde distintas perspectivas y percibirse como un resultado del ambiente de una decisión negativa al cumplimiento de una tarea [21].

Estos factores se nutren de una serie de circunstancias que no se pueden resolver de manera eficaz y que impactan directamente en el rendimiento académico [18].

Entre los problemas asociados a la procrastinación se encuentran la falta autoestima, la carencia de autoconfianza, el déficit de autocontrol, la depresión, las conductas de desorganización y, en algunos casos, meticulosidad excesiva, precipitación disfuncional y ansiedad. Procrastinar puede conllevar al sujeto a vivir sensaciones de molestia en la acción de aplazar innecesariamente una tarea [5].

Freud en 1926 señaló que, la procrastinación sucede en un inicio como un indicador de alerta

que de síntomas de ansiedad e inquietud; las implicaciones de procrastinar están paralelamente relacionadas a un malestar que es percibido como perjudicial [19].

Ansiedad social

El desorden de ansiedad social o fobia social, se distingue por el miedo constante y acusado ante una gran variedad de acontecimientos sociales, en donde las personas pueden ser evaluadas negativamente por otras [22].

El trastorno de ansiedad social es un fenómeno común que es consecuente tanto en adultos como en niños y adolescentes. Los estudios epidemiológicos demuestran que esta es una conducta de los trastornos psicológicos más comunes en la adolescencia [23], [24], [25].

La ansiedad social cuenta con tres diferentes etapas: evitación, que es la acción de evitar sucesos sociales o contactos que impliquen un peligro de desaprobación; crítica o humillación, [26], malestar que se refiere al estado de abatimiento en el que el individuo no se siente bien [27]; y, por último, la interferencia que se define como la libertad de acción debida a hechos relativos al bienestar, la euforia, los intereses o principios del individuo [28].

La ansiedad social es un trastorno que ha sido ampliamente estudiado. Este trastorno puede causar bajo rendimiento académico y complicaciones derivadas, en gran medida, de un enfoque del individuo hacia reflexiones negativas sobre su autoestima, que suelen ser despectivas [29].

Además, puede ocasionar una evaluación negativa de las situaciones sociales, interfiriendo en el desarrollo físico, deportivo y académico [30].

Los estudiantes con ansiedad tienden a enfocarse en la parte más complicada de la tarea, en lugar de enfocarse en alcanzar la excelencia académica. Por esta razón, suelen dirigir su atención hacia actividades que consideran más accesibles o factibles, centrándose en otras variables como sus carencias individuales y emocionales, así como en los fracasos [31].

Este trastorno dificulta el desarrollo de un rendimiento escolar responsable [32].

Para alcanzar un diagnóstico más eficaz sobre el trastorno de ansiedad social se debe tomar en cuenta factores de la conducta del individuo, como la evitación, conductas defensivas, el actuar con menos amabilidad, aumento en la atención de la imagen y la tendencia a evitar los espacios sociales [33]. Sin embargo, es ampliamente reconocido que este trastorno puede diagnosticarse tanto a niños como en adolescentes y jóvenes [34]. Estudios realizados muestran que el porcentaje es mayor en mujeres [35]. No obstante, es importante considerar que, aunque se trate del mismo trastorno, los diagnósticos pueden variar debido a las características de cada individuo [36].

Los pacientes que poseen ansiedad social tienen un deterioro de sus relaciones sociales y además se distinguen por un nivel educativo más bajo [33]. Algunos estudiantes diagnosticados con ansiedad social afirman que el miedo, la preocupación y la presión son términos importantes en su día a día [37]; estos sentimientos interfieren notablemente en la ejecución de tareas y rendimiento académico [38].

Cuando alguien percibe estar desarrollando síntomas de ansiedad debe acudir a un psicólogo o solicitar atención médica [6], [27].

En el caso de la ansiedad, esta se puede tratar con psicoterapia (tratamiento cognitivo-conductual) fármacos o una mezcla de ambos [6]. Se establece una lista práctica para tratar la procrastinación. En primer lugar, se sugiere eliminar las excusas; en segundo lugar, establecer un plan rutinario; en tercer lugar, enfrentar el miedo al fracaso; en cuarto lugar, reemplazar la gratificación instantánea por metas a largo plazo, y, por último, gestionar adecuadamente sus objetivos [1].

El propósito de este estudio es ser un aporte informativo sobre la vinculación que existe entre las variables de procrastinación académica y la ansiedad social, con el objetivo de facilitar la comprensión de estos fenómenos. Para alcanzar los objetivos, esta investigación se basa en diversos artículos y estudios

para proporcionar información veraz y fundamentada. Asimismo, con la ayuda de escalas EPA y EDAS, buscamos comprender cómo las variables planteadas se relacionan una con otra en una muestra de adolescentes de 14 a 18 años.

Según investigaciones, se ha demostrado que los pacientes con procrastinación tienen mayores dificultades para equilibrar una vida social saludable [39]. Considerando esto, es posible establecer una relación entre ambas variables. El simple hecho de aplazar tareas puede generar sentimientos de ansiedad [19]. Los estudiantes que procrastinan sus actividades enfrentan complicaciones para desarrollar un rol más saludable en el ámbito académico [40].

El objetivo general de esta investigación es determinar la relación entre la procrastinación académica y la ansiedad social en adolescentes. Como objetivos específicos, se plantea: analizar la relación entre las dimensiones de la procrastinación académica, como la autorregulación académica, y la ansiedad social en estudiantes adolescentes; identificar el grado de asociación entre la postergación de actividades y la ansiedad social; reconocer las diferencias en los niveles de procrastinación académica y ansiedad social según el sexo; y describir los niveles de procrastinación académica y ansiedad social presentes en la población estudiada.

Participantes y diseño de muestra

El presente estudio tuvo como objetivos: describir los niveles de procrastinación académica y ansiedad social en adolescentes; establecer si existen diferencias relevantes según el sexo; y, finalmente mostrar la asociación entre las variables en mención. Para la validación del estudio se utilizaron dos instrumentos estandarizados: Escala para la Detección de la Ansiedad Social. – conocida como la escala EDAS – creado y verificado mediante [41] y la Escala de Procrastinación Académica, también conocida como EPA, modificada por [42] en base a la escala creada en [43].

