

Anatomía Digital

ISSN: 2697-3391



Vol. 7 Num. 2.1

MAYO 2024



NUTRICIÓN & SALUD



AD Anatomía Digital

www.anatomiadigital.org

www.cienciadigitaleditorial.com

Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud.

ISSN: 2697-3391 Versión Electrónica

Los aportes para la publicación están orientados a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, con especial interés en:

- Artículos originales: incluye trabajos inéditos que puedan ser de interés para los lectores de la revista 2.
- Casos Clínicos: informe excepcional, raro, infrecuente que irá acompañado de una revisión del estado del arte 3.
- Comunicaciones Especiales: manuscritos de formato libre (documentos de consenso, formación continuada, informes técnicos o revisiones en profundidad de un tema) que se publicarán habitualmente por invitación
- Análisis y opiniones de expertos de reconocido prestigio nacional e internacional sobre educación médica.
- Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.



EDITORIAL CIENCIA DIGITAL



Contacto: Anatomía Digital, Jardín Ambateño,
Ambato- Ecuador

Teléfono: 0998235485 – (032)-511262

Publicación:

w: www.anatomiadigital.org

w: www.cienciadigitaleditorial.com

e: luisefrainvelastegui@cienciadigital.org

e: luisefrainvelastegui@hotmail.com

Director General

DrC. Efraín Velastegui López. PhD. ¹

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

Albert Szent-Györgyi

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

PRÓLOGO

El desciframiento del genoma humano es el símbolo de esta nueva etapa, que mezcla las utopías de la ciencia con la realidad médica.

La práctica de una Medicina científica técnicamente rigurosa y, al mismo tiempo, humana, me trae la imagen de innumerables doctores a través de los años. La integridad moral del insigne médico, científico y humanista es el mejor ejemplo a seguir. “no hay enfermedades sino enfermos”, si bien esta sentencia de genial clarividencia parece haber sido emitida con anterioridad por el eminente fisiólogo Claude Bernard. Su interés por todo lo que rodea al ser humano con espíritu renacentista, su capacidad de llevar a la práctica sus conocimientos y su buena disposición comunicativa lo han convertido en paradigma del galeno completo. Marañón es una de las mentes más brillantes del siglo XX, un espíritu humanístico singular, una referencia indiscutible e inalcanzable. No es fácil en estos tiempos desmemoriados y frívolos continuar por la luminosa senda que dejó abierta. Sirva de faro orientador esta figura clave de la historia de la Medicina y del Humanismo Médico, especialmente a quienes ignoran o desdeñan el pasado y se pierden en las complejidades del presente. Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud, orientada a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.

Índice

1. Estado nutricional y equilibrio motriz en estudiantes con síndrome de Down para la inclusión a la clase de educación física

(Patricio Francisco Ferrin Verá, Juan Carlos Curay Palate, Damaris Hernández Gallardo, Giceya de la Caridad Maqueira Caraballo)

06-26

2. Efectividad de la rejilla palatina en el tratamiento del hábito de succión digital en niños. Revisión de literatura

(Alexis Xavier Rivilla Torres, María Isabel Cabrera Padron)

27-45

3. Frecuencia de mycobacterium tuberculosis en pacientes del centro de salud infa de la ciudad de macas 2019-2023

(Melany Pamela Valdez Montenegro , Jonnathan Gerardo Ortiz)

46-59

4. Detección de Enterococcus sp en superficies inertes de servicios higiénicos en la Unidad Académica de Salud y Bienestar de la Universidad Católica de Cuenca

(Erika Elizabeth Hurtado Jiménez, Luis Alfredo Vélez Zamora, José Antonio Baculima Suarez)

60-72

5. Determinación de Staphylococcus aureus en delineadores líquidos, en la ciudad de Cuenca, Ecuador

(Marilyn Yoconda Tapia Gutierrez, Katherine Juliana Astudillo Astudillo, María Viviana Araujo Campoverde)

73-83

6. Transhumanismo y bioética en su aplicación

(Alexis Fernando Malla Asmal, Hernán Patricio Bueno León)

84-95

7. Relación entre la postura cervical y la maloclusión clase III: una revisión de literatura

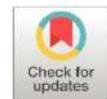
(Evelyn Mireya Guiracocha Viñanzaca, Yamanua Gabriela León Ochoa, María Isabel Cabrera Padrón)

96-116

Estado nutricional y equilibrio motriz en estudiantes con síndrome de Down para la inclusión a la clase de educación física

Nutritional status and motor balance in students with Down syndrome for inclusion in physical education class

- ¹ Patricio Francisco Ferrin Verá
Universidad Bolivariana del Ecuador
ppferrinv@ube.edu.ec  <https://orcid.org/0009-0006-3590-2970>
- ² Juan Carlos Curay Palate
Universidad Bolivariana del Ecuador
jccurayp@ube.edu.ec  <https://orcid.org/0009-0002-2433-5051>
- ³ Damaris Hernández Gallardo
Pedagogía en Cultura Física mención Educación Física Inclusiva, Universidad Bolivariana del Ecuador
damaris.hernandez@uleam.edu.ec  <https://orcid.org/0000-0003-2713-7261>
- ⁴ Giceya de la Caridad Maqueira Caraballo
Universidad Bolivariana del Ecuador
gdmaqueirac@ube.edu.ec  <https://orcid.org/0000-0001-6282-3027>



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 12/03/2024

Revisado: 15/04/2024

Aceptado: 15/05/2024

Publicado: 30/05/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3019>

Cítese:

Ferrin Verá, P. F., Curay Palate, J. C., Hernández Gallardo, D., & Maqueira Caraballo, G. de la C. (2024). Estado nutricional y equilibrio motriz en estudiantes con síndrome de Down para la inclusión a la clase de educación física. *Anatomía Digital*, 7(2.1), 6-26. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3019>



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

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

inclusión, test ktk, síndrome de down, estado nutricional, gasto energético, equilibrio, psicomotricidad.

Resumen

Introducción: el síndrome de Down es un desorden genético atribuido a una anomalía cromosómica, que muestra una serie de síntomas físicos y cognitivos que surgen como efecto del síndrome específicamente, uno de los principales efectos es la falta de equilibrio que se genera en los sujetos que presentan esta condición, así como, condiciones de obesidad o sobrepeso. **Objetivos:** para el presente estudio se plantea como objetivo determinar el estado nutricional y el equilibrio motriz en estudiantes con síndrome de Down. **Metodología:** la metodología del caso de estudio de una estudiante del décimo año básica de una institución educativa. Es un estudio descriptivo tomando en consideración la recopilación de ingesta energética nutrimental y gasto energético por recordatorio de 24 horas y la aplicación del test KTK para la medición del equilibrio. **Resultados:** como resultados se obtiene un grado de sobrepeso del sujeto de investigación según la tabla de curva del IMC para niños con Síndrome de Down, y falta de equilibrio según los resultados presentados por el test aplicado. Se establece una propuesta de un sistema de ejercicios físicos y talleres de “escuela para padres” para inducir una adecuada nutrición para el sujeto de investigación. **Conclusiones:** el análisis de gasto energético y gasto calórico está modificado por el condicionamiento del síndrome que presenta el sujeto de investigación, lo que implica que su esquema corporal específicamente el desarrollo de su equilibrio se vea afectado significativamente; sin embargo, dentro de las características del síndrome de Down se pueden generar un margen de afectación en el equilibrio a partir del grado de sobrepeso que presenta el sujeto. **Área de estudio general:** Ciencias sociales-Pedagogía de la Cultura Física. **Área de estudio específica:** Educación Física Inclusiva **Tipo de estudio:** Estudio de Caso.

Keywords:

inclusion, down's syndrome, nutritional condition, energy expenditure,

Abstract

Introduction: Down syndrome is a genetic disorder attributed to a chromosomal abnormality, which shows a series of physical and cognitive symptoms that arise as an effect of the syndrome specifically, one of the main effects is the lack of balance that is generated in the subjects who present this

balance,
psychomotor skills.

condition, as well as obesity or overweight conditions. **Objectives:** The objective of this study was to determine the nutritional status and motor balance of students with Down syndrome. **Methodology:** the methodology of the case study of a tenth-grade student of an educational institution. It is a descriptive study taking into consideration the compilation of nutritional energy intake and energy expenditure per 24-hour reminder and the application of the KTK test for the measurement of balance. **Results:** The results show a degree of overweight of the research subject according to the BMI curve table for children with Down Syndrome, and lack of balance according to the results presented by the applied test. A proposal for a system of physical exercises and "school for parents" workshops is established to induce adequate nutrition for the research subject. **Conclusions:** The analysis of energy expenditure and caloric expenditure is modified by the conditioning of the syndrome presented by the research subject, which implies that his body schema, specifically the development of his balance, is significantly affected; however, within the characteristics of Down syndrome, a margin of affectation in balance can be generated from the degree of overweight that the subject presents.

1. Introducción

El síndrome de Down es un desorden genético atribuido a una anomalía cromosómica (1). Es decir, la presencia de todo o parte de un cromosoma extra en el par 21 de estos; asimismo, muestra una serie de síntomas físicos y cognitivos que surgen como efecto de lo antes mencionado. Según *National Institutes of Health* (2), existen tres tipos de Síndrome de Down en base a la distribución de este cromosoma extra: Trisomía 21 completa, trisomía 21 mosaico o "mosaicismo" y trisomía 21 por translocación.

La alimentación y la actividad física en la persona con Síndrome de Down tienen un papel fundamental en su estado de salud. Desde el nacimiento, las personas con Síndrome de Down presentan determinadas características y barreras que dificultan el camino en su correcto estado nutricional y más allá de sus necesidades visuales, cognitivas y auditivas, trastornos hormonales y nutricionales dadas por anomalías del sistema digestivo, su crecimiento y desarrollo difiere al de los niños con distribución cromosómica

determinada para la especie, caracterizándose por la baja talla, debilidad en el tono muscular y prevalencia de sobrepeso y obesidad más marcada en la adolescencia y la adultez (2,3,4).

La obesidad por su parte es una enfermedad crónica que, según la Organización Mundial de la Salud, puede definirse como acumulación anormal o excesiva de grasa corporal debido a un balance energético positivo, lo que de manera particular afecta a los niños y adolescentes con Síndrome de Down en los que se evidencia una marcada disminución de la velocidad del crecimiento y desarrollo que se manifiesta en una estatura más baja a la de sus coetáneos, que acompañada de un estilo de vida sedentario por condiciones personales, familiares y/o sociales incrementa a predisposición al exceso ponderal, además de factores genéticos que determinan una disminución del índice metabólico y tendencia a padecer hipotiroidismo (5,3).

En las últimas décadas, la obesidad ha ido aumentando de manera alarmante en la población infantil y adolescente, comprometiendo la salud y el bienestar constituyendo en la actualidad uno de los principales problemas de salud pública. Sin embargo, esta pandemia está mal estudiada en poblaciones específicas, como las personas con Síndrome de Down (5,7).

El sobrepeso y la obesidad en adolescente con Síndrome de Down afecta aproximadamente a la mitad de la población y puede conducir a otros problemas de salud concomitantes como enfermedades cardiovasculares, dislipidemia, hipertensión arterial sistémica (HAS), síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), entre otros. Además, los niños con sobrepeso y obesidad tienen un mayor riesgo de convertirse en adultos obesos.

Sin embargo, la obesidad es evitable y para ello es importante que adquieran buenos hábitos en casa, tales como no consumir alimentos saturados en grasa, chokolatinas, bebidas gaseosas, embutidos, dulces... y aumentar la actividad física. Recordemos que los niños aprenden del ejemplo de los adultos, y que es recomendable no tener alimentos poco saludables en casa (6).

2. Metodología

Se presenta un estudio de caso cuantitativo específico de una niña de 13 años con Síndrome de Down (7), que se cursando el 8vo grado en la Unidad Educativa La Pradera ubicada en la ciudad de Manta. Se recopila información sobre la ingesta de energética nutrimental, gasto energético diario y toma de medida antropométricas, talla y peso con lo que se determinó el IMC y su evaluación se realizó según las tablas de crecimiento para niños con Síndrome de Down desde el nacimiento hasta 18 años de Suecia. 2002. establecidas por el Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (8).

En lo que corresponde a la Valoración Energética – nutrimental, se considera el aporte de macronutrientes y energía alimentaria que se determina por recordatorio de 24 horas Ración Diaria de Alimentos (RDA), en tres días alternos, dos entre semanas y uno de fin de semana (9), y su posterior valoración mediante el sistema automatizado Ceres+ (10).

El Gasto Energético Total (GET), de detalla a partir del diario de actividades por recordatorio de 24 horas, con igual regularidad que la valoración energética nutricional. Para el proceso de la información obtenida se realiza el cálculo del gasto energético por actividad multiplicado por el peso (kg) por el factor correspondiente a la misma y el número de minutos empleados en cada actividad desarrollada, generando el resultado a partir de la sumatoria de los valores obtenidos (11).

Además, se determinó la TMB según la fórmula propuesta por la OMS, FAO (12).

$$TMB = (12,2 * P) + 746$$

Lo que permitió calcular además el Nivel de Actividad Física (NAF)

$$NAF = GET / TMB$$

Para la valoración del equilibrio del caso se toma como referencia el Test KTK, el mismo que al ser estandarizado permite la recopilación cuantitativa de datos, así como el control de variable en situaciones definidas y la comparación de resultados definidos en diferentes momentos de la aplicación de este. El test fue utilizado para evaluar el equilibrio del sujeto de estudio al mismo tiempo de la toma de medidas antropométricas.

El Test, emplea las mismas tareas de coordinación para todas las edades. Sin embargo, los contenidos de dichas tareas presentan diferentes grados de dificultad, es decir, cuanto mayor sean los participantes, mayor será la exigencia. Así, la diferenciación por edades es establecida de acuerdo con criterios como: aumento de la altura o de la distancia; aumento de la velocidad; mejor precisión en la ejecución medida, por ejemplo, la relación intentos/éxitos (13).

Análisis de datos

El análisis estadístico se realizó con el programa Excel, determinando como estadígrafos descriptivos de tendencia central la media aritmética (M), y de variación la desviación estándar (DE), presentados como M(DE), y el coeficiente de variación (CV%).

Validación

Se realizó la una validación teórica de la propuesta del sistema de actividades para la inclusión de la estudiante con síndrome de Down mediante criterio de experto utilizando la técnica Delphi (14), se determinó para ello:

- Coeficiente de Competencia (k) mediante autoevaluación y la fórmula:

$$(k = \frac{1}{2} (k_c + k_a),$$

- Coeficiente de Conocimiento, mediante la fórmula:

$$K_c = n_i (0,1)$$

$$n_i = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6) (14, 15)$$

- Coeficiente de Argumentación con la fórmula

$$K_a = a$$

La concordancia de los expertos se determinó mediante V de Aiken (16).

3. Resultados

El sujeto de estudio cuenta con una edad de 13 años, estudiante de la Unidad Educativa Fiscal “La Pradera”, en el octavo (8^{vo}) Año de Educación General Básica, la misma que será el punto de partida para el análisis de los resultados obtenidos.

Para la evaluación antropométrica del sujeto de investigación como caso específico diagnosticado con Síndrome de Down, partimos de una valoración general por cada uno de los parámetros antropométricos, la determinación de la talla y el peso nos permitió valorar sus medidas corporales respecto a la edad cronológica y características propias del síndrome, además de su ubicación percentil según el Índice de Peso para Talla (IPT) y el Índice de Masa Corporal (IMC).

La valoración antropométrica de la talla del sujeto de investigación, arrojó un valor de 1,37m, estando dentro de los parámetros en concordancia con la edad cronológica p25 y la condición física según las curvas de talla para edad ..., sin embargo, el peso aportó un valor de 51,51kg que para la edad se ubica en el percentil 95 y se clasifica como obeso.

Tabla 1. Medidas antropométricas

Código	Sexo	Edad	Talla (en metros)	Peso actual (en kg)	IMC
Estudiante	Femenino	13,00	1,37	51,50	27,44

De acuerdo con los resultados obtenidos de la medición de peso y talla se realizó el cálculo del índice de Masa Corporal (Índice de Quetelec), el mismo que nos aportó un valor de 27.44 y clasifica a la estudiante con una condición de obesidad según la curva de crecimiento para niños con Síndrome de Down (figura 1), específicamente se considera que estaría en el rango de curva de 2DE (figura 1).

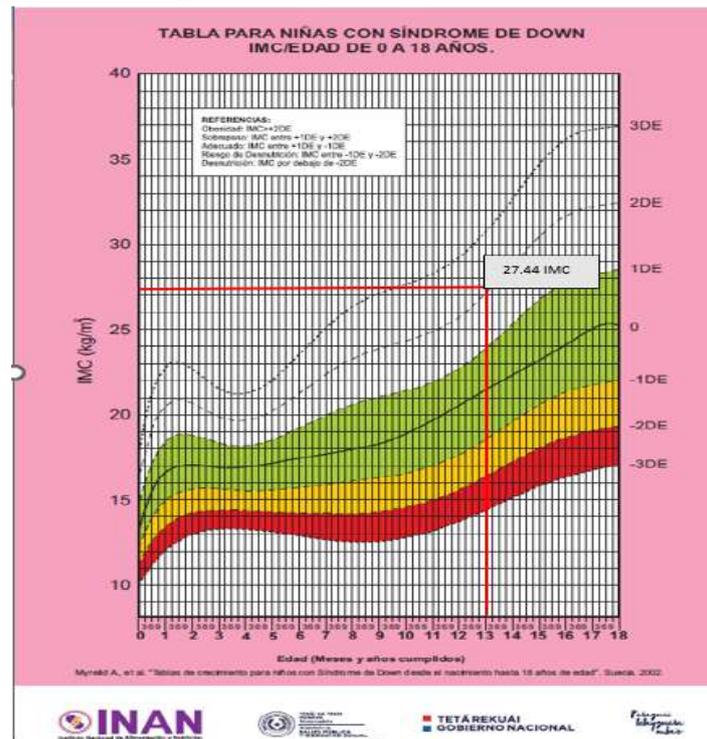


Figura 1. Curvas de IMC en niñas con síndrome de Down

Asimismo, es necesario mencionar, que en cuanto a la variable antropométrica peso, se enfatiza en que el mismo depende del esqueleto y los cambios de la composición corporal (ganancia de grasa y músculos) (17), por lo que se encuentra influido tanto por el aspecto alimentario-nutricional como la ejercitación física desarrollada y la talla alcanzada.

En la tabla 2, se describe la ingesta de energía alimentaria del sujeto de estudio por día de la semana en base a la encuesta por recordatorio de 24 horas y el gasto energético total según las actividades desarrolladas en un igual período, así como los valores medios obtenidos, la desviación estándar y el coeficiente de variación, donde se refleja que es mayor la incorporación de energía alimentaria por la Ración Diaria de Alimentos (RDA) que el gasto energético total diario. Esta variación nos indica un balance energético positivo (18, 19), y con ello la ganancia de peso corporal.

Gasto energético total. Según diario de actividades

Al determinar el gasto energético diario (GET) según la encuesta del Diario de Actividades por recordatorio de 24 horas se obtuvo un gasto calórico promedio de 2268,40±95,14 Kcal, con un coeficiente de variación (CV) de 41,9%, siendo estos resultados el condicionante para el análisis del proceso nutricional y su afectación en el equilibrio del sujeto de investigación (tabla 2).

Tabla 2. Incorporación de energía alimentaria

Sujeto de estudio	Energía incorporada según la RDA (Kcal)	Gasto Energético total según actividades físicas realizadas en 24h
	2642,71	2213,47
	2484,82	2213,47
	1992,48	2378,27
Media	2373,34±410,03	2268,40±95,14
CV	18,86675032	4,19

De acuerdo con lo antes expresado, no es ajeno considerar la influencia del balance energético sobre los resultados finales que reflejen el estado nutricional y que influyen en su calidad de vida y el equilibrio motriz.

Tasa metabólica en reposo

La tasa metabólica en reposo por su parte aportó un valor de 1389,75 Kcal determinada a partir del peso corporal y para el rango de edad.

Nivel de Actividad Física

Para el cálculo del Nivel de Actividad Física (NAF) fueron utilizados los datos correspondientes al GET obtenido del modo ya descrito y los valores de la Tasa Metabólica en Reposo (TMR) determinada, obteniéndose un NAF de 1,6, que se clasifica como moderado para el caso de individuos del sexo femenino.

Equilibrio

La prueba de Coordinación Corporal Infantil de Kiphard y Schilling (1974) (KTK) fue desarrollado por Kiphard y Schilling en 1970, posteriormente revisado en el año 1974. El propósito de esta prueba es identificar y diagnosticar a niños con dificultades de movimiento y coordinación, que contemplan una edad entre los 5 a 14 años (19); en el presente estudio se consideró los indicadores esenciales del test KTK desde el equilibrio para una niña con Síndrome de Down, dando como resultados que la niña; su aplicación se dio en un espacio parcial de un área mínima de 4 x 5 cm. Las pruebas que midieron inicialmente comprenden: equilibrio desplazándose hacia atrás, saltos sobre una pierna (unipodal), saltos y desplazamiento laterales; así como, el caminar sobre una línea trazada en el espacio seleccionado de tal manera que se pueda identificar el desarrollo motriz grueso y por ende el equilibrio que es el objeto de estudio.

Para la aplicación del test se consideró la referencia que este considera para la población con discapacidad intelectual, teniendo una fiabilidad del 98%, se tomó los siguientes coeficientes (tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de los coeficientes motrices del test KTK

Marca	Clasificación	Desviación	Porcentaje
131 – 145	Muy buena coordinación	3	99 a 100%
116 – 130	Buena coordinación	2	85 a 98%
86 – 115	Coordinación normal	1	17 a 84%
71 – 85	Perturbación en la coordinación	-2	3 a 16%
56 – 70	Coordinación insuficiente	-3	0 a 2%

Fuente: Braz (20)

Para la efectivización de los resultados las pruebas fueron realizadas en base a lo que el manual del test considera o sugiere, sin embargo, en consideración al tiempo de desarrollo varió en consideración a la condición del sujeto de investigación este para garantizar la comprensión de las actividades a desarrollar. Es necesario indicar que fue necesario realizar adaptaciones en la aplicación, como, por ejemplo, ofrecer una oportunidad adicional en el desarrollo de las pruebas en el caso de que se evidencio el cansancio o la pérdida de atención o “control” por parte del sujeto en la ejecución de las actividades propuestas.

Es necesario mencionar que para el presente estudio se consideró solo la prueba de equilibrio ya que es el objeto de estudio de la presente investigación, el objetivo es verificar la estabilidad del equilibrio sobre la barra en marcha hacia atrás, en donde se utiliza como recurso tres barras de 3 metros de largo, 3cm de altura y de diferente ancho para graduar la dificultad del mismo; más, sin embargo, como se mencionó anteriormente se realizó una adaptación a la tarea en la que consistió en colocar una línea en el piso que haga las veces de barra para graduar el grado de dificultad de la prueba considerando los antecedentes físicos del sujeto de investigación.

La tarea consistió en caminar hacia adelante un pie tras otro para calcular inicialmente el equilibrio que se tiene, sin embargo, después de 10 pasos se pudo evidenciar la dificultad que se le presento al realizar la actividad; luego de ello se dio el tiempo de retomar la actividad nuevamente obteniendo el mismo resultado.

Se alternó la prueba con lo que indica el manual realizando la actividad hacia atrás, para este no se obtuvo resultados ya que por varios intentos que se hicieron se le hizo difícil poder realizar la misma, cabe recalcar, que para la ejecución de la tarea se realizó un ejercicio ejemplo por parte del evaluador para que se pudiera hacer más efectivo el ejercicio.

Las puntuaciones de cada intento fueron apuntadas en la hoja de resultados utilizadas para dicha evaluación, con base a la suma de los intentos efectivizados se realiza la verificación

del valor alcanzado con la edad del sujeto de investigación, así como la determinación del coeficiente motor.

En la tarea de EQ se suman los valores de los tres intentos equilibrio y se contrasta con la tabla de referencia, la figura 1. El valor del cruce indicado en la tabla será el valor del coeficiente motor 1 (CM1)

4. Discusión

De acuerdo con los datos comparativos anteriores, se evidencia que el sujeto de investigación, al menos en cuanto a peso corporal y el IMC, no está dentro del rango normal si consideramos el síndrome que padece; sin embargo, es necesario considerar que la posesión de un peso corporal no es condición suficiente para la manifestación de una obesidad, en consideración a esto, si el peso se encuentra vinculado a un excesivo comportamiento adiposo, que influye en el aumento de masa corporal, sin contribuir a la producción de fuerza muscular y por ende al equilibrio desde el análisis del esquema corporal y la tabla de referencia del test KTK.

Por su parte, la talla tiene características individuales como parámetro antropométrico, y es un componente característico del sujeto de investigación que se identifica en la linealidad del esqueleto, como soporte contra la gravedad; sin embargo, es un condicionante su talla y estructura ósea para el manejo del equilibrio que puede considerarse como el punto de partida de los resultados obtenidos al aplicar la prueba.

La incorporación de energía alimentaria realizada por el sujeto de investigación según la RDA en un período de 24 horas y su contraste con el GETD refleja un balance energético positivo lo que indica una posible ganancia de masa corporal.

Al respecto se señala que el balance energético es el equilibrio entre la ingesta de energía alimentaria según la Ración Diaria de Alimentos (RDA) y la utilización o gasto de la misma según el régimen de vida del individuo en un período de 24 horas entendiéndose que incluye el metabolismo basal, la termogénesis inducida por los alimentos y el gasto energético según las actividades físicas realizadas, y este balance entre las necesidades de energía alimentaria y la ingesta calórica diaria es el determinante fundamental del peso corporal. “Cuando hay un balance positivo y la dieta aporta más energía de la necesaria, el exceso se almacena en forma de grasa dando lugar al sobrepeso y obesidad” (18, 21).

Al respecto se ha determinado que el síndrome de Down se asocia significativamente con el sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes de ambos sexos, lo que además posibilita el desarrollo enfermedades cardiovasculares y dislipidemias afectando la salud y la calidad de vida del individuo (22, 23).

Más, sin embargo, el gasto energético según las actividades físicas realizadas evidencia que las actividades sedentarias superan significativamente las actividades de ocio, deporte o laborales (escuela); en sí, lo que indica que la falta de actividad física y el sobrepeso que se reporta está provocando que el equilibrio y manejo de su esquema corporal sea mínimo y que exista la dificultad al momento de realizar los ejercicios.

En cuanto a los resultados obtenidos sobre el equilibrio motriz los resultados coinciden con lo obtenido por otros autores para niños y adolescentes con Síndrome de Down donde se destaca que este trastorno genético implica además de los trastornos patológicos caracterizados por alteraciones físicas y mentales presentan una disminución del tono muscular y con ello disminución de la fuerza muscular, contracción exigua de los músculos, laxitud de los ligamentos, control postural inadecuado, propiocepción alterada lo que afecta su desarrollo motor y dentro de este el equilibrio es la capacidad física más severamente afectada (24, 25, 26).

Al respecto Perdiguero (2018) (27) señala: “los niños con síndrome de Down tienen problemas de equilibrio y déficits en el sistema de control postural. De manera que, sus respuestas posturales cuando pierden el equilibrio son insuficientes para mantener la estabilidad, y además suelen ser lentas... Estas disfunciones posturales son el problema más habitual encontrado en ellos, y van asociadas a una coordinación motora y propiocepción deficientes, a una disminución del tiempo de reacción de los ajustes posturales anticipatorios, y a problemas en la integración sensorio-motora.”

Propuesta

Una vez analizados los resultados, es necesario considerar implementar un sistema de ejercicios a partir de la metodología adecuada que permita la correcta inclusión del sujeto de investigación en las actividades física y escolares para su buen desarrollo emocional y físico, mejorando así su calidad de vida, pero que además contribuya al desarrollo del equilibrio motriz.

Williamson, citado por (24) esquematiza el modelo general de adaptación a la participación deportiva por medio de la representación de un triángulo, en cuyo centro sitúa los objetivos de la participación y en cada uno de los vértices los tres aspectos básicos que van a condicionar dichos objetivos, estos son: el perfil personal del alumno, las implicaciones de la deficiencia y las necesidades específicas de la actividad.

Según este autor, los objetivos para los programas físicos adaptados deben pretender:

- Ayudar al alumno a lograr la adaptación y equilibrio psicológico que requiere su impedimento.

- Capacitarle para la comprensión de tal impedimento, así como de las posibilidades de movimiento y actuación derivadas del mismo.
- Posibilitar al niño la adaptación a sus limitaciones y su compensación.
- Facilitar la independencia y autonomía del niño con necesidades educativas especiales.
- Ayudar al niño en el proceso de identificación e inclusión en su grupo social.

Además, según Fernández (24) existen cinco factores fundamentales que influyen sobre el desarrollo motor grueso de los niños con Síndrome de Down, entre ellos que encontramos: la hipotonía o disminución del tono muscular, que dificulta el mantenimiento del equilibrio en determinadas actividades; la laxitud ligamentosa, esta característica hace que articulaciones sean menos estables y que se dificulte mantener el equilibrio sobre ellas; la reducción de la fuerza, al realizar ejercicios fáciles no incrementan la fuerza lo que también afecta al equilibrio; extremidades cortas en relación al tronco, lo que dificulta diferentes actividades motoras y por último y no menos importante las alteraciones cardio respiratorias que limitan indirectamente cualquier actividad física.

