

**DOI:** 10.26820/recimundo/9.(1).enero.2025.612-622

**URL:** <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2532>

**EDITORIAL:** Saberes del Conocimiento

**REVISTA:** RECIMUNDO

**ISSN:** 2588-073X

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Artículo de revisión

**CÓDIGO UNESCO:** 32 Ciencias Médicas

**PAGINAS:** 612-622



## La evaluación de la eficiencia masticatoria: Relevancia clínica y factores limitantes en su implementación en Ecuador

The evaluation of masticatory efficiency: Clinical relevance and limiting factors in its implementation in Ecuador

A avaliação da eficiência mastigatória: Relevância clínica e fatores limitantes na sua implementação no Equador

**Gustavo Vaccaro Witt<sup>1</sup>; Estefanía del Rocío Ocampo Poma<sup>2</sup>; María Christel Zambrano Bonilla<sup>3</sup>**

**RECIBIDO:** 26/11/2024 **ACEPTADO:** 30/12/2024 **PUBLICADO:** 22/02/2025

1. Magíster en Gerencia Educativa; Doctor en Medicina Clínica y Salud Pública; Máster Universitario en Investigación Odontológica; Odontólogo; Instituto de Investigación Biomédica de Málaga; Universidad de Málaga; Málaga, España; [fabianvaccaro@uma.es](mailto:fabianvaccaro@uma.es);  <https://orcid.org/0000-0002-2097-2291>
2. Especialista en Prótesis Dentaria; Máster en Investigación Odontológica; Odontóloga; Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; [estefania.ocampo@cu.ucsg.edu.ec](mailto:estefania.ocampo@cu.ucsg.edu.ec);  <https://orcid.org/0000-0002-0893-6984>
3. Especialista en Rehabilitación Oral; Odontóloga; Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; [maria.zambrano51@cu.ucsg.edu.ec](mailto:maria.zambrano51@cu.ucsg.edu.ec);  <https://orcid.org/0000-0003-1874-5580>

### CORRESPONDENCIA

Gustavo Vaccaro Witt  
[fabianvaccaro@uma.es](mailto:fabianvaccaro@uma.es)

**Málaga, España**

## RESUMEN

El presente estudio, enmarcado en la evaluación objetiva de la eficiencia masticatoria mediante pruebas de chicle bicolor, analiza las limitaciones y barreras que obstaculizan su implementación en la práctica odontológica ecuatoriana. A través del análisis de una base de datos de imágenes estandarizada y de entrevistas semiestructuradas a 32 especialistas en rehabilitación oral, prótesis dental y ortodoncia, se identificaron desafíos técnicos, económicos y formativos que afectan la reproducibilidad y fiabilidad de los métodos masticatorios. Los hallazgos revelan una carencia de estandarización en los protocolos, insuficiente capacitación en técnicas digitales y restricciones tecnológicas que, sumadas a factores culturales y organizacionales, impiden la integración de evaluaciones objetivas en el diagnóstico clínico. En concordancia con estudios previos, se enfatiza la necesidad de promover políticas públicas, invertir en tecnologías accesibles y desarrollar programas de formación continua, con el propósito de optimizar el diagnóstico y tratamiento de la función masticatoria, contribuyendo así a mejorar la salud oral y sistémica de la población.

**Palabras clave:** Eficiencia masticatoria, Base de datos de imágenes, Masticación humana, Procesamiento de imágenes digitales, Alimentos de prueba.

## ABSTRACT

This study, set within the framework of an objective evaluation of masticatory efficiency using bicolour chewing gum tests, analyzes the limitations and barriers hindering its implementation in Ecuadorian dental practice. Through the analysis of a standardized image database and semi-structured interviews with 32 specialists in oral rehabilitation, dental prostheses, and orthodontics, technical, economic, and educational challenges affecting the reproducibility and reliability of masticatory methods were identified. The findings reveal a lack of protocol standardization, insufficient training in digital techniques, and technological constraints that, combined with cultural and organizational factors, impede the integration of objective assessments into clinical diagnosis. In line with previous studies, the study emphasizes the need to promote public policies, invest in accessible technologies, and develop continuous training programs, aiming to optimize the diagnosis and treatment of masticatory function and thereby improve the population's oral and systemic health.