La presente investigación corresponde a una es-

trategia asociativa de diseño correlacional transversal [44], donde se logró una muestra de 212 estudiantes en un rango de edad de 14 y 18 años, 69,3 % hombres y 30,7 % mujeres, lo que manifiesta una gran presencia masculina en los grados encuestados de la

institución. Su edad media fue 15,42 años. Entre los estudiantes encuestados participaron; estudiantes de 1BGU A (13,2 %), de 1BGU B (19,8 %), de 1BGU C (21,2 %), de 1BGU D (17,5 %), de 1IB D (4,2 %), de 1IB E (11,8 %), de 1IB F (12,3 %).

Tabla 1. Datos demográficos

Variable	N	%
Sexo		
Hombre	147	69.3
Mujer	65	30.7
Grado		
1 BGU "A"	28	13.2
1 BGU "B"	42	19.8
1 BGU "C"	45	21.2
1 BGU "D"	37	17.5
1 IB "D"	9	4.2
1 IB "E"	25	11.8
1 IB "F"	26	12.3
Edad	Media (DE)	Rango
	15.42 (± 0.645)	14-18 años

Fuente: Autoras

En el criterio de evaluación se tuvo en cuenta solo a estudiantes de bachillerato de ambos sexos, con edades de 14 y 18 años matriculados en Unidad Educativa Particular Hermano Miguel de La Salle

Recolección e instrumentos

La recopilación de información para esta investigación se llevó a cabo con la autorización formal de la institución educativa participante, además del consentimiento informado a cada estudiante. El grupo de estudiantes fue seleccionado por su relevancia para estudiar la relación entre la procrastinación académica y ansiedad social. Se determinó una muestra no probabilística por conveniencia de estudiantes de bachillerato entre 14 y 18 años. El procedimiento para la recopilación de datos se llevó a cabo de manera virtual mediante un formulario estructurado en Google Forms. El cuestionario fue enviado a los estudiantes encuestados mediante un link a través de un representante del curso.

La herramienta de evaluación incluyó un formulario

de consentimiento informado en el que se detallaron los objetivos del estudio, el procedimiento a seguir, la garantía de anonimato y el tiempo estimado para completar las preguntas. Además, el instrumento constó de una ficha de datos demográficos y dos escalas de evaluación: una para medir la procrastinación académica y otra para evaluar la ansiedad social. Al finalizar, se incluyó un mensaje de agradecimiento a los participantes.

Escalas

La ficha demográfica constó de preguntas como: edad, sexo, grado, paralelo.

La Escala de Procrastinación Académica (EPA), modificada por [42] a partir de la escala original de [43], consta de 12 ítems distribuidos en 2 factores: autorregulación académica, con 9 ítems, y postergación de actividades, con 3 ítems. Esta escala utiliza un formato tipo Likert con 5 opciones de respuesta.

La Evaluación Factorial demuestra la organización del análisis con dos elementos que explica el 53,1

% de la diferencia con valores de $B - S(X2(53) = 119,1; p <,001; CFI = 0,90; GFI = 0,92; AGFI = 0,89; RMSEA = 0,076; IC : 90\%[0,006 \sim 0,009]$), aquello representa que el nivel de procrastinación académica indica resultados favorables de certeza en estudiantes.

La Escala para la Detección de la Ansiedad Social, conocida como la escala EDAS, creada y verificada mediante [41], consta de tres factores: malestar, evitación e interferencia. Cada factor consta de 8 ítems obteniendo un total de 24 ítems. La escala de Likert posee una estructura de cinco respuestas (rango: 0-4; donde 0= nunca/ninguno/nada y 4= siempre/mucho/muchísimo, según dimensión, respectivamente).

El análisis factorial demostró que los datos recolectados diferenciaron demasiado de los indispensables tanto dentro del ejemplo unidimensional, como en el de dos proporciones con relaciones y el de tres dimensiones con interrupciones ($GFI < .75; CFI < .70; RMSEA > .10$), lo que demuestra que la escala presenta propiedades psicométricas adecuadas para el estudio.

Métodos de cifras para el proceso de datos

El análisis de datos para esta investigación, siguió tres pasos: primero, un análisis de fiabilidad del alfa de Cronbach y un análisis de contenido para las escalas; segundo, se realizó un análisis descriptivo, con medidas de tendencia central, asimetría y curtosis; tercero, un análisis inferencial para poder llegar a la comprobación de la

teoría, completando con un estudio de correlaciones. El programa a usar, para este método fue SPSS versión 25.

Aspectos éticos

Para poder llegar a un mejor desarrollo en este estudio, se solicitó el permiso del comité de investigación de la institución, además se buscó la aprobación de cada estudiante evaluado y de la institución a evaluar. De la misma forma, se mantuvo el consentimiento informado y el anonimato para cada estudiante, también se especificó que los datos obtenidos solamente serán de uso para esta investigación; por último, se manifestó que no existe conflicto de interés.

Resultados

El examen descriptivo en la tabla 2 detalla los datos comunes entre las variables procrastinación académica y sus dimensiones, así como la ansiedad social y sus dimensiones. Los resultados indican que la mayoría de las variables presentadas tiene el nivel medio.

Específicamente, la autorregulación académica alcanza 38,2 %, la procrastinación académica con 34 %, la evitación con 40,1 %, la ansiedad 37,3 %, la interferencia con 36,8 % y la ansiedad social el 39,2%. Sin embargo, la variable “postergación de actividades” muestra un nivel bajo, con el 46,7 %. Esto sugiere que, en general, las variables tienen niveles medios excepto la postergación de actividades, que se encuentra en un nivel bajo.

Tabla 2. Niveles de Procrastinación académica y ansiedad social

	Bajo		Medio		Alto	
	N	%	f	%	F	%
Autorregulación académica	68	32,1	81	38,2	63	29,7
Postergación de actividades	99	46,7	54	25,5	59	27,8
Procrastinación académica	72	34	84	39,6	56	26,4
Evitación	75	35,4	85	40,1	52	24,5
Ansiedad	77	36,3	79	37,3	56	26,4
Interferencia	73	34,4	78	36,8	61	28,8
Ansiedad social	69	32,5	83	39,2	60	28,3

Fuente: Autoras

Los niveles de significancia de la prueba t, demuestran que no existe una variación significativa en procrastinación académica ($t = -1,247; p > 0,05$) y en ansiedad social ($t = -1,369; p < 0,05$) según el sexo de

los estudiantes. Esto muestra que tanto estudiantes hombres como mujeres experimentan situaciones similares con respecto a estas variables.