Para la aplicación de este sistema de ejercicios es necesario considerar que el modelo inclusivo guiará las dinámicas durante la ejecución de este sistema de ejercicios, fortaleciendo la presencia, la activa participación y rendimiento de los sujetos. Los ejercicios propuestos pretenden ofrecer didácticas lúdicas, donde conocer y asumir las posibilidades y limitaciones del ejercicio, para con cada sujeto, y trabajar sobre las mismas.

A partir de los ejercicios que se desarrollen, se analizarán las situaciones problemáticas, y en base a estos resultados, los ejercicios pueden ser modificados para adaptarlos desde la metodología del DUA y las estrategias innovadoras desde la perspectiva inclusiva, de tal manera que conlleve el desarrollo efectivo de la participación, presencia y rendimiento de todos los sujetos por igual de condiciones.

En base a este antecedente es necesario plantear que en el caso de estudio generar un sistema integral de ejercicios que propicien al desarrollo efectivo de la motricidad gruesa, el esquema corporal y principalmente lo que corresponde al equilibrio, siendo este último uno de los factores fundamentales a trabajar; asimismo, es necesario el establecimiento de talleres como “escuela de padres” que permita la inducción a los padres de familia en general y específicamente los padres del sujeto de investigación para interrelacionar las actividades físicas con el esquema adecuado de nutrición que permita que los estudiantes puedan mejorar su calidad de vida.

En el este último punto nos podremos encontrar con la dificultad de las condiciones socioeconómicas de la población no directa y directa del sujeto de investigación, siendo esta un impedimento, en primera instancia, para la puesta en marcha de la propuesta a implementar; sin embargo, es necesario tener un plan de contingencia que permita la consecución del objetivo siendo este la mejora de la calidad de vida de los estudiantes y en específico del sujeto de investigación.

Asimismo, en lo relacionado al sistema de ejercicios físicos es necesario considerar actividades que se desprenden de lo que establece el currículo de educación física y que se pueden ajustar con actividades inclusiva como lo plantea la metodología del DUA, estas pueden generalizarse como:

- Actividades rítmicas, que están enfocadas en movimientos fundamentales, pasos específicos, expresión corporal propiamente dicha.
- Juegos, en los que se debe de considerar los sensoriales, motrices desde el ámbito de correr, saltar, equilibrio, entre otros.
- Gimnasia básica, está siendo ligada con juegos para poder incluir de manera más efectiva los ejercicios planteados.

Cabe mencionar que los ejercicios planteados deben ir ligado al sistema de juegos como metodología de apoyo, tomando en cuenta los resultados obtenidos en el test KTK, es sumamente difícil para el sujeto de investigación ejecutar actividades lineales que se siente como obligatoria generando malestar en el sujeto.

Además, se debe considerar las actividades que se presentan deben estar acorde a los movimientos motores que el adolescentes pueda ejecutar y que los entienda claramente por lo que no basta con la explicación verbal, la ejemplificación del docente es esencial y si es necesario en las primeras ejecuciones se ayuda del profesor u otros estudiantes fomentando la inclusión y para cada actividad y cada clase es fundamental la motivación y el reconocimiento correspondiente, lo que le brindara confianza y elevara su autopercepción (25).

Tabla 4. Ejemplo de actividades de clase. Actividades rítmicas: Equilibrio (trabaja en ubicación espacial y reconocimiento de esquema corporal-manejo de equilibrio inicial) Clases de 40 minutos

Parte Inicial						
Se inicia con el proceso reglamentario planificado en cuanto al saludo, las instrucciones de base de la actividad explicando el proceso a desarrollar y el objetivo que se ha planteado para la misma.						
	Actividad de bajo impacto	Tiempo	Series	Descanso	Músculos que trabajan	Materiales para ejercicios
INICIAL	Movimientos de estiramiento.				Extremidades superiores e inferiores, cabeza	
	Caminar en talón y punta de pie.	6´	1	2´	pantorrillas y flexores de cadera	
	Estiramiento de brazos con extensiones laterales.				Deltoides, trapecio superior, y supraespinoso	
PRINCIPAL -	Ejercicios en base a instrucciones de la música.	4´	3-6	2´	Caderas, cintura, rodillas, codo	Varas Pesas
	Movimientos rítmicos introduciendo los ejercicios anteriores.	4´	2-3		Esquema corporal	Botellas Cintas Hulas
	Inicio de pasos de baile a partir de la buena postura	4´	3-10	2´	Esquema corporal	Radio Cd
	Ejercicios de postura corporal para reforzar el equilibrio.	3´	3- 10		Esquema corporal	Pendrive
					2´	
FINAL	Postura de caminar de un pie tras otro con el ritmo de la música				Esquema corporal	
	Ejercicios de respiración mientras realizan la actividad anterior.	3´	1-10	3´		Radio Pendrive Música
	Ejercicios de cambio de postura laterales.					
	Postura de relajación con brazos abiertos y rotación frontal circular				Esquema corporal	
	Ejercicio de estiramiento para mejorar la postura.				Dorsales y lumbares	

Distribución de tiempo semanal para los estudiantes con Síndrome de Down: 10 minutos de trabajo teórico y entre 15 y 30 minutos de trabajo diario de ejercicios adaptados el tiempo dedicado al ejercicio físico dependerá de la respuesta adaptativa de los estudiantes en general considerando la integración idónea de los chicos con Síndrome de Down y el resto del grupo de estudiantes, controlado por una atención personalizada por parte del docente.

De igual forma se programaron 6 talleres con la familia para debatir acerca de la alimentación y la dieta saludable, a los cuales se invita a todos los padres de curso, los temas a trabajar son:

1. Dieta y dieta saludable.
2. Peso corporal y su relación con la calidad de vida y la salud.
3. Alimentos y sus funciones en el organismo.
4. Menú diario ejemplos
5. Actividad Física y salud.
6. Presentación de platos saludables.

Los talleres se programaron para 40 minutos, uno por semana y se trabaja con personal especializado en nutrición y dietética.

Validación de la propuesta

La validación de la propuesta se realizó por criterio de expertos utilizando la técnica Delphi (14, 15), en la primera fase se seleccionaron los expertos y se elaboraron los cuestionarios, en la segunda fase se envió el cuestionario a los expertos y se analizaron las respuestas buscando coincidencias y divergencia con la correspondiente retroalimentación y en la fase tres y última se llega a un consenso y redacta el informe final.

Para la selección de los expertos se adoptan como criterios la titulación de tercer y cuarto nivel y la experiencia ambos en el área de la Cultura Física (Educación Física, Deporte y Recreación)

Se seleccionaron un total de 5 expertos con más cinco años de experiencia en el área de la Cultura Física determinándose el coeficiente de competencia K, el Coeficiente de Conocimiento/ Información (kc) y el coeficiente de argumentación (tabla 5).

Tabla 5. Comportamiento del coeficiente de competencia de los expertos

Expertos	kc	ka	K	Valoración
Experto 1	0,9	0,7	0,8	Alta
Experto 2	0,8	0,8	0,8	Alta
Experto 3	0,9	0,9	0,9	Alta
Experto 4	0,8	0,8	0,8	Alta
Experto 5	1	0,8	0,9	Alta

El análisis de las respuestas de los expertos aportó una media de todos los ítems establecidos de 4.86, quedando validada la propuesta del sistema de actividades para la inclusión y mejora del equilibrio motriz en estudiantes adolescentes con Síndrome de

Down. La concordancia V de Aiken en todos los casos sobrepaso los 0,80, que califica como valida la propuesta.

5. Conclusiones

- El estado nutricional de la estudiante con síndrome de Down determinado indica que se encuentra obeso dado por un balance energético positivo que indica mayor ingesta energético nutrimental que el gasto diario de energía, de igual forma el equilibrio motriz es deficiente lo que se considera característico de esta condición, lo que puede verse además afectado por la condición de exceso ponderal.
- El sistema de actividades inclusivas para mejorar el equilibrio motriz propuesto es validado por criterio de expertos según la técnica Delphi.
- En la actualidad varias investigaciones, consideran que todo aquello que detone un desequilibrio entre la ingesta de alimentos y el consumo de energía con balance energético positivo, se determina como una de las causas de obesidad, considerando la interrelación entre la ingesta y la obesidad; en este caso específico los sujetos con síndrome de Down, es más notable este, en base a que su propia condición física y la falta de esta hace que la obesidad se agrave afectando el equilibrio de esta y el desequilibrio alimenticio que provoca la inactividad.
- La ejecución de actividades físicas adaptadas para la ejecución efectiva por parte del sujeto de investigación, debe de ser aplicada por parte de los docentes y familiares del este, considerando que es oportuno tomar en cuenta que los resultado del test KTK y los valores energéticos dan como resultados un grado de obesidad del sujeto de investigación, se deben de tomar correctivo desde un proceso constante de actividad física recreativa que permita la ejecución voluntaria de los mismos y la mejora de su calidad de vida.

6. Conflicto de intereses

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

7. Declaración de contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

1. Gupta S, Rao BK, S D K. Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [Internet]. 2011 May [cited 2024, April 30];25(5):425-32. Available: Doi:10.1177/0269215510382929.
2. Pinheiro F. Anna Christina, Urteaga R. Carmen, Cañete S. Gloria, Atalah S. Eduardo. Evaluación del estado nutricional en niños con síndrome de Down según diferentes referencias antropométricas. *Revista chilena de pediatría* [Internet]. 2003 Nov [citado 2024, abril 30]; 74(6): 585-589. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062003000600004&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062003000600004>.
3. Capurro YA, Ortiz NY. Estado nutricional y hábitos alimentarios en niños y adolescentes con síndrome de Down que concurren a la “Asociación Síndrome de Down de Concepción del Uruguay” (A.S.D.C.U) [Tesis de pregrado, Universidad de Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Uruguay]. 2019 octubre [citado 2024, abril 30]. Disponible en: <http://repositorio.ucu.edu.ar/jspui/bitstream/522/148/1/TESINA%20CAPURRO%20Y%20ORTIZ.pdf>
4. Ghiglione OV, López AR. Patrones alimentarios y estado nutricional en niños con síndrome de Down en Posadas (Misiones, Argentina). *Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener UNW* [Internet]. 2022, febrero 25 [citado 2024, 30 abril]; 11(1): a0004. Disponible en: <https://revistadeinvestigacion.uwiener.edu.pe/ojs/index.php/revistauwiener/article/view/120>
5. Valenzuela Villegas P. Evaluación del estado nutricional en jóvenes con síndrome de Down. *Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* [Internet]. 2019 octubre 21 [citado 2024, abril 30]; 6(3):802-804. Disponible en: <https://rpcafd.com/index.php/rpcafd/article/view/64>
6. Pineda Pérez Eloy Jesús, Gutiérrez Baró Elsa Hilaria. Control de la obesidad en niños con síndrome de Down. *Revista Cubana de Medicina General Integral* [Internet]. 2011 junio [citado 2024, abril 30];27(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252011000200009&lng=es.

7. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación Sexta Edición. MacGrawHill [Internet]. 2020 enero [citado 2024 abril, 30]. Disponible en: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
8. Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición [INAN]. Tabla para niños con síndrome de Down, talla/edad. bvsalud.org [Internet]. 2020 [citado 2024, abril 30]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/multimedia/2021/09/9228/curvas-de-crecimiento-ninos-y-ninas-con-sindrome-de-down.pdf>
9. Granda Villa XJ. Calidad de dieta e índice de masa corporal en estudiantes de décimo año de los colegios particulares mixtos de la ciudad de Loja periodo septiembre 2015- julio 2016 [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador]. 2017 [citado 2024, abril 30]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19519/1/TESIS%20XIME%20ULTIMAS%20CORRECCIONES%20PRIVADA2.pdf>
10. Rodríguez Suárez A, Gay Rodríguez J, Prieto González Y, Padrón Herrera M, Pita Rodríguez G, Cabrera Martínez A, Mustelier Ochoa H. Tabla de composición de alimentos utilizados en Cuba. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición [RNPS] [Internet]. 2013 [citado 2024, abril 30]; 23(2):247-256. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/262218644_TABLA_DE_COMPOSICION_DE_ALIMENTOS_UTILIZADOS_EN_CUBA
11. Carbajal Ángeles, Sierra José Luis, López-Lora Lorena, Ruperto Mar. Proceso de atención nutricional: elementos para su implementación y uso por los profesionales de la nutrición y la dietética. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética [Internet]. 2020 marzo 16 [citado 2024, abril 30]; 24(2): 175-186. Disponible en: Doi:10.14306/renhyd.24.2.961
12. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. FAO - Food and nutrition technical report series, Human energy requirements Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. 2001 October 17-24 [cited 2024 April 30]. Available: https://hftag.org/content/user_files/2023/06/FAO_WHO_UNU-2001-Human-Energy-Requirements.pdf
13. Torralba M.A, Vieira MB, Lleixà T, Gorla JI. Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de Barcelona y provincia. Revista Internacional

- de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte [Internet]. 2016 junio [citado 2024, abril 30]; 16(62): 355-371. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/542/54246044011.pdf>
14. García Valdés M, Suárez Marín M. El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. Revista Cubana de Salud Pública [Internet]. 2013 [citado 2024 abril 30]; 39(2):253-267. Disponible en: <https://www.scielo.org/pdf/rcsp/2013.v39n2/253-267/es>
15. Pérez Iribar G, Beleño Fuentes M, Nuñez Peña CR, Orquera Cadena M. Valoración del resultado científico de la investigación. Una experiencia desde la aplicación del criterio de experto. Olimpia: Publicación científica de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma [Internet]. 2018 [citado 2024 abril 30]; 15(47):248-261. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6353152>
16. Merino-Soto C. Coeficientes V de Aiken: diferencias en los juicios de validez de contenido. MHSalud Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud [Internet]. 2023 [citado 2024 abril 30]; 20(1):1-10. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237072359003DOI>: <https://doi.org/10.15359/mhs.20-1.3>
17. Porrata-Maury C. Consumo y preferencias alimentarias de la población cubana con 15 y más años. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición [Internet]. 2009 [citado 2024 abril 30]; 19(1):87-105. Disponible en: <https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/821>
18. Hernández Gallardo D, Arencibia Moreno R, Rezavala Zambrano NM, Hidalgo Barreto TH, Vásquez Giler Y. Balance energético en adolescentes deportistas del Cantón Manta (Manabí, Ecuador). Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria [Internet]. 2018 [citado 2024 abril 30]; 38(2):120-126. <https://revista.nutricion.org/PDF/RARENCIBIA.pdf>. DOI:10.12873/382rarencibia
19. Alarcon Vásquez Daniel, Padilla Sepúlveda V. Uso del test KTK como instrumento de evaluación de la coordinación motora gruesa entre los 6 y 11 años en hombres y mujeres. Revista Ciencias de la Actividad Física [Internet]. 2017 [citado 2024 abril 30]; 18(1): 43-52. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5256/525664809003/html/>.

20. Braz Veira Marcelo. Valoración de la coordinación motriz del niño/a con Síndrome de Down de la Provincia de Barcelona [Tesis doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona, España] [Internet]. 2017 [citado 2024, abril 30]. Disponible en: <https://www.tesisenred.net/handle/10803/454718>
21. Díaz Ortega JL, Farfán Córdova MG. Balance energético y estado nutricional en niños preescolares, Huanchaco, Trujillo, Perú, 2014. Revista Cubana de Salud Pública [Internet]. 2020 [citado 2024, abril 30]; 46(1): e1150. Disponible en: <https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/1150>
22. Ping Song BR, Manfredi P, Fernandes de Souza I. Estado nutricional de niños y adolescentes con síndrome de Down: una revisión integradora. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo del Conocimiento [Internet]. 2020 [citado 2024, abril 30]; 19: 55-70. Disponible en: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/nutricion/estado-nutricional-de-ninos>
23. Jain PD, Nayak A, Karnad SD, Doctor KN. Gross motor dysfunction and balance impairments in children and adolescents with Down syndrome: a systematic review. Clinical and Experimental Pediatrics [Internet]. 2022 [cited April 30]; 65(3): 142-149. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34126707/>
24. Fernández Morales AD. Síndrome de Down y la actividad física. Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión [Internet]. 2017 [citado 2024 abril 30]; 3(1): 1-11. Disponible en: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/riai/article/view/4254>
25. Mamani-Urrutia V, Gonzales Saravia C, Durán-Galdo R, Campos Antero F, Bustamante López A. Estado nutricional de niños menores de 6 meses de edad en un centro hospitalario pediátrico de Perú: prevalencia y factores asociados. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria [Internet]. 2021 junio 07 [citado 2024 abril 30]; 41(2): 123-130. Disponible en: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/134>
26. National Institutes of Health [Internet]. Una mejor nutrición todos los días. Cómo elegir alimentos y bebidas más saludables. 2019 noviembre [citado 2024 abril 30]. Disponible en: <https://salud.nih.gov/recursos-de-salud/nih-noticias-de-salud/una-mejor-nutricion-todos-los-dias>

27. Perdiguero Muñoz L. Entrenamiento del equilibrio y la fuerza en el síndrome de Down de 0 a 18 años [Tesis de pregrado, Universidad de Valladolid, Valladolid, España] [Internet]. 2018 [citado 2024 abril 30]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/31799>

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



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



Indexaciones



Efectividad de la rejilla palatina en el tratamiento del hábito de succión digital en niños. Revisión de literatura

The effectiveness of the palatal grid in the treatment of the digital suction habit in children

- ¹ Alexis Xavier Rivilla Torres  <https://orcid.org/0009-0000-4561-2105>
Estudiante de la carrera de odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
alexisr2022@outlook.es
- ² María Isabel Cabrera Padron  <https://orcid.org/0000-0002-4086-6082>
Docente de la carrera de odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
mcabrerap@ucacue.edu.ec

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 13/03/2024

Revisado: 16/04/2024

Aceptado: 16/05/2024

Publicado: 30/05/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3023>

Cítese:

Rivilla Torres, A. X., & Cabrera Padron, M. I. (2024). Efectividad de la rejilla palatina en el tratamiento del hábito de succión digital en niños. Revisión de literatura. *Anatomía Digital*, 7(2.1), 27-45.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3023>



Ciencia Digital
Editorial



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

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Succión digital, maloclusión, rejilla palatina, hábitos orales, tratamiento, niños

Keywords:

Digital suction, malocclusion, palatal grid, oral habits, treatment, children

Resumen

Introducción: la succión digital es un hábito que tiene un alto nivel de prevalencia en los niños, sin embargo, su constancia después de los 3 años puede ocasionar problemas de maloclusión. Es por ello por lo que, la utilización de la rejilla palatina se ha convertido en un dispositivo que ayuda de forma eficaz a controlar estos problemas. **Objetivo:** analizar la eficacia de la rejilla palatina mediante una revisión bibliográfica para evitar el hábito de succión digital de los niños. **Metodología:** se implementó una metodología descriptiva con un enfoque cualitativo mediante una revisión bibliográfica y documentada con un procedimiento metodológico basado en estrategias de búsqueda y criterios de inclusión y exclusión. **Resultados:** se evidenció que la mayor cantidad de problemas de maloclusión debido a la succión nutricional y no nutritiva, se presentan en niños de 3 a 10 años, además, que la implementación de la rejilla palatina o lingual tiene resultados eficaces para mejorar o impedir los hábitos de succión digital. **Conclusión:** el hábito de la succión constituye un acto de supervivencia para los seres humanos, sin embargo, si es persistente puede ocasionar maloclusiones o deformaciones dentofaciales en los infantes. De la misma manera, se constató que el uso a nivel mundial de la rejilla palatina ha demostrado gran eficacia para el tratamiento de esta patología, pero existe poca literatura actualizada para poder evidenciar la efectividad de este aparato. **Área de estudio general:** Medicina. **Área de estudio específica:** Odontología. **Tipo de estudio:** Artículos originales

Abstract

Introduction: Finger sucking is a habit that has an elevated level of prevalence in children; however, its persistence after the age of 3 can cause malocclusion problems. That is why the use of the palatal grid has become a device that effectively helps control these problems. **Objective:** To analyze the effectiveness of the palatal grid through a literature review to avoid the habit of digital sucking in children. **Methodology:** A descriptive methodology with a qualitative approach was implemented through a bibliographic and documented review with a procedure based on search strategies and inclusion and

exclusion criteria. **Results:** It was shown that the greatest number of malocclusion problems due to nutritional and non-nutritive suction occur in 3-10-year-old children. In addition, the implementation of the palatal or lingual grid has effective results to improve or prevent digital sucking habits. **Conclusion:** The habit of sucking constitutes an act of survival for human beings; however, if it is persistent, it can cause malocclusions or dentofacial deformities in infants. In the same way, it was found that the worldwide use of the palatal grid has demonstrated significant effectiveness for treating this pathology, but there is little updated literature to demonstrate the effectiveness of this device. **General area of study:** Medicine. **Specific area of study:** Dentistry. **Type of study:** Original articles.

1. Introducción

Los seres humanos poseen un conjunto de reflejos que inician en el periodo de gestación y muchos de estos prevalecen después del nacimiento. Puesto que, cumplen la función de supervivencia y satisfacción corporal (1). Es por ello por lo que, según la Organización Mundial de la Salud (OMS)(2), el reflejo de succión es un principio básico de supervivencia del recién nacido, dado que el 40 % de los infantes de 0 a 6 meses se alimentan exclusivamente de la succión de la leche materna. Sin embargo, en palabras de Awuapara et al. (3), si esta acción inconsciente persiste después de los 2 o 3 años, se genera los hábitos de succión no nutritiva que a largo plazo son nocivos para la salud dental y ortodóncica.

Razón por la cual, existe un mayor riesgo de desarrollar problemas odontobucales como: desgaste de los incisivos superiores a nivel palatino, protrusión de incisivos superiores y maloclusiones bucodentarias, especialmente la mordida abierta y cruzada (4). Además, estos hábitos de succión durante el proceso de erupción dental pueden causar proinclinación de los incisivos superiores y retroinclinación de los incisivos inferiores, lo que produce una mordida abierta anterior (5).

Razón por la cual, según Parra & Zambrano (6), en el Ecuador, la succión digital en niños es un problema que afecta a la salud oral integral, dado que representa el 21,6 % de las deformaciones bucales. Siendo la edad preescolar la más propensa para desarrollar estas malformaciones. A su vez, en la provincia del Azuay el 44,2 % de los infantes tiene

hábitos parafuncionales (succionarse los dedos, el labio superior, la onicofagia, la protracción lingual, entre otros) que generan problemas orofaciales y la aparición de patologías bucales (6).

Es por ello por lo que, en la actualidad la rejilla palatina se ha transformado en un instrumento fundamental para poder evitar el hábito de succión digital en los niños (7). Puesto que, es un aparato de fijación de acero inoxidable que impide al infante introducir su dedo en la cavidad bucal. Por lo que, su implementación es eficaz para el tratamiento de maloclusiones bucales (3) En la misma línea investigativa para Pérez et al. (8), el uso de la rejilla palatina generó resultados favorables con un estimado de valor crítico de -18.620 y una $p < 0.001$. Así mismo, se pudo constatar que la aplicación de este dispositivo dental disminuyó de forma significativa los hábitos de succión digital en un tiempo de 18 semanas corrigiendo problemas de maloclusión y malformaciones en la cavidad bucal (8).

En este sentido, este estudio de revisión bibliográfica es importante debido a que el tema de investigación es relevante para conocer la eficacia y la incidencia actual de la utilización de la rejilla palatina como tratamiento para disminuir los hábitos de succión digital que afectan la salud de los infantes. Puesto que, no existen estudios actualizados y con datos específicos sobre la implementación de este dispositivo bucal. Para ello, en este trabajo se ha establecido el siguiente objetivo: analizar la eficacia de la rejilla palatina en el tratamiento del hábito de succión digital en niños mediante una revisión bibliográfica para evitar el reflejo de succión digital de los niños.

2. Metodología

En este estudio, se realizó una metodología descriptiva con un enfoque cualitativo mediante una revisión bibliográfica y documentada. Puesto que, este proceso metodológico permite seleccionar, analizar, identificar y recopilar información acorde a los objetivos de investigación y a la temática de la implementación de la rejilla palatina como tratamiento para corregir el hábito de succión digital en niños (9). Para lo cual, se estableció un procedimiento metodológico, estrategias de búsqueda y criterios de inclusión y exclusión para la selección de los estudios concernientes a fines académicos de esta investigación.

Estrategias de búsqueda

En las estrategias de búsqueda de esta investigación se implementó una revisión bibliográfica de la literatura mediante el uso de las bases de datos digitales: Scopus, Pubmed, Scielo, Dialnet y Redalyc. Para ello, en primera instancia se estableció un proceso de validación de la búsqueda mediante la utilización de los descriptores de la ciencia de Medical Subject Headings (MeSH) o Descriptores en Ciencias de la Salud

(DeCS) con palabras clave como: *Fingersucking, Malocclusions, Palatal, Suction y habits*. De la misma manera, se utilizó los operadores booleanos AND y OR para optimizar la sistematización de la búsqueda (véase tabla 1).

Tabla 1. Proceso de búsqueda de acuerdo con las palabras claves y operadores booleanos

Buscadores	Palabras claves y operadores	Total
Scopus	(fingersucking) AND (malocclusion) OR (palatal) AND (grid)	519
Pubmed	(fingersucking) AND (oral habits) AND (malocclusion)	309
Scielo	(digital suction) OR (palatal grid)	51
Dialnet	(succión digital) OR (rejilla palatina)	66
Google Académico	(fingersucking) AND (oral habits) AND (malocclusion) OR (Palatal grid)	76
	Resultado de la búsqueda general	1021

Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión fueron: documentos publicados en los últimos 5 años (2019-2024), tipos de estudio; revisiones sistemáticas, bibliográficas, estudios de caso, ensayos clínicos, meta revisiones y reportes médicos, en idioma inglés y español. Cabe señalar que, se consideraron algunos documentos específicos para fundamentar los antecedentes y la metodología del estudio.

Criterios de exclusión

En esta investigación se establecieron los siguientes criterios de exclusión: tesis de pregrado y posgrado, informes, libros, memorias, artículos que contengan experimentos con animales y documentos que carezcan de información científica por parte de una autoridad o revista de carácter científica.

Aspectos éticos

La presente investigación se realizó sin ninguna prohibición de autoría por parte de los investigadores. Además, se establece los principios de responsabilidad sobre el manejo anónimo de la información recopilada en la revisión de los informes (10). Cabe señalar, que, éticamente, este estudio se considera exento de riesgos, ya que se trata de una investigación

secundaria basada en fuentes documentales por lo que no se realizó ningún consentimiento informado.

3. Resultados

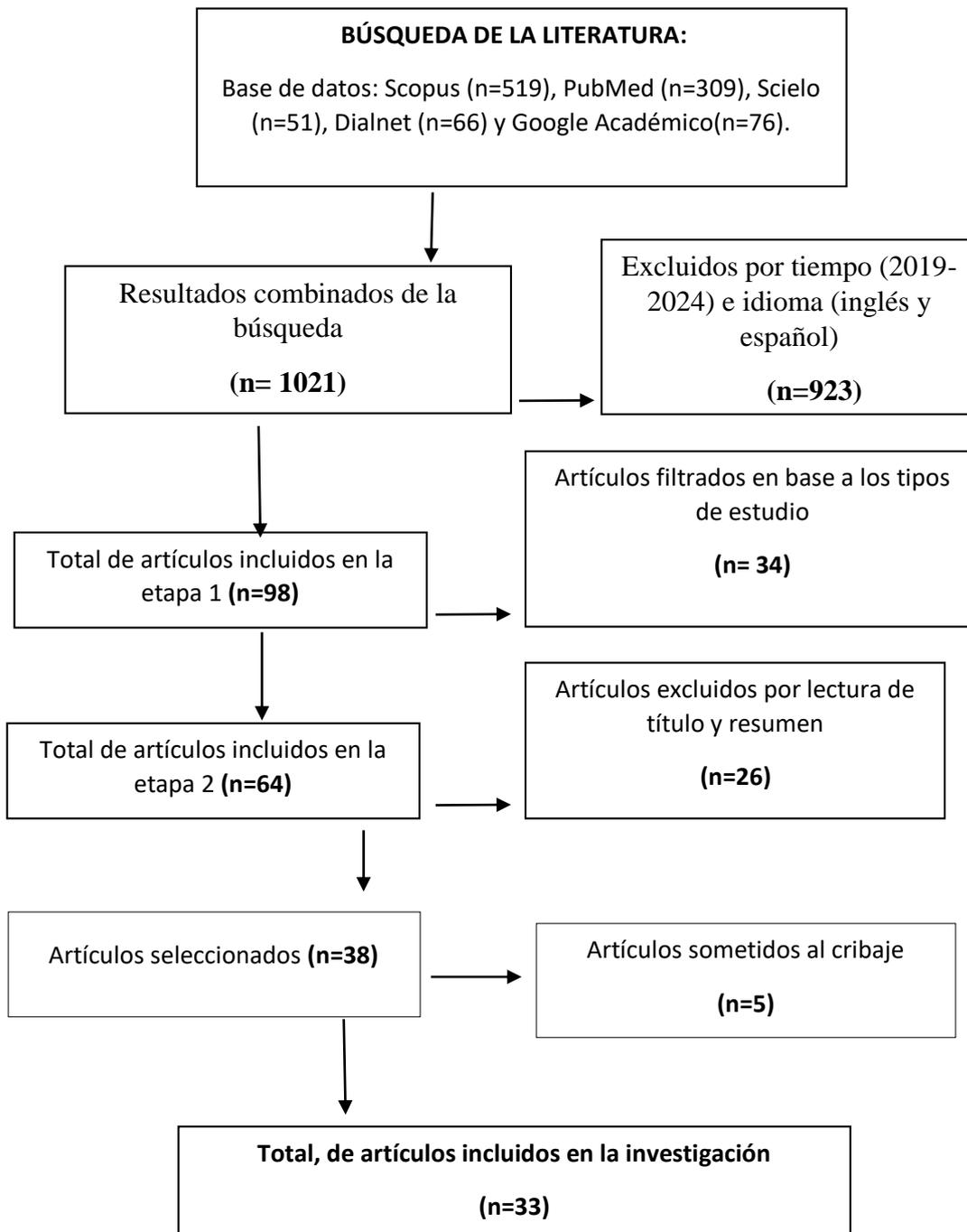


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos

Nota. El flujograma indica los resultados bibliográficos de la búsqueda digital que se

seleccionaron y sistematizaron de acuerdo con el uso de filtros y un cribaje de la información.