**Keywords:** Masticatory efficiency, Image database, Human mastication, Digital image processing, Test foods.

## RESUMO

O presente estudo, no âmbito da avaliação objetiva da eficiência mastigatória por meio de testes com goma de mascar bicolor, analisa as limitações e barreiras que dificultam sua implementação na prática odontológica equatoriana. Através da análise de um banco de dados de imagens padronizado e de entrevistas semiestruturadas com 32 especialistas em reabilitação oral, prótese dentária e ortodontia, foram identificados desafios técnicos, econômicos e formativos que comprometem a reprodutibilidade e confiabilidade dos métodos mastigatórios. Os resultados revelam a ausência de padronização nos protocolos, a insuficiência de capacitação em técnicas digitais e restrições tecnológicas que, somadas a fatores culturais e organizacionais, impedem a integração de avaliações objetivas no diagnóstico clínico. Em consonância com estudos anteriores, enfatiza-se a necessidade de promover políticas públicas, investir em tecnologias acessíveis e desenvolver programas de formação contínua, com o objetivo de otimizar o diagnóstico e tratamento da função mastigatória, contribuindo assim para a melhoria da saúde oral e sistêmica da população.

**Palavras-chave:** Eficiência mastigatória, Banco de dados de imagens, Mastigação humana, Processamento digital de imagens, Alimentos de teste.

## Introducción

La masticación es un proceso fisiológico complejo que no solo tiene implicaciones mecánicas en la trituración de los alimentos, sino que también influye en la digestión, la absorción de nutrientes y la salud sistémica en general (Fan et al., 2023). La eficiencia masticatoria ha sido reconocida como un factor determinante en la funcionalidad del sistema estomatognático, y su evaluación resulta fundamental para la identificación de disfunciones orales que pueden afectar el bienestar del paciente (Wintergerst Lavín, 2022).

El análisis de la eficiencia masticatoria ha evolucionado desde métodos subjetivos basados en la percepción clínica hasta técnicas más objetivas que utilizan el procesamiento digital de imágenes. La caracterización de la eficiencia masticatoria se ha convertido en una herramienta crucial para evaluar el impacto de diversas condiciones orales, como la pérdida dentaria, la enfermedad periodontal y las alteraciones oclusales. Estas evaluaciones permiten diseñar tratamientos personalizados en rehabilitación oral y prostodoncia, optimizando los resultados clínicos y mejorando la calidad de vida del paciente.

Es importante diferenciar entre rendimiento y eficiencia masticatoria, ya que son conceptos que, aunque relacionados, poseen significados distintos. El rendimiento masticatorio hace referencia a la capacidad de un individuo para descomponer un alimento en partículas más pequeñas tras un número determinado de ciclos masticatorios, y suele evaluarse mediante la distribución del tamaño de las partículas obtenidas. En cambio, la eficiencia masticatoria se define como la capacidad del sistema estomatognático para alcanzar un grado adecuado de trituración con el menor número posible de ciclos masticatorios. Mientras el rendimiento masticatorio se enfoca en el producto final del proceso, la eficiencia masticatoria evalúa la eficacia con la que este resultado se consigue, lo que permite una mejor comprensión

de las capacidades funcionales del paciente y una optimización de las intervenciones terapéuticas (Vaccaro et al., 2018).

Estudios recientes han demostrado que la eficiencia masticatoria no solo está determinada por factores estructurales y funcionales del sistema estomatognático, sino también por hábitos adquiridos a lo largo de la vida. Investigaciones han indicado que el consumo habitual de chicle influye significativamente en la capacidad de mezclado de los alimentos, lo que puede modificar los valores obtenidos en pruebas de eficiencia masticatoria. En sujetos que no consumen chicle regularmente, un aumento controlado de su consumo por un período corto ha mostrado mejoras significativas en la eficiencia masticatoria, lo que sugiere que la masticación repetitiva puede inducir adaptaciones neuromusculares (Vaccaro et al., 2019). Este hallazgo enfatiza la necesidad de considerar el comportamiento masticatorio en la interpretación de los resultados clínicos y sugiere que la educación del paciente en hábitos masticatorios adecuados puede contribuir a mejorar la función oral.

A pesar de su importancia, la evaluación de la eficiencia masticatoria sigue sin consolidarse en la práctica odontológica cotidiana. La falta de estandarización en los protocolos de evaluación, junto con la escasez de tecnología accesible y la limitada formación de los profesionales en este ámbito, han obstaculizado su implementación. En países como Ecuador, estas limitaciones son aún más evidentes, ya que la odontología clínica se enfoca principalmente en la rehabilitación funcional y estética sin considerar la medición objetiva del desempeño masticatorio.

Es imperativo desarrollar estrategias que fomenten la adopción de técnicas de evaluación masticatoria en la práctica odontológica. La integración de herramientas digitales, el desarrollo de metodologías estandarizadas y la capacitación de los profesionales de la salud oral son aspectos clave para garantizar que esta evaluación

se convierta en un componente esencial del diagnóstico y tratamiento en odontología. La eficiencia masticatoria es un indicador clave en la salud oral y sistémica, con implicaciones directas en el bienestar del paciente (Schimmel et al., 2022).