Tabla 3. Prueba t de procrastinación académica y ansiedad social

Variable	Sexo				Prueba t	
	Hombre		Mujer		t	p
	M	DE	M	DE		
Procrastinación académica	21.49	8.181	23.03	8.555	-1.247	0.214
Ansiedad social	33.4	18.252	37.34	21.536	-1.369	0.173

Fuente: Autoras

La tabla 4 muestra el análisis de la normalidad de los datos por medio de g1 y g2 que indican asimetría y curtosis donde estos índices se encuentran dentro del parámetro 1, lo que demuestra que los datos presentan una distribución normal, es por ello que se procede a hacer el análisis r de Pearson.

Las hipótesis planteadas buscaron analizar la relación entre la procrastinación académica y sus dimensiones con la ansiedad social. De estas, solo una mostró una relación de nivel bajo entre la postergación

de actividades y la ansiedad social, con un coeficiente de correlación $r = 0.177r = 0.177$.

Al analizar la relación entre las dimensiones de la ansiedad social y las dimensiones de la procrastinación académica, se ha demostrado que la postergación de actividades, una dimensión de la procrastinación académica, presenta una relación de nivel bajo con la evitación ($r = 0.229r = 0.229$) y con la interferencia ($r = 0.141r = 0.141$), ambas dimensiones de la ansiedad social.

Tabla 4. Asimetría, curtosis y correlación r de Pearson de procrastinación académica y ansiedad social con sus dimensiones

Variables	g1	g2	1	2	3	4	5	6	7
1. Autorregulación	-0,183	-0,184	1						
2. Postergación	-0,06	-0,56	,454**	1					
3. Procrastinación académica	0,074	-0,314	,949**	,711**	1				
4. Evitación	0,569	0,362	,02	,229*	,097	1			
5. Ansiedad	0,719	0,041	,036	,126	,073	,689**	1		
6. Interferencia	0,688	0,167	,046	,141*	,086	,684**	,859**	1	
7. Ansiedad social	0,707	0,136	,038	,177*	,092	,855**	,942**	,937**	1

Fuente: Autoras

Discusión

El presente estudio tiene como objetivo explicar la relación entre la ansiedad social y la procrastinación académica. Los resultados obtenidos no mostraron una relación directa entre las variables planteadas, solo una relación muy baja entre la ansiedad social y la postergación de actividades, esta última siendo una dimensión de la procrastinación académica. Esto llevó a analizar la relación entre las dimensiones de la procrastinación académica y las de la ansiedad social. Sin embargo, se en-

contró una limitada cantidad de estudios que relacionen estas dos variables, a pesar de ser fenómenos comunes en adolescentes dentro del ámbito escolar y social.

Dado que no se encontró una relación significativa entre la procrastinación académica y la ansiedad social, objetivo general de este estudio, se replantearon los objetivos para centrarse en la relación entre las dimensiones de la ansiedad social y las dimensiones de la procrastinación académica. En este análisis, se encontró efectivamente un nivel bajo de relación en una de las dimen-

siones de la procrastinación académica, la postergación de actividades ($r = 0.229r = 0.229r = 0.229$), con interferencia ($r = 0.141r = 0.141r = 0.141$) y con la ansiedad social en general ($r = 0.177r = 0.177r = 0.177$), ambas dimensiones de la ansiedad social.

Como se mencionó anteriormente en esta investigación, los resultados indican que no existe una correlación directa entre la ansiedad social y la procrastinación académica. Solo se encontró un nivel bajo de relación entre una dimensión de la procrastinación académica y la ansiedad social. No obstante, la investigación de [12] sostiene que la procrastinación académica está asociada con resultados y comportamientos negativos, mencionando entre ellos la ansiedad social. De manera similar, en la investigación realizada por [45], cuyo objetivo fue explorar la relación entre la ansiedad social y tres variables estudiadas —procrastinación, pensamientos distorsionados y creencias irracionales en estudiantes universitarios—, se concluyó que la ansiedad social es un problema psicológico asociado a diversos cambios cognitivos, emociones y sentimientos negativos. Los resultados de dicho estudio mostraron que las variables procrastinación, pensamientos distorsionados y creencias irracionales se relacionan con la ansiedad social.

A partir de lo expuesto, puede que no exista un vínculo directo entre la procrastinación académica y la ansiedad social, pero sí hay una relación coexistente con otras variables asociadas a comportamientos negativos.

Ko y Chang [46] manifiestan que la relación entre la procrastinación y la ansiedad social se puede conceptualizar utilizando la teoría de la autopresentación, la cual sugiere que la ansiedad social tiende a aumentar cuando los individuos están motivados para impresionar a oyentes imaginarios o reales y cuando perciben o imaginan comentarios que decepcionan a la audiencia [47]. Los resultados obtenidos en este estudio indican niveles medios en la procrastinación académica y solo un nivel bajo en la postergación. El estudio desarrollado por Estremadoiro y Schulmeyer [48], realizado con estudiantes universitarios, encontró un nivel medio en procrastinación académica. De manera similar, el estudio titulado Adicción a las redes sociales y procrastinación académica y enfocado en estudiantes de 15 a 18 años, también reportó un nivel medio en procrastinación académica, aunque ninguno de estos estudios menciona un nivel bajo en postergación [49]. Por el contrario, dos estudios presentan resultados que reflejan un nivel

medio-bajo y bajo en autorregulación, junto con un nivel alto en procrastinación académica y postergación [12], [50]. En cuanto a la ansiedad social, los resultados de este estudio muestran niveles medios en los estudiantes. Sin embargo, el estudio de Kuba Kikuyama, enfocado en la conexión entre creencias irracionales y ansiedad social en estudiantes universitarios, reportó niveles altos de ansiedad social en su muestra [51].

