



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

TESIS

EFICIENCIA MASTICATORIA EN ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS  
CON MALOCLUSIONES SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE ANGLE.  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA. UNIVERSIDAD  
ALAS PERUANAS. AREQUIPA. 2018.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

PRESENTADO POR:  
BACHILLER RIVERA NÚÑEZ MIDLER ANGEL

ASESOR:  
MG. MANUEL ADELQUI GUTIERREZ ZENTENO

AREQUIPA, PERÚ  
ENERO 2019

## **DEDICATORIA**

Esta investigación se la dedico a Dios por ser mí guía y compañía en cada momento de mi vida, a mis queridas mamá Lucía Núñez Guzmán y mi hermana Ludmara Rivera Núñez con todo mi corazón por estar siempre y en todo momento conmigo brindándome amor, paciencia, ánimo y apoyándome de manera incondicional, a Christian Zegarra Zuzunaga quien más que mi cuñado es como mi hermano, a mis tíos, primos y amigos.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por la salud, la vida, y el amor que encontré en la maravillosa familia que me otorgó, por los incontables milagros que recibí, las oportunidades que se me concedieron y las inigualables personas que conocí durante mi vida y que me apoyaron a concluir la hermosa carrera de Estomatología.

A mi querida familia, por ser mi soporte, apoyo e impulso, que con su amor me alentaron en cada momento y con su ayuda sin igual me impulsaron a poder alcanzar éste bello sueño hecho realidad.

A mis asesores, Mg. Xavier Sacca Urday, Mg. Manuel Gutiérrez Zenteno y Mg. Wilbert Calizaya Chiri, por su apoyo incondicional, su valiosa asesoría y por guiarme durante la planificación y realización de la investigación. Al Mg. Carlos Paniagua Vela y al Mg. Emilio Gómez Tejada por su gentil apoyo y guía durante la recolección de datos.

Al Ing. Eder G. Arisaca Mamani por su tiempo, paciencia y apoyo durante el proceso de recolección y procesamiento de datos en su Centro de investigación y asesoría "GREAT".

A cada uno de los docentes que me formaron durante el tiempo de mi carrera universitaria, a quienes me apoyaron en la realización de ésta investigación y a mis queridos amigos Paola Zegarra y Saulo Cornejo por su tiempo y ayuda desinteresada.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal el comparar la eficiencia masticatoria en alumnas de 19 a 25 años que presentan maloclusión clase I, clase II y clase III, según la clasificación de Angle, de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas de Arequipa.

Para tal fin se seleccionaron a 30 alumnas, que reunieron los criterios de selección establecidos, las cuales se dividieron en tres grupos con la misma cantidad de unidades de estudio, es decir, 10 para cada uno de ellos, estando constituido el primero por aquellas que presentaban maloclusión clase I, el segundo correspondió a las que evidenciaron maloclusión clase II y, el tercero, fueron las alumnas que tenían maloclusión clase III.

La técnica que se utilizó para la recolección de datos fue la observación y como instrumento se elaboró una Ficha de Recolección de Datos. Para llevar a cabo el trabajo, se les otorgó a las participantes un cubo de zanahoria cruda de 6 gr. y se les indicó realizar 20 golpes masticatorios de manera habitual, las partículas trituradas fueron expeditas de la cavidad bucal y evaluadas en la torre de tamices de diferentes diámetros sobrepuestas en orden decreciente, de esta manera se obtuvo el valor porcentual para cada tamiz y, finalmente, la eficiencia masticatoria.

La presente investigación es de tipo no experimental, pues no hay intervención directa del investigador sobre las variables de interés, así mismo, corresponde a los diseños comparativo, transversal, prospectiva y además es de campo y laboratorial.

Los resultados mostraron que la eficiencia masticatoria para la maloclusión clase I fue de 20.78%, para la maloclusión clase II el valor promedio fue 14.23% y para la maloclusión clase III fue 12.30%; así mismo, las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas.

**Palabras clave:** Masticación, Eficiencia Masticatoria, Maloclusión, Clasificación de Angle.

## ABSTRACT

The main objective of the present study was to compare masticatory efficiency among female students with class I, class II, and class III malocclusions, according to the Angle classification of the Professional School of Dentistry at the Alas Peruanas University of Arequipa.

For this purpose, 30 students were selected, who met the established selection criteria, which were divided into three groups with the same number of study units, that is, 10 for each of them, the first consisting of those presented class I malocclusion, the second corresponded to those that showed class II malocclusion, and the third was those students who had class III malocclusion.

The technique used for the data collection was the observation and as an instrument, a Data Collection Data Sheet was prepared. To carry out the work, the participants were given a cube of raw carrot of 6 gr. and they were instructed to perform 20 masticatory blows in a habitual manner, the crushed particles were issued from the oral cavity and evaluated in the tower of sieves of different diameters superimposed in decreasing order, in this way the percentage value was obtained for each sieve and finally, chewing efficiency.

The present investigation is of non-experimental type, because there is no direct intervention of the researcher on the variables of interest, likewise, it corresponds to the comparative, transversal, prospective designs and it is also field and laboratorial.

The results showed that the masticatory efficiency for class I malocclusion was 20.78%, for class II malocclusion the average value was 14.23% and for class III malocclusion it was 12.30%; likewise, the differences found were statistically significant.

**Key words:** Chewing, Chewing Efficiency, Malocclusion, Angle Classification.

# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
RESUMEN .....	III
ABSTRACT .....	IV
INTRODUCCIÓN .....	XI
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.4.JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.4.1 Importancia de la investigación .....	5
1.4.2 Viabilidad de la investigación .....	6
1.5 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	7
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
2.1.1 Antecedentes Internacionales .....	8
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	9
2.1.3 Antecedentes Locales .....	9
2.2 BASES TEÓRICAS.....	9
2.2.1 Presencia de los dientes en el sistema dentario y el aparato masticador.....	9
2.2.2 Aparato masticatorio .....	10
2.2.2.1 Funciones de los dientes y del sistema dentario .....	10
2.2.3 Músculos de la masticación.....	15
2.2.4 Acción de los músculos masticadores.....	20
2.2.5 Movimientos de la mandíbula.....	20
2.2.6 Masticación rítmica.....	21
2.2.7 Eficiencia masticatoria.....	22
2.2.7.1 Factores condicionantes de la función masticatoria .....	24
2.2.8 Métodos para la determinación del rendimiento y/o eficiencia masticatoria .....	27
2.2.8.1 Test Masticatorios .....	27
2.2.9 Maloclusiones.....	28
2.2.9.1 Oclusión ideal.....	28

2.2.9.2 Oclusión normal .....	29
2.2.9.3 Relación molar .....	29
2.2.9.4 Maloclusión .....	30
2.2.10 Maloclusiones según la clasificación de Angle .....	31
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	33
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>34</b>
3.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS .....	34
3.1.1 Principal.....	34
3.1.2 Derivadas.....	34
3.2 VARIABLES; DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL.....	34
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA .....</b>	<b>36</b>
4.1 DISEÑO METODOLÓGICO.....	36
4.1.1 Tipo de estudio .....	36
4.1.2 Diseño de investigación .....	36
4.2 DISEÑO MUESTRAL.....	37
4.2.2 Criterios de Exclusión .....	38
4.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	38
4.4 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	43
<b>CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>44</b>
5.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO .....	44
5.2 ANÁLISIS INFERENCIAL.....	64
5.4 DISCUSIÓN .....	70
CONCLUSIONES.....	71
RECOMENDACIONES .....	72
FUENTES DE INFORMACIÓN .....	73
ANEXO Nº 01: FICHA DE OBSERVACIÓN CLÍNICA .....	76
ANEXO Nº 02: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	77
ANEXO Nº 03: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN. ....	78
ANEXO Nº 04: CONSTANCIA DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN E INFORME DE RESULTADO DEL TAMIZAJE.....	79
ANEXO Nº 05: MATRIZ DE RESULTADOS .....	84
ANEXO Nº 06: MATRIZ TOTAL DE DATOS.....	85
ANEXO Nº 07: MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE EFICIECIA MASTICATORIA .....	90
ANEXO Nº 08: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	96

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA N° 1</b> : DISTRIBUCIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN SU EDAD .....	44
<b>TABLA N° 2</b> : DISTRIBUCIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN DE MALOCLUSIÓN .....	46
<b>TABLA N° 3</b> : EFICIENCIA MASTICATORIA DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS CON CLASE I DE MALOCLUSIÓN .....	48
<b>TABLA N° 4</b> : EFICIENCIA MASTICATORIA DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS CON CLASE II DE MALOCLUSIÓN .....	50
<b>TABLA N° 5</b> : EFICIENCIA MASTICATORIA DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS CON CLASE III DE MALOCLUSIÓN .....	52
<b>TABLA N° 6</b> : COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 4, SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS .....	54
<b>TABLA N° 7</b> : COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 3, SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS .....	56
<b>TABLA N° 8</b> : COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 2, SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS .....	58
<b>TABLA N° 9</b> : COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 1, SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS .....	60



<b>TABLA N° 10</b>	: COMPARACIÓN DEL PROMEDIO DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN SU CLASE DE MALOCLUSIÓN.....	62
<b>TABLA N° 11</b>	: PRUEBA ESTADÍSTICA ANÁLISIS DE VARIANZA PARA COMPARAR LA EFICIENCIA MASTICATORIA DE ACUERDO A LOS TAMICES SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS.....	64
<b>TABLA N° 12</b>	: PRUEBA ESTADÍSTICA ANÁLISIS DE VARIANZA PARA COMPARAR LA EFICIENCIA MASTICATORIA ENTRE LAS CLASES DE MALOCLUSIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN EL TAMIZ EVALUADO.....	65
<b>TABLA N° 13</b>	: PRUEBA ESTADÍSTICA ANÁLISIS DE VARIANZA PARA COMPARAR EL PROMEDIO DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA ENTRE LAS CLASES DE MALOCLUSIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS.....	66

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO N° 1</b>	: DISTRIBUCIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN SU EDAD .....	45
<b>GRÁFICO N° 2</b>	: DISTRIBUCIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN DE MALOCLUSIÓN.....	47
<b>GRÁFICO N° 3</b>	: EFICIENCIA MASTICATORIA DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS CON CLASE I DE MALOCLUSIÓN.....	49
<b>GRÁFICO N° 4</b>	: EFICIENCIA MASTICATORIA DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS CON CLASE II DE MALOCLUSIÓN.....	51
<b>GRÁFICO N° 5</b>	: EFICIENCIA MASTICATORIA DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS CON CLASE III DE MALOCLUSIÓN.....	53
<b>GRÁFICO N° 6</b>	: COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 4, SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS .....	55
<b>GRÁFICO N° 7</b>	: COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 3, SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS .....	57
<b>GRÁFICO N° 8</b>	: COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 2, SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS. ....	59

<b>GRÁFICO N° 9</b>	: COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 1, SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS .....	61
<b>GRÁFICO N° 10</b>	: COMPARACIÓN DEL PROMEDIO DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN SU CLASE DE MALOCLUSIÓN.....	63

## INTRODUCCIÓN

La masticación es un proceso que consiste en la trituración del alimento por los dientes a través de la regulación neuromuscular, de esta manera que el principal propósito de la función masticatoria, en el sentido más amplio es el mecánico, a través del cual el alimento debe ser adaptado en tamaño, forma y deglución para su óptima digestión. Si la masticación no es llevada a cabo eficientemente los alimentos deglutidos llegan al estómago en fragmentos demasiado grandes lo que dificulta y demorará la digestión de los mismos, de la misma forma se presentan dificultades en la absorción de nutrientes. <sup>(1, 2)</sup>

La capacidad funcional y biomecánica del sistema estomatognático de triturar y moler un alimento, se denomina eficiencia masticatoria. La eficiencia masticatoria permite que el bolo alimenticio vaya siendo adaptado en tamaño, consistencia y forma para su posterior deglución y digestión. Este complejo proceso finaliza con la absorción de los nutrientes a nivel intestinal <sup>(3)</sup>.

La eficiencia masticatoria es un parámetro que permite cuantificar la calidad de la función masticatoria y se define como el número de golpes masticatorios requeridos para lograr un nivel de trituración de un alimento determinado. <sup>(4)</sup>

El número y tamaño de los contactos oclusales son el principal determinante en la función masticatoria en individuos con dentición natural completa, también lo es la cantidad de excursión lateral durante la masticación. Entendiendo que la oclusión no solo comprende la interdigitación y la relación de los dientes, sino también establece la relación de los dientes con los tejidos blandos y duros circundantes, tomando en cuenta esto se considera oclusión normal a la ausencia de patologías en el sistema masticatorio biológico y fisiológico, con la capacidad de adecuarse y adaptarse a pequeñas desviaciones que se encuentren dentro de la tolerancia límite. <sup>(3, 2)</sup>

La clasificación de la maloclusión es una herramienta importante en el diagnóstico, ya que nos lleva a elaborar una lista de problemas del paciente y el plan de tratamiento adecuado para cada caso. Es por esto que es necesario el uso de un mismo idioma entre los profesionales para que se establezcan las definiciones claras de lo que se entiende por maloclusión. <sup>(5)</sup>

# **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Es de conocimiento general que uno de los elementos principales en la masticación son los dientes, es por ello que debemos precisar que cualquier alteración en los dientes tanto en su forma, número, integridad estructural, oclusión y posición repercutirá de manera directa en la masticación.

La función del aparato de la digestión es tomar las sustancias del mundo exterior, que son llamadas sustancias alimenticias, las cuales son destinadas a reparar las pérdidas del organismo; el aparato digestivo hace asimilables y absorbibles en su mayor parte a estas sustancias, para finalmente expulsar la porción inútil de aquellas sustancias.

El aparato digestivo es un largo tubo, irregularmente cilíndrico, más o menos flexuoso, que es el tubo digestivo, con un orificio de entrada, la boca y un orificio de salida, el recto. El tubo digestivo se extiende desde la boca al recto. Considerado desde el punto de vista topográfico, el tubo digestivo comprende la boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso y el ano. <sup>(6)</sup>

Dado que la masticación forma parte principal e inicial del aparato digestivo, dándose dicha función en la primera porción del aparato digestivo, marcando así el comienzo de la digestión y repercutiendo de manera directa sobre una de las principales funciones vitales del ser humano que es la función de la alimentación; por lo que debemos prestarle especial interés a éste proceso.

La masticación eficiente es esencial para la supervivencia del género humano y los dientes un elemento decisivo en este proceso, pues preparan el bolo alimenticio, intervienen en la articulación de las palabras y en la estética del rostro. <sup>(7)</sup>

Los músculos masticadores son cuatro a cada lado: uno temporal, masetero, pterigoideo lateral y pterigoideo medial. <sup>(8)</sup>

La masticación es definida por la Real Academia Española (RAE) como el acto de triturar la comida con los dientes u otros órganos bucales análogos.