En el presente artículo de revisión, se pudo seleccionar un total de 33 estudios, los cuales están divididos en: el 40 % (n= 13) en Pubmed, el 21 % (n= 7) en Dialnet, el 18 % (n= 6) en Scielo, el 15 % (n= 5) en Google Académico y el 6 % (n= 2) en Scopus. Es decir, existe una cantidad reducida de artículos en bases de datos científicas que abordan el tema del uso de la rejilla palatina para el tratamiento de la succión digital en niños (véase figura 2).

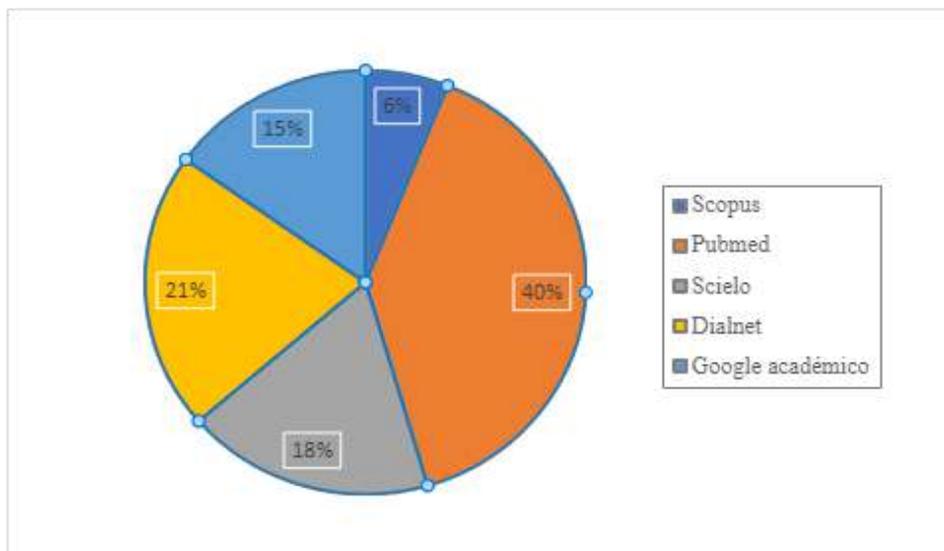


Figura 2. Artículos sistematizados según la base de datos

Nota. Representación gráfica de la distribución de los artículos según las bases de datos científicas seleccionadas para este estudio.

A su vez, según la revisión de la literatura se pudo obtener distintos tipos de estudios acorde a las estrategias de búsqueda y los criterios de inclusión y exclusión. Los mismos que están distribuidos de la siguiente manera: el 64 % (n= 21) corresponden a estudios clínicos, el 12 % (n= 4) son revisiones bibliográficas, el 12 % (n= 4) revisiones sistemáticas, el 6 % (n= 2) estudios descriptivos, el 3 % (n= 1) estudio cuasi- experimental y el 3 % (n= 1) estudio cualitativo (véase figura 3).

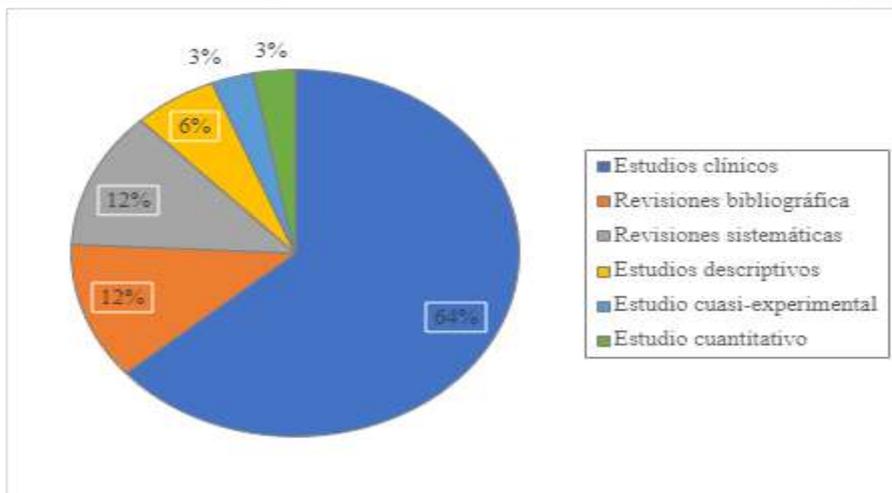


Figura 3. Artículos sistematizados según los tipos de estudio

Nota. Representación gráfica de acuerdo con el tipo de estudio.

Además, en la revisión bibliográfica se evidenció que existen varios estudios a nivel nacional e internacional sobre el uso de la rejilla palatina para el tratamiento del hábito de succión digital en niños. Por lo que, se ha establecido la siguiente clasificación de acuerdo con su lugar de ubicación continental: el 58 % (n= 19) en América latina, el 18 % (n= 6) en Asia, el 18 % (n= 6) en Europa y el 6 % (n= 2) en África. Por lo tanto, se observó que hay una mayor tendencia de realizar estudios sobre la rejilla palatina y su relación con los hábitos de succión digital en América latina, Asia y Europa (véase figura 4).

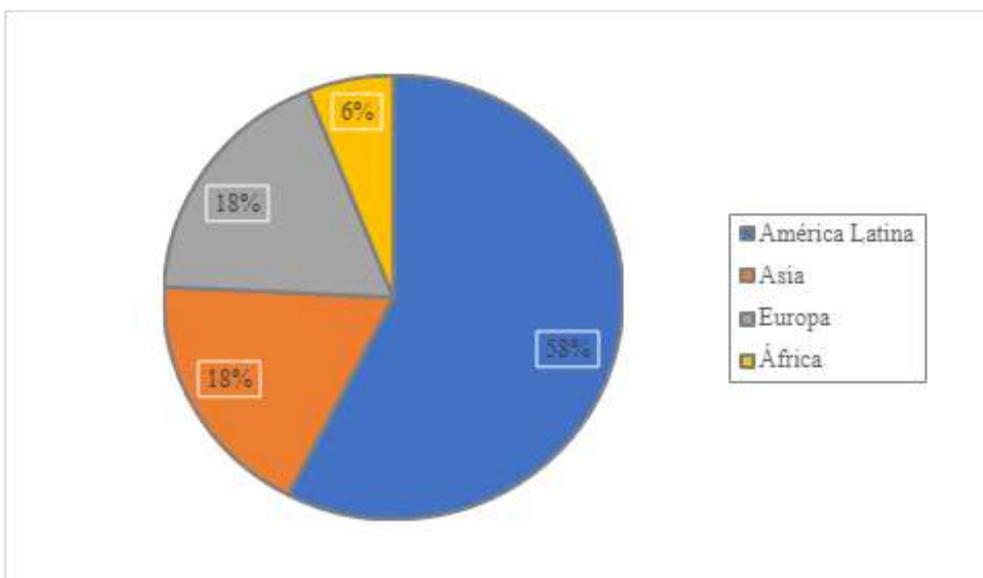


Figura 4. Artículos sistematizados según la ubicación geográfica

Nota. Representación gráfica según su ubicación geográfica de acuerdo con el continente.

En este estudio se registraron diversos tipos de hallazgos que están presentes en un número significativo de estudios. Por lo que, su lectura es valiosa para poder establecer una visión específica de esta problemática y la investigación o bases teóricas que sirven de argumentación y evidencia para el presente estudio, las cuales son:

El diagnóstico del hábito de succión digital comienza desde los 3 años. Para ello, según la revisión de la literatura se determinó la siguiente valoración: en primera instancia, se debe realizar una revisión bucal intraoral para conocer la frecuencia e intensidad de la succión digital que tiene el niño mediante una evaluación integral de la historia clínica del paciente. Además, para conocer el estado de las piezas dentales, el paladar y la estructura bucal. A su vez, es importante realizar una evaluación orofacial para determinar el correcto funcionamiento de los órganos y tejidos bucales, sin dejar de lado la revisión integral del niño considerando las estructuras digitales en donde se podría observar zonas laceradas o con pérdida de continuidad de la piel. A la par, de acuerdo con su grado de afectación se debe realizar radiografías dentales para determinar el tipo de afección dentalofacial. Posterior a ello, de acuerdo con el grado de afección, se socializa a los padres de familia sobre los tipos de tratamientos invasivos y no invasivos. En el caso de implementar un tratamiento no invasivo, el niño debe seguir un acompañamiento psicológico y visitas periódicas al odontopediatra para evaluar el avance del tratamiento y de requerir un tratamiento invasivo se da mediante la implementación de aparatología (11).

Se constató en la revisión bibliográfica de los estudios seleccionados que existe un rango de edad de entre 3 a 10 años. Debido a que, esta etapa de la vida es en donde se generan la mayor cantidad de problemas de maloclusión debido a la succión nutricional y no nutritiva del infante (12).

En este contexto existen diversas causas que se relacionan con la persistencia del hábito de succión digital durante la niñez. Sin embargo, acorde a la revisión bibliográfica se afirma que una de las principales razones de este hábito es una lactancia irregular y el uso de chupones o chupetes. A su vez, la prolongación de la etapa de lactancia superior a los dos años de vida del infante es otra causa primordial que desencadena esta conducta inconsciente en los niños (13).

De acuerdo con la literatura seleccionada, se determinó el hábito de succión producen anomalías dentofaciales de las cuales, la maloclusión es el principal problema bucal por efectos de la succión digital.

Con relación a las características intraorales, se destaca principalmente el deterioro de los incisivos superiores en el grado palatino, además, la posición de los dientes, la musculatura perioral y las fuerzas funcionales de protrusión o proinclinación de estas piezas dentales. De las cuales, tiene mayor incidencia la mordida abierta y cruzada (14).

En cuanto a las características extraorales producidas por este hábito, la asimetría bucofacial presenta gran prevaencia, debido a que es una alteración que se define por la presencia de una disarmonía entre ambos lados de la cara. Es decir, es cuando en el plano vertical frontal de la cara, uno de los dos lados se muestra descompensado respecto al otro. De la misma manera, se produce la deformación de los dedos succionados son los principales elementos perjudicados por esta conducta compulsiva (6).

Se determinó los tratamientos más usando aparatologías fijas o removibles para impedir el hábito deletéreo, destacando la implementación de la rejilla palatina o lingual, diseñada para tratar las maloclusiones e impedir hábitos de succión no nutricional (7). Considerando que la rejilla es un dispositivo fijo o removible fabricado en alambre de acero o acrílico transparente, que son soldados a las bandas de los molares superiores en el caso de ser fijos o anclados en una base acrílica en el caso de ser removible y cubren la porción del paladar en donde es colocado el dedo durante la succión (4).

El protocolo de tratamiento con la rejilla palatina en el tratamiento del hábito de succión digital mediante el uso de la rejilla palatina, es importante señalar que es una intervención que puede llegar a generar incomodidad, por ende, es fundamental una socialización con los padres de familia mediante un consentimiento informado. Posterior a ello, se debe seguir el siguiente protocolo de implementación:

1. Se debe realizar una planificación clínica, en la cual el especialista determina el tipo de rejilla a implementar (fija o removible). Además de establecer el tiempo de duración de la intervención, que suele ser de 3 a 6 meses.
2. Se realiza una medición de la cavidad bucal para determinar las dimensiones del aparato a implementar.
3. El siguiente paso es la colocación de la rejilla con una inducción sobre el uso de la rejilla palatina y el cuidado dental.
4. Es importante las citas periódicas al odontólogo tratante para la revisión del avance del tratamiento.
5. Luego de cumplirse el tiempo y el avance del tratamiento, se retira la rejilla y se realiza una evaluación general. Finalmente, se establece un refuerzo positivo sobre la importancia del cuidado de la salud bucal (15).

La rejilla palatina ayuda a evitar el hábito de succión digital debido a que el instrumento es colocado en la boca del paciente y le impide introducir el dedo en el paladar, con lo cual se impide que experimente la satisfacción que produce la succión y progresivamente va eliminando este hábito. Además, es un dispositivo económico y muy fácil de elaborar y utilizar (16).

En esta investigación se evidenció que existe una tendencia a la implementación de los estudios clínicos especialmente los transversales, descriptivos, observacionales, los no

experimentales, retrospectivos de campo y prospectivos. Razón por la cual, la información obtenida en este trabajo se basa en gran medida en artículos que fueron realizados mediante la colaboración de participantes con problemas de succión no nutritiva y que contaban con un diagnóstico previo.

4. Discusión

Los hábitos de succión en el ser humano son un mecanismo de supervivencia en los primeros años de vida, puesto que, permiten al niño alimentarse y desarrollar el organismo para su crecimiento (15). A su vez, estos reflejos de succión están íntimamente ligados con la lactancia materna y con el desarrollo del sistema estomatognático llegando a transformarse en un reflejo común en la infancia (17, 18). Sin embargo, para Rondón et al. (14) y Kumar et al. (15), la prolongación del periodo de lactancia materna influye en la constitución de un hábito parafuncional que es la succión digital, puesto que el 71,58 % de los participantes desarrollaron hábitos parafuncionales de los cuales el 18,10 % son relacionados a la succión digital.

A su vez, Galán-González (19) y Chuquimarca et al. (20), en un estudio sobre el impacto de los hábitos parafuncionales en pacientes con lactancia materna, constataron que la succión digital representa un 15 % de los cuales el 55 % (n= 110) son de sexo femenino y presentan un riesgo para la salud a largo plazo. Además Guignot (21), en un estudio sobre la prevalencia de la succión en niños de 3 a 5 años menciona que los hábitos de succión no nutritiva desarrollan problemas de salud bucal en un 81,5 % (n= 224) y el 17,4 % (n= 68) tienen padecimientos de mordida cruzada posterior (22). A la par, según Chuquimarca et al. (20), la succión del pulgar produce mordida abierta y displatación mandibular tanto en hombres como mujeres, siendo el sexo femenino el de mayor prevalencia con patologías bucodentales (8). Así también, para Carvalho et al. (21) existe una prevalencia de maloclusión en niños con el 40,46 % y de estos el 14,04 % representa la mordida abierta debido al factor de riesgo asociado a la utilización del chupón con el 10,39 %. Es por ello por lo que, la succión digital representa un problema grave para los infantes, puesto que genera problemas bucodentales que pueden persistir a lo largo de la vida del paciente generando maloclusiones.

De igual manera, Polanco et al. (22) en un estudio sobre la cultura sanitaria y los hábitos bucales deformantes mencionan que la succión digital junto a otros hábitos parafuncionales son causantes del 100 % de los niños de edad escolar con deformaciones bucales. En el cual sobresalen problemas transversales superiores en niñas con un 40,18 %. A diferencia de Mendoza et al. (23) que afirman que los problemas de maloclusión están presentes en el 80 % de la población infantil siendo la succión digital la principal causa para desarrollar esta patología con el 13,8 %. Sin embargo, Borrego et al. (12) menciona que la succión digital no nutritiva está asociada a los problemas

dentalomaxilofaciales de las cuales el 95,2 % representa la disfunción labial y el 73,8 % son del sexo femenino.

En cuanto a los problemas de maloclusión ocasionados por la succión digital Kolawole et al. (24) en una investigación sobre los hábitos bucales en niños de 1 a 12 años se determinó que los rasgos más comunes de este problema oral fueron el esparcimiento con un 29,9 %, el apiñamiento con 21,7 % y el aumento del resalte con un 16,4 %. De los cuales, el 13,4 % de los pacientes infantiles necesitaron un tratamiento. A diferencia de Caruso (25) y Otsugu (26) afirman que, el principal hábito parafuncional que produce afecciones bucales es la respiración bucal con 36,4 % seguida de la deglución por interposición lingual, puesto que la succión digital solo representó el 5,56 %. Sin embargo Rodríguez-Olivo et al. (27), plantean que el hábito más nocivo para la maloclusión es la anteroposición con un 58,7 %, a diferencia de la succión digital y la respiración bucal son los comportamientos parafuncionales menos frecuentes y con menor relación a problemas de salud bucal.

Por el contrario, en relación con el sexo de los participantes para Behroz (28) y Au Yeung (29), los infantes de sexo masculino tuvieron mayor prevalencia en los hábitos de succión digital y problemas relacionados a la maloclusión. De la misma manera, según Zakirulla et al. (30) señalan que los infantes masculinos con problemas relacionados a la maloclusión por inadecuados hábitos bucales representaron el 26,2 % con la patología de dientes apiñados. No obstante Laganà et al. (31) en un estudio de maloclusiones en niños mayores de 8 años, afirman que, los hábitos de succión no nutritivos no representaron una variable determinante para problemas morfológicos o palatinos. Por lo que Souto-Souza (32) menciona que los hábitos de succión nutritiva y no nutritiva no tienen evidencia suficiente para su relación con los problemas de maloclusión, ya que estos hábitos se asocian con problemas de masticación y deglución de los alimentos.

En esta misma línea, Kalla et al. (33) señalan que no existe evidencia suficiente para determinar la asociación de las maloclusiones con el hábito de succión digital, puesto que no se evidenció duración y frecuencia en los resultados del estudio, pero se pudo comprobar que es un tipo de reflejo parafuncional perjudicial ocasionado por la succión no nutritiva. Razón por la cual, la implementación un tratamiento o terapia para mejorar esta patología es necesaria. Para ello, es fundamental el uso de aparatología tanto fija como móvil para impedir que el paciente introduzca sus dedos en la cavidad bucal y genere un hábito nocivo (4). Es por ello por lo que Moreira et al. (34) y Villavicencio & Hernández (11) mencionan que la implementación de la rejilla palatina fija representa un 80 % de eficacia para el tratamiento de problemas bucales relacionados al hábito de la succión digital en niños.

En este sentido para Lima et al. (35), en una revisión bibliográfica se evidenció que los hábitos de succión no nutritivos equivalen 89,5 % de los estudios revisados con

prevalencia en problemas de maloclusiones. A su vez Parra-Iraola & Zambrano-Mendoza (36) plantean que la succión digital es uno de los principales factores de riesgo que influyen en las deformaciones orales en niños en América Latina. Por lo que, es un problema de salud importante dentro de la odontología y la odontopediatría.

5. Conclusiones

En esta investigación sobre la efectividad de la implementación de la rejilla palatina para el tratamiento del hábito de succión digital en niños, se establecieron las siguientes conclusiones acordes al objetivo general de estudio y a la problemática propuesta, las cuales son:

- Primero, se concluyó según la revisión bibliográfica que, el reflejo de succión es un mecanismo natural del organismo del infante para alimentarse, sin embargo, si persiste esta conducta después de la lactancia, vuelve propenso a los niños a adquirir hábitos parafuncionales como la succión digital, el mismo que es nocivo para la salud oral.
- Segundo, la succión digital o no nutritiva está relacionada con deformaciones dentolabiales y problemas de maloclusión, principalmente la mordida abierta anterior.
- Tercero, se evidenció en la revisión de la literatura que existe una prevalencia de maloclusiones por la succión digital en niños de 1 a 10 años, especialmente de sexo femenino.
- Finalmente, la implementación de la rejilla palatina es una alternativa odontológica efectiva para tratar problemas de maloclusión ocasionados por la succión no nutritiva en niños, sin embargo, no existen estudios actualizados y significativos que corroboren esta efectividad. Por lo que, es fundamental realizar nuevos trabajos investigativos, estudios de caso y clínicos para poder comprobar la eficacia de esta aparatología en comparación con otros métodos y tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos para mejorar la salud bucal de los infantes.

6. Conflicto de intereses

El autor de la presente investigación científica declara que no existe un conflicto de interés en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

El autor Alexis Xavier Rivilla Torres, contribuyó en la redacción y elaboración del artículo de revisión de literatura.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Revisión Bibliográfica

1. Thadchanamoorthy V, Dayasiri K. A study on digit sucking among children presented to a tertiary care pediatric clinic in Sri Lanka. *The Cureus Journal of Medical Science* [Internet]. 2021 Feb 13 [cited 2024 Feb 4]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33732561/>
2. Organización Mundial de la Salud [OMS]. Alimentación del lactante y del niño pequeño [Internet]. 2023 [cited 2024 Feb 4]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>
3. Awuapara S, Bendezú A, Heredia C, Ramos P, Bustos R, Otazú G, Diaz M. Oral habits management in pediatric dentistry review of the literature Shereen Awuapara Flores orcid 0000-0002-9016-621X Artículo de Revisión. *Revista Odontopediatria* [Internet]. 2021 [cited 2024 Feb 4];20(2):74–84. Available from: <https://op.spo.com.pe/index.php/odontologiapediatrica/article/view/184/154>
4. Bignelli F. Open-bite etiology, diagnosis, treatment, and stability. A literature review of non-surgical procedures. *Zur Erlangung des akademischen Grades* [Internet]. 2020 [cited 2024 Feb 4]; Available from: <https://repositorium.meduniwien.ac.at/obvumwhs/content/titleinfo/4997306/full.pdf>
5. Delgado K, García H. Efectos causados por el hábito de succión digital en etapa infantil. *Revista Científica “Especialidades Odontológicas UG”* 201921 [Internet]. 2019 [cited 2024 Feb 4];1–6. Available from: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/eoug/article/view/26>
6. Parra S, Zambrano A. Hábitos deformantes orales en preescolares y escolares: revisión sistemática. Mouth deforming habits present in preschoolers and school children: systematic review. *Journal of Medical and Health Sciences* [Internet]. 2021 [cited 2024 Feb 4];3(2):1–5. Available from: <https://mednext.zotarellifilhoscientificworks.com/index.php/mednext/article/view/153/143>
7. Mazzini T, Melgar F. Revisión sistemática sobre los tipos de tratamientos relacionados con la ortodoncia interceptiva en jóvenes y niños. *Revista*

- Científica Especialidades Odontológicas UG [Internet]. 2020 [cited 2024 Feb 4]; Available from: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/eoug/article/view/310>
8. Pérez L, Güemez L, Colomé G, Alonzo M, Aguilar F. Evolución del tratamiento de mordida abierta anterior en pacientes en dentición mixta. *Revista Mexicana de Ortodoncia* [Internet]. 2020 [cited 2024 Feb 4];8(1). Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=102847>
 9. Monje C. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. *Guía didáctica* [Internet]. 2011 [cited 2023 Jun 14]. Available from: https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25070w/Seman2/Guia_didactica_CAP1.pdf
 10. Ministerio de Salud [MSP]. Ley Orgánica de Salud [Internet]. 2015. Available from: www.lexis.com.ec
 11. Villavicencio J, Jesús A, Hernández O. Efectividad de la rejilla palatina en el tratamiento del hábito de succión digital en niños. *Colombia Medica* [Internet]. 2021 [cited 2024 Feb 13]; 32:130–2. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/283/28332305.pdf>
 12. Borrego D, Díaz L, Delgado Y, González D, Alemán P. Intervención educativa sobre succión digital en escolares. San Antonio de los Baños. 2019. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* [Internet]. 2021 [cited 2024 Feb 13];20(2):1–13. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2021000200015&lang=es
 13. Espinosa E, Pino J. Prevalencia de succión digital y factores etiológicos. *Clínica UCSG 2022. Revista Científica Especialidades Odontológicas UG* [Internet]. 2023 Jul 4 [cited 2024 Feb 14];6(2):18–25. Available from: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/eoug/article/view/2073>
 14. Rondón R, Zambrano A, Guerra E, Rodríguez B. Relación entre un periodo de lactancia materna exclusiva menor de 6 meses y presencia de hábitos parafuncionales en un grupo de niños y adolescentes venezolanos. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana* [Internet]. 2018 Jan 19 [cited 2024 Feb 13];8(1):13. Available from: <https://www.revistaodontopediatria.org/index.php/alop/article/view/133>
 15. Kumar V, Shivanna V, Kopuri C. Knowledge and attitude of pediatricians toward digit sucking habit in children. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2024 Feb 13];37(1):18–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30804303/>

16. León N, Jiménez K. Prevalencia de hábitos nocivos en pacientes con lactancia materna y de biberón. *Revista Científica Especialidades Odontológicas UG* [Internet]. 2019 May 12 [cited 2024 Feb 13];2(1):10–6. Available from: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/eoug/article/view/25>
17. Mutlu E, Parlak B, Kuru S, Oztas E, Pinar A, Elif E. Evaluation of crossbites in relation with dental arch widths, occlusion type, nutritive and non-nutritive sucking habits and respiratory factors in the early mixed dentition. *Volume 17, Issue 5, Pages 447 - 455* [Internet]. 2019 [cited 2024 Feb 13];17(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31268046/>
18. Guinot F, Mantecón R, Díaz L, García C, Ripoll R, Piera S. Prevalencia de mordida cruzada posterior en relación con los hábitos orales en niños de 3 a 5 años. *Revista Odontología Pediátrica* [Internet]. 2019 [cited 2024 Feb 14];27:192–202. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7617464>
19. Galán A, Domínguez A, Cabrera M. Influence of bad oral habits upon the development of posterior crossbite in a preschool population. *BMC Oral Health* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2024 Feb 13];23(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38007421/>
20. Chuquimarca A, Collantes J, Rockenbach J, Vallejo L. Conocimiento de los padres sobre la succión digital como indicador de maloclusión en los niños pequeños, una revisión de literatura. *Revista electrónica Entrevista Académica* [Internet]. 2021 [cited 2024 Feb 13];347–58. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8159028>
21. Carvalho D, Almeida T, Cangussu M. Prevalencia de mordida abierta y factores asociados en preescolares de Salvador-BA en 2019. *Revista de Odontología da UNESP* [Internet]. 2020 [cited 2024 Feb 14];49. Available from: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/XkNxYgJTBnj5YLw4FbP8vBQ/?lang=pt>
22. Polanco Y, Pérez D, Alcolea J. Cultura sanitaria sobre hábitos bucales deformantes relacionados con el microorganismo transversal superior. *Escuela “Ciro Redondo”*. 2017. *Multimed* [Internet]. 2019 [cited 2024 Feb 13];23(2):231–42. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182019000200231&lng=es&nrm=iso&tlng=es
23. Mendoza P, Méndez J, Florentín D, Martínez G, Aguilar G, Ríos M. Prevalencia de hábitos de succión no nutritiva y su relación con maloclusión y anomalías dentomaxilares en preescolares de Cnel. Oviedo, Paraguay. *Memorias del*

- Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud [Internet]. 2019 Oct 30 [cited 2024 Feb 13];17(3):49–54. Available from: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282019000300049&lng=en&nrm=iso&tlng=es
24. Kolawole K, Folayan M, Agbaje H, Oyedele T, Onyejaka N, Oziegbe E. Oral habits and malocclusion in children resident in Ile-Ife Nigeria. *European Archives of Paediatric Dentistry* [Internet]. 2019 Jun 1 [cited 2024 Feb 13];20(3):257–65. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30506282/>
 25. Caruso S, Nota A, Darvizeh A, Severino M, Gatto R, Tecco S. Poor oral habits and malocclusions after usage of orthodontic pacifiers: an observational study on 3-5 years old children. *BMC Pediatrics* [Internet]. 2019 Aug 22 [cited 2024 Feb 13];19(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31438904/>
 26. Otsugu M, Sasaki Y, Mikasa Y, Kadono M, Sasaki H, Kato T. Incompetent lip seal and nail biting as risk factors for malocclusion in Japanese preschool children aged 3-6 years. *BMC Pediatrics* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2024 Feb 13];23(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37884943/>
 27. Rodríguez G, Chacón P, Quinto G, Pumahualcca G, Pérez L. Deleterious oral habits related to vertical, transverse, and sagittal dental malocclusion in pediatric patients. *BMC Oral Health* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2024 Feb 13];22(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35321719/>
 28. Behroz E, Bibi A, Ali D, Kumar S. Relationship of early weaning and non-nutritive sucking habits with facial development. *The Journal of the Pakistan Medical Association* [Internet] 2022 [cited 2024 Feb 13];72(6). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35751320/>
 29. Au R, Shan Z, Sum F, Wong K, Lee H, Yang Y. Association between occlusal features and masticatory function in Hong Kong preschool children: a survey with one-year longitudinal follow-up. *BMC Oral Health* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2024 Feb 13];24(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38317203/>
 30. Zakirulla M, Alshehri A, Hudaybi A, Fageeh S, Alghothimi A, Ali M. Oral habits: Prevalence and effects on occlusion among 7 to 13 years old school children in aseer, Saudi Arabia. *Volume 20, Pages 1 - 9* [Internet]. 2020 [cited 2024 Feb 13]; 20:1–9. Available from: <https://www.scielo.br/j/pboci/a/J8tzN5Hr6NzFkZVykxG8TfS/?format=pdf&lang=en>

31. Laganà G, Fazio V, Paoloni V, Franchi L, Cozza P, Lione R. Geometric morphometric analysis of the palatal morphology in growing subjects with skeletal open bite. *European Journal of Orthodontics* [Internet]. 2019 Jun 1 [cited 2024 Feb 13];41(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30102344/>
32. Souto D, Soares M, Primo E, Pereira L, Ramos M, Ramos J. The influence of malocclusion, sucking habits and dental caries in the masticatory function of preschool children. *Brazilian Oral Research* [Internet]. 2020 [cited 2024 Feb 13];34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32578802/>
33. Kalla M, Tiomo E, Onana J, Mbopi F, Messanga C. Morphological and functional abnormalities of the orofacial sphere associated with thumb sucking in children aged 3 to 10 years old in Yaounde, *The Pan African Medical Journal* [Internet]. 2022 May 1 [cited 2024 Feb 13];42(107). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36034048/>
34. Moreira T, Mazzini M, Rosales A. Revisión sistemática sobre los tipos de tratamientos relacionados con la ortodoncia interceptiva en jóvenes y niños. *Revista Científica Especialidades Odontológicas UG* [Internet]. 2020 Jun 10 [cited 2024 Feb 13];3(1):127–31. Available from: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/eoug/article/view/310>
35. Lima M, Rodríguez A, García B. Maloclusiones dentales y su relación con los hábitos bucales lesivos. *Revista Cubana Estomatol* [Internet]. 2019 [cited 2024 Feb 13];56(2):187–97. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378661089009>
36. Parra S, Zambrano A. Hábitos deformantes orales en preescolares y escolares: revisión sistemática. *International Journal of Odontostomatology* [Internet]. 2018 Jun [cited 2024 Feb 13];12(2):188–93. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2018000200188&lng=es&nrm=iso&tlng=es

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



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



Indexaciones



Frecuencia de *mycobacterium tuberculosis* en pacientes del centro de salud infa de la ciudad de macas 2019-2023

Frequency of Mycobacterium Tuberculosis in Patients of the INFA Health Center in the City of Macas 2019-2023

- ¹ Melany Pamela Valdez Montenegro  <https://orcid.org/0009-0002-3860-9156>
Carrera de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca Ecuador.
melany.valdez.75@est.ucacue.edu.ec
- ² Jonnathan Gerardo Ortiz  <https://orcid.org/0000-0001-6770-2144>
Carrera de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca Ecuador.
jonnathan.ortiz@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 13/03/2024

Revisado: 16/04/2024

Aceptado: 16/05/2024

Publicado: 31/05/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3040>

Cítese:

Valdez Montenegro , M. P., & Gerardo Ortiz, J. (2024). Frecuencia de mycobacterium tuberculosis en pacientes del centro de salud infa de la ciudad de macas 2019-2023. Anatomía Digital, 7(2.1), 46-59. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3040>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

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

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Mycobacterium tuberculosis
Epidemiología
Baciloscopia
Salud pública

Keywords:

Mycobacterium tuberculosis,
Epidemiology,
Bacilluscopy, Public Health.