Esto nos lleva a entender que tanto estudiantes adolescentes como universitarios experimentan, en promedio, niveles medios de procrastinación académica en su vida estudiantil, al igual que niveles variables de ansiedad social dentro del contexto académico. Este estudio muestra una relación de nivel bajo con la postergación de actividades y evitación. La procrastinación puede considerarse como una conducta de evitación que se produce ante una tarea la cual provoca ansiedad, lo que puede ocasionar al individuo desarrollar un objetivo en la búsqueda de un alivio temporal al retrasar su realización [52]. El estudio de Dominguez Lara [42] tiene como análisis correlacional positivamente la postergación con evitación. La evitación y de la inferioridad, explicando que es el factor principal asociado directamente con variables relativas a la procrastinación académica. Con esto se puede entender que postergar una tarea conlleva a la idea de evitar un posible fracaso estableciendo una relación en estas dos variables [21].

La procrastinación y ansiedad mostró en sus resultados que la interferencia y la falta de confianza en uno mismo se correlacionan positivamente y de manera moderada con la procrastinación. De manera similar, en este estudio se encontró una relación, aunque baja, entre la postergación (dimensión de la procrastinación académica) y la interferencia (dimensión de la ansiedad social) [53]. Encontrar estudios que aborden directamente estas dos variables ha sido escaso, así como también ha sido difícil hallar estudios que las relacionen entre sí. Sin embargo, con este estudio, la hipótesis planteada puede considerarse acertada, ya que, aunque la relación sea baja, sí existe, aunque otras variables influyen en la relación entre las variables planteadas inicialmente.

Para respaldar el objetivo planteado, cabe mencionar los resultados obtenidos a través de un estudio, quienes afirman que existe una asociación positiva entre la ansiedad social y la procrastinación [54]. En los resultados de este estudio, se encontró una relación entre la poster-

gación y la ansiedad social, lo que sugiere que estas dos variables están directamente relacionadas. Además, dado que la postergación puede considerarse un sinónimo de procrastinación —ya que procrastinar es el acto de postergar actividades—, esto explica la relación existente entre las dos variables principales. Por último, en este estudio se encuestaron a ambos sexos, con una mayor presencia masculina en los cursos encuestados. Por esta razón, se investigó si existía una diferencia significativa entre hombres y mujeres.

El resultado de este análisis indica que no existe una diferencia significativa según el sexo en ninguna de las variables estudiadas. Estos resultados pueden compararse con el estudio de Gil-Tapia y Botello-Príncipe [55], en el cual hallaron que sí existe una diferencia significativa según el sexo, encontrando que los hombres procrastinan más que las mujeres. Por el contrario, el estudio de Domínguez-Lara [56], que encuestó a estudiantes universitarios de entre 16 y 56 años, mostró que no existen diferencias significativas entre hombres y mujeres. Finalmente, indica que la fobia social es más frecuente en el sexo femenino que en el masculino en una muestra de estudiantes de 12 a 18 años. Los resultados de este estudio demuestran que los estudiantes de ambos sexos experimentan situaciones similares en relación con estas variables [57].

Conclusiones

Con todos los resultados obtenidos, se llegó a la conclusión de que existe una relación indirecta entre la procrastinación académica y la ansiedad social, pero no se encontró ninguna relación entre la autorregulación académica y la ansiedad social, lo que sugiere que estas no dependen una de la otra. Al llegar a una conclusión clara sobre la procrastinación académica y la ansiedad social, se puede considerar que la procrastinación es un comportamiento común en los estudiantes, el cual puede asociarse con la dificultad para establecer relaciones sociales, debido a un sentimiento de ineficacia y desamparo [58].

Referencias

- [1] Ana de Paz, «Procrastinar o La procrastinación: qué es, causas y estrategias para combatirla». Accedido: 20 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/vO96z>
- [2] D. G. Lomelí, M. de los A. M. Noriega, F. L. Escalante, y E. A. C. Cruz, «Influencia de la perspectiva temporal y la morosidad académica en estudiantes universitarios», *Rev. Colomb. Psicol.*, vol. 15, n.º 1, pp. 15-24, 2006.
- [3] M. P. González-Brignardello y Á. Sánchez-Elvira-Paniagua, «¿ Puede amortiguar el engagement los efectos nocivos de la procrastinación académica?», *Acción Psicológica*, vol. 10, n.º 1, pp. 115-134, 2013.
- [4] D. M. Tice y R. F. Baumeister, «Longitudinal Study of Procrastination, Performance, Stress, and Health: The Costs and Benefits of Dawdling», *Psychol. Sci.*, vol. 8, n.º 6, pp. 454-458, nov. 1997, doi: 10.1111/j.1467-9280.1997.tb00460.x.
- [5] L. J. Solomon y E. D. Rothblum, «Academic procrastination: Frequency and cognitive-behavioral correlates.», *J. Couns. Psychol.*, vol. 31, n.º 4, pp. 503-509, oct. 1984, doi: 10.1037/0022-0167.31.4.503.
- [6] National Institute of Mental Health, «Trastorno de ansiedad social: Más allá de la simple timidez - National Institute of Mental Health (NIMH)». Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/mK6nw>
- [7] G. O. Gabbard, *Gabbard's Treatments of Psychiatric Disorders*, Fifth Edition. American Psychiatric Publishing, 2014. doi: 10.1176/appi.books.9781585625048.
- [8] J. Barnhill, «Trastorno de ansiedad social - Trastornos de la salud mental», Manual MSD versión para público general. Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/Rz3IG>
- [9] Cuidate plus, «Fobia Social: Síntomas, Tratamientos, Causas e Información». Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/C8ZdB>
- [10] A. M. Cooper y R. Michels, «Diagnostic and statistical manual of mental disorders, revised (DSM-III-R)», *Am. J. Psychiatry*, vol. 145, n.º 10, pp. 1300-1301, 1988.
- [11] M. Gal, «PROCRASTINACIÓN, PROCRASTINACIÓN ACADÉMICA: CONCEPTO E IMPLICACIONES», Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/81fNK>
- [12] E. G. Estrada Araoz, D. Mamani Vásquez, Y. V. Manrique Jaramillo, N. A. Gallegos Ramos, Y. Paredes Valverde, y R. Quispe Herrera, «Procrasti-