Forma parte de una de las principales funciones vitales del ser humano; la función de alimentación. Así mismo, se debe tener en cuenta que la masticación es un proceso mediante el cual los alimentos son triturados por los dientes a través de la regulación neuromuscular, de ésta forma resulta siendo el principal objetivo de la función masticatoria, el propósito mecánico. Es mediante éste proceso que el alimento es adaptado tanto en tamaño, forma, como consistencia para luego ser deglutido para una óptima digestión. <sup>(1)</sup>

La eficiencia masticatoria es un parámetro que permite cuantificar la calidad de la función masticatoria y se define como el número de golpes masticatorios requeridos para lograr un nivel de trituración de un alimento determinado. <sup>(4)</sup>

R.S. Manly en 1950, tras la realización de varios estudios impone el concepto de rendimiento masticatorio, y lo define como el grado de trituración al que puede ser sometido un alimento después de un número determinado de golpes masticatorios. <sup>(4)</sup>

Dada la importancia de la masticación en los procesos digestivos y la necesidad de conocer las características que condicionan una mayor o menor eficiencia masticatoria respecto a diferentes grupos de personas y debido a que los dientes son parte principal en la masticación, puesto que son aquellos componentes de la masticación que tienen contacto directo con los alimentos; es necesario precisar que existen diferentes posiciones de los dientes conocidas como maloclusiones; mismas que podrían condicionar de manera directa a la eficiencia masticatoria, puesto que las maloclusiones Clase I, Clase II y clase III poseen características propias dentales.

Angle en 1899 estableció una clasificación de las maloclusiones nombrándolas como maloclusión clase I, clase II y clase III, teniendo cada una de ellas como principal característica la relación de la cúspide mesio-vestibular del primer molar superior permanente respecto del primer molar inferior permanente, determinando no sólo las diferencias descritas en su clasificación sino también clínicas.<sup>(9)</sup>

Angle publica un artículo científico en el año 1899, donde clasifica las maloclusiones, Angle supuso que la posición del primer molar superior permanente era invariable y que también era estable respecto del esqueleto craneofacial y que las desarmonías eran consecuencia de cambios antero-posteriores de la arcada inferior en relación a él.<sup>(9)</sup>

Angle en su publicación de 1899 clasifica las maloclusiones en tres categorías descritas como maloclusión clase I, Clase II y Clase III y a su vez subdividió la maloclusión clase II en dos grupos denominados Maloclusión clase II sub división 1 y Maloclusión clase II subdivisión 2.

De acuerdo a los estudios realizados por Angle se evidenció diferencias entre los grupos de maloclusión según la clasificación propuesta por él.

Ya que existen tales diferencias dentales, óseas y clínicas entre las tres clases de maloclusión es a partir de éste conocimiento que surge el propósito de esta investigación ya que se busca hallar y conocer la diferencia en la eficiencia masticatoria para las tres categorías de maloclusión propuestas por Angle.

Por lo manifestado anteriormente y dada la importancia del mecanismo de masticación surge la inquietud de encontrar la posible existencia de diferencias en la eficiencia masticatoria entre las personas que presentan maloclusiones clase I clase II y clase III.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Existe diferencias de la eficiencia masticatoria en alumnas de 19 a 25 años con maloclusiones según la clasificación de Angle en la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas. Arequipa. 2018?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Determinar la eficiencia masticatoria de las alumnas de 19 a 25 años según la clasificación de Angle en la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar la eficiencia masticatoria en alumnas de 19 a 25 años que presentan maloclusión clase I en la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas.
- Evaluar la eficiencia masticatoria en alumnas de 19 a 25 años que presentan maloclusión clase II en la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas.
- Evaluar la eficiencia masticatoria en alumnas de 19 a 25 años que presentan maloclusión clase III en la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas.
- Comparar la eficiencia masticatoria entre alumnas de 19 a 25 años de acuerdo a la maloclusión que presentan clase I, clase II y clase III en la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas.



## **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Importancia de la investigación**

Dada la problemática de querer conocer y determinar si la eficiencia masticatoria frente a las maloclusiones clase I, clase II y clase III presentará diferencias y por lo expuesto anteriormente se plantea la presente investigación para encontrar las posibles diferencias en la eficiencia masticatoria en alumnas de 19 a 25 años de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas que presentan maloclusiones clase I clase II y clase III, considerando para la determinación de la eficiencia masticatoria el método del tamizado múltiple que fue utilizado en ésta investigación debido a su relativa practicidad y alta reproducibilidad.

La presente investigación tiene importancia científica porque contribuirá a incrementar el conocimiento sobre los valores de eficiencia masticatoria respectivos para cada clase de maloclusión aportando información, resultados y conclusiones acerca de la eficiencia masticatoria en personas con maloclusión clase I, clase II y clase III según la clasificación de Angle. Así mismo, brindará datos comparativos entre cada categoría de maloclusión descritas por Angle.

La presente investigación tiene conveniencia puesto que servirá para determinar los valores de eficiencia masticatoria para los grupos de maloclusión clase I, clase II y clase III, permitiendo conocer la realidad en las alumnas y publicación de los hallazgos.

Tiene relevancia social porque se desarrollará en nuestra localidad.

La presente investigación tiene relevancia académica porque dará a conocer los resultados de la comparación de la eficiencia masticatoria en alumnas con maloclusiones.

## 1.4.2 Viabilidad de la investigación

La presente investigación es viable porque se cuenta con los recursos humanos, económicos, materiales e institucionales necesarios para su realización.

### • RECURSOS

#### A. HUMANOS

**Asesor** : Mg. Manuel Adelqui Gutierrez Zenteno

**Asesor adjunto** : Mg. Wilbert Juan Calizaya Chiri

**Asesor estadístico** : Mg. Xavier Sacca Urday

**Investigador** : Bach. Rivera Núñez Midler Angel

#### B. FINANCIEROS

El presente trabajo de investigación fue financiado en su totalidad por el investigador.

#### C. MATERIALES Y EQUIPOS

Se utilizó los siguientes recursos materiales:

- Papel bond
- Lapiceros
- Baja lenguas
- Espejos dentales
- Exploradores dentales
- Pinzas porta algodón
- Bandejas porta instrumental
- Perforador de goma Dique
- Campos de trabajo
- Cooler para hielo
- Cubos de hielo
- Vasos descartables
- Bolsas con cierre hermético

- Guantes para exploración
- Barbijos
- Gorros descartables
- Papel absorbente
- Servilletas
- Malla de tamiz de 4mm, 3mm, 2mm y 1 mm
- Hipoclorito de sodio al 0.5%
- Zanahorias
- Agua mineral sin gas
- Hipoclorito de Sodio al 0.5 %
- Cronómetro
- Torre de tamices
- Tubos de PVC de 2"
- Vaso de precipitado (calibrado en ml.)
- Balanza gramera calibrada (dos decimales de precisión)
- Vibradora de yeso dental
- Cámara fotográfica
- Linterna auxiliar de cabeza

#### **D. INSTITUCIONALES:**

- Universidad Alas Peruanas – Arequipa.
- GREAT – Investigación & asesoría – Arequipa.

### **1.5 LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Las limitaciones del actual estudio se encuentran directamente en función de la disponibilidad a colaborar con la investigación por parte de las unidades de estudio, además que el instrumento de medición de la variable implica realizar exploraciones intraorales y procedimientos que demandarán tiempo para las unidades de estudio.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

Díaz Ceballos, Karin Vanessa; Acuña Teatino, Lady Johanna; Rueda Ordoñez, Carlos Alirio; Cabrera Rojas, Juan Carlos. **“EFICIENCIA MASTICATORIA ENTRE PORTADORES DE PRÓTESIS TOTALES Y SOBREDENTADURAS INFERIORES”**<sup>(10)</sup> Los resultados de este trabajo mostraron una notable diferencia entre la capacidad de trituración del alimento entre los pacientes rehabilitados con prótesis total superior e inferior y los rehabilitados con prótesis total superior y sobredentadura inferior sobre dos implantes axiales. El porcentaje de eficiencia masticatoria fue 6 veces mayor con en el grupo SD en relación con el grupo PT. Por lo tanto, se podría sugerir que el paciente rehabilitado con prótesis total superior y sobredentadura inferior soportada en dos implantes axiales consigue una mejor eficiencia masticatoria que se traduce en un alimento mejor triturado y por ende, más apto para la digestión.

Guajala Calderón, Marlon Eduardo. **“INFLUENCIA DE LA MAL OCLUSIÓN DE CLASE 2 SOBRE EL RENDIMIENTO MASTICATORIO”**<sup>(2)</sup>. Los resultados obtenidos en este estudio luego de comparar un grupo control de pacientes portadores de maloclusión clase I según la clasificación de Angle en contraste con pacientes con maloclusión clase II; determinaron que la presencia de maloclusión clase II representa una disminución del rendimiento masticatorio, como se ha demostrado esta disminución puede llegar a ser hasta de un 48%, lo que representa una seria disminución del poder masticatorio del paciente.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

No se encontraron antecedentes nacionales relacionados al tema en específico de eficiencia masticatoria en alumnas con maloclusiones según la clasificación de Angle.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

No se encontraron antecedentes locales relacionados al tema en específico de eficiencia masticatoria en alumnas con maloclusiones según la clasificación de Angle.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 Presencia de los dientes en el sistema dentario y el aparato masticador.**

El diente constituye la unidad en ambas entidades. Como de su integración participan distintos tejidos, es un órgano. Al alinearse con los dientes de su mismo maxilar constituye el arco dentario <sup>(12)</sup>. Aparato masticatorio es sinónimo de aparato estomatognático y por lo tanto tiene sus mismos componentes. <sup>(11)</sup>

Los arcos de ambos maxilares integran el sistema dentario, que forman parte muy importante de un gran aparato constituido en su entorno, y del cual participan:

- Ambas mandíbulas, como portadoras de los dientes y como esqueleto de las partes blandas.
- Músculos, los que intervienen en la formación de las paredes bucales y los que producen movimientos mandibulares.
- Las articulares temporomaxilares, merced a las cuales se producen las excursiones del maxilar inferior.
- Los tejidos blandos: que forran labios, carrillos, bóveda palatina, velo del paladar, istmo de las fauces, piso de la boca, lengua, glándula salival. Estos elementos actúan no solamente como

paredes de la cavidad bucal; también lo hacen como factores activos en la mecánica de la masticación, movilizándolo el bolo alimenticio y en el proceso químico de la misma mediante la secreción de la saliva.

- Los elementos vasculares y nerviosos.
- Todo este conjunto integra el aparato masticatorio. <sup>(12)</sup>

## **2.2.2 Aparato masticatorio**

La función está dada por los músculos y el sistema nervioso; los dientes desempeñan un papel pasivo. El equilibrio fisiológico permite mantener la salud del sistema masticatorio durante toda la vida. <sup>(11)</sup>

### **2.2.2.1 Funciones de los dientes y del sistema dentario**

Las funciones que cumplen los dientes por sí mismos o integrando entidades más amplias como el sistema dentario y el aparato masticador son cuatro: Masticatoria, fonética, estética y de preservación. En lo referente a la función masticatoria, deberá considerarse el papel que la misma desempeña en el desarrollo de los maxilares. <sup>(12)</sup>

#### **a. Función masticatoria**

La masticación es el proceso llevado a cabo en la cavidad oral, por medio del cual un alimento es triturado y molido. La acción de la masticación está destinada a producir la segmentación de las partículas alimenticias, para lo cual debe vencer la resistencia que estas oponen. En el proceso intervienen dos factores fundamentales: Las fuerzas representadas por los músculos de la masticación y los dientes que la transmiten al alimento. <sup>(12)(13)</sup>

Surge en este momento la necesidad de considerar:

La intensidad de las fuerzas que pueden aceptar los dientes en oposición sin lesionarse ni deteriorar los tejidos de sostén, y la magnitud de la fuerza que requiere cada tipo de alimento para ser fragmentado. <sup>(12)</sup> Durante mucho tiempo la función de los diferentes músculos se estudió simplemente observando su origen y sus inserciones. Es preciso tener presente que los movimientos masticatorios representan la suma de la actividad de diversos músculos.<sup>(11)</sup>.

Al mismo tiempo que se desmenuza el alimento se cumple el proceso de insalivación, que determina una reducción de la magnitud de las fuerzas requeridas por cuánto el alimento se vuelve menos resistente. Se establece un círculo de reciprocidad: a mejor masticación, mayor insalivación, a mayor insalivación mejor masticación. <sup>(12)</sup> La saliva desempeña un papel importante en la formación del bolo alimenticio durante la trituración y molienda, tanto desde el punto de vista enzimático como fisicoquímico; en esta forma el bolo queda listo para ser deglutido. <sup>(13)(22)</sup>

Fick opina que la potencia de los músculos masticadores puede estimarse en 400Kg, a la razón de 10 Kg por cada centímetro cuadrado de sección muscular. Según Schröder, la masticación de pan seco requiere de 80 a 120 kg de presión; insalivado, solo de 22 kilogramos. Existen algunas sustancias alimenticias, el arroz entre ellas, que poseen una cutícula superficial resistente a la penetración de los jugos digestivos; para lograr que estos actúen en la intimidad del grano es necesario su destrucción mecánica, tarea que ejecutan los dientes. <sup>(12)</sup>

## **b. Masticación**

Proceso llevado a cabo en la cavidad oral, por medio del cual un alimento es triturado y molido. La preparación bioquímica de los alimentos, que favorece su rápida digestión química, reviste gran importancia, debido a que la digestión en general es un proceso fundamental de tipo químico.<sup>(13)</sup>

Los movimientos de la mandíbula inferior determinan que se produzcan diferentes estadios en las relaciones de contacto de los dientes antagonistas; es por ello que pueden realizar diferentes acciones masticatorias entre los mismos dientes. A nivel de los incisivos, se verá que estos cortan realmente cuando los inferiores establecen relación borde con borde con los superiores, con el maxilar inferior propulsado, lateralizado o en lateropropulsión. Pero cuando el ascenso de los dientes inferiores provoca la relación de antagonismo entre el borde cortante y el área incisal de la cara vestibular del incisivo inferior, respecto de la zona incisal de la cara palatina del diente superior, se producen dos acciones.<sup>(12)(13)(11)</sup>

- De corte entre la arista del borde cortante y la cara palatina del superior.
- De fricción entre vestibular inferior y palatino.