Resumen

Introducción: La tuberculosis (TB) sigue siendo una preocupación de salud pública a nivel global, causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. Afecta principalmente los pulmones y se transmite a través de gotículas respiratorias. Las personas con enfermedades inmunodeprimidas son más susceptibles. A nivel mundial, la TB es una de las principales causas de muerte, con altas tasas de mortalidad, especialmente en regiones como Asia y África. **Objetivo:** Describir la frecuencia de *Mycobacterium Tuberculosis* en muestras tanto pulmonares como extrapulmonares en pacientes que asisten al Centro de Salud INFA de la ciudad de Macas, periodo 2019-2023. **Metodología:** Se utilizó un diseño descriptivo de corte transversal, con un muestreo no probabilístico de cobertura total. Se analizaron n=28 muestras positivas, mediante pruebas de biología molecular y baciloscopia. **Resultados:** Se confirmaron 28 casos de TB, con predominio en hombres y en adultos de 21 a 64 años. La muestra mucosa fue la más prevalente. Se observó una marcada variación en la incidencia, destacando el año 2022 con la mayor cantidad de casos registrados. **Conclusión:** Este estudio destaca la importancia de comprender la epidemiología y la resistencia a medicamentos de la tuberculosis en el Centro de Salud INFA de Macas, subrayando la necesidad de estrategias efectivas de control y prevención para abordar esta enfermedad a nivel local y global. **Área de estudio:** Microbiología.

Abstract

Introduction: Tuberculosis (TB) remains a global public health concern caused by the bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. It mainly affects the lungs and is transmitted through respiratory droplets. People with immunocompromised diseases are more susceptible. Globally, TB is a leading cause of death, with high mortality rates, especially in regions such as Asia and Africa. **Objective:** To describe the frequency of *Mycobacterium tuberculosis* in pulmonary and extrapulmonary samples in patients attending the INFA Health Center in Macas, period 2019-2023. **Methodology:** A descriptive cross-sectional design with non-probabilistic total coverage sampling was used. A group of

n=28 positive samples was analyzed using molecular biology and smear microscopy tests. **Results:** Twenty-eight cases of TB were confirmed, predominantly in males and adults aged 21 to 64 years. The mucosal sample was the most prevalent. A marked variation in incidence was observed, highlighting the year 2022 with the highest number of cases recorded. **Conclusion:** This study highlights the importance of knowing the epidemiology and drug resistance of tuberculosis in the INFA Health Center of Macas, underscoring the need for effective control and prevention strategies to address this disease locally and globally. **Field of Study:** Microbiology.

1. Introducción

La tuberculosis es una enfermedad causada por la bacteria denominada *Mycobacterium tuberculosis* (MTB), esta bacteria es conocida por afectar a los pulmones; se transmite por medio de gotículas respiratorias de persona a persona, expulsando bacilos tuberculosos, el proceso de esta enfermedad es reversible, ya que es prevenible y curable. Personas con enfermedades inmunodeprimidas como VIH, diabetes o desnutrición tienden a ser más propensas a ser contagiados (1).

La tuberculosis (TB), se encuentra presente alrededor del mundo. En 2020, 1,5 millones de personas murieron por tuberculosis, de las cuáles 214.000 tenían VIH. Esta enfermedad infecciosa es muy mortífera por detrás del COVID-19 y es la decimotercera causa de muertes (2). En el año 2020, en la Región de Asia sudoriental se presentó el mayor número de casos, en donde se registró el 43% de casos nuevos, después de esta fue la Región África la cual tenía un 25% de casos, y por último la Región de Pacífico Occidental con 18% de casos (3).

En el 2015, hubo un estimado de 268.000 casos nuevos de TB en la Región de las Américas, con 230.519 notificaciones, de los cuales 217.081 fueron casos nuevos y recidivantes, y 13. 438 fueron tratados previamente (4). El 82% por ciento de los afectados (189.025) se hicieron la prueba del VIH y conocieron su estado, de los cuales 21.885 eran seropositivos. La tasa de mortalidad estimada es equivalente a 19.000 casos. La TB MDR/RR (resistencia a la rifampicina) se estimó en 7700 casos, 4611 casos (59,88%) fueron confirmados por laboratorio y 3477 casos (75,41%) iniciaron tratamiento (3).

En 2015, la Organización Mundial de la Salud estimó que hubo 8.400 nuevos casos de TB (51.600 habitantes) en Ecuador, incluidas personas con coinfección TB/VIH. Sin

embargo, el Sistema Nacional de Salud (SNS) incluyendo la Red Pública Integrada de Salud (RPIS) y la Red de Prevención, Diagnóstico, Tratamiento y Control de la TB/Guía de Práctica Clínica Complementaria 18 (RC) diagnosticó y notificó 5.215 casos (32.030 habitantes). Cumplido 62,08% de la estimación. De los casos notificados, 5.097 fueron casos nuevos y recidivantes y 118 fueron casos tratados previamente (4).

En 2016 se cobró 1,7 millones de vidas. De las muertes atribuibles, el 22 % se produjo entre personas que vivían con el VIH, y el 5 % de los 10,4 millones de casos habían desarrollado resistencia a al menos dos medicamentos de primera línea. Erradicar la TB es actualmente imposible porque no se puede controlar, especialmente en países donde existe pobreza debido a sistemas de salud ineficientes (5).

La resistencia a los fármacos de primera línea ha sido un problema grave, ya que, en 2014 en China, el 58,2% de la población presentaba multiresistencia a la rifampicina y la isoniazida. De igual forma, en Ecuador en el 2017 se observó resistencia a medicamentos de primera línea en un 4,16%. Suspender el tratamiento o evadir la adherencia al tratamiento ha creado resistencia a los medicamentos antituberculosos, por lo que diferentes gobiernos han optado por utilizar diversas estrategias como mensajes de texto, correos electrónicos e incluso llamadas telefónicas para que los pacientes puedan ser atendidos y terminen su tratamiento (6).

En Ecuador en el año 2018 se registraron 6094 casos de tuberculosis con una incidencia de 34.53 por cada 100.000 habitantes. El grupo más afectado es de 25 a 34 años con 1523 casos, luego le sigue de 15 a 24 años con 1252 casos, y por último de 35 a 44 años con 1027 casos (7). En Morona Santiago en el año 2016, hubo 7 pacientes, quienes recibieron tratamiento profesional; es por esta razón que este estudio es relevante, debido a que nos permitirá conocer nuevos casos a nivel cantonal, teniendo en cuenta la infección bacteriana de *Mycobacterium Tuberculosis* en muestras pulmonares y extrapulmonares del Centro de Salud INFA 2019-2023 (8).

Por otro lado, la planificación de la OMS, consiste en poner fin a esta infección para el año 2035 al igual que las muertes provocadas por esta; protegiendo específicamente aquellas personas con un sistema inmunológico débil o más vulnerables, debido a que el VIH es la primera causa de muerte a nivel global. No obstante, hoy en día esta estrategia se puede restablecer debido a los diversos casos de farmacoresistencia hacia la Rifampicina, que, siendo un fármaco de primera línea para tratar esta enfermedad, se ha generado una resistencia debido al incumplimiento de su respectivo tratamiento (9).

Ecuador al igual que todos los demás países han presentado resistencia a los fármacos de primera línea, especialmente a la Rifampicina (RP) siendo el año 2018 el que presentó mayor resistencia hacia este medicamento con 252 casos (10). En Morona Santiago, los casos de TB también presentaron esta anomalía, por eso es importante el presente ya que

brindará una información más actualizada sobre los nuevos casos con su respectiva resistencia, manteniendo como principal objetivo el describir la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en muestras tanto pulmonares como extrapulmonares en pacientes que asisten al Centro de Salud INFA de la ciudad de Macas, periodo 2019-2023.

La tuberculosis es prevenible y tratable, pero aun así es una de las enfermedades contagiosas más mortales del mundo, debido a que no puede controlarse; esto se ve más en países en donde su sistema de salud es muy ineficiente en controles, prevención y seguimientos, regenerando nuevos casos en otros pacientes o hasta en los mismos (11).

Tratamiento como rifampicina e isoniazida, son los fármacos frente a los cuales *Mycobacterium tuberculosis* ha generado resistencia, debido a su mala administración o uso incorrecto, esto genera farmacoresistencia la cual puede ser detectada con pruebas de laboratorio especiales donde se analiza la sensibilidad de la bacteria ante los fármacos (12).

Las pruebas para el diagnóstico pueden ser de carácter molecular como la GeneXpert MTB/RIF, esta prueba se ha utilizado con éxito y sus resultados se dan en cuestión de horas, por otro lado, también se usa el cultivo bacteriológico; con la ayuda de estas pruebas se detectan los diferentes patrones de resistencia (13).

A nivel local en el cantón Morona no existen estudios actualizados sobre la bacteria de *Mycobacterium tuberculosis*, ya que el último estudio realizado fue en el año 2016; es por esta razón que el presente estudio es novedoso porque de alguna manera aportará al Centro de salud INFA de la ciudad de Macas a tener un procedimiento adecuado, eficaz que ayude a evitar la resistencia de tuberculosis en los pacientes, y determine las razones por las cuales esta bacteria se vuelve resistente, iniciando un tratamiento capaz de eliminar a esta bacteria (14). Los beneficiarios directos de este estudio serán los pacientes, y de igual forma los médicos que estén dentro de esta área epidemiológica del Centro de Salud INFA.

2. Metodología

Tipo de investigación (Diseño y clasificación de Investigación)

La presente investigación es de tipo descriptiva de corte transversal, documental secundario.

Universo de estudio, tratamiento muestral y muestra

El presente estudio está conformado por los registros de pacientes que presenten *Mycobacterium tuberculosis* ya sea pulmonar o extrapulmonar, que asistieron al Centro de salud INFA de la ciudad de Macas durante el periodo 2019-2023. Se empleó un muestreo no probabilístico por cobertura total el universo estuvo conformado por 11.242

registros de datos y una muestra de n=28. Estos datos serán obtenidos por medio de la base de datos del departamento de Microbiología, área de Tuberculosis.

Métodos y técnicas empleadas

Identificación de *Mycobacterium tuberculosis*

Biología Molecular (PCR)

Se trata de una prueba PCR en tiempo real, realizada por una plataforma llamada GeneXpert - MTB/RIF, que simultáneamente amplifica fragmentos específicos de ADN de *M. tuberculosis* y además detecta mutaciones asociadas a la resistencia a la rifampicina en el gen *rpoB*. Este resultado determina la importancia de la enfermedad y estudia el riesgo de la infección. Los datos se obtienen en dos horas por medio de las lecturas fluorescentes de las muestras. Cuando es positivo los resultados se representan como niveles alto, medio y bajo determinando la ausencia o presencia de la bacteria (15).

Baciloscopia

Identificación de micobacterias a partir de cualquier líquido orgánico. Según la OMS, se deben realizar análisis de dos muestras de esputo como son la tinción de Ziehl-Neelsen, se usa el reactivo de Fucsina por cinco minutos en la muestra fijada y preparada en el portaobjetos, el calor fija los pigmentos micobacterianos y luego se lava con alcohol. Luego se decolora con alcohol ácido y con el azul de metileno, las micobacterias se pueden observar en el microscopio. Resulta negativo si en cien campos no hay ningún bacilo y si se encuentra se reporta por medio de número a cruces (16).

Métodos, técnicas e instrumentos de investigación o recolección de datos

El método utilizado en esta investigación es la observación y la recolección de datos por medio de la base de datos del departamento de Microbiología, área de Tuberculosis, del Centro de Salud INFA de la ciudad de Macas. Esta información será usada bajo las políticas del Centro de Salud INFA, aplicando las normas éticas basadas en la confidencialidad e integridad de los pacientes; en donde sus datos serán usados de forma anonimizada con códigos de seguridad.

Procesamiento, análisis, resumen y presentación de la información (Tablas, Gráficos, Técnicas de análisis estadístico).

Para el análisis estadístico se generará una base de datos en el programa SPSS 21.0, se llevará a cabo mediante estadística descriptiva, medidas de tendencia central, y análisis de frecuencia.

La investigación se apega a las medidas éticas establecidas en la declaración de Helsinki, se brindará respeto, privacidad a los pacientes y total confidencialidad de la información recogida de la base de datos, precautelando el anonimato con códigos de seguridad, esta información será utilizada sólo con fines investigativos. El resultado del estudio ayudará a mejorar las intervenciones preventivas, de diagnóstico y tratamiento (17). El protocolo de la investigación será evaluado y aprobado por la Comisión de Docencia del Centro de Salud INFA para la utilización de los registros ingresados en la base de datos del departamento de Microbiología área de Tuberculosis de los pacientes del período comprendido entre los años 2019-2023.

3. Resultados

En el período de estudio comprendido entre 2019 y 2023, se llevó a cabo un exhaustivo análisis de la base de datos de 11.242 muestras que ingresaron con sospecha de *Mycobacterium tuberculosis* de las cuales fueron confirmadas n=28, arrojando resultados reveladores sobre la incidencia de *Mycobacterium tuberculosis* en la población. Los datos obtenidos reflejan una clara disparidad en cuanto a la distribución por género, siendo el sexo masculino predominantemente afectado, representando el 54% del total de casos analizados (Gráfico 1).

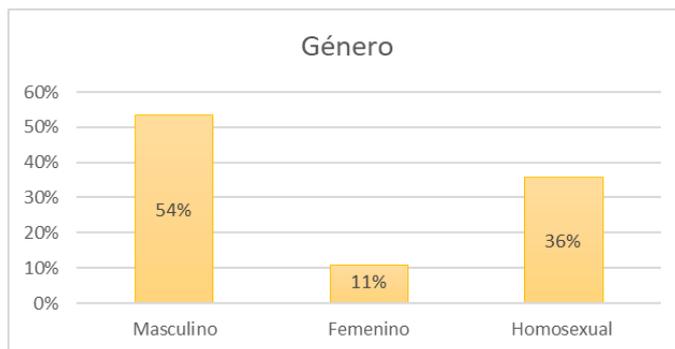


Gráfico 1. Porcentaje de *Mycobacterium tuberculosis* según su género

Durante el extenso período que abarca desde 2019 hasta 2023, se observa una clara variación en la incidencia de casos de *Mycobacterium tuberculosis*. Dentro de este lapso temporal, se destaca el año 2022 como el que presentó la mayor cantidad de casos registrados (Gráfico 2). Este hallazgo señala un punto crítico en la evolución de la enfermedad durante ese periodo específico. La identificación de este año clave proporciona una base sólida para investigaciones adicionales, permitiendo un análisis más profundo de los factores que pudieron haber contribuido a este aumento notable en la incidencia

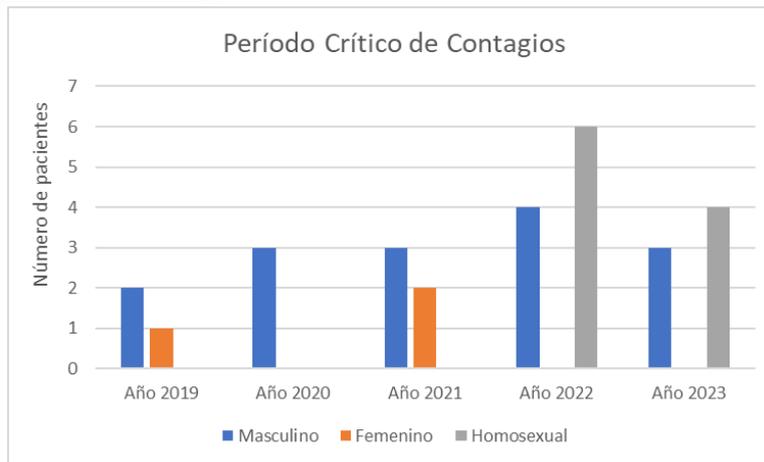


Gráfico 2. Frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis*, por años de estudio.

Dentro del rango etario evaluado, llama la atención la marcada prevalencia en adultos comprendidos entre los 21 y 64 años de edad, quienes constituyen el 71% de los casos identificados (Gráfico 3). Este grupo demográfico específico emerge como un foco crítico en la epidemiología de la tuberculosis, destacando la necesidad de estrategias preventivas y programas de intervención dirigidos a esta franja de edad.

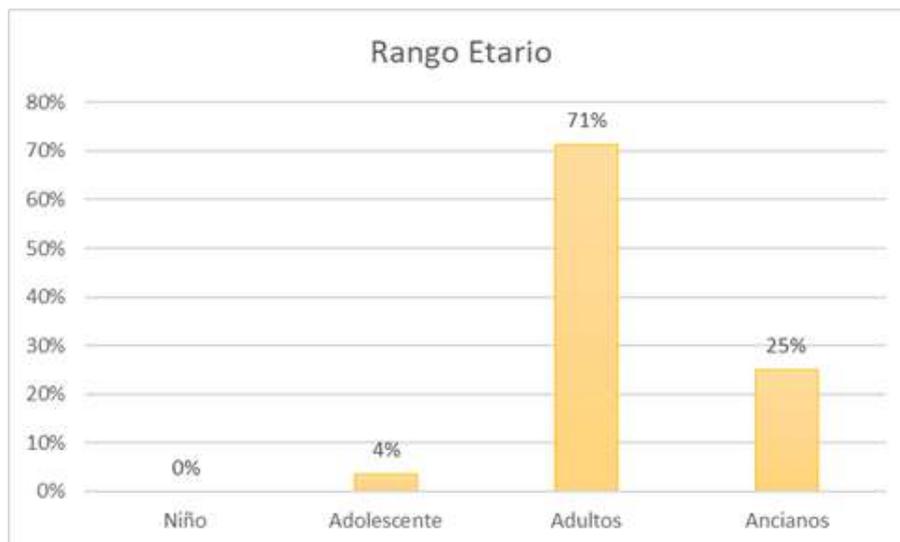


Gráfico 3. Porcentaje de *Mycobacterium tuberculosis* según el rango etario

Por otra parte, se categorizaron distintos tipos de muestras para obtener una comprensión más detallada de la presencia de *Mycobacterium tuberculosis*. Entre las variedades examinadas, se encontraron muestras salivales, mucopurulentas, sanguinolentas y mucosas. La muestra mucosa emergió como la de mayor prevalencia, destacándose por su presencia significativa en un 43% del conjunto de casos analizados (Gráfico 4). Este hallazgo sugiere que la mucosa puede desempeñar un papel crucial en la detección temprana y la carga de la enfermedad en la población estudiada. En contraste, las muestras

sanguinolentas no presentaron ninguna muestra positiva, indicando una ausencia notable de *Mycobacterium tuberculosis* en este tipo específico de muestra durante el periodo de análisis. Cabe recalcar, que la muestra preferida por el personal de Salud del Centro de Salud INFA es la mucopurulenta, porque a menudo contienen una cantidad significativa de células, lo que puede ser beneficioso para la detección de agentes patógenos y también por la ubicación del patógeno que puede ser específica dentro del cuerpo, y la muestra directa en estas áreas afectadas, aumenta la posibilidad de detección.

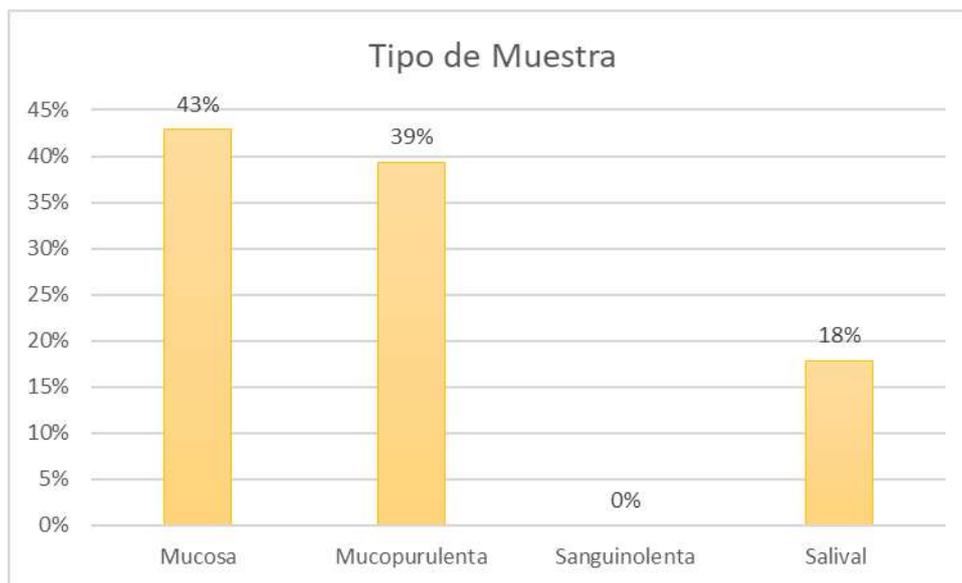


Gráfico 4. Clasificación del Tipo de Muestra de *Mycobacterium tuberculosis*

4. Discusión

La tuberculosis (TB) continúa siendo una preocupación de salud pública a nivel mundial, como se evidencia en los datos recopilados durante el periodo 2019-2023. La incidencia de casos de *Mycobacterium tuberculosis* muestra una variabilidad significativa, siendo el año 2022 el que presenta la mayor cantidad de casos registrados (18). Este hallazgo sugiere la importancia de realizar investigaciones adicionales para comprender los factores que podrían haber contribuido a este aumento puntual en la incidencia.

La distribución por género revela una clara predominancia en el sexo masculino, constituyendo el 54% del total de casos analizados. Este patrón de afectación podría tener implicaciones en la transmisión de la enfermedad y destaca la necesidad de estrategias preventivas específicas para este grupo demográfico (19). Este estudio presenta una prevalencia de casos de tuberculosis en hombres. Esta observación coincide con varios estudios previos que también han encontrado una mayor incidencia de esta enfermedad en hombres. Por ejemplo, un estudio realizado por María Eugenia Piquero Valera; encontró que las tuberculosis en Ecuador, era más común en hombres que en mujeres,

posiblemente debido a diferencias en la exposición al riesgo y comportamiento sociales (20).

El análisis por grupos de edad resalta la prevalencia en adultos entre 21 y 64 años, representando el 71% de los casos identificados. Este grupo demográfico se convierte en un punto focal crítico en la epidemiología de la tuberculosis, subrayando la importancia de dirigir intervenciones específicas y estrategias preventivas a esta franja etaria. En este estudio se identifica que adultos entre 21 y 64 años son el grupo demográfico más afectado por la tuberculosis. Este hallazgo es consistente con investigaciones previas que han encontrado una mayor incidencia de la enfermedad en adultos jóvenes y de mediana edad. Por ejemplo, un estudio realizado a nivel nacional, encontró que la tuberculosis era más común en adultos jóvenes, posiblemente debido a factores socioeconómicos y comportamiento de riesgo (21).

En cuanto a los tipos de muestra analizados, la prevalencia más alta se observa en las muestras mucosas, representando el 43% del total de casos. La muestra mucosa emerge como la más relevante en la detección temprana y carga de la enfermedad. En contraste, las muestras sanguinolentas no presentaron ningún caso positivo (22). La preferencia del personal de Salud por las muestras mucopurulentas se justifica por su contenido celular significativo y la posibilidad de detectar la presencia de *Mycobacterium tuberculosis* en áreas específicas del cuerpo. Además, que estudios realizados por María Delfina Sequeira, Dr. Emilio Coni, Lucía Barrea y Susana Imaz, han determinado que una muestra de mucosidad purulenta extraída del pulmón representa la mejor oportunidad para detectar la presencia de bacilos. Mientras que las muestras mucosas como principal problema es la sensibilidad y especificidad del método de detección, debido a que no siempre proporciona resultados precisos (23).

5. Conclusiones

- La tuberculosis (TB) sigue siendo una amenaza global para la salud, con una carga significativa de casos y resistencia a medicamentos (24). La realidad epidemiológica presentada en este estudio, enfocado en el Centro de Salud INFA de Macas durante el periodo 2019-2023, refleja no sólo la prevalencia de la enfermedad en la región sino también la necesidad apremiante de estrategias de control y prevención.
- Los hallazgos revelan patrones distintivos en la incidencia de la TB, destacando el año 2022 como un punto crítico con la mayor cantidad de casos registrados. Este dato resalta la importancia de investigaciones adicionales para comprender los factores subyacentes a este aumento puntual (25). Además, se identifica una marcada prevalencia en adultos de 21 a 64 años, subrayando la necesidad de intervenciones específicas en este grupo demográfico.

- El estudio también aborda la importancia de la detección temprana y la elección de tipos de muestra. La prevalencia de casos detectados en muestras mucosas destaca su relevancia en la identificación oportuna de *Mycobacterium tuberculosis* (26). Además, se observa una ausencia significativa de casos en muestras sanguinolentas, respaldando la preferencia por muestras mucopurulentas debido a su contenido celular significativo.

6. Conflicto de intereses

Los autores de la presente investigación científica declaran que no existe un conflicto de interés en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias bibliográficas

1. Informe anual_TB_2018UV.pdf [Internet]. [citado 4 de enero de 2023]. Disponible en: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/03/informe_anual_TB_2018UV.pdf
2. Koch A, Mizrahi V. *Mycobacterium tuberculosis*. Trends Microbiol. junio de 2018;26(6):555-6.
3. CDC. La tuberculosis (TB) en los Estados Unidos [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2012 [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/tb/esp/publications/factsheets/drtb/mdrtbspanish.htm>
4. Pulmonary Tuberculosis [Internet]. [citado 4 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.dynamed.com/condition/pulmonary-tuberculosis-27#GUID-D1AD7785-2439-42B5-8C87-482DDFA660A3>
5. Tuberculosis: Síntomas, diagnóstico y tratamiento. Clínica Universidad de Navarra [Internet]. [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/tuberculosis>
6. OPSCDE18036_spa.pdf [Internet]. [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49510/OPSCDE18036_spa?se

- quence=2&isAllowed=y
7. Multidrug-resistant Tuberculosis (MDR TB) - DynaMed [Internet]. [citado 1 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.dynamed.com/condition/multidrug-resistant-tuberculosis-mdr-tb>
 8. Preguntas y respuestas sobre la tuberculosis | TB | CDC [Internet]. 2021 [citado 4 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/tb/esp/publications/faqs/tb-qa.htm>
 9. SciELO - Scientific Electronic Library Online [Internet]. [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S037507602020000200010&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 10. 9. Tuberculosis (TBC) [Internet]. [citado 11 de marzo de 2024]. Disponible en: https://www.health.ny.gov/es/diseases/communicable/tuberculosis/fact_sheet.htm
 11. 10. Cabrera PL, Victoria P, Andalia RR. Aproximación teórica a las desigualdades sociales en la tuberculosis como problema de salud. Rev Cuba Salud Pública.
 12. Casal M. Resistencias a fármacos en Mycobacterium. Rev Esp Quimioter.
 13. Lutge EE, Wiysonge CS, Knight SE, Sinclair D, Volmink J. Incentives and enablers to improve adherence in tuberculosis. Cochrane Database Syst Rev. 3 de septiembre de 2015;2015(9):CD007952.
 14. Ketata W, Rezik WK, Ayadi H, Kammoun S. [Extrapulmonary tuberculosis]. Rev Pneumol Clin. 2015;71(2-3):83-92.
 15. CDC | TB | Pruebas y Diagnóstico [Internet]. [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/tb/esp/topic/testing/default.htm>
 16. Qué-es-la-tuberculosis.pdf [Internet]. [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/3.-Qu%C3%A9-es-la-bio%C3%A9tica.pdf>
 17. 16.Xu B, Zhao Q, Hu Y, Shi Y, Wang W, Diwan VK. Experiences in anti-tuberculosis treatment in patients with multiple previous treatments and its impact on drug resistant tuberculosis epidemics. Glob Health Action.