Su evaluación permite detectar disfunciones en individuos con pérdida dentaria, enfermedades periodontales avanzadas, uso de prótesis dentales, trastornos neuromusculares y alteraciones relacionadas con el envejecimiento. Estudios recientes han evidenciado que la cuantificación objetiva de la eficiencia masticatoria optimiza la planificación de tratamientos odontológicos y favorece una rehabilitación más efectiva, mejorando la adaptación de las prótesis dentales y la funcionalidad del sistema estomatognático.

### **Antecedentes**

El estudio de la eficiencia masticatoria ha evolucionado significativamente a lo largo de los años, pasando de ser un análisis basado en la percepción clínica subjetiva a un enfoque más cuantificable con la ayuda de la tecnología (Schimmel et al., 2007). Inicialmente, las evaluaciones de la función masticatoria se realizaban mediante la observación del clínico, quien determinaba la capacidad de trituración de los alimentos en función de la percepción visual y la experiencia del profesional (Olthoff et al., 1984). Estos métodos carecían de precisión y reproducibilidad, lo que limitaba su aplicabilidad en la práctica clínica.

Con el desarrollo de técnicas más avanzadas, se introdujeron métodos cuantitativos basados en la fragmentación de alimentos de prueba. Estos procedimientos implicaban la trituración de materiales específicos y la posterior medición del tamaño de las partículas resultantes. Aunque este enfoque permitió obtener datos más objetivos sobre la función masticatoria, presentaba dificultades metodológicas, como la variabilidad en la textura de los alimentos de prueba y la falta de estandarización en los protocolos de análisis (Vaccaro et al., 2016).

En la búsqueda de mayor precisión y estandarización, los avances tecnológicos han permitido la incorporación del análisis de imágenes digitales en la evaluación de la eficiencia masticatoria. La utilización de pruebas de chicle bicolor ha demostrado ser una de las técnicas más efectivas, ya que permite medir de manera objetiva la capacidad de mezclado del bolo alimenticio. Este método ha sido ampliamente validado y ha facilitado la comparación de resultados en distintos estudios y poblaciones (Imamura et al., 2023).

La prueba de mezcla de la goma de mascar bicolor es una metodología ampliamente utilizada para evaluar la eficiencia masticatoria de manera objetiva y reproducible (Imamura et al., 2023; Schimmel et al., 2022). Se basa en el análisis del grado de mezclado de dos colores de goma de mascar tras un número determinado de ciclos masticatorios. El principio de la prueba radica en que, durante la masticación, la goma de mascar se mezcla progresivamente debido a los movimientos mandibulares y la acción de los dientes sobre el material de prueba (Schimmel et al., 2015). Cuanto mayor sea la eficiencia masticatoria, mayor será la uniformidad en la distribución de los colores dentro de la muestra masticada (Vaccaro et al., 2016). De esta manera, se puede cuantificar la capacidad del individuo para triturar y mezclar el bolo alimenticio.

El procedimiento para realizar la prueba rápida de masticación empleando gomas de mascar bi-color es el siguiente:

1. Selección de la Goma de Mascar: Se utilizan dos láminas de goma de mascar de colores contrastantes, generalmente rojo y verde, de igual tamaño y composición.
2. Masticación Controlada: El participante mastica la muestra durante un número específico de ciclos, que varía según el protocolo de evaluación. Los intervalos típicos incluyen 5, 10, 20 y 30 ciclos masticatorios.

3. Extracción y Prensado: Tras completar el número de ciclos estipulado, la muestra masticada se extrae cuidadosamente y se aplana entre dos placas de vidrio o plástico transparente para obtener una superficie uniforme que facilite su análisis.
4. Digitalización de la Muestra: Se captura una imagen digital de la muestra utilizando un escáner o una cámara de alta resolución bajo condiciones estandarizadas de iluminación.
5. Procesamiento de Imágenes: Mediante software especializado, se analiza la variación de color en la muestra masticada. Se emplean algoritmos de segmentación para cuantificar la proporción de cada color y calcular el índice de mezcla.
6. Interpretación de Resultados: Un índice de mezcla alto indica una mayor eficiencia masticatoria, mientras que valores bajos sugieren dificultades en la trituración y homogenización del material de prueba.