Idénticas consideraciones pueden formularse respecto de los caninos. En cuanto a los premolares y molares, se desarrollan las siguientes acciones:

Cuando los dientes antagonistas se relacionan cúspide a cúspide, a través de sus vértices o por sus aristas longitudinales, se produce acción de corte <sup>(12)</sup>. Pero cuando el maxilar inferior se eleva, las cúspides



vestibulares inferiores se deslizan sobre las facetas armadas vestibulares superiores, las facetas armadas linguales lo hacen respecto de las cúspides palatinas en el lado activo de masticación; en el lado pasivo, la cúspide vestibular inferior recorre la faceta armada palatina del superior. Durante todo este recorrido se produce fricción. En todos los dientes se la acción de corte y fricción; en los premolares y molares hay también aplastamiento. Gracias a ello, el alimento queda preparado para recibir la acción de la saliva y de los restantes fermentos digestivos. Además, la saliva actúa como lubricante favoreciendo el deslizamiento del bolo alimenticio en la deglución. <sup>(12)(13)(1)</sup>

La acción masticatoria no depende solo de la forma de los dientes, sino también de la fuerza que reciben merced al trabajo de la musculatura masticatriz. Por ello, cuanto más cercano se encuentre el diente al sitio de aplicación de las fuerzas que llevan los dientes inferiores contra los superiores, mayor será la potencia. Esas fuerzas, representadas especialmente por los músculos temporal, masetero y pterigoideo interno, se ejerce sobre la región anterosuperior (apófisis corónides) y posteroinferior (zona del Gonion) de la rama montante.<sup>(12)</sup>

De acuerdo con esto, la presión que se ejerce en la zona de los molares es máxima y decrece gradualmente hacia los incisivos. O sea que en lo referente a la eficiencia masticatoria, no todo reside en la forma dentaria, sino también en la fuerza que a ella se le imprima. Por otra parte, debe tenerse presente que los dientes se modifican por el uso con el transcurso de los años. En los jóvenes los relieves dentarios están bien definidos, pero con el avance de la edad se alteran las formas oclusales, por

cuanto la atrición y la abrasión desgastan y aplastan las prominencias: cúspides, rebordes. <sup>(1)(12)</sup>

Es por ello que en el joven se efectúan mejor las acciones de corte, fricción y aplastamiento. En el adulto, en cambio, la acción de corte está reducida porque las aristas perdieron nitidez, y la fricción y el aplastamiento se ven limitados porque disminuyeron las alturas cuspidas. Predomina entonces en los adultos la acción combinada de trituración, que exige mayor trabajo muscular, tanto en la duración del esfuerzo como en su intensidad. La consecuencia directa es recibida por el periodonto y el hueso, que soportan cargas excesivas. <sup>(12)</sup>

En cuanto al otro factor comentado, la acción muscular, se admite que los músculos masticadores del grupo superior (temporal, masetero, pterigoideo interno) pueden ejercer una presión de hasta 200 o 300 libras (90 a 136kg.), aunque se conceptúa como excepcional que sobre cualquier diente se produzca una fuerza superior a los 45kg. El límite de esta intensidad no decide en las posibilidades musculares sino en la capacidad del diente y del periodonto para soportar fuerzas musculares superiores sin reaccionar. Que esto es en real lo prueban las experiencias realizadas en sujetos anestesiados, que de tal forma pudieron resistir mayores presiones masticatorias. <sup>(13)(12)</sup>

La masticación no se reduce al choque de las superficies dentarias antagonistas. Intervienen, así mismo, una intensa actividad de los elementos de soporte del diente; de la trama ósea de la mandíbula, que han de recibir las fuerzas transmitidas por aquellas; de los labios, carrillos y lengua, que actúan en la prehensión del alimento ubicándolo entre las superficies oclusales; de las masas

musculares, que desarrollan toda esta actividad y paralelamente de los restantes elementos que conforman el aparato de la masticación. <sup>(12)</sup>

La eficiencia masticatoria se acrecienta con la existencia de un mecanismo reflejo – mayor cuanto más prolongada sea la masticación- que desencadena una actividad en todo el tubo gastrointestinal, favorecida por otra parte por el desmenuzamiento más completo de alimento, el cual facilita la producción de estímulos sensoriales que al ser captados por la mucosa lingual intensifican los reflejos secretores. <sup>(12)(13)</sup>

### **2.2.3 Músculos de la masticación**

Básicamente hablamos de los músculos de la masticación y nos referimos a los temporales, los maseteros, los pterigoideos y los digástricos. Los temporales intervienen esencialmente en el cierre de la mandíbula, que llevan a la relación céntrica (R:C). El electromiógrafo demuestra que estos músculos son los más activos durante el cierre y la actividad masticatoria. <sup>(11)(8)</sup>

En cuanto a los músculos maseteros, su función principal consiste en cerrar la mandíbula cuando está el alimento interpuesto y lograr su trituración, está comprobada la casi inactividad de estos músculos durante el cierre de la mandíbula cuando no hay contacto con el alimento en el área molar. <sup>(11)</sup>

La función de los pterigoideos internos consiste en la elevación y el movimiento lateroprotusivo de la mandíbula, lo que es fundamental cuando se incide el alimento, es decir en el primer paso del ciclo masticatorio. <sup>(11)(8)</sup>

Los pterigoideos externos deben dividirse como si fueran dos músculos, a saber, el inferior encargado de llevar el cóndilo hacia adelante en movimientos de apertura, protrusivos o laterales,

siempre trabajando en colaboración con el masetero y el pterigoideo interno, y el superior responsable de asentar el menisco sobre la eminencia en el cierre y permitir mediante su acción que éste acompañe al cóndilo en sus extrusiones. <sup>(11)(6)</sup> En cuanto al músculo digástrico, si bien se trata de un músculo depresor de la mandíbula ejerce su mayor actividad en la culminación del movimiento de apertura. <sup>(11)</sup>.

### **a.1. Músculo temporal**

- Forma, situación y trayecto.

Ancho, plano y radiado, el músculo temporal ocupa la fosa temporal, desde donde sus fascículos convergen hacia la apófisis coronoides de la mandíbula. <sup>(8)</sup>

- Inserciones y descripción.

Se origina **A)** de toda la extensión de la fosa temporal, excepto del surco retrocigomático, donde el borde anterior del músculo temporal está separado de la pared ósea por una acumulación de tejido adiposo. **B)** De la línea temporal inferior y la cresta infratemporal, que limitan, la primera superior y la segunda inferiormente, la fosa temporal y **C)** de la mitad o de los dos tercios superiores de la cara profunda de la fascia temporal.

### **a.2. Músculo masetero**

- Forma, situación y trayecto.

El músculo masetero es corto, grueso, rectangular y alargado de superior a inferior, se extiende desde el arco cigomático hasta la cara lateral de la rama de la mandíbula. <sup>(8)</sup>

- Inserciones y descripción.

Según Wislow, en el músculo masetero se distinguen tres fascículos: superficial, medio y profundo. El fascículo superficial nace, mediante una gruesa lamina tendinosa, de los tres cuartos anteriores del borde inferior del arco cigomático. <sup>(8)(6)</sup>

Esta inserción se extiende, anteriormente al ángulo inferior del hueso cigomático, sobre la parte inmediatamente vecina a la apófisis cigomática del maxilar. <sup>(8)</sup>

### **a.3. Músculo pterigoideo lateral**

- Forma, situación y trayecto.

El músculo pterigoideo lateral es corto, grueso y aplanado transversalmente; está situado en la región infratemporal o pterogomaxilar. Se extiende desde la apófisis pterigoides hasta el cuello de la mandíbula. <sup>(8)(6)</sup>

- Inserciones y descripción.

El músculo pterigoideo lateral se inserta anteriormente mediante dos cabezas: una superior o esfenoidal y otra inferior o pterigoidea. <sup>(8)</sup>

### **a.4. Músculo pterigoideo medial.**

- Forma, situación y trayecto.

Es un músculo grueso y cuadrilátero, que está situado medialmente al musculo pterigoideo lateral. Se extiende oblicuamente desde la fosa pterigoidea hasta la cara medial del ángulo de la mandíbula. <sup>(8)</sup>

- Inserciones y descripción.

El músculo pterigoideo se inserta en toda la superficie de la fosa pterigoidea, a excepción de la fosa escafoidea y la parte posterior de la pared medial de dicha fosa. <sup>(8)</sup>

#### **a.5. Músculo orbicular de los labios.**

Es un músculo elíptico, situado alrededor del orificio bucal. El orbicular se divide en dos mitades distintas: semiorbicular superior y semiorbicular inferior. <sup>(6)</sup>

El semiorbicular superior se extiende de una comisura a la nariz. Consta de dos órdenes de fibras: Unas que se extienden en arco de una comisura a la otra (porción principal). Las otras (porciones accesorias) comprenden dos fascículos a cada lado, que se desprenden del subtabique de las fosas nasales (fascículo nasolabial), después de la fosita mirtiforme (fascículo incisivo superior), y luego se dirigen a las comisuras, para confundirse con el fascículo principal. <sup>(6)</sup>

El semiorbicular inferior ocupa toda la altura del labio inferior; está formado de fibras que van de una comisura a la otra y de un fascículo de refuerzo (fascículo incisivo inferior). <sup>(6)</sup>

La acción del músculo orbicular de los labios constituye el esfínter del orificio bucal. La contracción de las zonas periféricas del orbicular frunce los labios y los proyecta hacia adelante; la de las zonas marginales frunce los labios y los proyecta hacia atrás. <sup>(6)</sup>

#### **a.6. Músculo buccinador.**

- Forma, situación y trayecto.

El músculo buccinador es aplanado, ancho e irregularmente cuadrilátero, se sitúa en la parte profunda

de la mejilla, entre el maxilar y la mandíbula y la comisura de los labios.

- Forma, situación y trayecto.

Sus inserciones posteriores son: El borde anterior del rafe pterigomandibular. Y El borde alveolar del maxilar y la mandíbula, a lo largo de los tres últimos molares, La inserción en el borde alveolar de la mandíbula se prolonga sobre la cresta buccinadora, uniéndose posteriormente al fascículo tendinoso del músculo temporal, que se inserta en el labio medial del borde anterior de la rama mandíbula.<sup>(8)</sup>

Desde esta línea de inserción, que describe una U abierta anteriormente, las fibras alcanzan la comisura labial: las superiores un poco oblicuamente inferior y anteriormente, las medias casi horizontalmente, y las inferiores oblicuamente superior y anteriormente, las medias casi horizontalmente, y las inferiores oblicuamente superior y anteriormente. El músculo buccinador está recubierto por la fascia del buccinador, que es densa y fibrosa posteriormente y delgada.

- Acción.

Los músculos buccinadores tiran posteriormente de las comisuras labiales y alargan la hendidura bucal. Cuando la cavidad bucal se distiende, los músculos buccinadores comprimen el contenido del vestíbulo de esta cavidad. Pueden determinar la expulsión de dicho contenido, que, de hecho, es lo que se produce en la acción de soplar o silbar. También pueden empujar el contenido hacia las arcadas dentarias, ayudando así a la masticación, o hacia el centro de la cavidad bucal, participando así en la formación del bolo alimenticio.<sup>(8)</sup>

#### **2.2.4. Acción de los músculos masticadores.**

Los músculos masticadores son cuatro a cada lado: temporal, masetero, pterigoideo lateral y pterigoideo medial. <sup>(8)</sup>

Los músculos masticadores imprimen a la mandíbula movimientos de elevación, propulsión, retropulsión y lateralidad. <sup>(8)</sup>

Los músculos temporales, masetero y pterigoideo medial son elevadores. Se sabe que, en el movimiento de descenso de la mandíbula, la cabeza de la mandíbula se desplaza anteriormente e inferiormente; la contracción de los fascículos posteriores del músculo temporal contribuye en gran medida a asegurar el retorno posterior de esta. La contracción de un solo músculo pterigoideo lateral produce un movimiento de lateralidad o diducción, en el que una de las cabezas mandibulares pivota mientras que la otra se desplaza anteriormente. La contracción simultánea de los dos músculos pterigoideos laterales determina la propulsión por la que la arcada dentaria inferior se desplaza anteriormente a la arcada superior. <sup>(8)</sup>

#### **2.2.5. Movimientos de la mandíbula.**

Durante la masticación la mandíbula realiza lo que llamamos un ciclo masticatorio. Este ciclo masticatorio es un movimiento tridimensional resultante de la conjunción de movimientos de apertura, cierre, lateralidad, protrusión y retrusión. Por lo tanto, será preciso conocer cómo se realiza cada uno de estos movimientos y cuál es la actividad muscular necesaria para que tengan lugar. <sup>(11)</sup>

En el movimiento de apertura el haz inferior del pterigoideo externo y la porción anterior del digástrico ayudados por la fuerza de la gravedad inician el movimiento. En una apertura máxima todo el digástrico y el resto de los suprahioides entran en contracción; no debemos olvidar que en este movimiento máximo los elevadores también actúan como límite o freno de la apertura. <sup>(11)</sup>



En un movimiento de apertura combinado con protrusión además de los músculos que ya se han descrito entran en actividad los pterigoideos internos, los maseteros superficiales y las fibras anteriores del temporal. <sup>(11)</sup> En el movimiento de cierre sin alimento interpuesto y hasta que se produzca el contacto de los molares la actividad es casi exclusiva de las fibras verticales del temporal. <sup>(11)(13)</sup>

Cuando se produce el contacto de los molares comienza la actividad del masetero y del pterigoideo. Durante el cierre en masticación este movimiento se combina con otros de lateralidad y protrusión y por lo tanto los pterigoideos externos y las fibras horizontales del temporal en contracciones y relajaciones combinadas se agregan a la actividad de los músculos descritos. <sup>(11)</sup>

### **2.2.6 Masticación rítmica**

Se dice que la masticación, como la marcha, puede ser una de las funciones automáticas localizadas en regiones subcorticales; sin embargo, las pruebas de laboratorio con extirpación de dichas zonas indican que no tienen mayor influencia sobre la masticación. <sup>(11)</sup>

Aunque el mecanismo básico consiste en reflejos de apertura y cierre es muy dudoso que el ritmo masticatorio sea una simple sucesión de reflejos. Por otra parte, si bien el principio de inervación recíproca desempeña un papel importante, no todas las acciones musculares dependen de él, ya que solo se presenta durante el movimiento, pues cuando éste se detiene luego de la apertura los elevadores y los depresores actúan simultáneamente. <sup>(11)(13)</sup>

La inhibición y la estimulación alternada de los músculos de la masticación están dada por un conjunto de mecanismos de retroalimentación en los que intervienen receptores periodontales, mucosos y musculares que son activados cada vez que se cierra el ciclo masticatorio. <sup>(11)</sup>

Los movimientos de la lengua son fundamentales en los movimientos masticatorios y la coordinación de dichos movimientos con los del maxilar debe considerarse sobre la base de algún tipo de relación entre los núcleos del trigémino y el hipogloso. <sup>(11)(13)</sup> Por otra parte la inhibición de la respiración durante la deglución, la ubicación de la lengua, el vómito y otras actividades coordinadas muestran la actividad estimulante e inhibidora sobre dichos núcleos. <sup>(11)</sup>

### **2.2.7 Eficiencia masticatoria**

Todo organismo necesita nutrientes, los cuales son proporcionados por los alimentos. Los alimentos no pueden ser utilizados directamente por nuestras células; deben ser ingeridos, digeridos y absorbidos. Este proceso es realizado por el sistema digestivo, el cuál esta anatómicamente conformado por un tubo contorneado que ocupa toda la longitud del tronco y se divide en cinco segmentos; boca y faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso. <sup>(3)(6)(8)</sup>

Es en este sistema, donde tienen lugar las modificaciones para que el alimento se transforme en nutriente. <sup>(3)</sup>

Las alteraciones físicas más importantes que sufren los alimentos se consiguen durante la masticación, la masticación es una función llevada a cabo en la cavidad oral, mediante la cual, un alimento es triturado y molido por la acción conjunta de la neuromusculatura y las piezas dentarias, las que cumplen un importante rol mecánico, así como de la saliva que humedece la comida y facilita la percepción de los sabores. <sup>(3)(13)</sup>.

La capacidad funcional y biomecánica del sistema estomatognático de triturar y moler un alimento, se denomina eficiencia masticatoria. La eficiencia masticatoria permite que el bolo alimenticio vaya siendo adaptado en tamaño, consistencia y forma para su posterior deglución y digestión. Este complejo proceso finaliza con la absorción de los nutrientes a nivel intestinal. <sup>(3)</sup>

Observando el proceso de ingestión-absorción, es claro visualizar que el sistema estomatognático forma una unidad anátomo-funcional indivisible con el resto del organismo. De aquí la importancia de mantener un estado de Salud en éste y en todas las partes que lo conforman. Constituye una exigencia fundamental para el odontólogo de hoy mantener el sistema estomatognático de sus pacientes en favorables condiciones tanto anatómicas como funcionales, lo que asegurará una correcta masticación, una apropiada selección de alimentos y una correcta utilización de nutrientes y con esto tanto un estilo de vida saludable como una mejor calidad de vida.<sup>(3)(11)</sup>

La función masticatoria es posible de definir, ya sea de un modo subjetivo o de un modo objetivo.