- nación académica y estrés académico en estudiantes de educación superior pedagógica», jul. 2022, doi: 10.5281/ZENODO.6945082.
- [13] B. W. Tuckman, «Group Versus Goal-Setting Effects on the Self-Regulated Performance of Students Differing in Self-Efficacy», *J. Exp. Educ.*, vol. 58, n.º 4, pp. 291-298, jul. 1990, doi: 10.1080/00220973.1990.10806543.
- [14] A. S. Ayala Ramírez, R. Y. R. Diaz, W. V. Quispe, M. H. Garcia, y M. C. Ramirez, «La procrastinación académica: teorías, elementos y modelos», *Rev. Muro Investig.*, vol. 5, n.º 2, Art. n.º 2, jun. 2020, doi: 10.17162/rmi.v5i2.1324.
- [15] J. R. Palacios Delgado y P. Andrade Palos, «Desempeño académico y conductas de riesgo en adolescentes». Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/yc5jed85>
- [16] C. Atalaya Laureano y L. García Ampudia, «Procrastinación: Revisión Teórica», *Rev. Investig. En Psicol.*, vol. 22, n.º 2, pp. 363-378, ene. 2020, doi: 10.15381/rinvp.v22i2.17435.
- [17] J. Ferrari, J. Johnson, y W. McCown, *Procrastination and Task Avoidance—Theory, Research and Treatment*. 1995. doi: 10.1007/978-1-4899-0227-6.
- [18] C. T. Durán Rodríguez y C. R. Moreta Herrera, «Procrastinación Académica y Autorregulación Emocional en Estudiantes Universitarios», 2017, Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/ywab9ekt>
- [19] W. A. Albuja Moreno y L. E. Castro Portillas, «Procrastinación académica y niveles de ansiedad en estudiantes de secundaria de una Institución Educativa de Lambayeque, 2019», 2020, Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/3bwpd4u2>
- [20] A. Rozental y P. Carlbiring, «Understanding and Treating Procrastination: A Review of a Common Self-Regulatory Failure», *Psychology*, vol. 05, n.º 13, pp. 1488-1502, 2014, doi: 10.4236/psych.2014.513160.
- [21] G. J. Jiménez Caicedo y N. M. Punina Vaca, «Importancia de las Funciones Ejecutivas en el Aprendizaje de niños y niñas de 3 a 9 años, Ecuador 2020», 2021, Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/mr3f986u>
- [22] J. Cooper, «Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4th edn, text revision) (DSM-IV-TR) Washington, DC: American Psychiatric Association 2000. 943 pp. £39.99 (hb). ISBN 0 89042 025 4», *Br. J. Psychiatry*, vol. 179, n.º 1, pp. 85-85, jul. 2001, doi: 10.1192/bjp.179.1.85-a.
- [23] P. J. Olivares-Olivares, A. I. Rosa-Alcázar, y J. Olivares-Rodríguez, «Validez Social de la Intervención en Adolescentes con Fobia Social: Padres frente a Profesores», *Ter. Psicológica*, vol. 25, n.º 1, pp. 63-71, jun. 2007, doi: 10.4067/S0718-48082007000100005.
- [24] J. Olivares, R. Sánchez-García, y J. A. López-Pina, «The Liebowitz Social Anxiety Scale for Children and Adolescents», *Psicothema*, vol. 21, n.º 3, pp. 486-491, ago. 2009.
- [25] J. Olivares, J. Piqueras, y A. Alcázar, «Características sociodemográficas y psicológicas de la fobia social en adolescentes | Psicothema», 2006, Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/mtwrzknb>
- [26] M. Zimmerman, «Trastorno de la personalidad evitativa/por evitación - Trastornos psiquiátricos», Manual MSD versión para profesionales. Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/2p8pkvww>
- [27] J.-F. Pillou, «Malestar - Definición», CCM Salud. Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/3hhax9tm>
- [28] P. Dieterlen, «Paternalismo y Estado de Bienestar», *Doxa Cuad. Filos. Derecho*, n.º 5, p. 175, nov. 1988, doi: 10.14198/DOXA1988.5.09.
- [29] I. Carbonero, «Ansiedad y rendimiento académico», *Punto Aparte*, vol. 7, pp. 123-136, 1999.
- [30] B. Delgado, C. J. Inglés, D. Aparisi, J. M. García-Fernández, y M. C. Martínez-Monteaquedo, «RELACIÓN ENTRE LA ANSIEDAD SOCIAL Y LAS DIMENSIONES DE LA PERSONALIDAD EN ADOLESCENTES ESPAÑOLES», *Rev. Iberoam. Diagnóstico Eval. - E Aval. Psicológica*, vol. 46, n.º 1, pp. 81-92, ene. 2018, doi: 10.21865/RIDEP46.1.06.
- [31] F. Rivas Martínez, *El proceso de enseñanza / aprendizaje en la situación educativa*. Ariel España, 1997. Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/36ncx2df>
- [32] V. E. Caballo Manrique *et al.*, «Acoso escolar y ansiedad social en niños (II): una propuesta de intervención en formato lúdico», *Psicol. Conduct. Behav. Psychol. Rev. Int. Psicol. Clínica Salud*, vol. 19,