La prueba de mezcla de goma de mascar bicolor se ha utilizado en diversas poblaciones, incluyendo pacientes con prótesis dentales, adultos mayores y personas con trastornos neuromusculares (Nrecaj et al., 2024; Schimmel et al., 2017; Vaccaro et al., 2018, 2019). También es útil para evaluar la efectividad de tratamientos odontológicos y rehabilitaciones protésicas. Su implementación en la práctica clínica ofrece una herramienta accesible y objetiva para el diagnóstico de alteraciones en la función masticatoria.

A pesar de sus ventajas, la prueba de mezcla de goma de mascar presenta ciertas limitaciones. Factores como la velocidad de masticación, la fatiga muscular y la composición de la saliva pueden influir en los resultados. Además, la estandarización del procedimiento es fundamental para garantizar la comparabilidad entre estudios. Por otra parte, la evaluación de la eficiencia masticatoria no se ha integrado de manera rutinaria en la consulta odontológica.

La deficiencia en la capacitación profesional ha limitado el conocimiento sobre su importancia y aplicación. La ausencia de normativas y protocolos estandarizados ha dificultado su adopción en el ámbito clínico, mientras que las restricciones tecnológicas y económicas han impedido la implementación de métodos avanzados como el análisis digital de chicle bicolor. Además, la percepción de que este procedimiento incrementa el tiempo y los costos de la consulta odontológica contribuye a su escasa aplicación. Finalmente, el desconocimiento de los pacientes sobre la relevancia de la masticación en la salud general reduce la demanda de este tipo de evaluaciones.

Por este motivo, el desarrollo de bases de datos estandarizadas ha representado otro hito importante en la evolución del estudio de la eficiencia masticatoria (Vaccaro et al., 2024). Estas bases contienen imágenes digitalizadas de muestras masticadas y han permitido la validación de algoritmos de procesamiento de imágenes para la cuantificación del grado de mezcla. Gracias a estos avances, se ha logrado una mayor precisión en la medición de la eficiencia masticatoria y una mejor comprensión de los factores que la afectan.

### **Contexto Ecuatoriano: Desafíos y Perspectivas**

La salud bucal en Ecuador enfrenta desafíos significativos, caracterizados por una alta prevalencia de patologías orales y la necesidad de mejorar los servicios odontológicos. Las enfermedades bucales, especialmente la caries dental, continúan siendo altamente prevalentes en Ecuador. Un estudio epidemiológico realizado en 1996 reportó una prevalencia de caries del 88,2% en escolares de 6 a 15 años, mientras que en 2009 se observó una disminución al 75,6% en el mismo grupo etario. Aunque estos datos indican una tendencia a la baja, la incidencia sigue siendo alarmante. Además, las enfermedades periodontales afectan entre el 20% y el 50% de la población, in-

crementándose al 70% en adultos mayores de 65 años (Parise Vasco et al., 2020).

La evaluación de la eficiencia masticatoria es esencial para diagnosticar y tratar adecuadamente diversas afecciones orales; sin embargo, en Ecuador, la implementación de pruebas específicas para medir esta función es limitada. La evaluación de la eficiencia masticatoria aún no es una práctica habitual en la odontología clínica, empero su relevancia para la salud oral y general. La falta de tecnologías accesibles y la ausencia de formación específica en esta área han limitado su implementación en la práctica diaria.

La odontología ecuatoriana ha estado tradicionalmente enfocada en la rehabilitación estética y funcional, sin una integración sistemática de herramientas objetivas para medir la eficiencia masticatoria (Vaccaro et al., 2024). Este fenómeno puede atribuirse a factores socioeconómicos que afectan la adopción de innovaciones tecnológicas en el ámbito odontológico y a los costos adicionales que estas pruebas implican para los pacientes.

La incorporación de tecnologías emergentes en la práctica odontológica ecuatoriana ha sido desigual. Factores como la ubicación geográfica, el tipo de atención (pública o privada) y el nivel socioeconómico influyen en la adopción de innovaciones como impresiones 3D, tomografías computarizadas y tecnología CAD/CAM. Aunque se han registrado avances significativos, persisten desafíos para una implementación homogénea en todo el país.

En áreas urbanas con mayor poder adquisitivo, las clínicas odontológicas privadas están más capacitadas para invertir en tecnologías avanzadas, como impresiones 3D, tomografías computarizadas y sistemas CAD/CAM. Estas herramientas permiten una evaluación más precisa y tratamientos más efectivos. No obstante, en zonas rurales o en sectores con menor nivel socioeconómico, la infraestructura limitada y la falta de recursos financieros

restringen el acceso a estas innovaciones, perpetuando una brecha en la calidad de la atención odontológica.