- Subjetivamente se denomina habilidad masticatoria, a la apreciación de los individuos acerca de su destreza masticatoria. La habilidad masticatoria se estudia por medio de cuestionarios o entrevistas a los distintos sujetos. Tiene una estrecha relación con el número de piezas dentarias presentes en la cavidad oral. En general, una disminución de la habilidad masticatoria ocurre cuando menos de 20 piezas dentarias bien distribuidas están presentes. <sup>(3)</sup>
- Objetivamente se designa como eficiencia y/o rendimiento masticatorio, esta mide la capacidad funcional de trituración y molienda mecánica del sistema estomatognático, durante la masticación de un determinado alimento. La trituración, corresponde a la transformación de los trozos de alimento grandes en pequeños, a diferencia de la molienda, que implica la pulverización de las partículas alimenticias más pequeñas. Es difícil determinar la separación entre ambas etapas, ya que las partículas más grandes son trituradas sucesivamente hasta que termina la molienda. <sup>(3)</sup>

Los términos de eficiencia y de rendimiento masticatorio, en general se utilizan indistintamente. Sin embargo, se sugiere una distinción entre ambos. <sup>(3)</sup>

Al rendimiento masticatorio se le define como el número de golpes masticatorios que requiere una persona para lograr un nivel de trituración de un alimento determinado. <sup>(3)(2)</sup>

Eficiencia masticatoria, se designa como el número de golpes masticatorios que se necesitan para lograr un nivel tipo de pulverización. <sup>(3)</sup>

La eficiencia masticatoria se define como el número de golpes masticatorios requeridos para lograr un nivel de pulverización de un determinado alimento. La eficiencia masticatoria es un parámetro que permite cuantificar la calidad de la función masticatoria. <sup>(4) (1)</sup>

La insuficiencia masticatoria, se presenta cuando un individuo no es capaz de lograr un determinado nivel base de rendimiento masticatorio. <sup>(3)</sup>

En 1905 Manly impone el concepto de rendimiento masticatorio, y lo define como; el grado de trituración al que puede ser sometido un alimento después de un número determinado de golpes masticatorios. <sup>(4)</sup>

### **2.2.7.1 Factores condicionantes de la función masticatoria**

Muchos son los factores involucrados en la consecución de una eficiente función masticatoria. Los más importantes a considerar son: el área oclusal funcional total que presenta un individuo; la influencia de los tejidos blandos intra y periorales; los factores condicionantes de la fuerza masticatoria, y una adecuada dinámica mandibular. Otro factor contribuyente es la disminución de la secreción salival, la cual es fundamental para la correcta formación del bolo alimenticio. <sup>(3)</sup>

### **a. Área oclusal funcional, fisiológica o área masticatoria útil.**

Es aquella área oclusal que participa activa y directamente en la masticación; concierne a aquella parte del área oclusal anatómica de una pieza dentaria que presenta relación de contacto con su antagonista u oponente durante la oclusión. Por lo tanto la disminución del área oclusal-funcional, disminuye la eficiencia masticatoria. El área oclusal funcional es aproximadamente 1/10 del área oclusal anatómica. <sup>(3)</sup>

El área oclusal funcional se puede ver disminuida por varios factores como:

#### **a.1 Ausencia de piezas dentarias:**

El primer molar representa el 37% del área oclusal dentaria y su pérdida reduce el rendimiento masticatorio en un 33%. A pesar de que puede existir una adaptación hacia una masticación unilateral en el lado con presencia del primer molar, esto puede conllevar a una serie de consecuencias tanto a nivel oclusal, así como periodontal y musculoesquelético. <sup>(3)</sup>

#### **a.2 Estado de las piezas dentarias:**

Presencia de caries o cavidades en las piezas dentarias también inhabilitarán la correcta masticación, ya que de igual modo disminuyen el área masticatoria útil. <sup>(3)</sup>

#### **a.3 Relaciones oclusales alteradas:**

El número de pares dentarios que ocluyen revela una medición relativamente certera de la eficiencia masticatoria. De igual forma, el modo en que ocluyen

también es importante. Puntos de contacto entre las piezas dentarias, implica una mejor eficiencia por sobre áreas de contacto dentario. <sup>(3)(11)</sup>

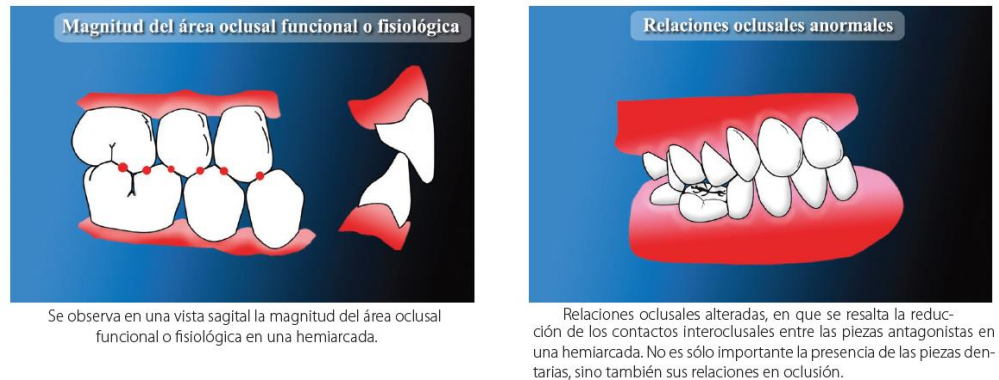


Figura extraída del libro de Manns, A. Sistema Estomatognático. Fundamentos clínicos de fisiología y patología funcional. 1ra edición. Es. Amolca. 2013.

Los pacientes con clase III de Angle presentan una mayor dificultad masticatoria, les siguen los pacientes con clase II de maloclusión y finalmente los pacientes que presentan clase I con normoclusión funcional. <sup>(3)</sup>

En varios estudios se ha demostrado que los pacientes con normoclusión funcional, presentan una distribución más amplia de partículas que los otros individuos, lo que implica una mejor eficiencia masticatoria. Una indicación de tratamiento ortodóntico no solo debe estar enfocado en el espectro estético sino también en el hecho de corregir las relaciones oclusales, tanto desde el punto de vista estático como dinámico, para así mejorar la función masticatoria. <sup>(3)(13)</sup>

El número y tamaño de los contactos oclusales son el principal determinante en la función masticatoria en individuos con dentición natural completa. También lo es la cantidad de excursión lateral durante la masticación, debido

a su relación con la dimensión ancho lateral de los ciclos masticatorios <sup>(3)</sup> <sup>(15)</sup>

## **2.2.8 Métodos para la determinación de eficiencia masticatoria**

Desde comienzos del siglo pasado han sido utilizados una amplia variedad de métodos para evaluar el rendimiento masticatorio. Existen test que usan alimentos naturales como material de prueba, otros utilizan alimentos artificiales; además se han propuesto distintos sistemas de procesamiento del material triturado, como el tamizado fraccional, espectrofotométrico, de aire comprimido, observación de área, concentración de azúcar, fotométrico y escaneo óptico. <sup>(16)</sup>

### **2.2.8.1 Test Masticatorios**

Se han utilizado distintos test masticatorios a lo largo de la historia. Entre los más utilizados, el tamizado fraccional como técnica para separar la comida después de ser masticada por un cierto periodo de tiempo, se ha utilizado desde 1924 y aun se considera un método viable <sup>(16)</sup> Consiste en que el individuo mastica una porción medida de alimento de prueba con un número determinado de golpes masticatorios o por cierto periodo de tiempo. Luego se recupera el alimento test y se cuela a través de un tamiz. Se determina la masa o volumen de alimento remanente en el colador y el que pasas a través de él. La tasa de rendimiento masticatorio se define como la masa o volumen de alimento que pasa por el cedazo dividido por la masa o volumen total de comida recuperada, expresado como un porcentaje. <sup>(16)</sup><sup>(1)</sup>

El rendimiento masticatorio implica el grado de trituración a que puede ser sometido un alimento con un número dado de golpes masticatorios o un tiempo determinado. <sup>(11)</sup>

Se calcula instruyendo al sujeto en masticar un alimento prueba como maní (test de Manly), Zanahoria cruda (test de Kapur) o cualquier otro material que reúne las características necesarias para un correcto desempeño del test con un cierto número de golpes masticatorios o un tiempo determinado. <sup>(1)</sup>

## **2.2.9 Maloclusiones**

### **2.2.9.1 Oclusión ideal <sup>(15)</sup>**

Corresponde a aquella oclusión dentaria natural de un paciente, en la cual se establece una interrelación anatómica y funcional óptima de las relaciones de contacto dentario con respecto al componente neuromuscular, articulaciones temporomandibulares y periodonto, con el objeto de cumplir con sus requerimientos de salud, función, comodidad y estética. En ella coexiste la normalidad tanto morfológica como fisiológica óptima, y por consiguiente, está asociada con una ausencia de sintomatología disfuncional en relación con cuadros o condiciones clínicas de trastorno o desordenes temporomandibulares. Sinónimos: oclusión óptima u oclusión terapéutica. Este tipo de oclusión presenta características propias entre ellas:

Estabilidad oclusal en céntrica que imposibilita o impide las migraciones dentarias

Relaciones dentarias clásicas en posición intercuspal, basadas en múltiples puntos de contacto y con mayor carga oclusal sostenida por las piezas posteriores.

Ausencia de sintomatología disfuncional en relación a parafunciones

Actividades funcionales normales de masticación, deglución, fonarticulación y respiración.



Periodonto sano en relación a parafunciones (sin trauma oclusal, ni recesiones o retracciones gingivales marcadas)

Durante la protrusión y laterotrusión, las piezas anteriores deben desocluir a las posteriores.

### **2.2.9.2 Oclusión normal**

Partiéndose de la premisa de que “normal es lo más usual”, se observa que la oclusión normal individual no coincide con la oclusión ideal. La oclusión ideal en el hombre es hipotética, no existe ni podrá existir, para el establecimiento de una oclusión ideal sería necesario que el individuo recibiera una herencia purísima, viviera en un ambiente excelente, tenga una ontogenia libre de todo accidente, enfermedad o interferencia capaz de cambiar el patrón inherente a la oclusión ideal.<sup>(17)(18)</sup>

Se puede definir una oclusión normal individual como veintiocho dientes correctamente ordenados en el arco y en armonía con todas las fuerzas estáticas y dinámicas que sobre ellos actúan; la oclusión normal es una oclusión estable, sana y estéticamente atractiva.<sup>(17)</sup>

En este tipo de oclusión, la encía debe presentar un aspecto sano, es decir con coloración rosada, sin sangrado y buena adherencia; el hueso alveolar íntegro, sin resorciones y la ATM libre de dolor, ruido u otra disfunción.<sup>(17)</sup>

### **2.2.9.3 Relación molar**

Llamada también llave de oclusión molar de Angle, en la cual la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye en el surco mesiovestibular del primer molar inferior. La mejor indicación para la oclusión normal.<sup>(17)</sup>

#### 2.2.9.4 Maloclusión

Wylie (1947) define la maloclusión como una relación alternativa de partes desproporcionadas. Sus alteraciones pueden afectar a cuatro sistemas simultáneamente: dientes, huesos, músculos y nervios. Determinados casos muestran irregularidades solamente en la posición de los dientes, otros pueden presentar dientes alineados o bien posicionados existiendo, sin embargo, una relación basal anormal. Algunos autores utilizan el término displasia para identificar estas anomalías, así las maloclusiones pueden ser displasias dentarias, esqueléticas y dentoesqueléticas. <sup>(17)</sup>

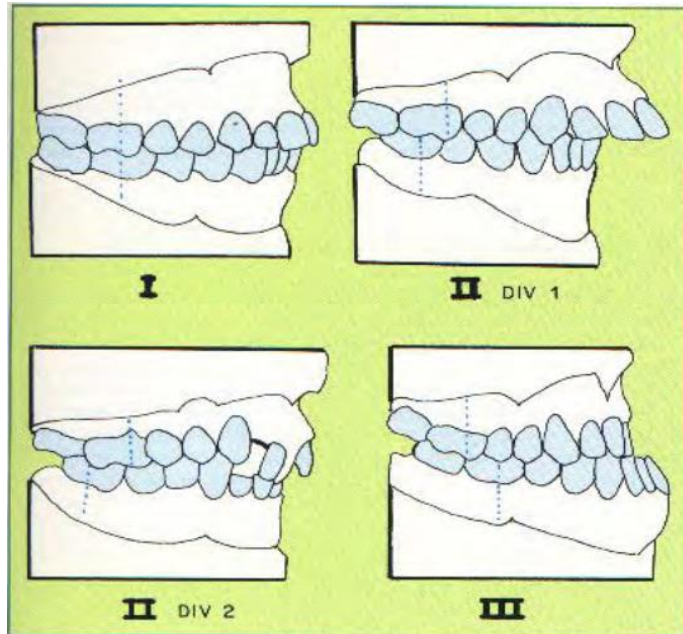
La clasificación de las maloclusiones preconizada por Angle es brillante en su objetivo, que es la definición de las mismas con base en la relación sagital de los molares; como prueba tenemos su uso universal y duradero. <sup>(18)</sup>

Relaciones Molares Clase I cuando la cúspide mesiovestibular del primer mola superior ocluye en el surco vestibular del primer molar inferior. <sup>(14)</sup>

Relaciones molares clase II cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por delante de la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior. <sup>(14)</sup>

Relaciones molares clases III cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por detrás de la cúspide distovestibular del primer molar inferior. <sup>(14)</sup>

Otros autores han tratado de establecer otros métodos para clasificar las maloclusiones desde el aspecto dentario. Para simplificar nuestro diagnóstico usaremos la clasificación de Angle. <sup>(19)</sup>



Relación Molar de Angle

Figura extraída del libro de Quirós Álvarez, Oscar José. Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. 1ra Edición. Caracas- Venezuela. Actualidades médico odontológicas latinoamérica. 2000.

### 2.2.10 Maloclusiones según la clasificación de Angle

La clasificación de las maloclusiones según Edward Angle considera las maloclusiones sólo en sentido antero posterior, y es determinada por la posición de la cúspide mesiovestibular de la primera molar superior y su relación anteroposterior con el surco mesiovestibular de la primera molar inferior. De esta manera si ésta relación molar es correcta, se denominará clase I con sus implicaciones de anomalía correspondientes a biprotrusiones, mordidas profundas, mordidas abiertas, caninos ectópicos, o una combinación de ellos. Clase II o distocclusión tiene dos divisiones y subdivisiones derechas o izquierda, y clase III o mesiocclusión. <sup>(20)</sup>

Angle publica un artículo científico en donde clasifica las maloclusiones, Angle supuso que la posición del primer molar superior permanente era invariable y que también era estable respecto del esqueleto craneofacial y que las desarmonías eran

consecuencia de cambios antero-posteriores de la arcada inferior en relación a él. <sup>(9)</sup>

Angle define diferencias en cuanto a la relación del primero molar superior permanente con el primero molar inferior permanente; además encontró que los pacientes portadores de maloclusión clase I era frecuente encontrar un perfil facial recto y un equilibrio en las funciones de la musculatura peri bucal, masticatoria y de la lengua. <sup>(9)</sup>

En un aspecto general Angle encontró también que los pacientes portadores de maloclusión clase II sub-división I se caracterizaban por presentar los dientes incisivos superiores vestibulizados y una relación molar típica de correspondiente a la maloclusión clase II. <sup>(9)</sup>

Los pacientes con ésta maloclusión frecuentemente presentan alteraciones en cuanto a la musculatura facial debido al overjet aumentado, mordida profunda, mordida abierta, problemas de espacio, mal posiciones dentales individuales, incompetencia labial. <sup>(9)</sup>

Angle también encontró en cuanto a la maloclusión clase II sub división 2 que se caracterizaba por presentar los incisivos anterosuperiores verticalizados pero también se podrían encontrar palatinizados, observó en éstos pacientes una mordida profunda, perfil recto a levemente convexo y por lo general braquifaciales. <sup>(9)</sup>

Respecto a la maloclusión clase III Angle encontró una característica común entre los pacientes portadores de éste tipo de maloclusión y ésta característica es que los incisivos inferiores se encuentran en una posición anterior respecto de los superiores, encontró también valores negativos para el overjet. Observó también que el perfil facial de éstos pacientes predominantemente cóncavo y una musculatura generalmente en desequilibrio. <sup>(9)</sup>

## **2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

### **EFICIENCIA**

La RAE define eficiencia como la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado.