- 18 de agosto de 2014;7:10.3402/gha.v7.24593.
18. Mashabela GT, de Wet TJ, Warner DF. *Mycobacterium tuberculosis* Metabolism. Microbiol Spectr. julio de 2019;7(4).
 19. Reporte-de-TB-2019-2022-vd-signed-signed-signed-signed-signed.pdf [Internet]. [citado 4 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2023/10/Reporte-de-TB-2019-2022-vd-signed-signed-signed-signed-signed.pdf>
 20. 19. Lado Lado FL, García Ramos R, Pérez del Molino ML, Ferreiro Regueiro MJ, Maceda Vilariño S, Túnez Bastida V. Tuberculosis resistente a fármacos. An Med Interna. abril de 2004;21(4):46-52
 21. 20. Piquero Valera ME, Borrego Álvarez LA, Presno Labrador C, Centelles Cabrera M, Zangroniz Piquero A. Comportamiento de la Tuberculosis Distrito de Salud 15D01 Ecuador durante el periodo 2005-2014. Rev Cuba Med Gen Integral [Internet]. junio de 2016 [citado 3 de febrero de 2024];32(2):224-32. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21252016000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=e
 22. 21. Tuberculosis - Enfermedades infecciosas - Manual MSD versión para profesionales [Internet]. [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/enfermedades-infecciosas/micobacterias/tuberculosis>
 23. PDF-3-1.pdf [Internet]. [citado 10 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.ms.gba.gov.ar/sitios/tbc/files/2016/07/PDF-3-1.pdf>
 24. Reporte-de-TB-2019-2022-vd-signed-signed-signed-signed-signed.pdf [Internet]. [citado 4 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2023/10/Reporte-de-TB-2019-2022-vd-signed-signed-signed-signed-signed.pdf>
 25. 24. Tuberculosis: Síntomas, diagnóstico y tratamiento. Clínica Universidad de Navarra [Internet]. [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/tuberculosis>
 26. 25. Tuberculosis - StatPearls - NCBI Bookshelf [Internet]. [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441916/>
26. Gómez Tangarife V, Gómez Restrepo AJ, Robledo Restrepo JA, Hernández Sarmiento JM. Resistencia a Medicamentos en *Mycobacterium tuberculosis*:

contribución de mecanismos constitutivos y adquiridos. Rev Salud Pública. 1 de julio de 2018;20(4):491-7.

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



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



Indexaciones



Detección de *Enterococcus sp* en superficies inertes de servicios higiénicos en la Unidad Académica de Salud y Bienestar de la Universidad Católica de Cuenca

Detection of Enterococcus sp on inert surfaces of toilets in the Academic Unit of Health and Welfare of the Catholic University of Cuenca

- ¹ Erika Elizabeth Hurtado Jiménez  <https://orcid.org/0009-0004-6410-6012>
Estudiante de la carrera de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.
erika.hurtado@est.ucacue.edu.ec
- ² Luis Alfredo Vélez Zamora  <https://orcid.org/0000-0002-5427-6577>
Docente de la Carrera de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.
lvelez@ucacue.edu.ec
- ³ José Antonio Baculima Suarez  <https://orcid.org/0000-0002-6695-665X>
Docente de la Carrera de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.
jbaculima@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 14/03/2024

Revisado: 17/04/2024

Aceptado: 16/05/2024

Publicado: 31/05/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3041>

Cítese: Hurtado Jiménez, E. E., Vélez Zamora, L. A., & Baculima Suarez, J. A. (2024). Detección de *Enterococcus sp* en superficies inertes de servicios higiénicos en la Unidad Académica de Salud y Bienestar de la Universidad Católica de Cuenca. *Anatomía Digital*, 7(2.1), 60-72. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3041>



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

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Enterococcus sp ,
inert surfaces,
toilets.

Keywords:

Enterococcus sp,
inert surfaces,
restrooms.

Resumen

Introducción: *Enterococcus sp* es una bacteria que forma parte de la microbiota intestinal y también contamina el tracto genital femenino. Por lo general, no causa problemas, pero puede causar infección si ingresa al tracto urinario, al torrente sanguíneo, a heridas en la piel u otras áreas estériles. **Objetivo:** Determinar y cuantificar la presencia de *Enterococcus sp* en superficies inertes de servicios higiénicos (SH) en la Unidad Académica de Salud y Bienestar de la Universidad Católica de Cuenca. **Metodología:** Se realizó un estudio no experimental, cuantitativo de diseño transversal, en el que se tomó 424 muestras de 106 servicios higiénicos, las muestras fueron tomadas en las manijas de puertas y perillas de inodoro, usando la técnica del hisopado y su consecutivo aislamiento en medio de cultivo cromogénico, en los diferentes SH de la Unidad Académica de Salud y Bienestar, transportadas al Laboratorio de Microbiología de la Unidad Académica de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca. **Resultados:** Se determinó mayor presencia de *Enterococcus sp* en los baños antes de la limpieza rutinaria que representa el 1,44% del total; mientras que luego de la limpieza 0.48%. **Conclusión:** El estudio indicó que los servicios higiénicos tienen mayor carga bacteriana de *Enterococcus sp* antes de la limpieza de los baños.

Abstract

Introduction: *Enterococcus sp* is a bacterium that is part of the intestinal microbiota and contaminates the female genital tract. Generally, it does not cause problems; however, it can develop infection if it enters the urinary tract, bloodstream, skin wounds, or other sterile areas. **Objective:** To determine and quantify the presence of *Enterococcus sp* on inert surfaces of restrooms in the Academic Department of Health and Wellness of the Catholic University of Cuenca. **Methodology:** A non-experimental, quantitative cross-sectional study was conducted; 424 samples from 106 restrooms were collected. The samples were gathered from door and toilet flush handles in the different restrooms of the Academic Department of Health and Wellness employing the swab technique and subsequent isolation in chromogenic culture medium. Then,

the samples were taken to the Microbiology Laboratory of the Academic Department of Biochemistry and Pharmacy of the Catholic University of Cuenca. **Results:** A higher presence of *Enterococcus* sp was determined in the restrooms before routine cleaning, representing 1.44% of the total, while after cleaning, it was 0.48%. **Conclusion:** The study revealed that restrooms have a higher bacterial load of *Enterococcus* sp before bathroom cleaning.

1. Introducción

Durante los años el ser humano ha coexistido con condiciones de vida, que pueden ser ambiente, clima, sociedad y salud, adentrándonos a la salud, siempre han existido microorganismos que pueden ser inofensivos para la salud humana, algunos capaces de colaborar para diferentes tipos de ciclos de vida y los nocivos que pueden perjudicar la salud y en muchos casos desencadena la muerte de las personas (1)(2).

Las bacterias causan millones de muertes en todo el mundo, pero también hay bacterias que no causan la muerte, pero sí desencadenan muchos problemas en lo que respecta a salud pública. *Enterococcus* sp que suele vivir en el intestino y tracto genital femenino (3). En la mayoría de los casos, no causa problemas, pero, puede causar infección si ingresa al tracto urinario, torrente sanguíneo, heridas en la piel u otros sitios estériles (4).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la falta de higiene es uno de los factores de riesgo más importantes para contraer enfermedades infecciosas (5). Si lo ponemos en el contexto de los baños públicos, lugares sensibles, es fácil entender que en una persona pasen todo tipo de ideas contagiosas cuando piensa que las condiciones de limpieza no son las más adecuadas y que el baño está siendo utilizado por un gran número de individuos, aunque previamente fueron desinfectadas (6) (7).

En 2018 en la Universidad del Perú, Unión, Perú. Se realizó el estudio “Bacterias patógenas en los servicios de higiene de los colegios”, cuyo objetivo fue conocer la presencia de bacterias patógenas en coliformes fecales pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae, como *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*. y *Salmonella typhi* en fómites utilizados por varios usuarios, cuyo estudio microbiológico se realizó sobre un total de 48 muestras recolectadas de las manijas de las puertas y sanitarios de los baños de hombres y mujeres del primer piso de la Academia Técnica y de la Universidad de Arquitectura del Perú. Las muestras se sembraron en placas para su posterior aislamiento en medios selectivos, caracterización, identificación y pruebas de tinción de Gram para confirmar la identidad bacteriana. En los fómites

analizados, los cuatro tipos de bacterias estuvieron presentes en los días de muestreo con ciertas diferencias, por lo que pueden causar infecciones y ser nocivas para la salud humana al entrar en contacto con la piel (8).

Los servicios higiénicos de la Universidad Católica de Cuenca en la unidad académica de Salud y Bienestar podrían ser una fuente potencial de microorganismos que pueden perjudicar la salud de los estudiantes, docentes o personas que los ocupan cuando las condiciones de aseo no son las adecuadas tanto como el personal de limpieza y las personas que los utilizan. Por lo antes expuesto, en el Ecuador no hay suficientes estudios realizados sobre la determinación de *Enterococcus sp* en superficies inertes sanitarias, es por esta razón que, con este estudio, se piensa determinar y cuantificar la presencia de *Enterococcus sp* en superficies inertes de servicios higiénicos (SH) en la Unidad Académica de Salud y Bienestar de la Universidad Católica de Cuenca.

2. Metodología

Se realizó un estudio no experimental, cuantitativo de diseño transversal, en el que se tomó 424 muestras de 106 servicios higiénicos. Las muestras fueron tomadas en las manijas de puertas y perillas de inodoro, usando la técnica del hisopado y su consecutivo aislamiento en el medio de cultivo cromogénico, en los diferentes SH de la Unidad Académica de Salud y Bienestar, y transportadas al Laboratorio de Microbiología de la Unidad Académica de Bioquímica y farmacia de la Universidad Católica de Cuenca (9).

Criterios de inclusión: Se tomó como consideración las superficies como las manijas de las puertas y las perillas de inodoro debido a que los servicios higiénicos son muy concurridos por los estudiantes de las diferentes Unidades Académicas de la institución, en las cuales se analizaron los baños de las Carreras de la Unidad Académica de Salud y Bienestar ubicadas en el campus matriz. **Criterios de exclusión:** SH de las carreras fuera de la matriz de la Unidad Académica de Salud y Bienestar y servicios higiénicos deshabilitados (10).

Las muestras pudieron ser recogidas gracias a la autorización y apoyo de las entidades competentes de la Universidad Católica de Cuenca, las cuales fue enviada una solicitud para la recolección de muestras y exposición de los resultados obtenidos, el cual fue aceptado.

Para la recolección de las muestras se utilizaron hisopos esterilizados tomando la muestra de manera uniforme (de lado a lado) mediante frotis en la superficie a ser analizada, usando la técnica del hisopado y su consecutivo aislamiento en el medio de cultivo cromogénico (11), observando colonias pequeñas de color entre azul verdoso y azul turquesa y por ende realizar así la comparación en las diferentes carreras de la Unidad Académica de Salud y Bienestar.

Aislamiento e identificación por ensayos bioquímicos convencionales

Las pruebas bioquímicas son comúnmente utilizadas para identificar y caracterizar a las bacterias, incluyendo las del género *Enterococcus sp.*

Al momento de tomar la muestra con el hisopo en la superficie inerte se colocó la misma en un tubo estéril con agua de peptona (1/10); y se transportó al laboratorio de microbiología para su respectiva siembra en la caja Petri con el agar cromogénico, y se colocó en la estufa (35°C - 37°C) por un periodo de 18 a 24 horas. Una vez concurrido el tiempo se observó el crecimiento y para identificar la cepa se procedió a realizar la prueba de catalasa. (12)

Esta prueba se utiliza para determinar la presencia de la enzima catalasa, que cataliza la descomposición del peróxido de hidrógeno. *Enterococcus sp* generalmente es catalasa negativa, lo que significa que no produce la enzima (13). Por lo que para la identificación se colocó una cepa en peróxido de hidrogeno al 4% y no produjo efervescencia.

Para finalizar se realizó la siembra en Bilis esculina agar (BEA): El agar de Bile esculina es un medio de cultivo selectivo que contiene sales biliares y esculina. *Enterococcus sp* puede crecer en este medio e hidrolizar la esculina, lo que resulta en la formación de un complejo oscuro (14) (15).

En el análisis de datos, la estadística inferencial se utiliza como herramienta clave para examinar las relaciones entre variables específicas. En particular, se decidió utilizar la prueba estadística de chi-cuadrado con un nivel de significancia fijado en $p < 0,05$. Esta elección se basa en la naturaleza de las variables objeto de estudio y la necesidad de evaluar su interrelación o dependencia. Este proceso implica comparar las frecuencias observadas con las frecuencias esperadas bajo la hipótesis nula de independencia, lo que nos permite determinar si existen diferencias significativas. Este enfoque estadístico proporciona una base sólida para la toma de decisiones y proporciona resultados valiosos sobre las relaciones entre las variables consideradas en el estudio.

3. Resultados

De las 424 muestras analizadas en las diferentes manijas y perillas de los SH de la Unidad Académica de Salud y Bienestar, 8 muestras resultaron positivas para *Enterococcus sp* (1.9%), mientras que las 416 muestras adicionales resultaron negativas (como se observa en la tabla 1).

Tabla 1. Prevalencia de *Enterococcus sp* antes y después de la limpieza.

Periodo de tiempo	Nº de placas	Unidad de Salud y Bienestar UCACUE			Total de placas contaminadas
		Bioquímica y Farmacia	Medicina	Odontología	
Antes de la limpieza	212	6 (20,0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (2,8%)
Después de la limpieza	212	2 (6,7%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (0,9%)
Total	424	8 (13,3%)	0 (0%)	0 (0%)	8 (1,9%)

Los hallazgos derivados del análisis de *Enterococcus sp* en las manijas de las puertas antes de la limpieza en las instalaciones de la Unidad de Salud y Bienestar revelan que el porcentaje de presencia es del 5,7% en los baños designados para mujeres, 0% en los baños para hombres, y 0% en los baños compartidos (ver tabla 2). A pesar de estas diferencias, no se observó una relación estadísticamente significativa entre las diversas categorías de usuarios (Chi-cuadrado=2.308; p=0.129).

Tabla 2. Prevalencia de *Enterococcus sp* en manijas y perillas antes y después de la limpieza.

Periodo de tiempo	Nº de placas	Unidad de Salud y Bienestar UCACUE			Total de placas contaminadas
		Baños mujeres	Baños hombres	Baños compartidos	
Antes de la limpieza	212	6 (5,7%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (2,8%)
Después de la limpieza	212	2 (1,9%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (0,9%)
Total	424	8 (3,8%)	0 (0%)	0 (0%)	8 (1,9%)

Antes de la limpieza, se observó que el 5.7% de las placas en los baños de mujeres estaban contaminadas, mientras que el 2.8% de las placas en total presentaban contaminación. Después de la limpieza, estos valores se redujeron significativamente hasta el 1,9% y el 0,9% respectivamente. La comparación de las frecuencias observadas y esperadas bajo la hipótesis nula de independencia nos permitió determinar si la limpieza tuvo un efecto significativo en la reducción de la contaminación del baño. En el nivel del significado $p < 0.05$

Tabla 3. Placas contaminadas con *Enterococcus sp* y el tipo de usuario en total.

Periodo de tiempo	Nº de placas	Unidad de Salud y Bienestar UCACUE		Total de placas contaminadas
		Manija de puerta	Perilla de inodoro	
Antes de la limpieza	212	0 (0%)	6 (5,7%)	6 (2,8%)

Tabla 3. Placas contaminadas con *Enterococcus sp* y el tipo de usuario en total. (continuación)

Periodo de tiempo	Nº de placas	Unidad de Salud y Bienestar UCACUE		Total de placas contaminadas
		Manija de puerta	Perilla de inodoro	
Después de la limpieza	212	0 (0%)	2 (1,9%)	2 (0,9%)
Total	424	0 (0%)	8 (3,8%)	8 (1,9%)

En el análisis detallado de las áreas específicas de contaminación, enfocándonos en las manijas de puerta y perillas de inodoro, se utilizaron pruebas estadísticas de Chi cuadrado para evaluar la relación entre la limpieza y la presencia de placas contaminadas. Antes de la limpieza, se observó que el 5.7% de las placas en las perillas de inodoro estaban contaminadas, mientras que ninguna contaminación se registró en las manijas de puerta. En total, el 2.8% de las placas presentaban contaminación. Después de la limpieza, estos valores disminuyeron, con un 1.9% de contaminación en las perillas de inodoro y ningún caso en las manijas de puerta, llegando a un total del 0.9%. La aplicación de pruebas de Chi cuadrado con un nivel de significancia de $p < 0.05$ reveló una relación estadísticamente significativa entre la limpieza y la reducción de placas contaminadas en ambas áreas, respaldando la eficacia de las medidas tomadas en la descontaminación de estas superficies específicas.

En cuanto a la distribución de las zonas en donde se tomaron las muestras de *Enterococcus sp* tenemos que, de las 8 muestras positivas, 6 (2.8%) se encontraron cuando en los SH no fue ejecutada la limpieza, mientras que cuando se realizó la limpieza 2 (0,9%) muestras dieron positivo (como se observa en la tabla 1).

Los resultados expuestos evidencian la presencia de *Enterococcus sp* en los servicios higiénicos de la Unidad Académica de Salud y bienestar de la Universidad Católica de Cuenca, considerándose como positiva un total de 8 muestras, representando el 1,98%. No es una cifra alarmante, pero existe presencia de los microorganismos por lo que el aseo de los servicios higiénicos es fundamental para que el riesgo sea mínimo.

La presencia de *Enterococcus sp* en los baños puede indicar contaminación bacteriana y condiciones antihigiénicas. Estas bacterias se pueden propagar a través del contacto directo con superficies contaminadas o de manos contaminadas a la boca, nariz u otros puntos de entrada al cuerpo (16).

Se sabe que ciertas especies de *Enterococcus sp* son resistentes a los antibióticos, lo que podría representar un problema de salud pública si estas bacterias se propagan y causan infecciones en personas susceptibles. Sin embargo, cabe señalar que no todas las cepas de *Enterococcus sp* son patógenas y algunas pueden formar parte de la microbiota normal

del intestino humano. Para evitar la propagación de *Enterococcus sp* u otras bacterias en los baños, se recomienda seguir buenas prácticas de higiene, como lavarse bien las manos con agua y jabón, especialmente después de usar el baño.

Así mismo, es importante limpiar de forma periódica los baños y superficies con desinfectantes adecuados para reducir la carga bacteriana. En los lugares públicos, como son los restaurantes, hospitales o centros educativos, es responsabilidad de los propietarios o administradores garantizar la limpieza y la desinfección adecuada de los servicios higiénicos para proteger la salud de los usuarios (17).

4. Discusión:

Los microorganismos presentes en los baños de la Unidad Académica de Salud y bienestar de la Universidad Católica de Cuenca, al igual que en cualquier otro lugar, es un tema relevante para la salud pública y la seguridad sanitaria. Los baños son ambientes propicios para la proliferación de diversos microorganismos, algunos de los cuales pueden ser patógenos y representar riesgos para la salud de las personas.

Los baños pueden albergar una variedad de bacterias, incluyendo aquellas asociadas con enfermedades gastrointestinales y respiratorias. La presencia de *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Staphylococcus aureus* u otras bacterias patógenas podría ser motivo de preocupación.

La humedad y la falta de ventilación adecuada en los baños pueden favorecer el crecimiento de hongos, como moho y levaduras. Algunos de estos hongos pueden liberar esporas que podrían afectar la calidad del aire interior.

Los resultados obtenidos tras el análisis de las manijas y perillas de los servicios higiénicos (SH) de la Unidad Académica de Salud y Bienestar presentan una perspectiva significativa sobre la calidad higiénica de estas áreas. En términos de la presencia de *Enterococcus sp*, se observa que un 1.98% de las muestras resultaron positivas, indicando una proporción relativamente baja de contaminación. La gran mayoría de las muestras, un 98.02%, resultaron negativas, sugiriendo una eficaz gestión de la higiene en la Unidad Académica.

A su vez, un estudio realizado en el mismo lugar en el año 2023, donde se detectó la presencia del microorganismo *E. coli*, se destaca que antes de la limpieza rutinaria, el 13.67% de las muestras estaban contaminadas con este indicador bacteriano, mientras que después de la limpieza, este porcentaje disminuyó a 7.78% (18). Estos hallazgos sugieren que la limpieza rutinaria ha sido efectiva en reducir la presencia de *E. coli* en las superficies evaluadas.

Es crucial discutir las medidas de prevención y control que se implementan para reducir la presencia de microorganismos patógenos en los baños. Esto podría incluir prácticas de limpieza y desinfección regulares, la instalación de sistemas de ventilación eficientes y la promoción de hábitos de higiene entre los usuarios.

Fomentar la conciencia y la educación sobre la importancia de la higiene personal y la limpieza de los espacios compartidos es fundamental. Esto puede ayudar a prevenir la propagación de enfermedades y promover un ambiente más saludable.

Existen pocos estudios realizados en el Ecuador con respecto a identificación de microorganismos en zonas escolares y universitarias específicas, la discusión podría beneficiarse de estudios específicos realizados en universidades ecuatorianas para evaluar la presencia de microorganismos en los baños, identificar áreas de preocupación y desarrollar estrategias adaptadas a las condiciones locales.

Los microorganismos en baños universitarios en el Ecuador deberían abordarse desde una perspectiva multidisciplinaria que incluya aspectos de microbiología, salud pública, ingeniería ambiental y educación sanitaria para garantizar la seguridad y el bienestar de la comunidad universitaria (19).

En resumen, los resultados señalan la efectividad de las medidas de limpieza rutinaria en la reducción de la contaminación bacteriana, específicamente en la disminución de *Enterococcus sp* y *E. coli*. Además, la identificación de áreas más propensas a la contaminación, como las perillas de inodoro, sugiere la necesidad de una atención especial y protocolos de limpieza más rigurosos en estas ubicaciones para mantener un entorno saludable y seguro en la Unidad Académica de Salud y Bienestar.

5. Conclusiones

- Se determinó y cuantificó la presencia de *Enterococcus sp* en las superficies inertes en los servicios higiénicos de la Unidad Académica de Salud y Bienestar en la Universidad Católica de Cuenca; de igual forma los resultados indicaron que existió una cantidad microbiana disminuida luego de la limpieza por parte del personal de aseo.
- La importancia de la higiene en las superficies inertes de los SH es esencial ya que aproximadamente cientos de estudiantes lo utilizan para realizar sus necesidades biológicas, y si existe una carga microbiana considerable esto podría generar una gran cantidad de infecciones en las personas.

6. Conflicto de intereses

Los autores afirman no tener conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias bibliográficas

1. Breña GTQ, Fernández SS. Bacterias Patógenas en Servicios Higiénicos de una Institución Educativa Superior [Internet]. 2018 [citado 2023 Mayo 24]. Disponible en: <https://doi.org/10.17162/rictd.v4i2.1097>
2. Laport M, Lemos J, Carmo Bastos M, Burneb R, Giambiagi M. Análisis transcripcional de los operones de choque térmico groE y dnaK de *Enterococcus sp faecalis* [Internet]. 2023 [citado 2023 Mayo 24]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.resmic.2004.02.002>
3. JULIETA L. CRISTAL. PRUEBAS DE SUSCEPTIBILIDAD in vitro DE *Enterococcus sp*. Rev. chil. infectol. [Internet]. 2002 [citado 2023 mayo 24]; 19 (suplemento 2): 111-115. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182002019200009&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182002019200009>.
4. Tedim AP, Ruíz-Garbajosa P, Rodríguez MC, Rodríguez-Baños M, Lanza VF, Derdoy L, et al. Long-term clonal dynamics of *Enterococcus sp faecium* strains causing bloodstream infections (1995–2015) in Spain. J Antimicrob Chemother [Internet]. 2017;72(1):48–55. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/jac/dkw366>
5. Montañó NM, Sandoval AL, Camargo SL, Sánchez JM. Redalyc.los microorganismos: Pequeños gigantes [Internet]. 2020 [citado 2023 Junio 8]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/294/29411989003.pdf>
6. Breña G, Fernández S. Bacterias Patógenas en Servicios Higiénicos de una Institución Educativa Superior [Internet]. 2018 [citado 2023 junio 7]. Disponible en: <https://doi.org/10.17162/rictd.v4i2.1097>
7. Cepeda Curicama EK. Determinación de la carga microbiana de los servicios higiénicos de la unidad educativa huachi grande [Internet]. Universidad Técnica de Ambato/ Unidad Académica de Ciencias de Salud /Carrera de Laboratorio

- Clínico; 2023 [citado 2023 Junio 7]. Disponible en:
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/38214?locale=en>
8. Morcillo JM, Martínez EP, Ruiz-Gallardo J-R. Microorganismos y Hábitos de Higiene. estudio longitudinal en Los Cursos Iniciales de Educación Primaria [Internet]. 2020 [citado 2023 Junio 7]. Disponible en:
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2201
 9. Gómez Diana, Lavayén Silvina, Nario Flavia, Piquin Andrea, Zotta Claudio Marcelo. Detección de microorganismos potencialmente patógenos en viviendas de Mar del Plata. Acta biochim. me incliné latino [Internet]. septiembre de 2011 [citado el 21 de junio de 2023]; 45(3): 441-445. Disponible en:
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572011000300005&lng=es.
 10. OlaldePortugal V, AguileraGómez L. I. Microorganismos y biodiversidad. Terra Latinoamericana [Internet]. 1998;16(3):289-292. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57316312>
 11. Díaz Pérez Marilyn, Rodríguez Martínez Claudio, Zhurbenko Raisa. Aspectos fundamentales sobre el género Enterococcus sp como patógeno de elevada importancia en la actualidad. Rev cubana Hig Epidemiol [Internet]. 2010 Ago [citado 2023 mayo 22]; 48(2): 147-161. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032010000200006&lng=es.
 12. Calderón-Parra J, Santiago ADD, Díaz AC. Enterococcal infections. Medicine 2022;13(50):2909-2918.
 13. Márquez Villegas GJ. Ocurrencia de Enterococcus sp faecalis en pacientes edéntulos mayores de 45 años en la parroquia turi y el valle en la Ciudad de Cuenca. [Internet]. Universidad Católica de Cuenca.; 2020 [citado 2023 Mayo 22]. Available from: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/8592>
 14. Díaz Pérez Marilyn, Rodríguez Martínez Claudio, Zhurbenko Raisa. Aspectos fundamentales sobre el género Enterococcus sp como patógeno de elevada importancia en la actualidad. Rev cubana Hig Epidemiol [Internet]. 2010 Ago [citado 2023 Junio 07]; 48(2): 147-161. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032010000200006&lng=es.
 15. M. Álvarez Fernández, F.J. Fernández Fernández, J. de la Fuente Aguado, M. Rubianes González, S. Pérez Fernández, A. Nodar. Bacteriemia por

- Enterococcus sp faecalis [Internet]. 2017 [citado 2023 Junio 8]. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0014-2565\(04\)71449-6](https://doi.org/10.1016/S0014-2565(04)71449-6)
16. Nóbrega D, Silva B, Brocchi N. Antimicrobial resistance in Enterococcus sp . isolated from a beef processing plant and retail ground beef [Internet]. U.S. National Library of Medicine; 2019 [citado 2023 Junio 8]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34787441/>
17. CDC. 2019 antibiotic resistance threats report [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention; 2021 [citado 2023 Junio 8]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/drugresistance/biggest-threats.html>
18. Edu.ec. [citado el 26 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/items/3d87691d-05b9-4146-b168-3aafa2998d31>
19. Vista de Detección de Escherichia coli y coliformes totales en el área de preparación y consumo en un establecimiento de comida en la ciudad de Cuenca [Internet]. Cienciadigital.org. [citado el 28 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/articloe/view/2741/6812>

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



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



Indexaciones



Determinación de *Staphylococcus aureus* en delineadores líquidos, en la ciudad de Cuenca, Ecuador

Determination of Staphylococcus aureus in liquid eyeliners

- ¹ Marilyn Yoconda Tapia Gutierrez  <https://orcid.org/0009-0001-7731-7458>
Facultad de Bienestar y Salud, carrera Bioquímica y farmacia en la Universidad Católica de Cuenca
marilyn.tapia@est.ucacue.edu.ec
- ² Katherine Juliana Astudillo Astudillo  <https://orcid.org/0009-0004-2908-6474>
Facultad de Bienestar y Salud, carrera Bioquímica y farmacia en la Universidad Católica de Cuenca
katherine.astudillo@est.ucacue.edu.ec
- ³ María Viviana Araujo Campoverde  <https://orcid.org/0009-0003-8557-8214>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
maria.araujoc@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 15/03/2024

Revisado: 18/04/2024

Aceptado: 16/05/2024

Publicado: 31/05/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3042>

Cítese: Tapia Gutierrez, M. Y., Astudillo Astudillo, K. J., & Araujo Campoverde, M. V. (2024). Determinación de *Staphylococcus aureus* en delineadores líquidos, en la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Anatomía Digital*, 7(2.1), 73-83. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3042>



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

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Contaminación
Cuenca
Delineadores
Microbiológico
S. aureus

Resumen

Introducción: En la industria cosmética, la calidad y la seguridad de los productos es fundamental para proteger la salud del consumidor. La presencia de microorganismos patógenos, como *Staphylococcus aureus*, en delineadores líquidos representa un riesgo para la salud ocular y cutánea de los usuarios. **Objetivo:** Identificar la presencia de *Staphylococcus aureus* en delineadores de ojos comercializados en el centro comercial “El Arenal” de Cuenca. **Metodología:** Se realizó una investigación exploratoria-descriptiva para cuantificar Unidades Formadoras de Colonias de *Staphylococcus aureus* en delineadores líquidos. Se ejecutó un muestreo por conveniencia, se escogieron 30 puestos de venta de cosméticos en el centro comercial “El Arenal”, seleccionando 5 puestos a conveniencia. Se eligieron 15 muestras en total. Las muestras se prepararon, utilizando caldo de enriquecimiento Letheen con Tween. Se sembraron en tres medios de cultivo selectivos: Modified letheen agar, manitol salado y Macconkey, se incubaron a 37°C para su lectura a 24 y 48 horas. Su identificación se realizó por observación e identificación de morfología de las colonias y pruebas bioquímicas confirmatorias: catalasa y coagulasa. **Resultados:** Los delineadores líquidos seleccionados mostraron presencia de *S. aureus* en 4 de los 5 locales de expendio evaluados. Las pruebas bioquímicas confirmaron la presencia de *S. aureus* dando resultado positivo el 40% total de las muestras. **Conclusión:** La presencia de *S. aureus*, resalta la importancia de la vigilancia y control de la calidad cosmética que deben llevar los organismos de control en el país para proteger la salud pública y garantizar la seguridad del consumidor. **Área de estudio general:** Bioquímica farmacéutica. **Área de estudio específica:** Microbiología. **Tipo de estudio:** Artículos originales

Keywords:

Eyeliners
S. aureus
Identification
Pollution
Microbiological

Abstract

Introduction: Product quality and safety in the makeup industry are essential to protect the consumer health. The presence of pathogenic microorganisms, such as *Staphylococcus aureus*, in liquid eyeliners represents a risk to users' eye and skin health. **Objective:** To identify the presence

of *Staphylococcus aureus* in eyeliners sold in the "El Arenal" shopping center in Cuenca. **Methodology:** An exploratory-descriptive research was conducted to quantify *Staphylococcus Aureus* Colony Forming Units in liquid eyeliners. A convenience sampling was carried out, 30 cosmetics sales stands were chosen in the "El Arenal" shopping mall, selecting five stands for convenience. A total of 15 samples were chosen. The samples were prepared using Lethen enrichment broth with Tween. They were seeded in three selective culture mediums: Modified Lethen agar, salted mannitol, and Macconkey, and incubated at 37 °C for reading after 24 and 48 hours. They were identified by observing and recognizing colony morphology and confirmatory biochemical tests: catalase and coagulase. **Results:** The selected liquid eyeliner samples showed the presence of *S. aureus* in four out of the five stands tested. Biochemical tests confirmed the presence of *S. aureus*, with positive results in 40% of the total samples. **Conclusion:** The presence of *S. aureus* highlights the importance of cosmetic quality surveillance and control that the country's regulatory agencies must carry out to protect public health and guarantee consumer safety.