Por otra parte, la implementación de pruebas de eficiencia masticatoria, como la prueba de mezcla de goma de mascar bicolor, conlleva costos adicionales relacionados con la adquisición de materiales específicos, equipos de análisis y formación especializada del personal. Estos gastos se traducen en tarifas más elevadas para los pacientes, lo que puede ser prohibitivo en un contexto donde una parte significativa de la población enfrenta limitaciones económicas.

La realidad socioeconómica de Ecuador muestra que las enfermedades bucodentales son tanto una causa como una consecuencia de la pobreza y las desigualdades sociales (FDI World Dental Federation, 2021). Por lo tanto, la introducción de procedimientos adicionales que incrementen los costos de atención puede desalentar a los pacientes de bajos recursos a buscar servicios odontológicos, exacerbando las disparidades en salud bucal.

A pesar de estos desafíos, Ecuador ha sido pionero en la región en investigaciones sobre eficiencia masticatoria, logrando avances significativos en la recopilación y análisis de datos. Un ejemplo notable es el desarrollo de la primera base de datos masiva de alimentos de prueba sometidos a la masticación, la cual ha permitido mejorar la evaluación objetiva de la función masticatoria en distintos grupos poblacionales. Este tipo de iniciativas sientan las bases para la implementación futura de protocolos clínicos más precisos y eficaces.

Para fomentar la integración de la evaluación masticatoria en la práctica odontológica, es crucial fortalecer la capacitación profesional, desarrollar metodologías accesibles y promover el uso de herramientas digitales. La incorporación de estos elementos en la formación académica y en la investigación clínica contribuiría a optimizar los diagnósticos y tratamientos, mejorando la calidad de vida de la población ecuatoriana.

Uno de los motivos por el cual la prueba de la eficiencia masticatoria es poco frecuente es que el consumo de chicles en Ecuador no es una práctica ampliamente extendida en comparación con otros países, donde el uso de chicles funcionales ha sido promovido por sus beneficios en la higiene oral y la función masticatoria. En Ecuador, el consumo de chicle está mayormente asociado con factores recreativos y comerciales, con una preferencia marcada por productos con alto contenido de azúcar. La falta de conciencia sobre los beneficios potenciales del chicle sin azúcar en la estimulación del flujo salival y la mejora de la eficiencia masticatoria limita su uso como herramienta terapéutica. Asimismo, no se han desarrollado campañas de salud pública que promuevan su consumo como un medio para fortalecer la musculatura masticatoria y optimizar la función oral, lo que representa una oportunidad de intervención para mejorar la salud oral de la población.

Teniendo en cuenta la creciente evidencia científica que respalda la importancia de evaluar la función masticatoria de manera objetiva, los métodos tradicionales utilizados en el país han sido en gran parte subjetivos y basados en la experiencia clínica del profesional. La falta de herramientas estandarizadas y de acceso a tecnología avanzada ha sido un obstáculo para la incorporación de mediciones objetivas en la odontología ecuatoriana.

La implementación de esta prueba en estudios epidemiológicos permitiría la identificación de perfiles masticatorios en la población ecuatoriana, ayudando a establecer estrategias de salud pública enfocadas en la prevención de disfunciones orales y la promoción de una alimentación saludable. Además, su incorporación en programas de formación odontológica fortalecería la educación basada en evidencia y fomentaría el uso de herramientas de diagnóstico objetivas en la práctica clínica.

A nivel de investigación, la generación de bases de datos locales con resultados de la prueba de goma de mascar bicolor permitiría

el desarrollo de estudios comparativos con otras poblaciones, facilitando la comprensión de las particularidades masticatorias de la población ecuatoriana y promoviendo la innovación en técnicas de rehabilitación oral.

## Metodología

El presente estudio es de carácter cualitativo y exploratorio, y se fundamenta en el análisis de una base de datos previamente desarrollada de imágenes de masticación (Vaccaro et al., 2024), complementado con entrevistas semiestructuradas a profesionales del área odontológica en Ecuador. El objetivo central es identificar y comprender las barreras que impiden la aplicación del procedimiento de análisis de la eficiencia masticatoria en la práctica clínica ecuatoriana.

## Diseño de la Investigación

Se adoptó un enfoque cualitativo que combina dos fuentes de información:

1. Análisis Documental: Se realizó una revisión exhaustiva de la base de datos de masticación, que contiene imágenes digitalizadas de muestras de chicle bicolor masticado, desarrollada en estudios previos.
2. Entrevistas Semiestructuradas: Se condujeron entrevistas con odontólogos, especialistas en rehabilitación oral y docentes universitarios, seleccionados intencionalmente por su experiencia y conocimiento sobre los métodos de análisis masticatorio y su limitada aplicación en la clínica ecuatoriana.