- n.º 3, Art. n.º 3, 2011.
- [33] A. Bados, *Fobia social*. Madrid: Síntesis, 2001.
- [34] L. Fehm, A. Pelissolo, T. Furmark, y H.-U. Wittchen, «Size and burden of social phobia in Europe», *Eur. Neuropsychopharmacol.*, vol. 15, n.º 4, pp. 453-462, ago. 2005, doi: 10.1016/j.euroneuro.2005.04.002.
- [35] E. C. Delgado, D. X. De la Cera, M. F. Lara, y R. M. Arias, «Generalidades sobre el trastorno de ansiedad», *Rev. Cúpula*, vol. 35, n.º 1, pp. 23-36, 2021.
- [36] L. J. García-López, J. A. Piqueras, M. del M. Díaz-Castela, y C. J. Inglés, «Trastorno de ansiedad social en la infancia y adolescencia: estado actual, avances recientes y líneas futuras», *Psicol. Conduct.*, vol. 16, n.º 3, pp. 501-533, 2008.
- [37] F. B. Newton, S. S. Angle, C. G. Schuette, y S. C. Ender, «The Assessment of College Student Need: First Step in a Prevention Response», *Pers. Guid. J.*, vol. 62, n.º 9, pp. 537-543, may 1984, doi: 10.1111/j.2164-4918.1984.tb00271.x.
- [38] I. G. Sarason, «Stress, anxiety, and cognitive interference: Reactions to tests.», *J. Pers. Soc. Psychol.*, vol. 46, n.º 4, pp. 929-938, 1984, doi: 10.1037/0022-3514.46.4.929.
- [39] C. H. Lay, «At last, my research article on procrastination», *J. Res. Personal.*, vol. 20, n.º 4, pp. 474-495, dic. 1986, doi: 10.1016/0092-6566(86)90127-3.
- [40] J. Prieto Andreu, «Relación entre competitividad, ansiedad social y compromiso con variables deportivas y académicas en futbolistas jóvenes», *Rev. Iberoam. Psicol. Ejerc. El Deporte*, vol. 11, pp. 193-200, nov. 2016.
- [41] J. A. Piqueras Rodríguez, R. Sánchez García, y J. Olivares Rodríguez, «“ESCALA PARA LA DETECCIÓN DE LA ANSIEDAD SOCIAL (EDAS)”: ESTRUCTURA FACTORIAL Y FIABILIDAD EN UNA MUESTRA DE ADOLESCENTES ENTRE 14 Y 18 AÑOS», *Psicol. Conduct.*, vol. 12, n.º 2, pp. 251-268, 2004.
- [42] S. A. Dominguez Lara, G. V. García, y S. B. C. Leyva, «Procrastinación Académica: Validación De Una Escala En Una Muestra De Estudiantes De Una Universidad Privada», *Lib. Rev. Peru. Psicol.*, vol. 20, n.º 2, pp. 293-304, 2014.
- [43] D. A. Busko, «Causes and consequences of perfectionism and procrastination: a structural equation model», University of Guelph, 1998. Consultado: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/2ys82fts>
- [44] M. Ato, J. J. López-García, y A. Benavente, «Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología», *An. Psicol.*, vol. 29, n.º 3, pp. 1038-1059, oct. 2013, doi: 10.6018/anales-ps.29.3.178511.
- [45] A. M. B. De La Piedra, «Propuesta de un modelo integrador basado en la procrastinación, las creencias irracionales, los pensamientos distorsionados, para explicar la ansiedad social en estudiantes de psicología de una universidad privada-Lima», Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2021.
- [46] C.-Y. A. Ko y Y. Chang, «Investigating the Relationships Among Resilience, Social Anxiety, and Procrastination in a Sample of College Students», *Psychol. Rep.*, vol. 122, n.º 1, pp. 231-245, feb. 2019, doi: 10.1177/0033294118755111.
- [47] B. R. Schlenker y M. R. Leary, «Social anxiety and self-presentation: A conceptualization model.», *Psychol. Bull.*, vol. 92, n.º 3, pp. 641-669, nov. 1982, doi: 10.1037/0033-2909.92.3.641.
- [48] B. Estremadoiro Parada y M. K. Schulmeyer, «Procrastinación académica en estudiantes universitarios», *Rev. Aportes Comun. Cult.*, n.º 30, pp. 51-66, jun. 2021.
- [49] A. M. Paredes Gutiérrez, «Adicción A Las Redes Sociales Y Procrastinación Académica En Estudiantes De Una Institución Educativa Del Distrito De Paiján», *Repos. Inst. - UCV*, 2019, Consultado: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/ymvpcyj6>
- [50] M. M. Rodríguez y J. K. C. LÃ³pez, «Adaptación a la vida universitaria y procrastinación académica en estudiantes de psicología», *Rev. Electrónica Desarro. Hum. Para Innov. Soc.*, vol. 4, n.º 8, Art. n.º 8, oct. 2017, Consultado: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/2whpe9jr>
- [51] C. M. Kuba Kikuyama, «Relación entre creencias irracionales y ansiedad social en estudiantes de la facultad de psicología de una universidad privada de Lima Metropolitana», 2017, Consultado: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/j69vjm8j>
- [52] L. A. Furlan, D. E. Heredia, S. E. Piemontesi, y B. W. Tuckman, «Análisis factorial confirmatorio de la adaptación argentina de la escala de procrasti-

- nación de Tuckman (ATPS)», *Perspect. En Psicol. Rev. Psicol. Cienc. Afines*, vol. 9, n.º 3, pp. 142-149, 2012.
- [53] L. A. Furlan, J. Sánchez Rosas, D. Heredia, S. Piemontesi, y A. Illbele, «Estrategias de aprendizaje y ansiedad ante los exámenes en estudiantes universitarios. [Learning strategies and test anxiety in college students.]», *Pensam. Psicológico*, vol. 5, n.º 12, pp. 117-124, 2009.
- [54] G. Z. Tarman y B. A. Sari, «Correction to: The Mediating Role of Mindfulness on Social Anxiety and Procrastination», *Int. J. Ment. Health Adict.*, vol. 21, n.º 5, pp. 3518-3518, oct. 2023, doi: 10.1007/s11469-021-00649-1.
- [55] L. G. Tapia y V. B. Príncipe, «Procrastinación académica y ansiedad en estudiantes de Ciencias de la Salud de una Universidad de Lima Norte», *CA-SUS Rev. Investig. Casos En Salud*, vol. 3, n.º 2, pp. 89-96, 2018.
- [56] S. Dominguez-Lara, «Procrastinación académica, afrontamiento de la ansiedad pre-examen y rendimiento académico en estudiantes de psicología: análisis preliminar», *Cultura*, vol. 31, pp. 181-193, dic. 2017, doi: 10.24265/cultura.2017.v31.10.
- [57] C. J. Inglés, M. D. Hidalgo, y F. X. Méndez Carrillo, «Dificultades interpersonales en la adolescencia: ¿Factor de riesgo de fobia social?», *Rev. Psicopatología Psicol. Clínica*, vol. 6, n.º 2, may 2001, doi: 10.5944/rppc.vol.6.num.2.2001.3907.
- [58] M. Balkis y D. Erdinç, «Prevalence of academic procrastination behavior among pre-service teachers, and its relationship with demographics and individual preferences», *J. Theory Pract. Educ.*, vol. 5, ene. 2009.