### **EFICACIA**

Según la RAE es la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.

### **EFFECTIVIDAD**

La efectividad es el equilibrio entre eficacia y eficiencia, es decir, se es efectivo si se es eficaz y eficiente.

### **MASTICAR**

Definida por la RAE como el acto de triturar la comida con los dientes u otros órganos bucales análogos.

### **MASTICACIÓN**

Según la RAE es la acción y efecto de masticar.

### **EFICIENCIA MASTICATORIA**

La eficiencia masticatoria es un parámetro que permite cuantificar la calidad de la función masticatoria y se define como el número de golpes masticatorios requeridos para lograr un nivel de trituración de un alimento determinado. <sup>(4)</sup>

### **MALOCLUSIÓN**

La maloclusión, según Angle, es la perversión del crecimiento y desarrollo normal de la dentadura.

M. Sada y J. Girón, la definen como cualquier alteración del crecimiento óseo del maxilar o la mandíbula y/o de las posiciones dentarias que impidan una correcta función del aparato masticatorio. <sup>(21)</sup>

## **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS**

#### **3.1.1 Principal**

Es probable que exista diferencia en la eficiencia masticatoria en las alumnas de 19 a 25 años según el tipo de maloclusión clase I, clase II y clase III de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas.

#### **3.1.2 Derivadas**

- Es probable que la eficiencia masticatoria en las alumnas de 19 a 25 años con maloclusión clase I sea mayor que las clases II y III.
- Es probable que la eficiencia masticatoria en las alumnas de 19 a 25 años con maloclusión clase II sea mayor que las clases I y III.
- Es probable que la eficiencia masticatoria en las alumnas de 19 a 25 años con maloclusión clase III sea mayor que las clases I y II.
- Es probable que no existan diferencias de eficiencia masticatoria en las alumnas de 19 a 25 años con maloclusiones Clase I, Clase II y clase III de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas.

### **3.2 VARIABLES; DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL**

#### **A. VARIABLE PRINCIPAL:**

- Eficiencia masticatoria

#### **B. VARIABLES SECUNDARIAS:**

- Edad

## DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

- VARIABLE PRINCIPAL

<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>NATURALEZA</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
Eficiencia Masticatoria	Porcentaje	Cuantitativa	Razón

- VARIABLE SECUNDARIA

<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>NATURALEZA</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
Edad	Años	Cuantitativo	Razón

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA**

### **4.1 DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **4.1.1 Tipo de estudio**

La presente investigación es de tipo no experimental puesto que se realizaron observaciones y mediciones de los valores obtenidos producto de la masticación de una cantidad determinada de un fruto específico, luego se registró la información de los valores observados.

#### **4.1.2 Diseño de investigación**

De acuerdo a la temporalidad, la investigación es transversal, ya que se realizó una medición de la variable de interés sobre la unidad de estudio.

De acuerdo al lugar donde se obtendrán los datos, es de campo, porque la recolección de datos se realizó directamente sobre las unidades de estudio, así mismo es laboratorial puesto que la eficiencia masticatoria se obtuvo mediante el uso de procedimientos especiales y controlados en un ambiente especial.

De acuerdo al momento de la recolección de datos, es prospectivo puesto que la información se obtuvo luego de realizar las mediciones en las alumnas.

De acuerdo a la finalidad investigativa es comparativa, puesto que la presente investigación buscó hallar semejanzas y/o diferencias en la eficiencia masticatoria respecto a los grupos de alumnas, de acuerdo al tipo de maloclusión que presentan.



## **4.2 DISEÑO MUESTRAL**

La presente investigación corresponde a una muestra por conveniencia, cuyo tamaño estuvo en función a la maloclusión que tuviera la menor prevalencia de presentación en las alumnas de la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas Arequipa.

En el presente estudio se evaluó en total a 81 alumnas, encontrándose 10 de ellas con maloclusión clase III y que además reunieron los criterios de inclusión, siendo éste el grupo de menor prevalencia. Por tanto, el resto de grupos se emparejó a ésta cifra, es decir, se buscó 10 alumnas que presentaron maloclusión clase II y otras 10 con la clase I, todas ellas también tuvieron que reunir los criterios de selección propuestos, para así llevar a cabo la comparación de su eficiencia masticatoria.

En la totalidad de 81 alumnas revisadas se encontró 13 que presentaron maloclusión clase I, 11 con maloclusión clase II y 10 que presentan maloclusión clase III, y 47 alumnas que no cumplieron los criterios de inclusión. Para efectos comparativos se excluyó de manera aleatoria a 4 alumnas, una de ellas con maloclusión clase II y 3 de ellas con maloclusión clase I, de esta manera se emparejó el número de 10 alumnas para cada maloclusión y 51 que no cumplieron los criterios de inclusión.

### **4.2.1 Criterios de Inclusión**

- Alumnas de 19 a 25 años de edad.
- Alumnas que estén matriculadas en la Escuela Profesional de Estomatología.
- Alumnas que presenten maloclusión clase I, clase II y clase III.
- Alumnas que presenten restauraciones dentales en buen estado.
- Alumnas que presenten dentición completa hasta los segundos molares.
- Alumnas con cavidades dentarias pequeñas en caras proximales, Vestibular y/o palatino que no interfieran con la masticación

- Alumnas que accedan a participar en el estudio y firmen el consentimiento informado.

#### **4.2.2 Criterios de Exclusión**

- Alumnas que presenten una o más piezas dentales ausentes.
- Alumnas que presenten movilidad dental.
- Alumnas que presenten puntos prematuros de contacto.
- Alumnas que presenten piezas dentales fracturadas.
- Alumnas que presenten cavidades dentales oclusales.
- Alumnas que presenten evidente desgaste de las superficies oclusales dentales.
- Alumnas portadores de prótesis parcial removible.
- Alumnas que presenten aparatología ortodóntica.
- Alumnas que presenten prótesis fijas.
- Alumnas que presenten maloclusión unilateral Clase I, Clase II, Clase III.

### **4.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **A. TÉCNICAS**

Para la presente investigación se utilizó la técnica de observación.

#### **B. INSTRUMENTO**

El instrumento que se utilizó para recolectar los datos fue la ficha de observación clínica. (ANEXO N° 1)

#### **C. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para recolectar la información se procedió a solicitar por escrito la autorización a la dirección de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas de Arequipa (ANEXO N° 3).

Se realizó las cotizaciones y coordinaciones previas en los diferentes laboratorios y centros de investigación que ofrecen el procesamiento

necesario de las muestras cómo: Desinfección, secado, tamizaje y pesaje.

Luego se realizaron las coordinaciones verbales correspondientes con los docentes de los distintos semestres para establecer un momento adecuado para poder acceder a las alumnas y de esta manera poder informarles sobre la investigación y explicarles los procedimientos que serán necesarios para la realización del test masticatorio.

Se elaboró la torre de tamices de acuerdo al método para la determinación de eficiencia masticatoria encontrado en el artículo de la revista científica UstaSalud (ANEXO 7), la cual fue sometida a dos pruebas previas al procedimiento para la determinación de eficiencia masticatoria frente a las unidades de estudio, dichas pruebas fueron efectuadas en el centro de investigación GREAT como parte previa al procesamiento de la información.

Para la determinación de la eficiencia masticatoria se utilizó como elemento a masticar por las unidades de estudio 6 gr. de pulpa de zanahoria cruda y para garantizar que los estímulos estén estandarizados lo que se hizo fue comprar un día antes a la segunda semana de trabajo correspondiente a la recolección de muestras, 5 kilogramos de zanahoria del mismo saco correspondientes a la misma semilla y cosecha, y se seleccionaron para la investigación las de tamaño y aspecto similar. Para el almacenamiento de las zanahorias, éstas mismas fueron guardadas en el tercer compartimento de una refrigeradora.

Se realizó el examen clínico a 81 alumnas del 4to, 5to y 7mo semestre, de los grupos de prácticas y teoría de los cursos de anatomía dental, primeros auxilios, y urgencias odontológicas de la escuela Profesional de Estomatología en la Universidad Alas Peruanas Filial Arequipa, y para la evaluación de dichas alumnas se dispuso trabajar en dos semanas consideradas de lunes a sábado, la primera semana se realizó la evaluación propiamente dicha de las alumnas la cual

consistió en visitar e ingresar a las aulas de los docentes quienes voluntariamente accedieron a colaborar con la investigación y explicar a los alumnos sobre el procedimiento a realizarse para la investigación, el docente responsable de cada salón asignó de manera respectiva dentro de cada aula un lugar para la evaluación de alumnas, en el cuál se procedió a instalar los materiales e instrumentales requeridos para la investigación, las alumnas fueron llamadas de una en una, de manera ordenada y en silencio para no interrumpir con el desarrollo de las clases. A las alumnas se les hizo tomar asiento en una carpeta y se les explicó nuevamente pero esta vez de manera breve los procedimientos a realizar para la investigación, luego las alumnas aceptaron participar en la investigación de manera voluntaria mediante la aceptación y llenado del consentimiento informado (ANEXO 2).

Acto seguido se llevó a cabo la exploración clínica intraoral con la finalidad de evidenciar la relación de la llave molar descrita por Angle y a su vez identificar las características intraorales de los criterios de inclusión y exclusión. Se procedió al registro de los hallazgos en base al llenado de la ficha de observación clínica (ANEXO 1) con el fin de clasificar y registrar a las alumnas que presenten maloclusión clase I, clase II y clase III.

Se realizó el procedimiento antes mencionado de manera respectiva en cada aula de clases hasta lograr encontrar la cifra conveniente de 10 alumnas con maloclusión clase I, 10 con maloclusión clases II y 10 que presenten maloclusión clase III.

Para la segunda semana de trabajo se preparó la muestra de zanahoria cruda lavándola, pelándola y cortándola cuidadosamente de manera que solamente se utilizó la pulpa externa de la zanahoria, se eliminó los extremos superior e inferior de las zanahorias para luego cortarla en cubos y pesarla de tal manera que se obtuvo varios cubos de pulpa de zanahoria cruda de 6gr. Mismos cubos que fueron transportados hasta el lugar donde se realizó el procedimiento contenidos en una bolsa de cierre hermético dentro de un cooler porta

alimentos con hielo. Los cubos de zanahoria restantes que sobraron al culminar la recolección de muestras de cada día fueron desechados. Se realizó éste procedimiento al iniciar cada día durante la recolección de muestras.

Se trabajó con las alumnas seleccionadas visitando cada día las aulas correspondientes en las cuales se les realizó la prueba para la determinación de la eficiencia masticatoria. Procedimiento que consistió en ubicar y preparar el material e instrumental necesario en el sitio previamente asignado por los docentes del aula, enseguida se fue llamando a cada una de las alumnas seleccionadas para realizar el procedimiento de forma individual, las cuales una a una tomaron asiento en la carpeta y se les explicó el procedimiento a seguir.

Se le entregó a cada una de las participantes un cubo de 6 gr. de pulpa de zanahoria cruda y se le dio la orden verbal de comenzar a masticar de manera habitual, realizando 20 golpes masticatorios; una vez cumplida la trituración de la zanahoria se procedió a indicarle a la alumna que escupa los fragmentos en una bolsa de cierre hermético debidamente rotulada con su nombre y código de muestra.

Se les proporcionó 100 ml. de agua mineral sin gas para que realicen 3 enjuagues consecutivos con la finalidad de recuperar las partículas restantes de la muestra, inmediatamente después se realizó una inspección de la cavidad oral con la ayuda de un espejo bucal, pinza porta algodón y linterna auxiliar en busca de restos de zanahoria con el fin de recuperarlos e incluirlos en la totalidad de la muestra, los restos encontrados fueron retirados cuidadosamente e incorporados en la muestra total. Luego se procedió a cerrar herméticamente cada bolsa de muestra y se guardó en el cooler porta alimentos junto con las demás muestras. Una vez obtenidas las muestras planificadas para cada aula, las mismas fueron transportadas hacia el centro de investigación GREAT. Lugar en el cuál se llevó a cabo el procesamiento de las muestras que consistió en lo siguiente:

Para su procesamiento cada una de las muestras fue desinfectada, secada, tamizada y pesada: Para la desinfección se utilizó 10 ml. de Hipoclorito de sodio al 0.5% utilizando además como contenedores bolsas de tipo “Zip-lock” realizándole agujeros menores a 1 mm para evitar la pérdida de la muestra y poder escurrir su contenido disminuyendo el contenido líquido de la bolsa. Se dejaron reposar las bolsas por 15 min, finalmente fueron extendidas y expuestas a temperatura ambiente. Luego de ser desinfectada la muestra y disminuido el líquido, se retiró el contenido sólido de las bolsas “Zip-lock” y se utilizó papeles absorbentes para terminar de secar la muestra, exponiéndolas a temperatura ambiente por 15 minutos.

Luego del secado de las muestras, Se colocaron los fragmentos secos sólidos de las muestras en el primer tamiz de 4 mm, de la denominada “torre de tamices” con orden decreciente (de 4 mm a 1mm). Iniciando con el encendido de la vibradora de yeso a su máxima capacidad durante 3 minutos. Para luego ser depositado en un papel plástico de 10cm x 10 cm, revisando el tamiz y colocando las partículas restantes para procurar tener todo el material de la muestra y siendo nuevamente identificado.

Para el pesaje se colocó cada muestra en una balanza calibrada en gramos con 2 decimales de precisión para obtener el peso de cada una de las muestras según el tamiz, enseguida se registraron los datos producto del pesaje en la ficha de observación clínica (ANEXO 1) y las cifras totales y porcentuales obtenidas de las mediciones fueron registradas en la matriz de resultados. (ANEXO 5).

La distribución de pesos fue descrita matemáticamente mediante la ecuación de eficiencia masticatoria, que está constituida por la suma de los valores de los tamices 3 y 4 dividido por la sumatoria de las cantidades obtenidas en todos los tamices evaluados (4, 3, 2 y 1) para luego multiplicarlo por 100 ( $EM = [ (3+4) / (1+2+3+4) ] \times 100$ ).

#### **4.4 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Luego de obtenidos los datos, la información fue tabulada en una matriz de sistematización para lo cual se utilizó una hoja de cálculo Excel. A partir de esta se procesó la información, luego de lo cual se presentó en tablas de simple y doble entrada; así mismo los resultados también se presentaron con gráficos, circulares y de barras.

El análisis de datos se llevó a cabo aplicando en primer lugar, estadística descriptiva, con el cálculo de frecuencias absolutas (Nº) y relativas (%) dada la naturaleza cuantitativa de la variable de interés. En un segundo momento, se comparó las variables principales, para lo cual se aplicó la prueba estadística de T de student en un nivel de confianza del 95% (0,05).