1. Introducción

La presencia de ciertas especies bacterianas pertenecientes a los géneros *Staphylococcus*, *Streptococcus* y *Pseudomonas* son motivo de gran preocupación debido a su asociación con numerosas enfermedades relacionadas con problemas respiratorios y enfermedades crónicas debido a su capacidad para producir toxinas (1).

En el año 2022 en un estudio realizado por Gurav en la India, en el Instituto de Shriram dentro del área de Microbiología, investigó la contaminación microbiana presente en las máscaras de pestañas que adquirió en diversas tiendas de cosméticos ubicadas en los suburbios de Delhi, para lo cual recopiló 15 muestras para analizarlas. Los resultados revelaron que un 27% de las muestras estudiadas correspondían a la presencia de *Staphylococcus aureus*, por otro lado, encontró que el 40% de las muestras estaban contaminadas con *Pseudomonas aeruginosa*, una bacteria que puede causar infecciones oportunistas en individuos susceptibles. Adicional a esto, detectó la presencia de la levadura, *Candida albicans*, en un 47% de las muestras analizadas (2). La presencia de bacterias y hongos patógenos en estos productos cosméticos plantea riesgos potenciales

para la salud ocular de los consumidores. Estos resultados subrayan la importancia de realizar controles de calidad exhaustivos en la industria cosmética y de promover la conciencia sobre la higiene y el uso seguro de productos de belleza (3).

La presencia de *Staphylococcus aureus* en delineadores, un cosmético de belleza utilizado en el área ocular, es una problemática importante que requiere atención de parte de las autoridades de control de nuestro país (4). Este microorganismo se encuentra comúnmente en la piel y las membranas mucosas de los seres humanos y aunque puede ser inofensivo en circunstancias normales, puede llegar a causar infecciones graves como conjuntivitis bacteriana, blefaritis y orzuelos en consumidores con un sistema inmune debilitado (5). Por lo tanto, es importante verificar la calidad final de los productos, es decir, que cumplan con las normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y con los requisitos establecidos por la norma ecuatoriana NTE INEN-ISO 22718 – 2014. El control e identificación de microorganismos dictados en esta norma se deben realizar a través de un método de identificación fiable y preciso para detectar la presencia de *Staphylococcus aureus* en delineadores. Esto implica que los productos cosméticos deben cumplir con los estándares de calidad establecidos por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) previo a la obtención de la Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO) requisito necesario para productos importados en el Ecuador, los cuales especifican la ausencia total de *Staphylococcus aureus* en una muestra de 1 gramo o 1 mililitro de producto (13).

La identificación de *Staphylococcus aureus* en delineadores de ojos puede resultar fundamental para prevenir posibles riesgos para la salud y mejorar la calidad y seguridad de los productos cosméticos, lo que se traduce en una mayor protección del consumidor (6). El control rutinario en los puestos que expenden este tipo de productos cosméticos puede prevenir la contaminación y la propagación de enfermedades infecciosas (7).

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* en muestras de delineadores líquidos, comercializados en el centro comercial "El Arenal" de Cuenca.

2. Metodología

La metodología que se siguió para la identificación de *S. aureus* en productos líquidos es la establecida por la entidad Food and Drugs Administration (FDA) en el capítulo "G" Preliminary sample preparation, de su "Bacteriological Analytical Manual" (BAM), capítulo 23, métodos para cosméticos. En esta indagación experimental se verificó y realizó la cuantificación de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de *Staphylococcus aureus* con el objetivo de comprobar el cumplimiento de la Normativa NTE INEN-ISO 22718 - 2014 COSMETOLOGÍA. MICROBIOLOGÍA. DETECCIÓN DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*.

Se aplicó el muestreo por conveniencia no probabilístico, se recolectaron 15 unidades de delineadores, es decir, líquidos de diferente marca y colores que se expenden en el centro comercial “El Arenal”, ubicado en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay. Las muestras se obtuvieron durante 6 días a partir de los puestos expendedores de cosméticos donde se muestreo 5 puestos seleccionados por presentar los mismos tipos de cosméticos. Es decir, la misma marca, en los cuales se seleccionaron 3 unidades diferentes en cada puesto.

Para contrarrestar la investigación se llevó a cabo un control de pureza mediante la incubación del caldo de cultivo Lethen con Tween (MLB) como también de los medios utilizados: agar manitol salado, Modified letheen agar (MLA) y MacConkey. Además, se realizó la incubación de una cepa ATCC-23x923 de *S. aureus* en el caldo de cultivo Lethen con Tween (MLB) para el control positivo de la misma, posteriormente se realizó la siembra en agar manitol salado, Modified letheen agar (MLA) y MacConkey, en los cuales se pudo observar crecimiento en todos los medios utilizados.

Para el procedimiento de identificación de las muestras se rotuló numéricamente del 1 al 3 de acuerdo a cada puesto según la marca correspondiente. Teniendo en cuenta que cada muestra hace referencia a un tipo de marca.

Toma de muestra

Para la toma de muestra, se verificó el estado del envase del delineador líquido al momento de la adquisición. Se observó si el producto se encuentra sellado o no. En caso de que el delineador esté sellado, se registró como tal. En el caso de que el producto no esté sellado y no cuente con la Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO), se siguió un procedimiento de recolección en fundas estériles, manteniendo condiciones adecuadas de asepsia durante el proceso. Esta recolección se realizó en todos los puestos de comercialización seleccionados y se trasladó posteriormente a los laboratorios de Microbiología de la Carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca para los análisis respectivos.

Identificación de *Staphylococcus aureus*

Siguiendo los procedimientos establecidos por la FDA, BAM capítulo 23 para productos líquidos, se realizaron lecturas a las 24H y 48H de las placas sembradas que fueron incubadas a 37°C. Las muestras fueron sembradas en tres medios de cultivo diferentes: agar manitol salado, Modified letheen agar (MLA) y MacConkey, se observaron el crecimiento de colonias de *S. aureus*; se procedió a realizar pruebas bioquímicas de confirmación: catalasa y coagulasa, establecidas por el Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio (CLSI). Las pruebas bioquímicas de confirmación se ven reflejados en la tabla 1.

Tabla 1: Pruebas Bioquímicas Catalasa y Coagulasa.

Puestos	Muestras	Catalasa	Coagulasa	Horas de incubación
1	1	Positivo	Positivo	48h
2	1	Positivo	Positivo	24h
3	1	Positivo	Positivo	24h
5	1	Positivo	Positivo	24h
5	1	Positivo	Positivo	24h
5	1	Positivo	Positivo	48h
1	2	Positivo	Positivo	24h

3. Resultados

Los resultados del análisis microbiológico revelaron la presencia de *S. aureus* en 6 de las 15 muestras seleccionadas de los puestos muestreados del centro comercial ‘El Arenal’, dando resultado positivo en 4 de los 5 puestos seleccionados, por lo tanto, se infiere que el 40% en total de las muestras presentan *S. aureus*.

Agar MLA

Los resultados de los análisis de las placas del medio MLA revelaron que 5 de las 15 muestras sembradas resultaron positivas. Estas corresponden a los productos de los puestos #1,2,3 y 5 posterior a su incubación a 37 °C a las 24H y 48H.

Agar MacConkey

Como era de esperarse, todas las muestras sembradas en el medio de cultivo MacConkey resultaron negativas a la siembra y observación a las 24H y 48H a 37°C de incubación.

Agar Manitol Salado (MLA)

Sobre la siembra en el medio de cultivo MLA, 5 de las 15 muestras sembradas resultaron positivas. Estas corresponden a los productos de los puestos #1,2,3 y 5 posterior a su incubación a 37 °C a las 24H y 48H. Los resultados se ven reflejados en la figura 4.

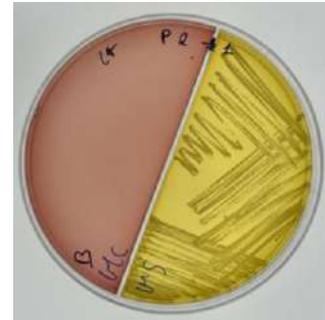


Figura 4: Resultados de crecimiento de *S. aureus* en medio Manitol Salado

Figura 5: Crecimiento de *S. aureus* en medio Manitol Salado

Para confirmar los resultados obtenidos se realizó una siembra de las muestras positivas por duplicado en agar Manitol Salado, información que se puede contrastar en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados confirmación *S. aureus* en medio manitol salado

Puesto	Muestra	A	B	Horas de Incubación
1	1	Positivo	Positivo	48 h
2	1	Positivo	Positivo	24 h
3	1	Positivo	Positivo	24 h
5	1	Positivo	Positivo	24 h
5	1	Positivo	Positivo	48 h
5	2	Positivo	Positivo	24 h

A: placa 1 del duplicado.

B: placa 2 del duplicado.

Pruebas bioquímicas de confirmación: catalasa y coagulasa

Catalasa

De las 5 muestras que presentaron crecimiento directo de colonias de *S. aureus* en el medio, el 100% de ellas resultaron positivas para la prueba de confirmación de catalasa, realizadas por duplicado.

Coagulasa

Para la realización de la prueba de coagulasa se utilizaron dos tipos de suero, el primero extraído en un tubo con Ácido Etilen Diamino Tetracético (EDTA) y el segundo suero del tubo con Citrato, con el objetivo de descartar falsos positivos, es decir algunas bacterias utilizan citrato en su metabolismo que al pasar las cuatro horas de incubación o más pueden dar reacciones falsas positivas para la actividad de la coagulasa; sin embargo el suero con EDTA sirve para este tipo de bacterias que no utilizan el EDTA y no habrá reacciones falsas positivas.

De las 5 muestras que presentaron crecimiento directo de colonias de *S. aureus* en el medio selectivo, el 100% de ellas resultaron positivas para la prueba de confirmación de coagulasa, las mismas que se realizaron por duplicado. La detección de la enzima estafilo-coagulasa extracelular la cual activa la protrombina presente en el plasma y produce la coagulación del mismo, comprueba la contaminación bacteriana en las muestras analizadas de delineadores líquidos del centro comercial “El Arenal”.

4. Discusión

La presencia de *S. aureus* en muestras de delineadores líquidos de ojos, expendidos en el centro comercial “El arenal” de Cuenca fueron corroborados mediante los análisis realizados dando como resultado 4 de los 5 puestos evaluados positivos. Esta contaminación podría representar un riesgo para la salud de los usuarios, ya que *S. aureus* es un patógeno conocido que puede causar una amplia gama de infecciones, incluidas infecciones oculares graves. Esto es crucial en el contexto de protección del consumidor y la prevención de efectos adversos derivados del uso de cosméticos (9).

Los resultados encontrados, difieren de la investigación realizada por Tirado (10) quien investigó la calidad microbiológica de delineadores líquidos para ojos comercializados en el mercado zonal “Uyustus” de la ciudad de La Paz, en el cual utilizando el medio confirmativo manitol salado, encontró ausencia de *S. aureus* en 7 de las muestras analizadas. Sin embargo, en 2 muestras, reportó recuentos de 80 UFC/ml y 720 UFC/ml de microorganismos aerobios totales, respectivamente. Esta discrepancia podría deberse a diferencias en las prácticas de fabricación, almacenamiento o manipulación de los productos cosméticos en diferentes regiones geográficas, así como a variaciones en las condiciones ambientales y sanitarias (11).

Así mismo Minacapilli (12) al realizar un control microbiológico de productos cosméticos utilizados en el área ocular, en el Centro Comercial Sambil en la ciudad de Santo Domingo, Ecuador, encontró que de las 7 muestras recolectados todas fueron negativas a pesar de que 5 de ellas no contaban con Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO).

5. Conclusiones

- Se evidenció que 6 de las 15 muestras totales mostraron la presencia de *S. aureus*, es decir 4 de 5 puestos que expenden la venta de delineadores resultaron positivos en este estudio. Estos hallazgos subrayan la importancia de la vigilancia y control de la calidad microbiológica de los productos cosméticos, así como la necesidad de implementar medidas preventivas para proteger la salud pública y garantizar la seguridad de los consumidores.

6. Conflicto de intereses

Los autores de este artículo declaran no tener conflictos de interés.

7. Declaración de contribución de los autores

Los autores de este artículo declaran una contribución igualitaria a la investigación y desarrollo del mismo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias bibliográficas

1. Alharbi NM, Alhashim HM. Beauty Salons are Key Potential Sources of Disease Spread. *IDR*. 2021;14:1247-53.
2. Gaurav A. Microbial contamination of eye make up product: Herbal Mascara a concern. *UJPAH*. 2022;2(33):1-10.
3. Yazdani M, Elgstøen KBP, Utheim TP. Eye Make-up Products and Dry Eye Disease: A Mini Review. *Curr Eye Res*. 2022;47(1):1-11.
4. Srinivasulu M, Chandra MS, Gooty JM, Madhavi A. Chapter 8 - Personal care products—fragrances, cosmetics, and sunscreens—in the environment. En: Hashmi MZ, Wang S, Ahmed Z, editores. *Environmental Micropollutants* [Internet]. Elsevier; 2022 [citado 19 de febrero de 2024]. p. 131-49. (Advances in Pollution Research). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323905558000155>
5. Yarkent Ç, Gürlek C, Oncel SS. Potential of microalgal compounds in trending natural cosmetics: A review. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*. 2020;17:100304.

6. Almukainzi M, Alotaibi L, Abdulwahab A, Albukhary N, El Mahdy AM. Quality and safety investigation of commonly used topical cosmetic preparations. *Sci Rep.* 2022;12(1):18299.
7. Bashir A, Lambert P. Microbiological study of used cosmetic products: highlighting possible impact on consumer health. *J Appl Microbiol.* 2020;128(2):598-605.
8. Nicomedes E. Tipos de investigación. Universidad Santo Domingo de Guzmán. 2015;1-4.
9. Velasco WJ, Pabón LC, Hernández Rodríguez P. Plantas medicinales: aspectos básicos de una alternativa terapéutica emergente para el control de las infecciones oculares bacterianas. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular.* 2019;17(1):4.
10. Tirado L. Evaluación de la calidad microbiológica de los delineadores líquidos para ojos en el mercado de la zona Uyustus de la ciudad de La Paz [Internet]. Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés; 2019 [citado 22 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/25454>
11. Manso V. Emulsión de aplicación cosmética con aceites esenciales de dos especies aromáticas [Internet]. Tesis de licenciatura, Universidad de la Pampa; 2020 [citado 22 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/7412>
12. Minacapilli MB. Alteraciones microbiológicas de diferentes marcas de cosméticos para el área ocular comercializadas en establecimientos comerciales ubicados en el Centro Comercial Sambil, Santo Domingo, Distrito Nacional, en el período noviembre 2021-julio 2022 [Internet]. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Henrique Ureña; 2022 [citado 22 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/4752>
13. Nte inen [Internet]. Docplayer.es. [citado el 1 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://docplayer.es/228003355-Nte-inen.html>

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



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



Indexaciones



Transhumanismo y bioética en su aplicación

Transhumanism and bioethics in their application

- ¹ Alexis Fernando Malla Asmal  <https://orcid.org/0009-0005-1130-1647>
Facultad de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca
alexis.malla@est.ucacue.edu.ec
- ² Hernán Patricio Bueno León  <https://orcid.org/0000-0002-3623-1113>
Universidad Católica de Cuenca
hbuenol@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 15/03/2024

Revisado: 18/04/2024

Aceptado: 16/05/2024

Publicado: 31/05/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3043>

Cítese: Malla Asmal, A. F., & Bueno León, H. P. (2024). Transhumanismo y bioética en su aplicación. *Anatomía Digital*, 7(2.1), 84-95. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3043>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

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

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Transhumanismo,
Genética, Bioética,
Racionalidad,
Bioideología

Keywords:

Transhumanism,
Genetics, Bioethics,
Rationality,
Bioideology

Resumen

Introducción: El transhumanismo es una ideología que ha tomado fuerza en los últimos años ya que con la innovación en biotecnologías se han abierto puertas para llevar a cabo procesos que ayudan a mejorar al ser humano, plantea mejorar características físicas e intelectuales para alcanzar la perfección. **Objetivo:** Se pretende exponer problemáticas de índole social, biológico, además de describir como la concepción que se tiene sobre el hombre o humanidad puede verse afectado por la implementación de la tecnología y los diversos procesos de transformación. **Metodología:** El modelo de investigación se trata de una revisión narrativa que tiene como fin recaudar y analizar el contenido de diversas fuentes bibliográficas como artículos, revistas o bases digitales que estén sujetos a una visión antropológica del transhumanismo y factores que influyan en su aplicación. **Resultados:** Se contrastaron las visiones de diversos autores sobre lo que significa ser humano y las posibles repercusiones a nivel social, además de demostrar que la implementación de tecnologías es un paso natural para la evolución de la humanidad. **Conclusión:** Las fuentes usadas durante el estudio apoyan el pensamiento de que las tecnologías deben ser implementadas para mejorar la calidad y cantidad de vida, por lo que tener una base moral sólida para su aplicación es fundamental para evitar atentar contra la integridad de aquellos que se sometan a dichos procedimientos.

Abstract

Introduction: Transhumanism is an ideology that has grown in importance in recent years since innovations in biotechnology have opened doors to carry out processes that help improve human beings and enhance physical and intellectual characteristics to reach perfection. **Objective:** The aim is to expose problems of a social and biological nature and describe how technological implementation and the different transformation processes can influence the conception of man or humanity. **Methodology:** This research approach is a narrative review that aims to collect and analyze the content of several literature sources, such as articles, journals, or online databases related to an anthropological vision of

transhumanism and the factors that influence its application.

Results: The views of various authors on what it means to be human and the possible social repercussions were contrasted, in addition to demonstrating that the implementation of technologies is a natural step in the evolution of humankind.

Conclusion: The sources used during the study support the thought that technologies should be implemented to improve the quality and quantity of life; thus, having a solid moral basis for their application is fundamental to avoid undermining the integrity of those who undergo such procedures.

1. Introducción

Dentro del pensamiento transhumanista se han generado múltiples ideologías sobre lo que es, entre ellos Nick Bostrom lo interpreta como la disposición para alcanzar “nuevas capacidades” con una idea tan sencilla como esa se espera abrir el debate de lo que sería capaz de conseguir el ser humano si se eliminan desperfectos que a día de hoy son limitantes en su desarrollo, después del auge en la innovación en la ciencia y todas sus posibles aplicaciones, temas como el transhumanismo surgen con más fuerza y aquellos que apoyan que las personas “*trasciendan*” a algo más de la concepción que tenemos sobre lo que somos y estamos destinados a ser ⁽¹⁾.

En este artículo se analizarán diversas perspectivas del movimiento transhumanista con el fin de exponer problemáticas de índole social, biológico, además de describir como la concepción que se tiene sobre el hombre o humanidad puede verse afectado por la implementación de la tecnología y los diversos procesos de transformación, de esta manera se espera dar a entender que la búsqueda del perfeccionamiento es un sentimiento que ha acompañado al hombre desde que este tomó conciencia de su existencia ⁽¹⁾.

También se espera presentar al transhumanismo no como una atrocidad sino como el paso natural de la evolución humana ya que los beneficios que ofrece son de gran impacto si se los logra implementar de manera eficiente, su viabilidad es un tema aparte ya que si bien se pueden utilizar ciertas técnicas en la actualidad son muy básicas a comparación de todas las aplicaciones que se podrían conseguir si no se interfiere con su desarrollo, pero el progreso no debe estar relacionado a violaciones morales o éticas ⁽¹⁾.

El modelo de investigación se trata de una revisión narrativa que tiene como fin recaudar y analizar el contenido de diversas fuentes bibliográficas como artículos, revistas y

publicaciones desde el año 2019 hasta la fecha de bases digitales como son PUBMED, Scielo, etc. La norma para la selección de fuentes son artículos que estén sujetos a una visión antropológica, que tengan como tema principal el Transhumanismo y factores que influyan en su aplicación.

2. Desarrollo

1. Fundamentos del transhumanismo

Nick Bostrom propone como uno de los principales ideales de este movimiento mejorar al ser humano, tras la aplicación de diferentes tecnologías, para evitar procesos naturales como el envejecimiento y muerte, además de mejorar las capacidades físicas e intelectuales para destacar entre aquellos que no han hecho uso de dichas tecnologías, con la finalidad de dar un nuevo significado a la palabra “*Hombre*”, esto no parece ser una ideología homogénea pues existen discrepancias entre aquellos que la apoyan o no. Si se habla del término transhumanismo no se puede dejar de lado al posthumanismo, en el primer concepto se tiene como idea general que todo aquello que está predispuesto por la naturaleza no son más que limitantes que al ser corregidas o eliminadas permiten al hombre evolucionar y trascender ^(2,3).

El Posthumanismo para Robert Pepperell no es más que el fin del pensamiento centralista en el cual el hombre es el eje de la existencia por un arrogante sentimiento de superioridad, es decir el fin de la era humanista, la cual rechaza la creencia de que el hombre sea un ser incompleto ya que este ha sufrido múltiples transformaciones usando las herramientas que ha tenido a su alcance dando como resultado lo que somos hoy en día, de esta manera demostrando que el mejoramiento es esencial para dar paso a aquel individuo potenciado y el cómo éste va a relacionarse o explorar el espacio que lo rodea, creando fundamentos que buscan comprender su nuevo lugar dentro del universo ^(3,4).

Aunque se puede notar una diferencia de pensamiento, ambos conceptos hablan acerca de “*seres perfectos*”, es por ello que, para fines de un entendimiento simple, cualquier tipo de mejora que busque evitar las problemáticas previamente expuestas entran en la definición de transhumanismo ⁽⁴⁾.

2. Uso de la biotecnología

Rafael Santa María expone como las innovaciones y su aplicación pueden estar dirigidas a la mejora en calidad, expectativa de vida, etc. con el fin de lograr estabilidad y bienestar tras su uso, esto no es exclusivamente para el ser humano ya que el entorno que lo rodea puede verse afectado o moldearse dependiendo de lo que se quiera conseguir. En el campo del transhumanismo es una de las bases fundamentales, ya que por medio de esto se observan nuevos avances en la medicina como por ejemplo medicina personalizada, regenerativa o preventiva todo esto con un enfoque multidisciplinar para reparar órganos

o tejido dañado por enfermedades que a día de hoy son intratables, si bien son técnicas emergentes para ser probadas, existen otro tipo de opciones entre las que destacan las terapias genéticas, mapeo del genoma, destacando entre ellas la edición genética la cual podría ayudar a evitar errores o mejorar ciertas características durante el desarrollo embrionario o incluso llegar a lo que hoy en día se conocen como “bebés de catálogo” los cuales estarían genéticamente modificados para obtener las mejores características físicas todo esto con el fin de evitar posibles complicaciones dentro de su desarrollo ^(5,6).

Este último punto es el que más llama la atención, ya que se daría un paso importante que es la corrección de errores antes de su nacimiento para poder elegir lo que se desea desde mucho antes de su concepción e incluso como se mencionó con anterioridad da paso libre al desarrollo de individuos cuyo único sentido de existencia sería cumplir una tarea en específico para la cual fueron creados, esto desde el punto de vista filosófico es una atrocidad ya que se elimina por completo el sentido que cada uno le da a su existencia, la manera en que como humanos lidiamos con todas aquellas situaciones que nos hacen elegir un camino el cual es desconocido pero es parte de nuestra naturaleza para entender qué lugar ocupamos dentro de la sociedad. El filósofo renacentista Pico della Mirandola dijo “*La posibilidad de transformar al hombre para alcanzar la perfección de la dignidad humana viene dada por la libertad de elegir el destino*”, esta frase, aunque corta es muy profunda en cuanto a lo que decidimos ser, ya que una existencia vacía no se podría considerar vida, conocer la única razón por la que estamos en el mundo es cumplir algo que alguien arbitrariamente eligió para nosotros, haría miserable el hecho de saber que no se es más que un producto desechable con una fecha de expiración desconocida ⁽⁷⁾.

Autores como Kurzweil hablan sobre la *Inmortalidad* en la cual no se hace uso únicamente de tecnologías genéticas sino de implementos tecnológicos que van desde la informática, inteligencia artificial o partes robóticas, esto porque se considera que el hecho de trascender no está ligado a un tema espiritual, conseguir esto sería el mayor hito en la historia humana, hay que entender que la inmortalidad dentro de esta corriente ideológica no está limitada un cuerpo físico sino también podría basarse en transferir la conciencia a algún computador o a robots si hablamos con una visión futurista; también se podría mantener ciertas características humanas reemplazando órganos con productos artificiales para alargar la expectativa de vida indefinidamente ^(7,8).

Para Elena Postigo el hecho de ser transhumano no asegura ser feliz, ya que no existe una fórmula o garantía que se adapte a todos, las perspectivas pueden ser de tipo filosófico/espiritual la inmortalidad en varias concepciones se logra por medio del alma, la cual tiene una existencia infinita en donde ésta consigue una plenitud y alcanza la felicidad. La inmortalidad en cualquier término usado significa una transformación que “*derrota*” al tiempo dejando de lado el hecho de tener un tiempo límite para dejar una marca en mayor o menor medida, si bien es cierto el hecho de existir eternamente parece

una idea maravillosa para algunos, hay personas que piensan que la parte de ser humanos es saber que somos seres finitos, esto hace que el tiempo que compartimos con los seres que amamos, lo que aprendemos y hacemos es gratificante pues tiene un impacto real en todo aquello que nos rodea. La eternidad parece no ser más que un refugio para aquellas personas que son incapaces de lidiar con el miedo a la muerte, pues se trata de evitar una parte importante dentro del ciclo biológico en el cual ningún ser vivo escapa de este destino ⁽⁹⁾.

3. Cambios en la estructura social

Pascal Pick desde un punto de vista antropológico analiza los posibles riesgos a nivel ético ya que hay que tener en cuenta que el sentimiento de superioridad es parte del ser humano frente a otros que tal vez no tienen las mismas oportunidades o cualidades, por lo que los humanos “*superiores*” podrían segregar a aquellos que no cuenten con mejoras, ellos no serían los únicos ya que, si se logran diseñar individuos para determinadas tareas, la sociedad poco a poco va a aislar a las personas comunes dando prioridad a aquellos cuyo único fin es cumplir una tarea previamente asignada ⁽¹⁰⁾.