## Fuentes de Datos y Muestreo

La base de datos de masticación proporcionó un contexto visual y documental acerca de los procedimientos de análisis, permitiendo identificar aspectos técnicos y operativos del método. Paralelamente, mediante un muestreo intencional, se invitó a participar a profesionales destacados del ámbito odontológico. Las dimensiones de análisis consideradas para la entrevista se detallan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Dimensiones de análisis cualitativo

<b>Dimensión</b>	<b>Descripción</b>	<b>Indicadores</b>
Conocimiento Técnico y Procedimental	Evalúa el nivel de familiaridad y experiencia de los entrevistados con el procedimiento de análisis de la eficiencia masticatoria, incluyendo el uso de la base de datos y el procesamiento digital de imágenes.	- Familiaridad con la técnica de chicle bicolor - Conocimiento de protocolos - Uso de herramientas digitales
Barreras Tecnológicas y Operativas	Explora las dificultades técnicas y operativas que enfrentan los profesionales para implementar el análisis masticatorio en la práctica clínica.	- Disponibilidad y calidad de equipos de digitalización - Problemas de calibración del software - Infraestructura limitada
Factores Económicos y de Recursos	Identifica las restricciones financieras y de recursos que impiden la adopción del método en los entornos clínicos ecuatorianos.	- Costos de adquisición y mantenimiento de tecnología - Inversión en formación y actualización - Presupuesto asignado
Aspectos Formativos y Capacitación Profesional	Analiza el grado de formación y capacitación en el uso de métodos de análisis masticatorio entre los profesionales del área odontológica.	- Participación en cursos o talleres - Experiencia previa en análisis digital - Actualización profesional
Actitudes y Percepciones hacia la Implementación	Investiga la disposición y percepción de los odontólogos sobre la relevancia y viabilidad de integrar el análisis masticatorio en su práctica diaria.	- Actitud hacia la innovación - Percepción sobre la utilidad del método - Resistencia o apertura al cambio
Contexto Cultural y Organizacional	Examina los factores culturales y organizativos que influyen en la adopción del análisis de eficiencia masticatoria en el ámbito clínico ecuatoriano.	- Influencia de prácticas tradicionales - Normativas y políticas institucionales - Impacto de la cultura local

## Recolección y Análisis de Datos

Las entrevistas se llevaron a cabo utilizando un protocolo semiestructurado, que permitió a los participantes expresar sus experiencias y perspectivas en profundidad. Todas las entrevistas fueron grabadas, transcritas y sometidas a un proceso de análisis cualitativo. Se aplicó la técnica de análisis temático para identificar patrones y categorías emergentes en los discursos de los participantes. El proceso incluyó la codificación inicial, la identificación y revisión de temas, y el refinamiento de categorías. Esta estrategia permitió construir una narrativa comprensiva sobre las barreras que impiden la implementación del análisis de la eficiencia masticatoria en Ecuador.

Para reforzar la validez de los hallazgos, se realizó una triangulación entre la información derivada del análisis documental de la base de datos y la obtenida a través de las entrevistas. Además, se llevaron a cabo sesiones de retroalimentación con expertos en el área para confirmar la interpretación de los datos. Por otra parte, se reconoce que el uso de un muestreo intencional y el enfoque cualitativo limitan la generalización de los resultados. No obstante, esta metodología permite una comprensión profunda y contextualizada de las dificultades específicas que enfrentan los profesionales en la aplicación del análisis de eficiencia masticatoria en la práctica odontológica ecuatoriana.

## Consideraciones Éticas

El estudio se ejecutó respetando los principios éticos vigentes. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, garantizando la confidencialidad y el anonimato de la información proporcionada. Asimismo, se aseguraron medidas para minimizar cualquier riesgo asociado a la participación en el estudio.

## Resultados

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a 32 odontólogos especialistas en rehabilitación oral, prótesis dental y ortodoncia, ubi-

cados en las ciudades de Quito, Cuenca y Guayaquil. Los participantes fueron seleccionados intencionadamente en función de su experiencia y conocimiento en el análisis de la eficiencia masticatoria, particularmente en lo relacionado con el uso de la base de datos de masticación y los procedimientos asociados al análisis mediante chicle bicolor.