La totalidad del proceso estadístico se ejecutó con la ayuda del programa epidemiológico EPI-INFO versión 6.0, es decir, los procesos estadísticos son netamente computacionales.

#### **4.5 ASPECTOS ÉTICOS**

La presente investigación acata los principios éticos universales de la investigación científica puesto que se les pidió a los participantes mediante la aceptación del consentimiento informado, su participación para la evaluación clínica y el llenado de la ficha de recolección de datos.

Así mismo las alumnas participantes gozaron de la total libertad de abandonar la investigación en cualquier momento, a pesar de haber firmado el consentimiento informado; es decir que se cumplió con el principio de justicia.

Finalmente, la investigación no requirió ni utilizó procedimientos invasivos que puedan afectar la salud de las personas participantes, es decir que no se vulneró el principio de no maleficencia.

## CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

TABLA N° 1

#### DISTRIBUCIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN SU EDAD

EDAD	N°	%
19 a 20 años	13	43.3
21 a 22 años	11	36.7
23 a 25 años	6	20.0
Total	30	100.0

Fuente: Matriz de datos

#### INTERPRETACIÓN:

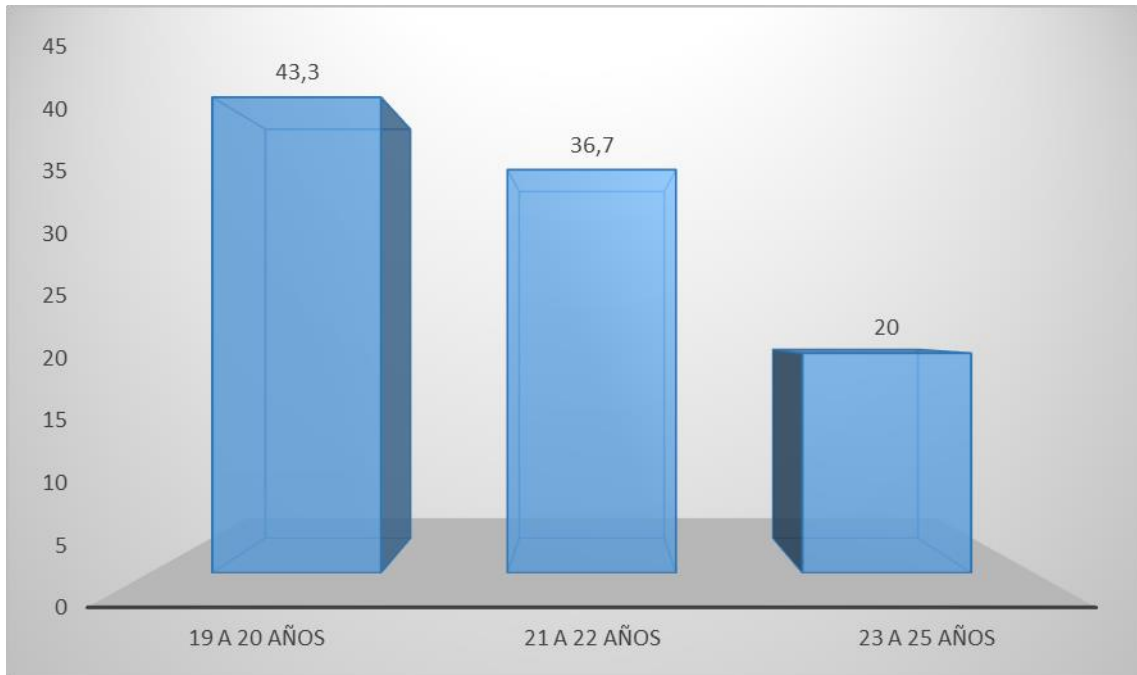
En la tabla N° 1 mostramos la distribución numérica y porcentual de las alumnas de la Escuela Profesional de Estomatología, que fueron motivo de investigación, de acuerdo con su edad.

Las edades con las que se trabajó oscilaron desde los 19 y hasta los 25 años. Así mismo, para una mejor interpretación de los datos, las edades se han dividido en tres rangos, relativamente homogéneos entre ellos, cuyos resultados nos permiten establecer que el mayor porcentaje de las alumnas incluidas en el trabajo (43.3%) tenían entre 19 y 20 años, mientras que el menor, correspondió a aquellas cuyas edades fluctuaron entre el rango de 23 a 25 años (20.0%).



## GRÁFICO N° 1

### DISTRIBUCIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN SU EDAD



**TABLA N° 2**

**DISTRIBUCIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN SU  
CLASIFICACIÓN DE MALOCLUSIÓN**

<b>MALOCLUSIÓN</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Clase I	10	33.3
Clase II	10	33.3
Clase III	10	33.3
Total	30	100.0

Fuente: Matriz de datos

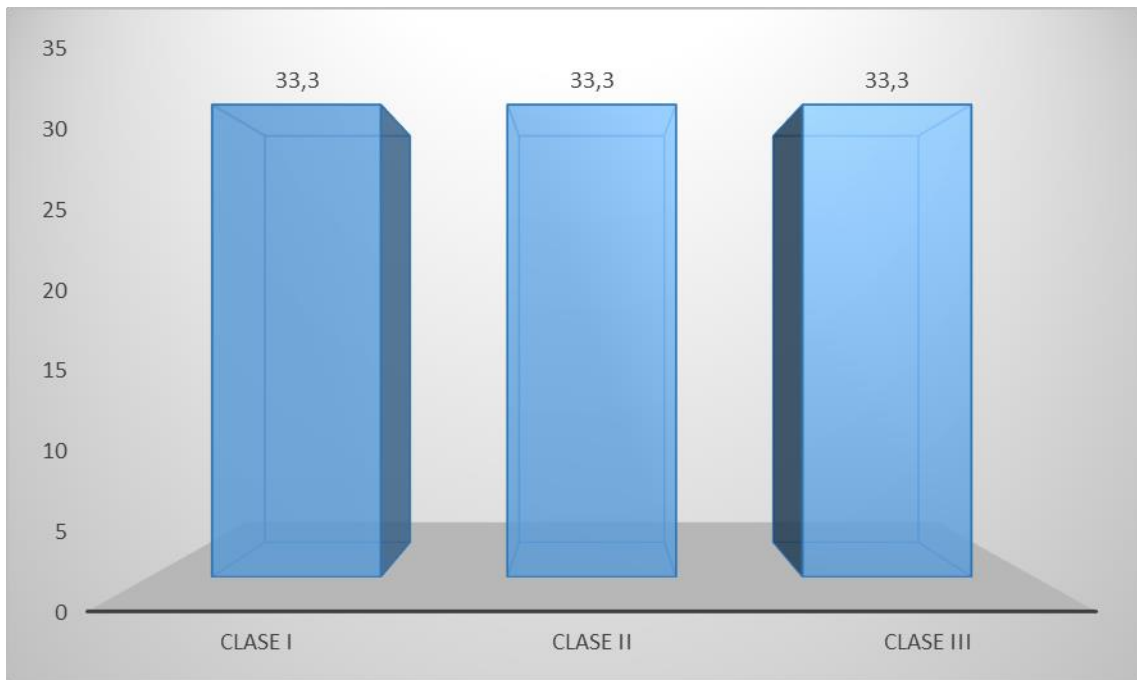
**INTERPRETACIÓN:**

En la presente tabla procedemos a mostrar la distribución numérica y porcentual de las alumnas de acuerdo al tipo de maloclusiones según la clasificación de Angle.

Es importante indicar que, para el presente estudio, se han trabajado con las tres clases de maloclusión establecidas por Angle y se han conformado equitativamente estos grupos, es decir, cada uno de ellos estuvieron conformados por la tercera parte del total de alumnas (33.3%) que reunieron los criterios de inclusión y exclusión propuestos, quedando la cantidad de unidades de estudio estandarizadas en diez personas para cada estrato, dado que nuestra investigación está orientada a medir la eficiencia masticatoria en relación a la maloclusión presente en cada una de ellas, por lo que es importante que los tres grupos tengan la misma cantidad de alumnas.

## GRÁFICO N° 2

### DISTRIBUCIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN DE MALOCLUSIÓN



**TABLA N° 3****EFICIENCIA MASTICATORIA DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS CON CLASE I DE MALOCLUSIÓN**

Clase I	Tamiz			
	4mm	3mm	2mm	1mm
Media Aritmética	1.90	1.17	0.66	0.12
Desviación Estándar	0.76	0.39	0.22	0.05
Valor Mínimo	0.71	0.76	0.28	0.05
Valor Máximo	3.17	2.14	0.99	0.21
Total	10	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

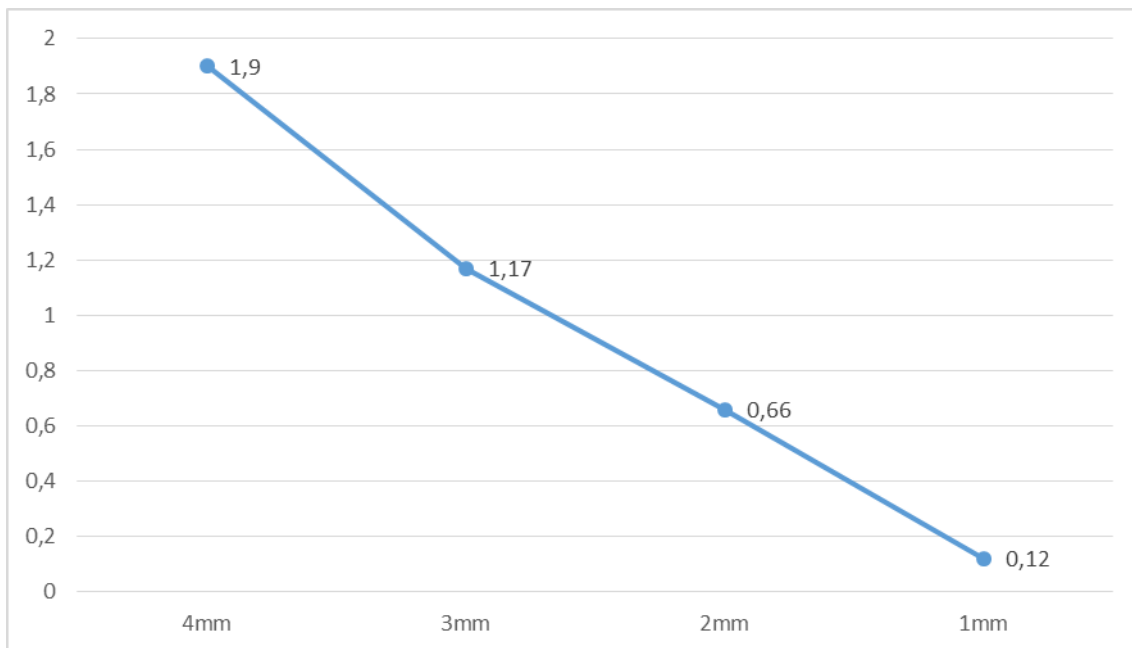
**INTERPRETACIÓN:**

En la presente tabla mostramos la eficiencia masticatoria obtenida de las alumnas que conformaron el grupo compuesto de aquellas clasificadas con la Clase I de Angle.

Los resultados obtenidos nos permiten demostrar que, luego que las alumnas masticaron por el tiempo propuesto los 6 gr. pulpa de zanahoria preparada para tal fin y al colocarlas en la torre de tamices, se obtuvo que en el primero, que tuvo una apertura de 4 mm, el peso obtenido fue de 1.90 gr, en el segundo tamiz, de 3 mm de apertura, el peso fue menor y correspondió a un valor promedio de 1.17 gr, para el tercer tamiz, de 2 mm de apertura, el valor evidenciado fue de 0.66 gr y, finalmente, en el cuarto tamiz, de 1 mm de apertura, fue de 0.12 gr.

### GRÁFICO N° 3

#### EFICIENCIA MASTICATORIA DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS CON CLASE I DE MALOCLUSIÓN



**TABLA N° 4**

**EFICIENCIA MASTICATORIA DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS CON CLASE II DE MALOCLUSIÓN**

Clase II	Tamiz			
	4mm	3mm	2mm	1mm
Media Aritmética	2.56	1.22	0.52	0.06
Desviación Estándar	0.82	0.20	0.22	0.04
Valor Mínimo	1.21	0.79	0.28	0.02
Valor Máximo	3.77	1.48	0.98	0.15
Total	10	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

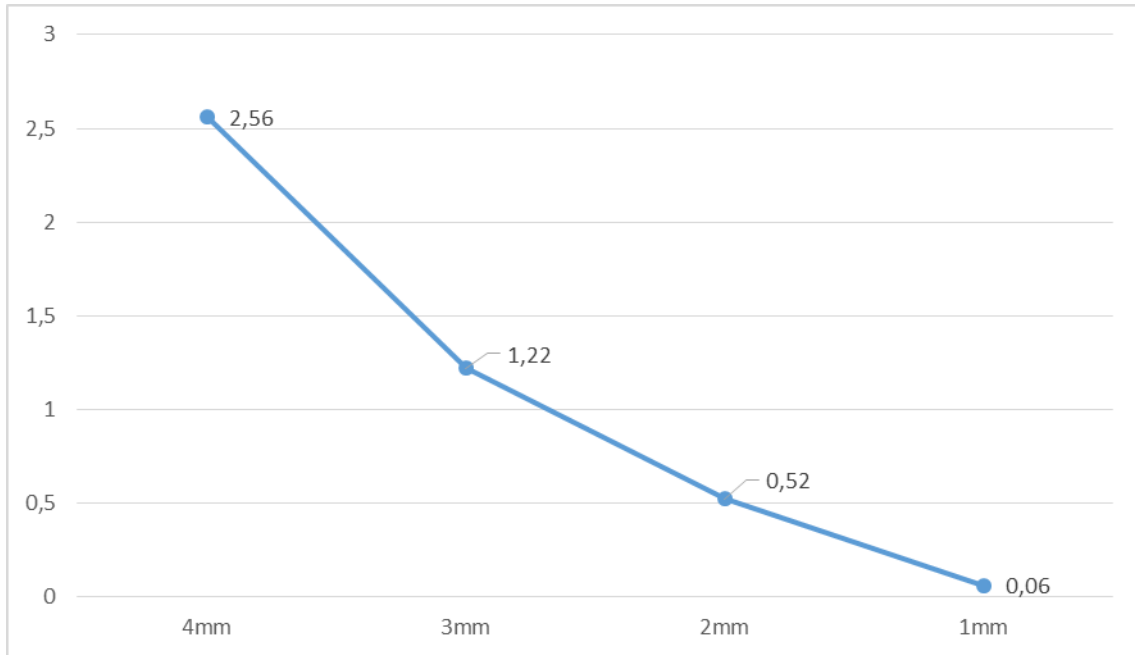
**INTERPRETACIÓN:**

En la presente tabla mostramos el comportamiento de la eficiencia masticatoria observada en las alumnas que conformaron el grupo clasificadas con la Clase II de maloclusión según Angle.

La información obtenida nos permite evidenciar que, luego que las alumnas masticaron por el tiempo propuesto los 6 gr. pulpa de zanahoria preparada para tal fin y al colocarlas en la torre de tamices, en el primero, que tuvo una apertura de 4 mm, el peso obtenido fue de 2.56 gr, en el segundo tamiz, de 3 mm de apertura, el peso disminuyó y correspondió a un valor promedio de 1.22 gr, para el tercer tamiz, de 2 mm de apertura, el valor evidenciado fue de 0.52 gr y, finalmente, en el cuarto tamiz, de 1 mm de apertura, fue de 0.06 gr.