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

LA ESTRATEGIA DE LA SEGUNDA GRAN GUERRA

Gabriel Rafael Quito Pacheco



Mi nombre es **Gabriel Rafael Quito Pacheco**, tengo 11 años y estudio el séptimo año de EGB de la Unidad Educativa Particular Hermano Miguel La Salle. Me gusta jugar al fútbol y al ajedrez. También disfruto mucho viajar por nuestro país. En la Universidad quiero estudiar Historia de la Humanidad y especializarme en el tema de las Guerras Mundiales.

Resumen

Para la elaboración del presente artículo, recurrí a la consulta de libros sobre las guerras mundiales, realicé acciones en Google y mantuve conversaciones con mi familia. La Segunda Guerra Mundial es un ejemplo del mal uso del poder que busca una persona, para cumplir sus ambiciones. Durante el desarrollo de la guerra, se formaron alianzas entre dos bandos principales: los Aliados y las Potencias del Eje. Las Potencias del Eje, lideradas por Adolf Hitler de Alemania, incluían a países como Italia, Japón, Hungría, Bulgaria y Rumania. Por otro lado, los Aliados fueron liderados

por Winston Churchill de Gran Bretaña, Franklin D. Roosevelt de Estados Unidos, y contaron con la participación de Francia, el Reino Unido, la Unión Soviética y otros países que se fueron uniendo a lo largo del conflicto. La guerra se desarrolló desde el primero de septiembre de 1939 hasta el 30 de abril de 1945, con la muerte de Hitler. Las estrategias de la guerra incluyeron la invasión de ciudades enteras y países mediante operaciones militares por tierra, aire y mar. Esto implicó bombardeos implacables que cobraron la vida de innumerables personas, además de las atroci-

dades cometidas en los campos de concentración nazis donde se produjo la peor masacre, que involucró la tortura de miles de inocentes, entre ellos mujeres y niños. Nunca hubo acercamiento de los bandos, prevaleciendo los intereses personales de sus líderes, criterios que hasta la actualidad son reprochables y que esperamos que no se vuelvan a repetir por el bien de la humanidad.

Palabras clave: guerra, recesión política, desembarque en Normandía, guerra fría, acuerdos

Explicación del tema

Tras la derrota de Alemania y las Potencias del Eje (Turquía, el Imperio Austrohúngaro y Bulgaria) en 1918, se vieron obligadas a firmar el Tratado de Versalles en 1919. Este acuerdo implicaba la pérdida de territorios, recursos económicos y fuerza militar. Como consecuencia, Alemania quedó profundamente afectada, enfrentando una grave recesión económica [1].



Figura 1. La estrategia de la segunda gran guerra
Fuente: Autor

En 1929, durante la Gran Depresión, Alemania también se vio afectada. En 1933, Adolf Hitler ganó las elecciones como Canciller Imperial, y en 1934, tras el fallecimiento del Führer Paul von Hindenburg, Hitler asumió el poder como su sucesor [1].

Hitler logró mejorar la economía y aumentó el militarismo, haciendo que los aliados (Reino Unido y Francia) se pongan alerta. Hitler comenzó a expandir territorios, logrando que Austria se uniera a Alemania en 1938. Observó que en Checoslovaquia vivían personas de origen alemán antes de la pérdida territorial tras la Primera Guerra Mundial, lo que lo llevó a reclamar dicho territorio [1].

Inicialmente, invadió parte de Checoslovaquia, y para evitar un conflicto, Francia y Reino Unido firmaron el "Acuerdo de Múnich", que permitió a Ale-

mania ocupar una porción del territorio. Sin embargo, pocos meses después, Hitler conquistó Checoslovaquia por completo. Esto encendió las alarmas en Francia y Reino Unido ante la posibilidad de una nueva guerra. Finalmente, en septiembre de 1939, comenzó la Segunda Guerra Mundial [1], [2].



Figura 2. Acuerdo de Múnich
Fuente: Autor

El 1 de septiembre de 1939, Alemania inició la Segunda Guerra Mundial con la invasión a Polonia. El 3 de septiembre, los Aliados le declararon la guerra a Alemania. Alemania sorprendió a Polonia con su táctica de ataque relámpago conocida como Blitzkrieg. Tras resistir los intensos ataques alemanes y soviéticos, Polonia se rindió el 28 de septiembre. Ese mismo día, Alemania y la Unión Soviética se dividieron el territorio polaco [1], [2].



Figura 3. Sucesos entre 1935 -1939
Fuente: Autor

Tras la derrota de Polonia, la situación se mantuvo relativamente calma hasta el 9 de abril de 1940, cuando Alemania invadió Dinamarca y Noruega. Dinamarca fue conquistada en tan solo 8 horas, pero en Noruega se enfrentaron a una fuerte resistencia naval por parte del Reino Unido. A pesar de ello, Alemania logró derrotar a Noruega, que se rindió el 10 de junio de 1940.

Posteriormente, el 10 de mayo de 1940, Alemania comenzó la invasión de Europa Occidental. Primero atacó Luxemburgo y los Países Bajos, y después conquistó Bélgica. Un punto estratégico importante para los Aliados era el bosque de las Ardenas, donde creían que la infantería alemana no podría avanzar; sin embargo, las tropas alemanas lograron atravesarlo y lanzaron un devastador ataque a Francia mediante la táctica del Blitzkrieg. Esto permitió a Alemania desmantelar rápidamente a las tropas francesas, rodeándolas en Dunkerque.

El 26 de mayo se llevó a cabo la operación Dinamo por parte del Reino Unido, que consiguió evacuar a casi 400,000 soldados aliados. Finalmente, el 22 de junio de 1940, Francia se rindió. Como resultado, su territorio quedó dividido: la mitad quedó bajo control alemán, mientras que el resto se convirtió en un estado títere conocido como la Francia de Vichy. Italia, por su parte, ocupó una pequeña porción del territorio francés [2], [1].