Parte de lo que nos hace humanos es la capacidad de socializar y esto es indiferente de la época ya que siempre se va a necesitar del apoyo de otros para progresar, si bien es cierto hasta ahora existen grupos o sectores que se resisten a convivir con otros por razones ideológicas, se debe tener en cuenta que este defecto no se elimina ya que esta “*nueva especie*” podría simplemente ignorar o dejar de colaborar con personas inferiores, esto desemboca en una desigualdad sociocultural, la cual no buscaría igualar condiciones sino eliminar aquello que se considere un lastre para el progreso ^(10,11).

El hecho de que haya individuos que no hayan sido mejorados de alguna manera en este escenario futuro significa retrasos en el desarrollo ya que mientras aquellos que son capaces de adaptarse de manera rápida a nuevas condiciones no van a esperar a que otros cuyo proceso es más lento estén listos para actuar. La lucha de clases que a día de hoy se ha tratado de eliminar volvería a surgir y ya no solo entre personas ricas y pobres sino por temas como superioridad genética, en la cual mientras más adeptos tenga poco se puede hacer pues si el fin justifica los medios, personas normales perderían gran parte de los derechos y beneficios que a día de hoy tienen ⁽¹¹⁾.

La lucha biológica/genética que desemboca esta inconformidad debe ser analizada desde el punto de partida, es decir la concepción, ya que si se le pone un precio para poder elegir aquellas características deseadas en los futuros individuos esto deberá ser por medio de técnicas in vitro las que podrían tener costos elevados haciéndolos exclusivos de un sector en particular, los cuales si ya disponen de una posición privilegiada de manera normal, harán que su descendencia goce de ventajas físicas, emocionales, mentales entre muchas otras que harán solo más grande esta brecha generando inconformidad. Si bien es cierto

a día de hoy hay leyes que prohíben o restringen las modificaciones de embriones por cuestiones de ética más simples que la situación que se plantea, el hecho de que algo sea diseñado o tenga las características deseadas no lo hace funcional, hay que tomar en cuenta que éste es un humano el cual podría o no aceptar aquello para lo que fue creado o simplemente elija otro camino, haciendo inútil todo aquello en lo que resalta ⁽¹¹⁾.

4. Alteración en el concepto “Persona”

Elena Postigo al hablar del concepto persona lo hace de manera de manera introspectiva, “*aprende a ser el que eres*” es una reflexión que invita al lector a preguntarse si de verdad aprovecha todas las capacidades que tiene antes de pensar siquiera en potenciar de manera artificial alguna de ellas, la armonía entre todas las cualidades innatas es el paso principal para determinar si alguien está listo para hacer uso de procesos transhumanistas ya que dentro del movimiento se modifican varias concepciones de manera radical, el hecho de pensar en el cuerpo como algo completamente instrumental nos da a entender que ya se deslinda por completo de pensamientos tradicionales los cuales pueden ayudar a evitar caer en prácticas poco éticas, pues mientras más se deforme el sentido de moral para justificar los proyectos, avances o experimentos demuestra cómo se ignoran conceptos tan básicos como precautelarse la integridad de los involucrados ⁽¹²⁾.

Carlos Hugo Sierra rescata como para varios promotores del transhumanismo el cerebro es por completo el responsable de todo lo que somos y la capacidad que tenemos para entender el entorno en el que nos desarrollamos depende enteramente de los estímulos que este reciba, es por eso que esperan por medio de la comprensión y exploración de éste, se logre conocer al hombre más allá de una coraza que podemos modificar, es de gran interés poder conocer como los sentimientos, ideas y recuerdos que están almacenados en él pueden ser preservados para la posteridad, pero si solo estas características son las que nos permiten llamarnos humanos; aquellos individuos que son sometidos a procesos de mejoramiento, pueden seguir denominándose de esta manera o entrar en otra categoría dentro del nivel jerárquico en la sociedad, tal vez a lo que hoy en día se conoce como “*super humanos*”, ya que al ser casi perfectos que abandonaron un medio físico para relacionarse, no están atados a los procesos biológicos que los regían lo que significa mayor ventaja frente a la competencia directa ⁽¹³⁾.

En casos más radicales se considera persona a aquellos seres que tienen la capacidad de razonar, esto excluye a fetos, recién nacidos o personas con algún trastorno, los cuales dentro de la concepción clásica son personas iguales a cualquier otra, con esto se demuestra que la moral transhumanista en algunos casos es prácticamente inexistente pues le negaría la oportunidad a seres cuyo potencial es desconocido, que en una comparativa riesgo-beneficio parecieran tener mayor beneficio en cuanto al lugar dentro de la sociedad que van a ocupar. Existen contradicciones ya que se piensa que las mejoras pueden reducir nuestra calidad de vida o incluso quitarnos la dignidad, haciendo que otros

nos vean sin empatía o vean como un acto de compasión impedir que existan individuos que no cumplan con los nuevos estándares, por esto se hace énfasis en que lo que somos no depende de una programación previa sino de lo que se puede hacer con las capacidades desarrolladas a lo largo de la vida ⁽¹³⁾.

5. Toma de decisiones

Una parte fundamental es la aprobación o no de dichos procesos, para lo cual se pueden dar diferentes puntos de vista como: religioso y filosófico.

Religioso

Bostrom propone que el debate teológico no debe estar radicalizado ya que la religión como tal no es contraria a la implementación de la tecnología para mejorar la calidad y expectativa de vida, no obstante, suele tener ideas muy alejadas de cómo hacerlo ya que dentro de su concepción de la creación hay un ser superior encargado de regir las normas y el destino de cada uno, por lo que ideologías como el transhumanismo en donde se da otro significado al ser atentan contra las bases que por siglos han regido a las diferentes religiones ⁽¹⁴⁾.

El hecho de aceptar los proyectos transhumanistas va en contra de los valores más conservadores dentro de muchas religiones ya que hacerlo significaría tratar de imitar o superar el trabajo de “Dios”, esto como tal sería inaceptable ya que si vemos al humano desde un punto de vista teocrático, no es dueño de su destino sino está atado a un lazo inquebrantable con aquel que le permitió existir por lo que tratar de quebrar este vínculo es una ofensa, si bien es cierto la religión ha ayudado a marcar límites en cuanto a cómo debe ser el trato con nuestros semejantes y los límites que se debe tener para no causar daño, también se han visto posturas de oposición a medidas que no logran comprender y que resulta mucho más fácil rechazarlas ^(14,15).

En cuanto a la corriente transhumanista no es un caso muy diferente de otros temas que son tabúes dentro de dichas creencias, teólogos afirman que *"Abrir un solo ojo revelaría que la religión no es el enemigo aquí"*, si se logran implementar las diferentes técnicas de mejora esto daría paso a una nueva época en la cual no existe ningún mal que afecte el desarrollo de la sociedad y la dependencia de seres divinos sería innecesaria ya que el hombre arreglaría dichos defectos mucho antes de que sucedan ⁽¹⁵⁾.

Filosófico

Pico della Mirandola describe al hombre como un ser capaz de recrearse para cumplir el deseo que este tenga sobre sí mismo y el impacto sobre el resto, poder transformarse en lo que desee, vivir como quiera o darle el significado que quiera a su vida, en comparación con el religioso es más tolerante en las posibles decisiones que se puedan tomar en pro

del desarrollo. Si bien aquí goza de mayor libertad pues no se preocupa de un alma que preservar sino de una única existencia en la cual se debe desatar todo el potencial, evaluar posibles riesgos y prácticas desenfrenadas que dejarían de lado la integridad del sujeto con la justificación del progreso y desarrollo. La moral es subjetiva por lo que no se va poder tener un control total de los límites a los que sean capaces de llegar, la línea entre lo ético y lo maquiavélico es muy delgada ya que en nombre de la ciencia se puede incurrir en técnicas que ya no tienen como fin ayudar a las personas sino explorar los límites físicos a los cuales se puede someter a una persona ⁽¹⁶⁾.

El hecho de saber que las decisiones que se van a tomar desencadenan una serie de consecuencias aún desconocidas ya es un límite el cual se debe tomar en cuenta, la capacidad del hombre para diferenciar entre el bien y el mal a lo largo de los años se ha visto debilitada por justificar el avance, el hecho de pensar que el único motivo válido para atentar contra la vida es el progreso significa un retroceso, esto da a entender que no importa la época el ser humano es malo por naturaleza y lo único que necesita para justificar sus actos es excusarse detrás del bien común, el cual no es más que una justificación vacía ya que muchas veces se conoce el resultado previo a la experimentación y se lo realiza por el morbo de lo que puede suceder durante el proceso, los pensadores transhumanistas muchas veces dejan de lado la parte humana para centrarse directamente en el futuro ignorando lo que se tiene que dejar atrás para avanzar ^(16,17).

3. Conclusiones

- De todo lo anterior se desprenden ideas como que el ser humano busca constantemente el deseo de avanzar, mejorando ya sea su entorno o en este caso a sí mismo para forzar de cierta manera su evolución y conseguir un mejor estatus dentro de la sociedad, las consecuencias aún son desconocidas por lo que desarrollar ciertos sistemas de control para individuos trashumanos es importante para llevar un registro de los posibles efectos adversos que repercuten en la vida diaria de aquellos que decidieron dar el paso en el uso de biotecnologías.
- Es importante recalcar que el hombre conserva su humanidad dependiendo del punto de vista de aquellos involucrados en el proceso, por eso la comprensión de la deconstrucción que ha sufrido el significado del “*ser*” es vital para dimensionar como será el futuro de la especie pues podría llegar un punto en el cual las modificaciones sean tan comunes y accesibles haciendo que se pierda el material de origen dando por sentado que la era humanista terminó y no quede evidencia de lo que alguna vez fuimos.
- Con esta revisión se expone el como las tecnologías son de gran utilidad, pero no solo se deben aplicar para un fin egoísta en el cual tiene como único objetivo destacar del resto sin aportar nada significativo a la sociedad, no se deben tomar

decisiones desde pensamientos radicalizados sin antes contemplar las posibles variables que surgen durante su aplicación, el hecho de ser “*perfectos*” es subjetivo para cada uno y el impacto que se genera con esto depende de que tan preparada sea la sociedad en el momento que ocurran ya que será ahí cuando se juzgue si el progreso tomo la ruta adecuada

4. Conflicto de intereses

Los autores de este artículo declaran no tener conflictos de interés.

5. Declaración de contribución de los autores

Los autores de este artículo declaran una contribución igualitaria a la investigación y desarrollo del mismo.

6. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

7. Bibliografías

1. González Arias I. Transhumanismo: una reflexión desde las Humanidades. Revista Estudios. 2023;(46):95-118.
2. Acosta M. El camino hacia el transhumanismo: génesis y evolución de un fenómeno posmoderno desde el Mito del Hombre Nuevo de Dalmacio Negro. Persona & Derecho. 2021; 84:133.
3. Díaz DG. TRANSHUMANISMO Y DESEO: UNA APROXIMACIÓN FENOMENOLÓGICA. Cuadernos de Bioética 2021. 2021;159–69.
4. Transhumanismo y Post-humano: principios teóricos e implicaciones bioéticas - Bioética en la Red: La bioética [Internet]. Bioética en la Red: La bioética. 2011 [citado el 24 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.bioeticaweb.com/transhumanismo-y-post-humano-principios-tearicos-e-implicaciones-bioacticas/>
5. Alfaro GC. EL POSTHUMANISMO Y LOS CAMBIOS EN LA IDENTIDAD HUMANA POSTHUMANISM AND CHANGES IN HUMAN IDENTITY [Internet]. Scielo.sa.cr. [citado el 24 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/reflexiones/v94n1/1659-2859-reflexiones-94-01-00097.pdf>
6. Los primeros bebés modificados genéticamente pueden sufrir una muerte temprana [Internet]. National Geographic. 2019 [citado el 24 de marzo de 2024].

- Disponible en: <https://www.nationalgeographic.com/ciencia/2019/06/los-primeros-bebes-modificados-geneticamente-pueden-sufrir-una-muerte-temprana>
7. Barcelona UA de. UABDivulga Barcelona Investigación e Innovación. [citado 2 de enero de 2024]. ¿Responsabilidad biomédica en el transhumanismo? Disponible en: <http://www.uab.cat/web/detalle-noticia/responsabilidad-biomedica-en-el-transhumanismo-1345680342040.html?noticiaid=1345837455488>
 8. Galparsor JI. Posthumanismo, inmortalidad y naturaleza humana. Revista de Filosofía Moral y Política. 2020;
 9. Galera JMS. Elena Postigo: «¿Quién te asegura que siendo perfecto física y genéticamente seas feliz?» [Internet]. El Debate. 2021 [citado el 24 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.eldebate.com/religion/20211030/elena-postigo-te-asegura-siendo-perfecto-fisica-geneticamente-seas-feliz.html>
 10. Perspectivas y peligros del transhumanismo | Cairn Mundo Edition [Internet]. [citado 13 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.cairn-mundo.info/dossiers-2022-5-page-1.htm>
 11. ValParís E. Pascal Picq: Pros y contras del transhumanismo [Internet]. La Vanguardia. 2019 [citado el 24 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/cultura/culturas/20191208/472065575410/transhumanismo-tecnologia-robots-pascal-picq.html>
 12. Postigo Solana E. Bioethics and transhumanism from the perspective of human nature. Arbor [Internet]. 2019;195(792):507. Disponible en: <http://ddfv.ufv.es/bitstream/handle/10641/1682/Bio%c3%a9tica%20y%20transhumanismo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 13. Vista de La Inteligencia artificial desde la perspectiva de los desafíos éticos, el transhumanismo y la lucha por el totalitarismo tecnológico [Internet]. Upr.edu. [citado el 24 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://revistas.upr.edu/index.php/umbral/article/view/20686/18199>
 14. Willows AM. Supplementing virtue: The case for a limited theological transhumanism. Theol Sci [Internet]. 2019;15(2):177–87. Disponible en: <https://scholar.google.com/citations?user=SI09iIwAAAAJ>
 15. Tutivén Román CI. Transhumanismo y subjetivación en la era de la técnica: artículo académico [Internet] [masterThesis]. Universidad Casa Grande. Departamento de Posgrado; [citado 13 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/handle/ucasagrande/1540>

16. Ramos Vera M. Pico della Mirandola y la controversia transhumana. 2022 [citado el 24 de marzo de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/83508>
17. González Arias I. Transhumanismo: una reflexión desde las Humanidades. Revista Estudios. 2023;(46):95-118.

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



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



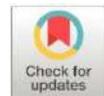
Indexaciones



Relación entre la postura cervical y la maloclusión clase III: una revisión de literatura

Relationship between cervical posture and class III malocclusion: A Literature Review

- ¹ Evelyn Mireya Guiracocha Viñanzaca  <https://orcid.org/0009-0001-7485-1364>
Estudiante de la carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
evelynmguiracocha@gmail.com
- ² Yamanua Gabriela León Ochoa  <https://orcid.org/0009-0006-9541-5189>
Estudiante de la carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
leonyamanua@gmail.com
- ³ María Isabel Cabrera Padrón  <https://orcid.org/0000-0002-4086-6082>
Docente de la carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
mcabrerap@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 16/03/2024

Revisado: 19/04/2024

Aceptado: 16/05/2024

Publicado: 31/05/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3044>

Cítese: Guiracocha Viñanzaca, E. M., León Ochoa, Y. G., & Cabrera Padrón, M. I. (2024). Relación entre la postura cervical y la maloclusión clase III: una revisión de literatura. *Anatomía Digital*, 7(2.1), 96-116. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3044>



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

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

maloclusión de clase III, posición de las vértebras cervicales, postura cervical, diagnóstico ortodóncico, tratamiento.

Keywords:

Class III malocclusion, position of cervical vertebrae, cervical posture, orthodontic diagnosis, treatment.

Resumen

Introducción: la maloclusión de clase III es una deformidad maxilomandibular que tiene gran relevancia en el área de ortodoncia debido a su impacto en la función y estética del paciente. **Objetivo:** investigar la relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión de clase III, así como su implicación en el diagnóstico y tratamiento. Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica utilizando bases de datos especializadas y seleccionando estudios relevantes que abordaran esta relación. El tipo de investigación fue descriptivo y analítico, con un enfoque en la revisión bibliográfica. **Resultados:** Existe asociaciones significativas entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión de clase III en varios estudios, aunque no se estableció una conexión conclusiva. **Conclusión:** La postura cervical juega un papel relevante en la etiología y manejo de la maloclusión de clase III, subrayando la importancia de una evaluación integral en el enfoque terapéutico de estos pacientes. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Ortodoncia. **Tipo de estudio:** Artículos originales

Abstract

Introduction: class III malocclusion is a maxillomandibular deformity relevant in orthodontics due to its impact on patient function and aesthetics. **Objective:** To investigate the relationship between the position of cervical vertebrae and Class III malocclusion and its implication in diagnosis and treatment. A systematic scientific literature review was conducted using specialized databases, selecting relevant studies addressing this relationship. It was a descriptive and analytical research, focusing on a literature review. **Results:** Significant relationships exist between the position of cervical vertebrae and Class III malocclusion in various studies, although a conclusive connection was not established. **Conclusion:** Cervical posture plays a relevant role in classifying and managing Class III malocclusion, emphasizing the importance of comprehensive evaluation in the therapeutic approach for these patients.

1. Introducción

La maloclusión de clase III esquelética, es una afección caracterizada por la protrusión de la mandíbula en relación con el maxilar superior, ha sido objeto de interés constante y estudio en la odontología, particularmente de la ortodoncia (1). A medida que la investigación en el campo de la salud bucal avanza, se ha vuelto evidente que esta maloclusión afecta tanto a la función masticatoria como a la estética facial y es influenciada por una serie de factores complejos y multifacéticos (2). Uno de estos factores, que ha ganado relevancia en la literatura científica en las últimas décadas es la posición de las vértebras cervicales en relación con la maloclusión de clase III (2, 3).

La relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión de clase III ha despertado un gran interés entre los profesionales de la odontología y la ortodoncia, ya que podría dar indicios sobre aspectos fundamentales de la etiología, diagnóstico y tratamiento de esta afección (4, 5). A pesar de la abundante investigación en ambos campos, la conexión precisa entre la alineación de las vértebras cervicales y la maloclusión de clase III aún no se ha establecido de manera concluyente (5,6).

La comprensión de la relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión de clase III no solo podría tener importantes implicaciones para el diagnóstico y tratamiento de esta afección, sino también para el desarrollo de enfoques terapéuticos más efectivos y personalizados (7). Si bien la relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión de clase III es un área de investigación en evolución, se han propuesto varios mecanismos subyacentes que podrían estar involucrados (8,9). Uno de los factores clave en esta relación es la influencia de la postura de la cabeza y el cuello en la posición de la mandíbula y la oclusión dental (10,11). La alineación anormal de las vértebras cervicales puede alterar la postura de la cabeza, lo que a su vez podría afectar la posición de la mandíbula (10, 12).

Además, se ha sugerido que las alteraciones en la postura cervical pueden influir en el desarrollo de la musculatura facial y masticatoria, lo que podría contribuir a la maloclusión de clase III. Los músculos del cuello, como el esternocleidomastoideo y los escalenos trabajan en conjunto con los músculos masticatorios y faciales, como el masetero y el temporal, para mantener una función adecuada de la mandíbula y una postura cervical óptima. Cualquier desequilibrio en la función de estos músculos podría tener un impacto significativo en la posición de la mandíbula y, por lo tanto, en la maloclusión (13).

Es importante destacar que la maloclusión de clase III es una condición compleja y multifactorial que puede ser el resultado de la interacción de factores genéticos, ambientales y funcionales (14). La posición de las vértebras cervicales es solo uno de los muchos factores que podrían contribuir a su desarrollo (15).

La comprensión de la relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión de clase III tiene implicaciones clínicas significativas. Si se confirma que la postura cervical influye en la maloclusión, esto podría llevar a enfoques de diagnóstico más precisos y estrategias de tratamiento más efectivas (16). Los ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales podrían considerar la evaluación de la postura cervical como parte integral de su enfoque de tratamiento (17).

La relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión de clase III es un tema complejo que ha intrigado a la comunidad científica y profesional de la salud bucal durante años, aunque se ha avanzado en la comprensión de esta relación, todavía quedan preguntas por responder (18,19). La investigación continua en este campo es esencial para mejorar el diagnóstico y el tratamiento de la maloclusión de clase III, lo que podría tener un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes que padecen esta afección.

Esta revisión de literatura se propone analizar y sintetizar la evidencia científica disponible hasta la fecha sobre la relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión de clase III (20). A través de la revisión exhaustiva de estudios, investigaciones y hallazgos relevantes, se busca no solo explorar la posible correlación entre estos dos elementos, sino también comprender mejor los mecanismos subyacentes que podrían estar involucrados en la etiología de la maloclusión de clase III (21).

Esta revisión pretende ser una contribución significativa al conocimiento actual sobre el tema, ofreciendo una visión más completa y actualizada de esta compleja condición y su relación con la columna cervical (22). El objetivo de este estudio bibliográfico es recopilar y analizar la evidencia científica disponible sobre la relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión clase III. Se buscará examinar los estudios clínicos y experimentales más relevantes que aborden esta temática, evaluando la calidad metodológica de las investigaciones y sintetizando los resultados obtenidos.

2. Metodología

Esta investigación es de tipo descriptiva documental, en donde se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas, tales como PubMed, Scopus, Google Academic, Taylor and Francis, Redalyc, Scielo. Se emplearon palabras claves obtenidas de Medical Subject Headings (MeSH) relevantes las cuales fueron "posición vértebras cervicales", "maloclusión clase III" y "relación cervical-oclusal", para identificar estudios pertinentes, limitándose la búsqueda a artículos publicados en español o inglés.

Estrategia de búsqueda:

Los datos relevantes de los estudios seleccionados se recopilaron, incluyendo información sobre el autor, año de publicación, objetivo del estudio, características de la

muestra, metodología utilizada, resultados principales y conclusiones. Estos datos se organizaron en una tabla o base de datos para su posterior análisis.

Se procedió a realizar una evaluación crítica de la información obtenida y a continuación, se llevó a cabo un análisis temático de los datos extraídos de los estudios incluidos, identificando hallazgos comunes, tendencias y discrepancias entre los estudios. La información se sintetizó de manera clara y concisa, centrándose en la relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión clase III.

Finalmente, se redactó un informe detallado que incluyó una descripción de los estudios seleccionados, los resultados obtenidos, las conclusiones principales y las implicaciones clínicas. El informe se respaldó con citas y referencias bibliográficas adecuadas para garantizar la validez y fiabilidad de los hallazgos, centrándose en la nueva relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión clase III.

La búsqueda de información sobre la relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión clase III se llevó a cabo electrónicamente en diversas bases de datos digitales, como *PubMed*, *Scopus*, *Google Academic*, *Taylor and Francis*, *Redalyc*, *SciELO*. La búsqueda abarcó desde enero de 2015 hasta septiembre de 2024, en inglés y español.

La estrategia de búsqueda se basó en términos clave relevantes, como "posición vértebras cervicales", "maloclusión clase III" y "relación cervical-oclusal", utilizando palabras controladas e indexadas para cada base de datos y combinándolas con el operador booleano AND (ver tabla 1).

Tabla 1. Estrategia de búsqueda

Base de Datos	Estrategia de Búsqueda	Resultados Sin Filtrar
PUBMED	position AND vertebrae AND cervical AND cervical AND malocclusion AND class III	21
SCOPUS	position AND vertebrae AND cervical AND cervical AND malocclusion AND class III	3
GOOGLE ACADEMIC	position AND vertebrae AND cervical AND cervical AND malocclusion AND class III	1710
Taylor and Francis	position AND vertebrae AND cervical AND cervical AND malocclusion AND class III	115
Redalyc	posición AND vértebras AND cervicales AND maloclusión DE clase III	20

Tabla 1. Estrategia de búsqueda (continuación)

Base de Datos	Estrategia de Búsqueda	Resultados Sin Filtrar
Scielo	posición AND vértebras AND cervicales AND maloclusión DE clase III	1

Para la selección de estudios de interés, se aplicaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión:

- Estudios clínicos y experimentales que investigan la relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión clase III.
- Artículos en inglés o español con resultados y conclusiones claras.
- Artículos de los últimos 5 años, desde enero del año 2019 hasta septiembre del 2024.

Criterios de Exclusión:

- Capítulos de libro.
- Opinión de expertos.
- Casos clínicos de pacientes asintomáticos.
- Artículos que presente conflicto de interés en el estudio.

3. Resultados

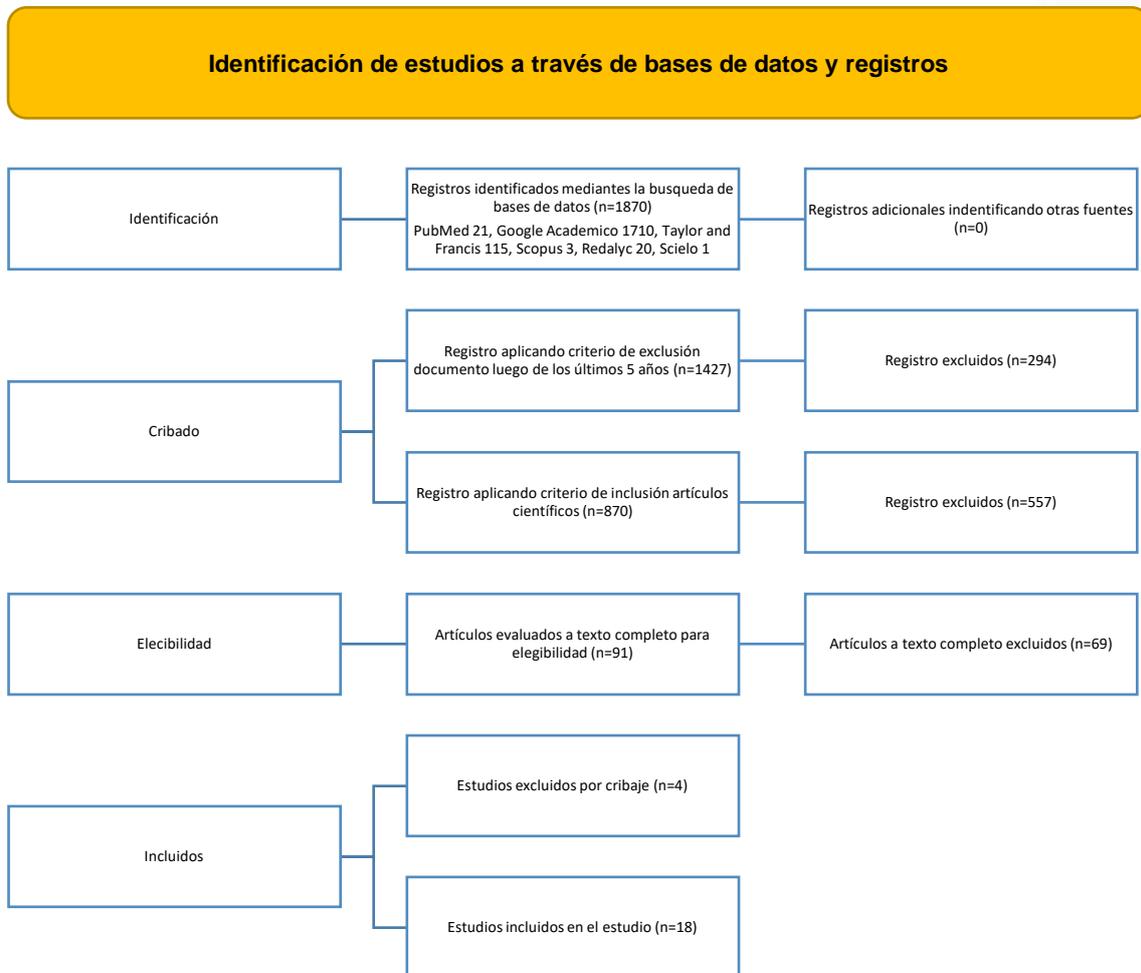


Figura 1. Flujoograma de búsqueda de artículos

Se identificó un total de 1870 artículos a través de búsquedas exhaustivas en bases de datos científicas como *Google Academic*, *SciELO*, *PubMed*, *Scopus*, *Redalyc* y *Web of Science*. Tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 18 estudios clínicos y experimentales que cumplían con los criterios predefinidos para investigar la relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión clase III. Se elaboró una tabla o base de datos que detalla la información relevante de los estudios seleccionados, incluyendo autor, año de publicación, objetivo del estudio, características de la muestra, metodología utilizada y principales hallazgos. Esta recopilación permitió un análisis detallado de la literatura existente sobre el tema.

Una maloclusión de Clase III se caracteriza por una posición anormal de los maxilares y los dientes, donde la mandíbula sobresale más allá del maxilar superior. Esto puede llevar

a una discrepancia significativa entre los dientes superiores e inferiores, causando problemas funcionales y estéticos. Además, esta maloclusión puede influir en la musculatura oral, con algunos músculos más activos o tensos para compensar la posición incorrecta de los dientes y los maxilares. Por ejemplo, el músculo masetero y el músculo temporal, responsables principales de la masticación, podrían estar más activos para intentar corregir la alineación dental. También, el músculo buccinador, que ayuda en la succión y en la posición de los alimentos dentro de la boca, debido a la maloclusión tiene la necesidad de adaptarse. En cuanto a las vértebras cervicales, la postura normal se ve afectada por la maloclusión, ya que la posición de la mandíbula y la alineación de los dientes pueden influir en la alineación de la columna cervical, pudiendo generar tensiones musculares y desalineaciones vertebrales adicionales. Es importante abordar esta maloclusión no solo por razones estéticas, sino también por su impacto potencial en la función y la salud general del paciente.