## GRÁFICO N° 4

### EFICIENCIA MASTICATORIA DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS CON CLASE II DE MALOCLUSIÓN



**TABLA N° 5**

**EFICIENCIA MASTICATORIA DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS CON CLASE III DE MALOCLUSIÓN**

Clase III	Tamiz			
	4mm	3mm	2mm	1mm
Media Aritmética	2.98	1.02	0.48	0.05
Desviación Estándar	0.69	0.34	0.23	0.04
Valor Mínimo	1.36	0.46	0.13	0.01
Valor Máximo	3.67	1.51	0.84	0.15
Total	10	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

**INTERPRETACIÓN:**

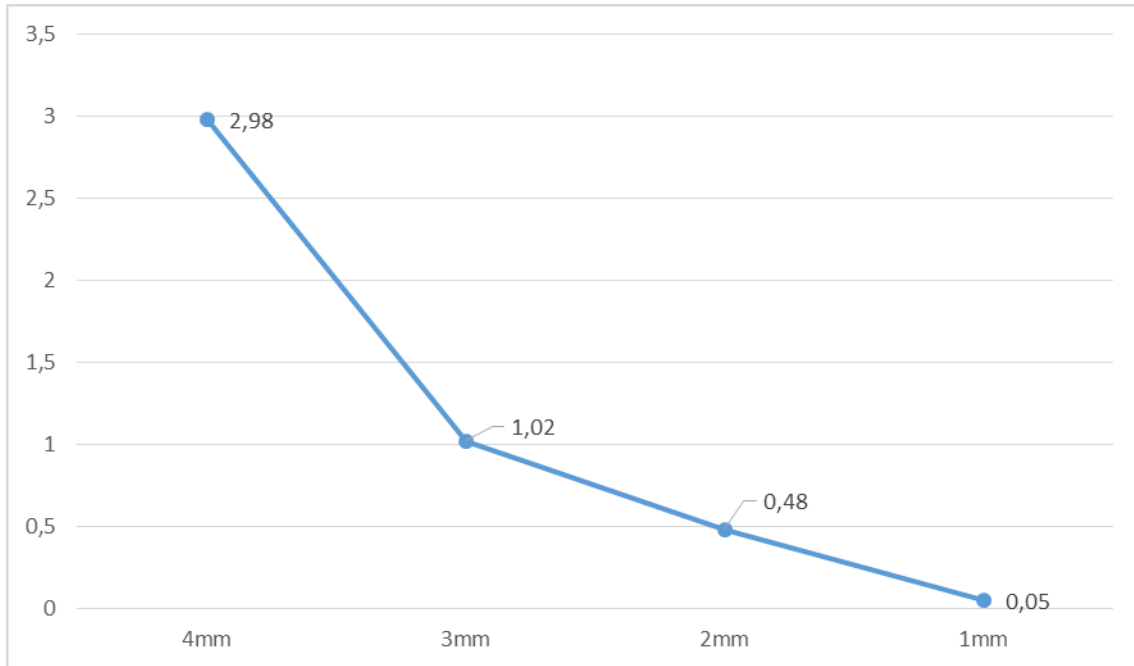
En la tabla N° 5 se presenta la eficiencia masticatoria obtenida de las alumnas que conformaron el grupo compuesto de aquellas clasificadas con la Clase III de Angle.

Los resultados obtenidos nos permiten demostrar que, luego que las alumnas masticaron por el tiempo propuesto los 6 gr. pulpa de zanahoria preparada para tal fin y al colocarlas en la torre de tamices, se obtuvo que en el primero, que tuvo una apertura de 4 mm, el peso obtenido fue de 2.98 gr, en el segundo tamiz, de 3 mm de apertura, el peso fue menor y correspondió a un valor promedio de 1.02 gr, para el tercer tamiz, de 2 mm de apertura, el valor evidenciado fue de 0.48 gr y, finalmente, en el cuarto tamiz, de 1 mm de apertura, fue de 0.05 gr.



## GRÁFICO N° 5

### EFICIENCIA MASTICATORIA DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS CON CLASE III DE MALOCLUSIÓN



**TABLA N° 6**

**COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 4,  
SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25  
AÑOS**

Tamiz 4	Grupo de Estudio		
	Clase I	Clase II	Clase III
Media Aritmética	1.90	2.56	2.98
Desviación Estándar	0.76	0.82	0.69
Valor Mínimo	0.71	1.21	1.36
Valor Máximo	3.17	3.77	3.67
Total	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

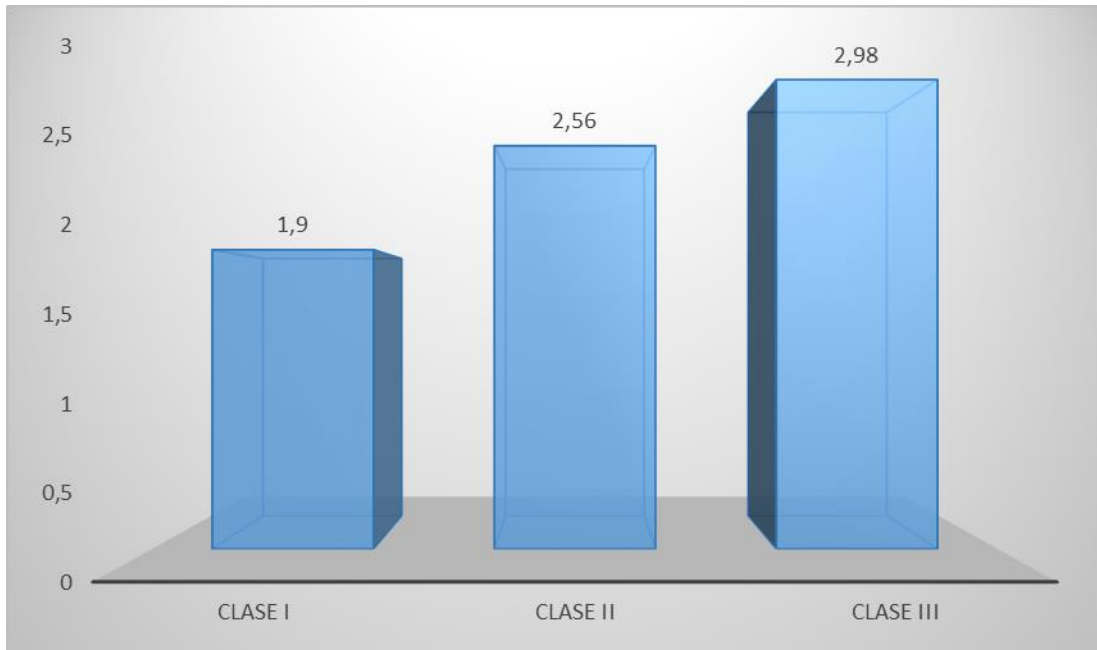
**INTERPRETACIÓN:**

En la tabla N° 6 mostramos la eficiencia masticatoria obtenida al medir la cantidad de pulpa de zanahoria que pasaron el tamiz 4, que estaba conformada por una malla con un diámetro de 4 mm en función de su clase de maloclusión de las alumnas.

Como se puede observar de los resultados obtenidos, las alumnas con maloclusión clase I, evidenciaron un peso promedio de pulpa de zanahoria correspondiente a 1.90 gr, para aquellas con clase II de maloclusión, el peso observado fue de 2.56 gr, respecto a las que tenían una clase III, el promedio alcanzado en este tamiz fue de 2.98 gr.

## GRÁFICO N° 6

COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 4, SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS



**TABLA N° 7**

**COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 3,  
SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25  
AÑOS**

Tamiz 3	Grupo de Estudio		
	Clase I	Clase II	Clase III
Media Aritmética	1.17	1.22	1.02
Desviación Estándar	0.39	0.20	0.34
Valor Mínimo	0.76	0.79	0.46
Valor Máximo	2.14	1.48	1.51
Total	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

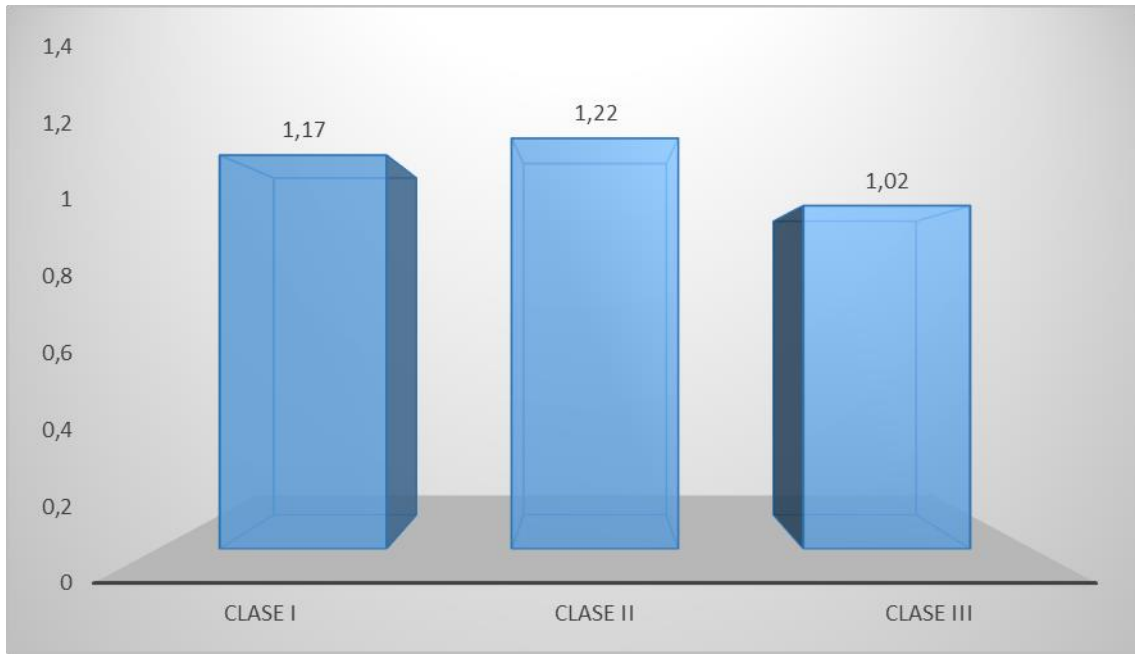
**INTERPRETACIÓN:**

En la tabla que presentamos procedemos a mostrar la eficiencia masticatoria de las alumnas evaluada a partir de la cantidad de pulpa de zanahoria que pasó a través del tamiz 3, que estaba conformada por una malla con un diámetro de 3 mm, en función de su clase de maloclusión.

Los resultados obtenidos luego de la evaluación llevada a cabo nos permiten establecer que las alumnas que fueron diagnosticadas con maloclusión clase I, evidenciaron un peso promedio de pulpa de zanahoria correspondiente a 1.17 gr, para aquellas con clase II de maloclusión, el peso observado fue de 1.22 gr, respecto a las que tenían una clase III, el promedio alcanzado en este tamiz fue de 1.02 gr.

## GRÁFICO N° 7

**COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 3,  
SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25  
AÑOS**



**TABLA N° 8**

**COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 2,  
SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25  
AÑOS**

Tamiz 2	Grupo de Estudio		
	Clase I	Clase II	Clase III
Media Aritmética	0.66	0.52	0.48
Desviación Estándar	0.22	0.22	0.23
Valor Mínimo	0.28	0.28	0.13
Valor Máximo	0.99	0.98	0.84
Total	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

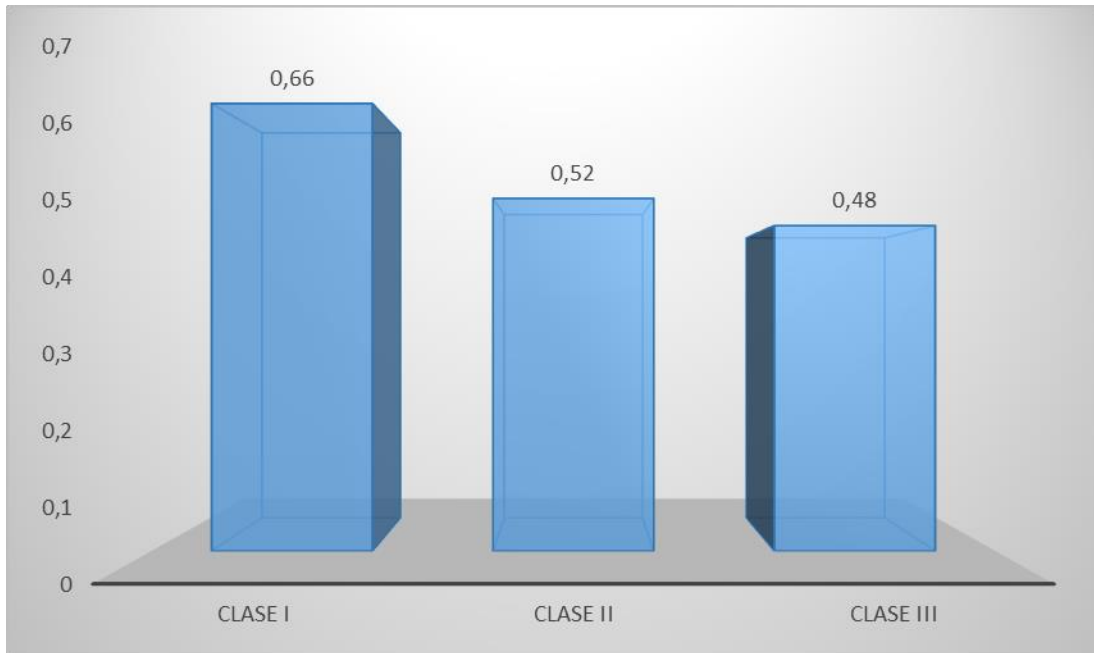
**INTERPRETACIÓN:**

En la tabla que precede a la presente interpretación se observa la eficiencia masticatoria obtenida al medir la cantidad de pulpa de zanahoria que pasaron por el tamiz 2, que estaba conformada por una malla con un diámetro de 2 mm. en función de la clase de maloclusión de las alumnas.

Las evidencias nos permiten demostrar que las alumnas que presentaron una maloclusión de la clase I de Angle, evidenciaron un peso promedio de pulpa de zanahoria correspondiente a 0.66 gr, para aquellas cuyo diagnóstico fue la clase II de maloclusión, el peso observado fue en promedio de 0.52 gr, respecto a las que tenían una clase III, el promedio alcanzado de peso de pulpa en este tamiz fue de 0.48 gr.