Los especialistas manifestaron un conocimiento limitado y, en algunos casos, deficiente sobre los procedimientos de análisis de eficiencia masticatoria. Se evidenció una brecha en la formación específica, lo que afecta la correcta aplicación de estos métodos en la práctica clínica. Una de las principales dificultades para la evaluación de la eficiencia masticatoria en la práctica clínica en Ecuador radica en la variabilidad de los métodos de evaluación empleados. Existen múltiples técnicas, desde el uso de alimentos naturales hasta materiales artificiales como gomas de mascar bicolor. Esta diversidad metodológica puede generar inconsistencias en los resultados, dificultando la comparación entre estudios y la estandarización de protocolos. Por ejemplo, algunos métodos se basan en la fragmentación de alimentos, mientras que otros evalúan la mezcla de colores en gomas de mascar, cada uno con sus propias ventajas y limitaciones.

La inversión necesaria en tecnología y capacitación, junto con los costos operativos asociados al método, fueron identificados como barreras significativas que impiden la implementación generalizada del análisis de eficiencia masticatoria. En métodos que emplean análisis de imágenes digitales, como la prueba de mezcla de goma de mascar bicolor, la precisión del procesamiento de imágenes es crucial. Sin embargo, factores como la calidad de la imagen, las condiciones de iluminación y la calibración del software pueden introducir errores en la cuantificación del grado de mezcla, afectando la fiabilidad de los resultados. Además, la eficiencia masticatoria puede verse afectada por una variedad de facto-

res individuales, como la edad, el género, la salud periodontal, la presencia de caries y el estado de la dentición. Estudios han demostrado que la pérdida dental progresiva debido a periodontitis no tratada puede disminuir la eficiencia masticatoria. Esta variabilidad interindividual complica la interpretación de los resultados y la aplicación de criterios uniformes.

Aunque se reconoce la relevancia del análisis de la eficiencia masticatoria para optimizar tratamientos y diagnósticos, existe cierta resistencia a integrar estos procedimientos en la rutina clínica. Esta reticencia se asocia tanto a la complejidad percibida del método como a la falta de incentivos institucionales. Las prácticas tradicionales y la estructura organizacional de muchas clínicas en Ecuador dificultan la incorporación de innovaciones tecnológicas, lo que se traduce en una menor adopción de métodos avanzados como el análisis de eficiencia masticatoria.

La ausencia de protocolos estandarizados para la realización de las pruebas de eficiencia masticatoria puede conducir a variaciones en la metodología, como diferencias en el número de ciclos masticatorios, el tipo de alimento o material utilizado y las condiciones de prueba. Esta falta de uniformidad dificulta la replicabilidad de los estudios y la comparación de datos entre diferentes investigaciones.

Algunas pruebas requieren que los participantes mastiquen materiales específicos que podrían no ser seguros o cómodos para todos los individuos, especialmente en poblaciones pediátricas o geriátricas. Además, la repetición de pruebas puede generar fatiga muscular, afectando el desempeño masticatorio y, por ende, los resultados obtenidos.

### **Discusión y conclusiones**

Los resultados obtenidos a partir de las entrevistas semiestructuradas a 32 odontólogos especialistas en rehabilitación oral, prótesis dental y ortodoncia, ubicados en Quito, Cuenca y Guayaquil, evidencian

que la implementación del análisis de la eficiencia masticatoria en la práctica clínica ecuatoriana enfrenta múltiples barreras. Entre estas, se destacan limitaciones en el conocimiento técnico y procedimental, deficiencias en la infraestructura tecnológica, altos costos asociados y una escasa capacitación en métodos de análisis objetivos.

El análisis cualitativo reveló que, a pesar de reconocer la relevancia del método para optimizar diagnósticos y tratamientos, los especialistas perciben que la falta de estandarización y la diversidad de técnicas empleadas generan inconsistencias en la evaluación de la eficiencia masticatoria. Este escenario se agrava en un contexto socioeconómico donde la inversión en tecnología y formación resulta limitada, y donde las prácticas tradicionales en la odontología prevalecen sobre la adopción de innovaciones diagnósticas. Asimismo, la resistencia al cambio y la ausencia de incentivos institucionales constituyen barreras culturales y organizacionales que dificultan la integración de este tipo de evaluaciones en la rutina clínica.

La base de datos de imágenes de masticación, desarrollada en estudios previos (Vacaro et al., 2024), se presenta como una herramienta valiosa para lograr una evaluación objetiva; sin embargo, su potencial se ve limitado por la falta de difusión y de formación específica en el uso de tecnologías digitales para el procesamiento de imágenes. La triangulación entre el análisis documental y las percepciones de los especialistas resalta la necesidad de estrategias integrales que aborden tanto los aspectos técnicos y económicos como los formativos y culturales.