Sin embargo, es esencial tener en cuenta las limitaciones de estos estudios, como la naturaleza transversal de algunos análisis y la diversidad en las muestras de estudio. Se requieren investigaciones longitudinales y más amplias para corroborar y comprender mejor estas relaciones, considerando también otros factores como la genética, el crecimiento y el ambiente (23). A pesar de estas limitaciones, los resultados ofrecen información valiosa que puede impactar la comprensión y el enfoque clínico de las maloclusiones esqueléticas y su relación con la posición de las vértebras (24).

El estudio comparativo entre pacientes con maloclusión esquelética de clase III y adultos con oclusión normal reveló diferencias significativas en la morfología de las vértebras cervicales (25). Se observó una mayor incidencia de fusión del cuerpo de las vértebras cervicales en el grupo de maloclusión esquelética de clase III en comparación con el grupo de oclusión normal. Además, las desviaciones de la columna cervical fueron más frecuentes en el grupo de maloclusión ($p < 0,001$), indicando una posible asociación entre la fusión vertebral y la maloclusión clase III (20).

En cuanto a la evaluación de la postura cervical en diferentes maloclusiones esqueléticas sagitales, los resultados mostraron diferencias significativas en la postura cervical entre distintas maloclusiones esqueléticas sagitales. Los sujetos con maloclusión esquelética de Clase III presentaron una columna cervical significativamente más recta en comparación con los individuos de Clase I (2). Además, se encontró una correlación débil pero significativa entre la curvatura cervical y las relaciones sagitales de la mandíbula, lo que sugiere una posible asociación entre la postura cervical y las maloclusiones sagitales (26).

La medición de la angulación cervical se realiza evaluando la curvatura de la columna en el cuello respecto a una línea horizontal de referencia, típicamente a través de radiografías (2). La lordosis cervical es la curvatura natural hacia adentro de la columna en el cuello, mientras que la cifosis es una curvatura anormal hacia afuera. La relación inversa entre

la angulación cervical y la longitud mandibular sugiere que una mayor angulación cervical podría relacionarse con una menor longitud mandibular en mujeres con maloclusión Clase III, lo que indica una posible conexión entre la lordosis cervical y la posición de la mandíbula. Asimismo, la correlación positiva entre la base craneal anterior y la longitud máxima sugiere una posible adaptación morfológica entre la base craneal y la mandíbula (27,28).

En este contexto se conoce que existe las asociaciones entre la morfología de la columna cervical, la morfología craneofacial y la postura de la cabeza en niños pre ortodóncicos con exceso de proyección maxilar horizontal (29). Se encontró que las anomalías en la morfología de la columna cervical estaban significativamente asociadas con una mayor proyección maxilar horizontal, retrognatia mandibular, inclinación aumentada de la mandíbula y postura extendida de la cabeza (30).

Adicionalmente se ha encontrado evidencia clínica sobre la relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión de clase III, ésta es variada y a menudo presenta resultados mixtos (31). Algunos estudios han encontrado una correlación significativa entre la posición cervical anormal y la presencia de maloclusiones de clase III, mientras que otros no han encontrado asociaciones claras (10, 32).

Los resultados obtenidos en estos estudios sugieren una asociación entre la morfología y la posición de las vértebras cervicales con diversas maloclusiones esqueléticas. La presencia de fusión vertebral, desviaciones cervicales y cambios en la lordosis cervical mostraron correlaciones significativas con diferentes tipos de maloclusiones, especialmente con la maloclusión de Clase III (33, 34). Esto sugiere un posible vínculo entre la posición de las vértebras cervicales y el desarrollo de maloclusiones esqueléticas, aunque la naturaleza exacta de esta relación sigue siendo compleja y necesita una mayor exploración.

Las asociaciones encontradas entre la morfología cervical y craneofacial en varios grupos de estudio indican la interrelación entre la estructura cervical, la posición de la mandíbula y la postura de la cabeza (29). Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar la columna cervical como un componente potencialmente influyente en la etiología y desarrollo de maloclusiones esqueléticas (30).

4. Discusión

Asociación entre la morfología de la columna cervical y la maloclusión de Clase III, los resultados de Hedayati et al. (2011) (32) y Arntse & Sonnesen (2011) (25) sugieren una asociación significativa entre la morfología de la columna cervical y la maloclusión de Clase III. En los grupos de pacientes con mandíbula prominente (mandibular overjet) y maloclusión de Clase III, D'Attilio et al. (2005) (33) y Arntsen & Sonnesen (2011) (25)

reportan que con mayor frecuencia anomalías en la columna cervical, como fusiones y deficiencias del arco posterior, en comparación con los grupos de control con oclusión neutra y morfología craneofacial normal.

Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que la maloclusión de Clase III podría estar asociada con alteraciones en la morfología cervical, incluyendo fusiones y deficiencias vertebrales. Además, D'Attilio et al. (2005) (33) y Sandoval et al. (2021) (16) reportan que la ausencia de diferencias significativas en la distribución de las anomalías cervicales entre las maloclusiones Clase I, II y III que las maloclusiones Clase III no están exclusivamente asociadas con ciertos tipos específicos de anomalías cervicales, sino más bien con una tendencia general a la morfología cervical alterada.

Relación entre la postura cervical y las diferentes clases esqueléticas Hedayati et al. (2023) (32), el estudio que investigó la postura cervical en diferentes clases esqueléticas (Clase I, II y III) encontró diferencias significativas en la angulación cervical entre los grupos. Los niños con maloclusión de Clase III presentaron una menor lordosis cervical en comparación con los de Clase I y Clase II. Además, se observó que los sujetos de Clase II mostraron una mayor extensión de la cabeza en relación con la columna vertebral, posiblemente debido a la rectitud en la parte inferior de su columna en comparación con los sujetos de Clase I y III.

Estos resultados resaltan la influencia potencial de la morfología esquelética en la postura cervical, mostrando que las diferentes clases esqueléticas se asocian con los hallazgos recopilados de múltiples estudios proporcionan evidencia sustancial de Al-Somairi et al., 2023 (14) que sugiere una asociación entre la morfología cervical y las maloclusiones esqueléticas, particularmente la maloclusión de Clase III. La presencia de fusiones y deficiencias vertebrales en los grupos con maloclusiones Clase III y mandíbula prominente respalda la hipótesis de una conexión entre la morfología cervical y el desarrollo de maloclusiones esqueléticas específicas.

A pesar de la investigación existente como Nooari et al. (2020) (15), aún se requiere más estudios para comprender completamente la relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión de clase III. Murrieta et al. (2013) (34) menciona que se necesitan investigaciones longitudinales y estudios controlados que evalúen de manera más exhaustiva los mecanismos subyacentes y las implicaciones clínicas de esta relación. Además, el papel de la genética y otros factores en la etiología de la maloclusión de clase III debe seguir siendo objeto de investigación.

En cuanto a la evaluación de la postura cervical en maloclusiones de Clase III. Los estudios mostraron diferencias significativas en la postura cervical entre las maloclusiones de Clase III y las Clases I y II. Se observó que los participantes en estudios de Murrieta et al. (2013) (34) y Sandoval et al. (2021) (9) mencionan que con maloclusión

de Clase III tenían una postura cervical más adelantada y tendían a inclinar más la cabeza en comparación con aquellos en las Clases I y II. Además, se encontró una asociación entre la rotación del ramus mandibular y la lordosis cervical, especialmente en individuos de Clase II (34).

Sandoval et al. (2021) (9) menciona que los análisis de diferencias en morfología craneofacial y columna cervical, los estudios que compararon la morfología craneofacial y la columna cervical entre poblaciones europeas y asiáticas con maloclusión de Clase III mostraron diferencias significativas en la inclinación maxilar y la forma de la fosa craneal posterior entre los grupos. Sambatarro et al. (2020) (12) mención que se han observado que la morfología de la columna cervical y las dimensiones del atlas se relacionaron significativamente con características craneofaciales, signos de predicción de crecimiento y relación sagital de la mandíbula.

Los hallazgos indican una clara asociación entre la morfología craneofacial y la postura cervical en maloclusiones de Clase III. En este sentido Nascimento (35) indican que la inclinación maxilar y la forma de la fosa craneal posterior difieren entre poblaciones europeas y asiáticas con Clase III, lo que sugiere variaciones étnicas en la morfología craneofacial y su relación con la columna cervical (35).

Se observaron diferencias significativas en la postura cervical entre adolescentes con distintas clases esqueléticas. La curvatura cervical mostró asociación con el ángulo ANB y la distancia C0-C1, siendo diferente entre los grupos. La postura cervical parece estar fuertemente asociada con la postura sagital y la estructura vertical de la cara (39).

En el estudio sobre anomalías de las vértebras cervicales (CVAs) en maloclusiones de Clase I, II y III, se observó una frecuencia del 13.2% para CVAs en la población turca. Sin embargo, no se encontró una correlación estadísticamente significativa entre CVAs y maloclusiones de Clase I, II y III (10,46). Además, no se identificó una relación significativa de género en la distribución de CVAs. (10,37)

Se identificaron diferencias significativas en la posición y orientación del hueso hioides entre las maloclusiones de Clase I, II y III. Almășan (38) y Sandoval 2021 (49) habla de la posición anteroposterior del hueso hioides varió significativamente entre las clases de maloclusión, siendo más anterior en la Clase III y más posterior en la Clase II (9,38). Sin embargo, García et al., (2012) y Sandoval et al., (2021) mencionan que la posición vertical del hueso hioides no mostró diferencias significativas entre las clases de maloclusión.

El estudio que utilizó métodos geométricos mostró diferencias en la morfología craneofacial y cervical entre las Clases II y III. Se identificaron diferencias en la protrusión maxilar, retrusión mandibular, rotación de la base craneal anterior y la columna cervical más pequeña y adelantada en la Clase II en comparación con la Clase III. (9,38)

Los resultados recopilados de múltiples estudios muestran la asociación entre la morfología craneofacial, la postura cervical y las maloclusiones de Clase I, II y III.

La postura cervical Samudio (40) habla de la relaciona con la posición sagital y vertical de la cara, lo que sugiere que la columna cervical puede ser influenciada por la estructura craneofacial. Sin embargo, la asociación específica entre las anomalías de las vértebras cervicales y las maloclusiones parece no ser tan evidente, al menos en la población turca estudiada, donde no se encontraron correlaciones significativas (40).

En general, estos estudios proporcionan una comprensión más profunda de la interrelación entre la morfología craneofacial, la postura cervical y las diferentes maloclusiones esqueléticas, lo que puede ser útil para la planificación del tratamiento ortodóncico y ortognático en la práctica clínica. (40)

5. Conclusiones

- A pesar de la investigación existente, aún se requiere más estudios para comprender completamente la relación entre la posición de las vértebras cervicales y la maloclusión de clase III (15). Se necesitan investigaciones longitudinales y estudios controlados que evalúen de manera más exhaustiva los mecanismos subyacentes y las implicaciones clínicas de esta relación (34). Además, el papel de la genética y otros factores en la etiología de la maloclusión de clase III debe seguir siendo objeto de investigación.
- El análisis exhaustivo de múltiples investigaciones ha revelado una relación intrínseca entre la estructura craneofacial, la postura cervical y las maloclusiones. Estudios detallados han evidenciado que las diferencias en la configuración de la mandíbula y el maxilar tienen una influencia significativa en la morfología de la columna cervical. La relación entre la morfología craneofacial y la postura cervical se revela como un componente clave para comprender las maloclusiones.
- Se observaron marcadas variaciones en la postura cervical entre las diferentes Clases de Maloclusión (Clase I, II y III). La posición de la mandíbula y el maxilar presentó diferencias notables, lo que sugiere su impacto en la configuración y posición de la columna cervical. Además, la posición y orientación del hueso hioides mostraron variaciones significativas entre estas Clases de Maloclusión, lo que podría ser crucial en la planificación del tratamiento ortodóncico y ortognático.
- A pesar de la identificación de anomalías en las vértebras cervicales en algunos pacientes con maloclusión, no se encontraron correlaciones consistentes en todas las poblaciones estudiadas. Esto indica la posible existencia de variabilidad genética y étnica en esta relación, subrayando la necesidad de un análisis más amplio y específico de diferentes grupos étnicos y genéticos.

- Estos hallazgos, además, podrían tener importantes implicaciones en la práctica clínica, especialmente en el campo de la ortodoncia y la cirugía ortognática. La comprensión de la compleja relación craneofacial-cervical podría ser crucial para planificar y ejecutar tratamientos exitosos, destacando la importancia de una evaluación multidisciplinaria que integre la ortodoncia, la ortopedia maxilofacial y la atención a la postura cervical.
- A pesar de estos avances, se requieren más estudios longitudinales y de mayor escala para confirmar estas asociaciones y comprender mejor los mecanismos subyacentes entre la morfología cervical y las maloclusiones esqueléticas (41). Estas investigaciones futuras pueden proporcionar información adicional para mejorar los enfoques de diagnóstico y tratamiento en la ortodoncia y la odontología.
- En síntesis, la relación entre la estructura craneofacial, la postura cervical y las maloclusiones es un campo fascinante y complejo que requiere una evaluación minuciosa y multidisciplinaria para comprender mejor su interconexión y su aplicación en la práctica clínica, con el objetivo final de mejorar los resultados y la calidad de vida de los pacientes.
- Además, la relación entre las diferentes clases esqueléticas y la postura cervical señala que la estructura esquelética facial puede tener un impacto directo en la morfología cervical y la postura de la cabeza. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar la columna cervical como un componente clave en la evaluación y tratamiento de las maloclusiones esqueléticas, especialmente la Clase III.
- Además, se observa que la morfología cervical, incluidas las anomalías vertebrales, está estrechamente vinculada con la morfología craneofacial y los signos de predicción de crecimiento, lo que sugiere la importancia de considerar la columna cervical en la evaluación y el tratamiento de las maloclusiones de Clase III (36).
- El desarrollo de una ecuación predictiva para el potencial de crecimiento mandibular basada en mediciones cervicales (30) ofrece una vía prometedora para predecir el crecimiento mandibular en casos de maloclusión de Clase III, lo que podría tener implicaciones importantes para el manejo clínico y la planificación del tratamiento.
- En conjunto, estos hallazgos destacan la interrelación compleja entre la morfología craneofacial, la postura cervical y el desarrollo de maloclusiones de Clase III, abriendo vías para investigaciones futuras y aplicaciones clínicas potenciales para una planificación de tratamiento más precisa y personalizada (37,38).

6. Conflicto de intereses

Los autores de este artículo de revisión bibliográfica, Evelyn Guiracocha, Yamanua León e Isabel Cabrera, declaran que no tienen ningún conflicto de interés que pueda influir en la objetividad o imparcialidad de este trabajo. No tienen relaciones financieras o personales con organizaciones u entidades que podrían tener interés en los resultados presentados en este artículo. Además, no han recibido financiamiento ni apoyo de ninguna empresa o institución que pueda tener intereses en el tema tratado en este trabajo.

7. Declaración de contribución de los autores

Autor 1: Ha contribuido con una revisión exhaustiva de la literatura científica relevante, contextualizando y fundamentando adecuadamente el estudio. Se ha tenido en cuenta los avances más recientes en el campo, lo que ha permitido establecer un marco teórico sólido.

Autor 2: Participación en la interpretación de los datos y en la elaboración de las conclusiones.

Autor 3: Revisión y corrección de la redacción del manuscrito, de las tablas que han sido llevadas a cabo garantizando la precisión y claridad en la presentación de los resultados.

En resumen, la contribución de Yamanua León e Isabel Cabrera en este artículo científico ha sido fundamental para el desarrollo y la finalización exitosa del estudio. Los esfuerzos han permitido avanzar en el conocimiento del tema y proporcionar nuevas perspectivas para futuras investigaciones en este campo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores

9. Referencias Bibliográficas

1. Qureshi T, Duggal R, Chaudhari PK. Correlación entre edad cronológica y madurez esquelética en diferentes maloclusiones: un estudio retrospectivo. *Int Orthod* [Internet]. 2021 [consultado el 16 de mayo del 2024];19(3):453–61. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34301509/>
2. Tauheed S, Shaikh A, Fida M. Postura cervical y maloclusiones esqueléticas: ¿existe algún vínculo? *J Coll Med Sci-Nepal* [Internet]. 2019;15(1):5–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3126/jcmsn.v15i1.20509>
3. Garg AK, Tikku T, Khanna R, Maurya RP, Srivastava K, Verma SL. ¿Están relacionadas la postura de la cabeza y la maloclusión? *F1000Res* [Internet].

- 2018;3(3):38–9. Disponible en:
<https://www.researchgate.net/publication/337655033>
4. Pérez M, Barrera JM, González. JM. TRATAMIENTO DE MALOCLUSIONES EN EL PLANO VERTICAL CON MICROTORNILLOS [Internet]. Idus.us.es. 2018. Disponible en:
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/77652/TFG%20MARTA%20PEREZ%20LUGO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 5. Velásquez MR, Rodolfo E, Urgiles C, Espinoza KH, Llerena DL. Asociación entre postura cráneo cervical y maloclusiones Una revisión. Kiru [Internet]. 2021 [consultado el 17 de mayo del 2024];18(1). Disponible en:
<https://portalrevistas.aulavirtualusmp.pe/index.php/Rev-Kiru0/article/view/2108>
 6. Ostojic ADE, del Carmen Minutolo DM. Corrección de la maloclusión y de la postura [Internet]. Bvsalud.org. [cited 2024 May 16]. Available from:
https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/02/1147813/ortodoncia_2020_84_167_96-107.pdf
 7. Inquilla Apaza GP, Padilla Cáceres TC, Macedo Valdivia SC, Hilari Olaguivel N. Relación de la Maloclusión dentaria con postura corporal y huella plantar en un grupo de adolescentes aymaras. Rev Investig Altoandinas - J High Andean Res [Internet]. 2017;19(3):255–64. Available from:
<http://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.290>
 8. Gundawar A, Rawlani D, Patil A, Sabane A. Assessment and correlation of the position and orientation of the hyoid bone in Class I, Class II, and Class III Malocclusions. International Journal of Orthodontic Rehabilitation. 2019;10:161. doi: 10.4103/ijor.ijor_18_19.
 9. Sandoval C, Díaz A, Manríquez G. Assessing cervical spine and craniofacial morphology in Class II and Class III malocclusions: A geometric morphometric approach. Cranio [Internet]. 2021 [cited 2024 May 16];1–11. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34623215/>
 10. Reichard G, Diéguez Pérez M. Características de la posición craneocervical con diferentes oclusiones en pacientes en desarrollo. Relación craneocervical y oclusión [Internet]. Cient. Dent.; 2020. Available from:
<https://coem.org.es/pdf/publicaciones/cientifica/vol17num2/02PosicionCraneocervical.pdf>
 11. Aldana PA, Báez RJ, Sandoval CC, Vergara NC, Cauvi LD, Fernández de la Reguera A. Asociación entre Maloclusiones y Posición de la Cabeza y Cuello. Int

- J Odontostomatol [Internet]. 2011 [consultado el 16 de mayo de 2024];5(2):119–25. Disponible en:
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2011000200002
12. Sambataro, Bocchieri, Cervino, Bruna, Cicciù, Innorta, et al. Correlaciones entre maloclusión y anomalías posturales en niños con dentición mixta. J Funct Morphol Kinesiol [Internet]. 2019 [consultado el 16 de mayo de 2024];4(3):45. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33467360/>
13. Díaz M. ESTUDIO DE LAS VÉRTEBRAS CERVICALES EN PACIENTES CON MALOCLUSIONES USANDO LA POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA. Revista de la Facultad de odontología Universidad de Carabobo [Internet]. 2013; Disponible en:
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/v5n1/5-1-4.pdf>
14. Al-Somairi MAA, Liu Y, Almashraq AA, Almaqrami BS, Alshoaibi LH, Alyafrusee ES, et al. Correlación entre los parámetros tridimensionales del complejo maxilomandibular y las dimensiones de la vía aérea faríngea en diferentes maloclusiones sagitales y verticales. Dentomaxillofac Radiol [Internet]. 2023 [consultado el 16 de mayo de 2024];52(3). Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36695712/>
15. Noorani MK, Adarsh K, Mishra K, Seth KG, Kalburgi MN, Sharan S. Evaluación comparativa de diferentes mediciones del hueso hioides en diferentes maloclusiones en la población del norte de India [Internet]. Jamdsr.com. [consultado el 16 de mayo de 2024]. Disponible en:
<https://jamdsr.com/uploadfiles/28cervicalvertibravol8issue11p123-126.20201113073455.pdf>
16. Sandoval C, Díaz A, Manríquez G. Relación entre la postura craneocervical y la clase esquelética: un enfoque estadístico multivariado para estudiar maloclusiones de Clase II y Clase III. Cráneo [Internet]. 2021 [consultado el 16 de mayo del 2024];39(2):133–40. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31035911/>
17. Rodríguez SG, Rodríguez ML, González NMB, Ramos LP, Valerino MP. Relación entre oclusión dentaria y postura cráneo-cervical en niños con maloclusiones clase II y III. Rev médica electrón [Internet]. 2019 [consultado el 16 de mayo de 2024];41(1):63–77. Disponible en:
https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2669/pdf_569

18. Vejwarakul W, Ko EW-C, Lin CH. Evaluación del espacio de las vías respiratorias faríngeas después del tratamiento de extracción de ortodoncia en maloclusión clase II integrándose con la evaluación subjetiva de la calidad del sueño. Representante de ciencia [Internet]. 2023 [consultado el 16 de mayo de 2024];13(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37280305/>
19. Dastan F, Ghaffari H, Hamidi Shishvan H, Zareiyan M, Akhlaghian M, Shahab S. Correlación entre el volumen de las vías respiratorias superiores y la posición del hueso hioides, la profundidad del paladar, la desviación del tabique nasal y la concha bullosa en diferentes tipos de maloclusión: un cono retrospectivo -Estudio de tomografía computarizada de haz. Dent Med Probl [Internet]. 2021 [consultado el 16 de mayo del 2024];58(4):509–14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34850611/>
20. Shokri A, Mollabashi V, Zahedi F, Tapak L. Posición del hueso hioides y su correlación con las dimensiones de las vías respiratorias en diferentes clases de maloclusión esquelética mediante tomografía computarizada de haz cónico. Imaging Sci Dent [Internet]. 2020 [consultado el 16 de mayo de 2024];50(2):105. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32601585/>
21. López CEZ, Fernández ST. Intrusión del segmento anterior superior con miniimplantes para eliminar la mordida profunda anterior en maloclusión clase II con compromiso periodontal. Informe de un caso. Rev Mex Ortod [Internet]. 2014 [consultado el 16 de mayo de 2024];2(2):107–13. Disponible en: <https://revistas.unam.mx/index.php/rmo/article/view/54176>
22. Motamedi MH, Meibodi S, Parhiz H, Fetrati A, Meibodi E, Meshkat A. Anomalías de las vértebras cervicales en pacientes con maloclusión esquelética de clase III. J Craniovertebr Junction Spine [Internet]. 2011 [consultado el 16 de mayo de 2024];2(2):73. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23125492/>
23. López CEZ, Fernández ST. Intrusión del segmento anterior superior con miniimplantes para eliminar la mordida profunda anterior en maloclusión clase II con compromiso periodontal. Informe de un caso. Rev Mex Ortod [Internet]. 2014 [consultado el 16 de mayo de 2024];2(2):107–13. Disponible en: <https://revistas.unam.mx/index.php/rmo/article/view/54176>
24. Festa F, Tecco S, Dolci M, Ciufolo F, Meo SD, Filippi MR, et al. Relación entre la lordosis cervical y la morfología facial en mujeres caucásicas con maloclusión esquelética de clase II: un estudio transversal. Cráneo [Internet]. 2003

- [consultado el 16 de mayo de 2024];21(2):121–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12723858/>
25. Arntsen T, Sonnesen L. Morfología de la columna vertebral cervical relacionada con la morfología craneofacial y la postura de la cabeza en niños preortodóncicos con maloclusión de Clase II y resalte maxilar horizontal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2011 [consultado el 16 de mayo de 2024];140(1):e1–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21724066/>
 26. Aguilar N, Taboada O. Frecuencia de maloclusiones y su asociación con problemas de postura corporal en una población escolar del Estado de México [Internet]. *Org.mx*. 2013. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462013000500005
 27. Cabrera-Domínguez ME, Domínguez-Reyes A, Pabón-Carrasco M, Pérez-Belloso AJ, Coheña-Jiménez M, Galán-González AF. Maloclusión dental y su relación con el sistema podal. *Pediatra Frontal* [Internet]. 2021 [consultado el 16 de mayo del 2024];9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34239846/>
 28. Zhu H, He D, Yang Z, Lu C, Zhao J, Yang C. El efecto de la regeneración condilar después de diferentes cirugías de reposicionamiento de disco en adolescentes con maloclusión esquelética de clase II. *J Cirugía Oral Maxilofac* [Internet]. 2021 [consultado el 16 de mayo de 2024];79(9):1851–61. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33901450/>
 29. Guinot F, Ferrer M, Díaz-González L, García C, Maura I. Efectos de los aparatos funcionales de ortodoncia en relación con la maduración esquelética de las vértebras cervicales en maloclusión clase II. *J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2022 [consultado el 16 de mayo de 2024];46(1):62–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35311973/>
 30. Bebnowski D, Hanggi MP, Markic G, Roos M, Peltomaki T. Anomalías de las vértebras cervicales en sujetos con maloclusión de Clase II evaluadas mediante cefalograma lateral y tomografía computarizada de haz cónico. *Eur J Orthod* [Internet]. 2012 [consultado el 16 de mayo de 2024];34(2):226–31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21252190/>
 31. Guinot F, Ferrer M, Díaz-González L, García C, Maura I. Efectos de los aparatos funcionales de ortodoncia en relación con la maduración esquelética de las vértebras cervicales en maloclusión clase II. *J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2021 [consultado el 16 de mayo del 2024];45(5):352–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34740259/>

32. Hedayati Z, Paknahad M, Zorriasatine F. Comparación de la posición natural de la cabeza en diferentes maloclusiones anteroposteriores. *J Dent (Teherán)*. 2013;10(3):210–20.
33. D'Attilio M, Caputi S, Epifania E, Festa F, Tecco S. Evaluación de la postura cervical de niños en clase esquelética I, II y III. *Cráneo [Internet]*. 2005 [consultado el 16 de mayo de 2024];23(3):219–28. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16128357/>
34. Pruneda M, Francisco J. Maloclusión dental y su relación con la postura corporal: un nuevo reto de investigación en Estomatología. *Bol Med Hosp Infant Mex [Internet]*. 2013 [consultado el 16 de mayo de 2024];70(5):341–3. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462013000500001
35. Nascimento AL de O, Reis F, Nagae MH. Estudios radiográficos del hueso hioides y columna cervical en maloclusiones Clase I de Angle y Clase II/2da División. *Rev Odontol UNESP [Internet]*. 2022 [consultado el 16 de mayo de 2024];51:e20220011. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/ftfRhPJhMPGscKkCXLDhpTw/>
36. Festa F, Tecco S, Dolci M, Ciufolo F, Meo SD, Filippi MR, et al. Relación entre la lordosis cervical y la morfología facial en mujeres caucásicas con maloclusión esquelética de clase II: un estudio transversal. *Cráneo [Internet]*. 2003 [consultado el 16 de mayo de 2024];21(2):121–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12723858/>
37. García N, Sanhuesa A, Cantín M, Fuentes R. Evaluación de la postura cervical de sujetos adolescentes en clases esqueléticas I, II y III [Internet]. *Scielo.cl*. 2012 [consultado el 16 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v30n2/art07.pdf>
38. Almășan O, Kui A, Duncea I, Manea A, Buduru S. Desplazamientos del disco de la articulación temporomandibular en maloclusión de clase II y alteraciones de la columna cervical: revisión sistemática e informe de un caso hipodivergente con cambios en huesos y tejidos blandos por resonancia magnética. *Life (Basilea) [Internet]*. 2022 [consultado el 16 de mayo de 2024];12(6):908. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35743939/>
39. Bernal L, Marin H, Herrera C, Montoya C, Herrera Y. Postura craneocervical en niños con relaciones esqueléticas de clase I, II y III [Internet]. *Redalyc*. 2017. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/637/63749543008.pdf>

40. Zamudio López CE, Tavira Fernández S. Intrusión anterior superior con miniimplantes para corregir la mordida profunda anterior en una maloclusión clase II periodontalmente comprometida. Reporte de un caso. Rev Mex Ortod [Internet]. 2014 [consultado el 16 de mayo de 2024];2(2):e105–11. Disponible en: <https://revistas.unam.mx/index.php/rmo/article/view/54155>
41. Bharti L, Shrivastav S, Sanchla A, Kamble R. Evaluación comparativa y correlación de estadios CVMI en casos de Clase II (vertical) y Clase II (horizontal) con maloclusión de Clase I, evaluados mediante 3D-DVT y cefalograma lateral. F1000Res [Internet]. 2023 [consultado el 16 de mayo de 2024];12(530):530. Disponible en: <https://f1000research.com/articles/12-530/pdf>

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



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



Indexaciones