Figura 4. Avance alemán de 1940
Fuente: Autor

Con la caída de Francia, Italia comenzó su expansión. Primero, conquistaron Albania en abril de 1939. Luego, Italia puso la mira en Grecia con el objetivo de ganar más territorio, por lo que el 26 de octubre de 1940 comenzó la invasión italiana a Grecia. En los primeros momentos, Italia sufrió derrotas contra una Grecia apoyada por el Reino Unido. Sin embargo, Italia solicitó ayuda a su aliado Alemania, y como no podía avanzar por su cuenta, Alemania pidió la intervención de Bulgaria, Rumania, Hungría y Yugoslavia [1].

Los primeros tres países aceptaron unirse al Tercer Reich, pero Yugoslavia se negó. Tras esto, Alemania le declaró la guerra el 6 de abril de 1941. En tan solo 12 días, Alemania derrotó a Yugoslavia y, final-

mente, pudo ayudar a Italia en su invasión de Grecia. Las fuerzas alemanas llegaron hasta Creta, donde las fuerzas aéreas y los paracaidistas alemanes tomaron la ciudad. Grecia se rindió el 6 de abril de 1941 [1].

Tras la victoria contra Grecia, Alemania decidió atacar a la Unión Soviética con la Operación Barbarroja. Como resultado, comenzó conquistando lo que quedaba de Polonia, alcanzando la frontera con la Unión Soviética, y avanzó hacia los pequeños países de Estonia, Letonia y Lituania. Luego atacó la parte oeste de la Unión Soviética, arrasando rápidamente para evitar que el invierno los detuviera. Sin embargo, los aliados lograron recuperar el territorio de África, y Estados Unidos declaró la guerra a las Potencias del Eje. Alemania atacó Stalingrado el 23 de agosto de 1942, pero no pudo conquistar la ciudad y se vio obligada a retroceder el 19 de marzo de 1943 [1], [2].

Después, se llevaría a cabo la conferencia de Cumbres para definir la táctica aliada. Los problemas comenzarían para las Potencias del Eje, ya que los aliados atacarían Sicilia, Italia, el 9 de junio de 1943, y en noviembre de ese mismo año ya habían conquistado casi la mitad del territorio de Italia. Posteriormente, conquistarían las ciudades de Roma, Anzio, Albano y avanzarían hacia la línea Gótica [1].

Alemania decidiría atacar de nuevo a la Unión Soviética, pero en la Batalla denominada Kursk se logra liberar a Kiev con lo que la Unión Soviética recuperaría Ucrania, dando inicio a la ofensiva soviética [1].

La Unión Soviética empezaría la operación Bagration que le permitiría recuperar Bielorrusia luego de atacar Rumania [3], [1].

El 1 de agosto de 1944, Varsovia se alzó durante la lucha, mientras la ofensiva soviética avanzaba. Los aliados lograron tomar las playas francesas de Utah, Omaha, Gold, Juno y Sword. Posteriormente, se libró la Batalla del Día D en las costas de Normandía, lo que facilitó la liberación de ciudades clave como Le Mans, Orleans, París y Marsella. A través de la operación Market Garden, los aliados atacaron los Países Bajos, Bélgica y Luxemburgo, acercándose cada vez más a las fronteras de Alemania [1], [3].



Figura 5. Retroceso Alemán
Fuente: Autor

Luego de esto llegaría la liberación de Grecia y Yugoslavia. Sin embargo Alemania intentaría recuperar Bélgica por el bosque de las Ardenas, pero fallaría en su intento [1], [3].

En Yalta se llevó a cabo una reunión clave entre los aliados. Alemania perdió la guerra aérea, lo que también significó la derrota de Italia. Posteriormente, las últimas defensas alemanas cayeron, y los aliados llegaron el 30 de abril de 1945 a Potsdam y Berlín, marcando el último día de la Segunda Guerra Mundial en Europa. Ese mismo día, Hitler y su amante se suicidaron en su búnker subterráneo [1], [3].



Figura 6. Alemania se rinde
Fuente: Autor

Con ello, después del fin de la guerra, Alemania fue dividida en cuatro partes, dando fin del Tercer Reich [1].

Tras finalizar la Segunda Guerra Mundial, comenzó la Guerra Fría el 12 de marzo de 1947, dividiendo al mundo en dos bloques liderados por Estados Unidos y la Unión Soviética. Desde entonces, las guerras han sido utilizadas con fines religiosos, políticos y económicos, en beneficio de unos pocos, causando dolor, pobreza y destrucción [3].



Figura 7. El fin de un líder
Fuente: Autor

Conclusiones

La ambición de líderes como Adolf Hitler originó la Segunda Guerra Mundial, involucrando a muchos países con diferentes ideologías y trayendo consecuencias negativas como la pobreza, divisiones territoriales, conflictos y daños irreparables debido a la masacre de miles de inocentes en los campos nazis. La muerte de Adolf Hitler se considera una consecuencia de sus propios pensamientos, prefiriendo el suicidio antes que ser condenado por sus crímenes.

Agradecimientos

Al concluir mi primer artículo, quiero agradecer a Dios, a mis padres, quienes siempre me apoyan con su amor y me enseñan que todo es posible con perseverancia; a mis abuelos, quienes me inculcaron con cariño el gusto por la investigación, con la paciencia que solo los abuelitos saben tener; y a mi primo, quien me ayudó a editar mis dibujos.

A mi mentor, mi *teacher* Ali, quien confió en mí para iniciar en ese maravilloso camino hacia la investigación.

Gracias a todos, con mucho cariño.

Referencias

- [1] D. Kindersley, *Segunda Guerra Mundial Mapa a Mapa*. DK, 2020.
- [2] N. Kagan y S. G. Hyslop, *Crónica visual de la Segunda Guerra Mundial*. RBA Libros, 2018.
- [3] R. J. Overy, *ENOLA GAY 1944-1945: LA LUCHA POR LA VICTORIA*, vol. 4. España: LLIBRERIA UNIVERSITÀRIA DE BARC, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/F1OgF>