Este estudio cualitativo permite identificar y comprender las barreras que impiden la aplicación del análisis de la eficiencia masticatoria en la clínica odontológica ecuatoriana. Los hallazgos sugieren que, para superar estos desafíos, es fundamental promover políticas públicas que faciliten la adquisición de tecnología avanzada y la implementación de protocolos estandariza-

dos. Por otra parte, se destaca la necesidad de desarrollar programas de capacitación continua que fortalezcan el conocimiento y manejo de las técnicas de análisis masticatorio. Para cubrir estas necesidades se requiere fomentar la colaboración entre instituciones académicas, gubernamentales y privadas para impulsar innovaciones que se adapten a la realidad económica y cultural del país.

## Bibliografía

- Fan, Y., Shu, X., Leung, K. C. M., & Lo, E. C. M. (2023). Association between masticatory performance and oral conditions in adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 129, 104395. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104395>
- Imamura, Y., Chebib, N., Ohta, M., Mojon, P., Schulte-Eickhoff, R. M., Schimmel, M., Graf, C., Sato, Y., & Müller, F. (2023). Masticatory performance in oral function assessment: Alternative methods. *Journal of Oral Rehabilitation*, 50(5), 383-391. <https://doi.org/10.1111/joor.13421>
- Nrecaj, A., Takeshita, L., Moreira, Y. M., Schimmel, M., Leles, C. R., & Srinivasan, M. (2024). Reliability between the two-colour chewing gum and the gummy-jelly tests used for the assessment of masticatory performance. *Journal of Oral Rehabilitation*, 51(6), 954-961. <https://doi.org/10.1111/joor.13665>
- Olthoff, L. W., van der Bilt, A., Bosman, F., & Kleizen, H. H. (1984). Distribution of particle sizes in food comminuted by human mastication. *Archives of Oral Biology*, 29(11), 899-903.
- Parise Vasco, J., Zambrano Achig, P., Viteri García, A. A., & Armas Vega, A. del C. (2020). Estado de la salud bucal en el Ecuador. *Odontología sanmarquina*, 23(3), 327-331.
- Schimmel, M., Christou, P., Miyazaki, H., Halazonetis, D., Herrmann, F. R., & Müller, F. (2015). A novel colourimetric technique to assess chewing function using two-coloured specimens: Validation and application. *Journal of Dentistry*, 43(8), 955-964. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.06.003>
- Schimmel, M., Rachais, E., Al-Haj Husain, N., Müller, F., Srinivasan, M., & Abou-Ayash, S. (2022). Assessing masticatory performance with a colour-mixing ability test using smartphone camera images. *Journal of Oral Rehabilitation*, 49(10), 961-969. <https://doi.org/10.1111/joor.13352>
- Schimmel, M., Voegeli, G., Duvernay, E., Leemann, B., & Müller, F. (2017). Oral tactile sensitivity and masticatory performance are impaired in stroke patients. *Journal of Oral Rehabilitation*, 44(3), 163-171. <https://doi.org/10.1111/joor.12482>
- Vaccaro, G., Ocampo, E. del R., & Zambrano, M. C. (2024). Desarrollo de una base de datos de imágenes estandarizada para la evaluación objetiva de la eficiencia masticatoria utilizando pruebas de chicle bicolor. *RECIMUNDO*, 8(3), Article 3. [https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(3\).julio.2024.90-99](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(3).julio.2024.90-99)
- Vaccaro, G., Pelaez, J. I., & Gil, J. A. (2016). Choosing the best image processing method for masticatory performance assessment when using two-coloured specimens. *Journal of Oral Rehabilitation*, 43(7), 496-504. <https://doi.org/10.1111/joor.12392>
- Vaccaro, G., Peláez, J. I., & Gil-Montoya, J. A. (2018). A novel expert system for objective masticatory efficiency assessment. *PloS one*, 13(1), e0190386. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190386>
- Vaccaro, G., Peláez, J. I., & Gil-Montoya, J. A. (2019). The influence of habitual consumption of chewing gums in the outcome of masticatory performance tests using two-coloured chewing gums. *Scientific Reports*, 9(1), 6543. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-42918-z>
- Wintergerst Lavín, A. M. (2022). El odontólogo, custodio de la función masticatoria. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, 79(3), 177-181. <https://doi.org/10.35366/105832>

### CITAR ESTE ARTICULO:

Vaccaro Witt, G., Ocampo Poma, E. del R., & Zambrano Bonilla, M. C. (2025). La evaluación de la eficiencia masticatoria: Relevancia clínica y factores limitantes en su implementación en Ecuador. *RECIMUNDO*, 9(1), 612-622. [https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(1\).enero.2025.612-622](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(1).enero.2025.612-622)