### GRÁFICO N° 8

**COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 2, SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS**



**TABLA N° 9**

**COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 1,  
SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25  
AÑOS**

Tamiz 1	Grupo de Estudio		
	Clase I	Clase II	Clase III
Media Aritmética	0.12	0.06	0.05
Desviación Estándar	0.06	0.04	0.04
Valor Mínimo	0.05	0.02	0.01
Valor Máximo	0.21	0.15	0.15
Total	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

**INTERPRETACIÓN:**

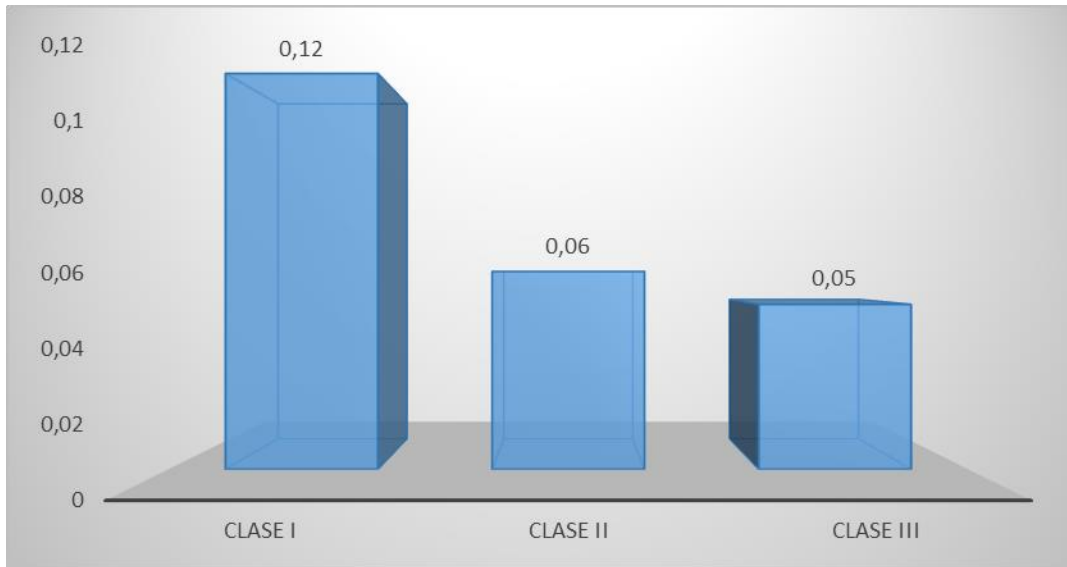
En la tabla N° 9 se muestra la eficiencia masticatoria que se obtuvo al medir la cantidad de pulpa de zanahoria que pasaron el tamiz 1, que estaba conformada por una malla con un diámetro de 1 mm, valoración hecha en función de la clase de maloclusión de las alumnas motivo de investigación.

Para el caso de las alumnas que tenían una maloclusión clase I de Angle, los resultados demostraron que el peso promedio de pulpa de zanahoria observado fue de 0.12 gr, respecto a aquellas con una Clase II, el peso alcanzado correspondió a los 0.06 gr, finalmente las alumnas con clase III, el promedio medido fue de 0.05 gr.



## GRÁFICO N° 9

**COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA, EN EL TAMIZ 1, SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS**



**TABLA N° 10**

**COMPARACIÓN DEL PROMEDIO DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN SU CLASE DE MALOCLUSIÓN**

Promedio	Grupo de Estudio		
	Clase I	Clase II	Clase III
Media Aritmética	20.78	14.23	12.30
Desviación Estándar	6.77	7.72	7.25
Valor Mínimo	12.87	6.52	3.07
Valor Máximo	31.33	30.87	28.01
Total	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

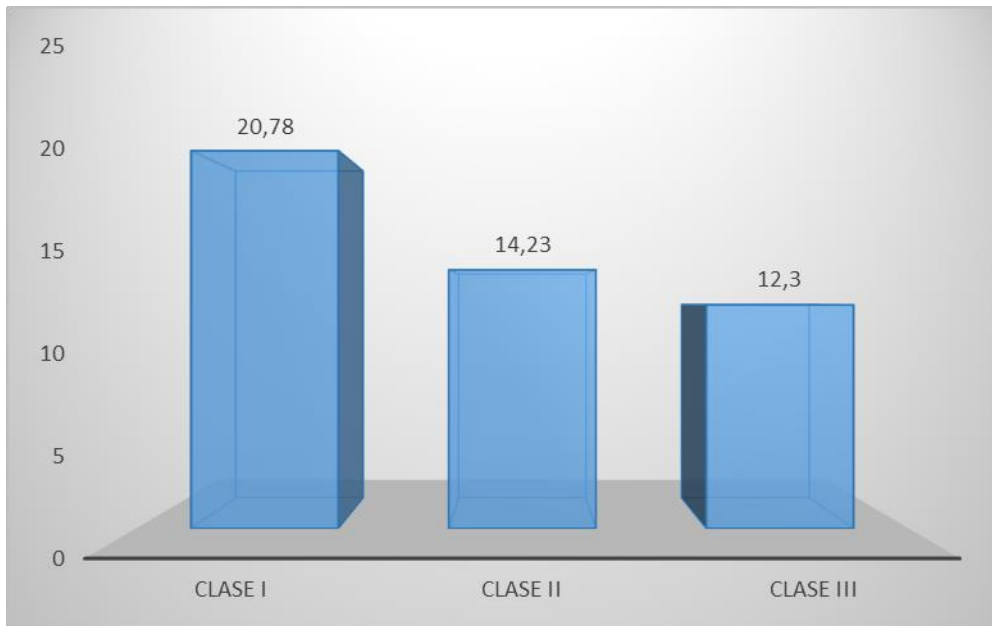
**INTERPRETACIÓN:**

En la tabla que se presenta mostramos el promedio del porcentaje de la eficiencia masticatoria obtenida en los tres grupos conformados, de acuerdo al tipo de maloclusión que presentaron las alumnas, las cuales fueron motivo de comparación. Este valor se halla a través de la aplicación de una fórmula, la cual esta explicada en el acápite de los procedimientos.

Los resultados a los que hemos arribado demuestran que, para las alumnas que tenían maloclusión clase I de Angle, el porcentaje de eficiencia masticatoria fue, en promedio, de 20.78%; para el caso de aquellas cuya maloclusión fue de la Clase II, el porcentaje alcanzado correspondió al 14.23% y, en las que fueron diagnosticadas con maloclusión Clase III, el valor fue de 12.30%.

## GRÁFICO N° 10

**COMPARACIÓN DEL PROMEDIO DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA EN LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN SU CLASE DE MALOCLUSIÓN**



## 5.2 ANÁLISIS INFERENCIAL

TABLA N° 11

**PRUEBA ESTADÍSTICA ANÁLISIS DE VARIANZA PARA COMPARAR LA EFICIENCIA MASTICATORIA DE ACUERDO A LOS TAMICES SEGÚN LA CLASE DE MALOCLUSIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS**

TAMIZ	Valor Estadístico	Grados de Libertad	Significancia P
MALOCLUSIÓN CLASE I	29.055	36	<b>0.000</b>
MALOCLUSIÓN CLASE II	60.559	36	<b>0.000</b>
MALOCLUSIÓN CLASE III	101.897	36	<b>0.000</b>

En la comparación llevada a cabo de la eficiencia masticatoria, a través de la evaluación del peso de la pulpa de zanahoria que atravesaron los cuatro tamices puestos a prueba, respecto a las clases de maloclusión de las alumnas (Tablas N° 3, 4 y 5), se aplicó la prueba estadística de Análisis de Varianza (ANOVA), la cual nos permite establecer si existen diferencias entre los tamices respecto a la clase de maloclusión.

Como se aprecia, según la prueba estadística aplicada, se ha encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los pesos de los cuatro tamices en cada una de las maloclusiones estudiadas, es decir, la cantidad de pulpa de zanahoria disminuye significativa conforme también disminuye el diámetro de las mallas de los tamices, es decir, a menor diámetro de la malla menor es el peso obtenido de pulpa de zanahoria.

**TABLA N° 12**

**PRUEBA ESTADÍSTICA ANÁLISIS DE VARIANZA PARA COMPARAR LA EFICIENCIA MASTICATORIA ENTRE LAS CLASES DE MALOCLUSIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS SEGÚN EL TAMIZ EVALUADO**

CLASE DE MALOCLUSIÓN	Valor Estadístico	Grados de Libertad	Significancia <b>P</b>
TAMIZ 4	5.098	27	<b>0.013</b>
TAMIZ 3	0.990	27	0.385
TAMIZ 2	1.648	27	0.211
TAMIZ 1	5.631	27	<b>0.011</b>

En la comparación llevada a cabo de la eficiencia masticatoria en cada clase de maloclusión, a través de la evaluación de los cuatro tamices (Tablas N° 6, 7, 8 y 9), se aplicó la prueba estadística de Análisis de Varianza (ANOVA), la cual nos permite establecer si existen diferencias entre la maloclusión y los tamices puestos a prueba.

Como se puede observar de los resultados obtenidos, según la prueba estadística aplicada, se ha evidenciado diferencias estadísticamente significativas en el tamiz 4 y en el 1, es decir, en el primero se ha encontrado que la maloclusión Clase III obtuvo mayor cantidad de pulpa de zanahoria respecto a la Clase II y I, y en el segundo ganó la Clase I en relación a las Clases II y III. Además, en los tamices 3 y 2 no se ha encontrado diferencias, es decir, las tres clases de maloclusiones tuvieron igual comportamiento en lo que respecta a su eficiencia masticatoria.

**TABLA N° 13**

**PRUEBA ESTADÍSTICA ANÁLISIS DE VARIANZA PARA COMPARAR EL PROMEDIO DE LA EFICIENCIA MASTICATORIA ENTRE LAS CLASES DE MALOCLUSIÓN DE LAS ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS**

CLASE DE MALOCLUSIÓN	Valor Estadístico	Grados de Libertad	Significancia <b>P</b>
PROMEDIO	3.744	27	<b>0.037</b>

En la comparación llevada a cabo de la eficiencia masticatoria, a través de la obtención de su promedio, respecto a las clases de maloclusión de las alumnas (Tablas N° 10), se aplicó la prueba estadística de Análisis de Varianza (ANOVA), la cual nos permite establecer si existen diferencias entre el promedio de eficiencia masticatoria y las clases de maloclusión.

Como se aprecia de los resultados a los cuales hemos arribado, según la prueba estadística aplicada, las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas, es decir, la eficiencia masticatoria no se comportó igual entre los tres grupos de estudio, dado que las alumnas que tenían la Clase I fueron las que lograron la mejor eficiencia masticatoria, seguida de aquellas con Clase II y finalmente estaban las que tenían maloclusiones clase III.

### 5.3 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

#### **Hipótesis Principal:**

Es probable que exista diferencia en la eficiencia masticatoria en las alumnas de 19 a 25 años según el tipo de maloclusión clase I, clase II y clase III de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas

#### **Regla de Decisión:**

Si  $P \geq 0.05$             No se acepta la hipótesis.

Si  $P < 0.05$             Se acepta la hipótesis.

#### **Conclusión:**

Contrastando los resultados obtenidos en nuestra investigación (Tablas N° 11, 12 y 13) con la hipótesis principal planteada, procedemos a aceptar esta, pues hemos hallado que la eficiencia masticatoria en las alumnas de 19 a 25 años se comporta de manera diferente según el tipo de maloclusión que estas posean.

#### **Hipótesis Derivadas:**

##### **Primera:**

Es probable que la eficiencia masticatoria en las alumnas de 19 a 25 años con maloclusión clase I sea mayor que en aquellas con las clases II y III.

#### **Regla de Decisión:**

Si  $P \geq 0.05$             No se acepta la hipótesis.

Si  $P < 0.05$             Se acepta la hipótesis.

### **Conclusión:**

De acuerdo con los resultados obtenidos en nuestra investigación (Tablas N° 11, 12 y 13) procedemos a aceptar la primera hipótesis derivada, pues hemos encontrado que las alumnas de 19 a 25 años con maloclusión clase I tuvieron mayor eficiencia masticatoria que las de clase II y III.

### **Segunda:**

Es probable que la eficiencia masticatoria en las alumnas de 19 a 25 años con maloclusión clase II sea mayor que aquellas que poseen las clases I y III.

### **Regla de Decisión:**

Si  $P \geq 0.05$                       No se acepta la hipótesis.

Si  $P < 0.05$                       Se acepta la hipótesis.

### **Conclusión:**

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la presente investigación (Tabla N° 11, 12 y 13), se procede a rechazar la segunda hipótesis derivada planteada, pues la mayor eficiencia masticatoria se observó en las alumnas de 19 a 25 años en las cuales se diagnosticó maloclusión clase I.

### **Tercera:**

Es probable que la eficiencia masticatoria en las alumnas de 19 a 25 años con maloclusión clase III sea mayor que aquellas que poseían las clases I y II.

### **Regla de Decisión:**

Si  $P \geq 0.05$                       No se acepta la hipótesis.

Si  $P < 0.05$                       Se acepta la hipótesis.



**Conclusión:**

Tomando en cuenta los resultados obtenidos luego de las evaluaciones llevadas a cabo (Tabla N° 11, 12 y 13), se procede a rechazar la tercera hipótesis derivada planteada, pues ha quedado demostrado que la mayor eficiencia masticatoria se evidenció en aquellos alumnas de 19 a 25 años que tenían maloclusión clase I según Angle.

**Cuarta:**

Es probable que no existan diferencias de eficiencia masticatoria en las alumnas de 19 a 25 años con maloclusiones Clase I, Clase II y clase III de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas

**Conclusión:**

Considerando los resultados obtenidos y las pruebas de hipótesis llevadas a cabo, rechazamos la cuarta hipótesis derivada, pues existen diferencias estadísticamente significativas de la eficiencia masticatoria entre las tres clases de maloclusión según la clasificación de Angle.

## 5.4 DISCUSIÓN

En la presente investigación el análisis del porcentaje de eficiencia masticatoria obtenido mediante el tamizado múltiple fue una herramienta objetiva para la obtención y comparación de valores en los tres grupos de personas que presentan maloclusión clase I, clase II y clase III y que fueron motivo de estudio en esta investigación.

Los resultados de esta investigación mostraron una notable diferencia entre la eficiencia masticatoria de las alumnas que presentan maloclusión clase I, clase II y clase III. Se obtuvo los valores promedio de eficiencia masticatoria para la maloclusión clase I de 20.78%. Para la maloclusión clase II un valor promedio de 14.23% y para la maloclusión clase III un valor promedio de 12.30%. Siendo estos resultados semejantes con los obtenidos en la investigación de Guajala Calderón, Marlon Eduardo, <sup>(5)</sup> cuyos resultados obtenidos en dicho estudio luego de comparar un grupo control de pacientes portadores de maloclusión clase I según la clasificación de Angle en contraste con pacientes que presentan maloclusión clase II; determinó que la presencia de maloclusión clase II representó una notable disminución del rendimiento masticatorio, incluso ésta disminución puede llegar a ser hasta de un 48%, lo que representa una seria disminución del poder masticatorio del paciente.

Al no existir revisiones bibliográficas acerca de la eficiencia masticatoria en casos de maloclusión clase III según la clasificación de Angle no se puede comparar resultados directos en tal sentido, sin embargo al tener los resultados de la eficiencia masticatoria correspondientes a las maloclusiones clase I y clase II en la presente investigación; es de ésta manera que podemos evaluar de forma comparativa los resultados obtenidos y establecer una notable desventaja en cuanto a eficiencia masticatoria para las alumnas que presentan maloclusión clase III frente a las clases I y II.

## CONCLUSIONES

- PRIMERA** : La eficiencia masticatoria evidenciada en las alumnas de 19 a 25 años fue de 20.78% para la clase I, 14.23% para la clase II y de 12.30% para la clase III.
- SEGUNDA** : La eficiencia masticatoria evidenciada en las alumnas de 19 a 25 años que presentaban maloclusiones clase I, según la clasificación de Angle, fue de 20.78%.
- TERCERA** : La eficiencia masticatoria correspondiente a las alumnas de 19 a 25 años con maloclusión clase II, de acuerdo con la clasificación dada por Angle, fue en promedio de 14.23%.
- CUARTA** : La eficiencia masticatoria evidenciada en las alumnas de 19 a 25 años diagnosticadas con maloclusión clase III, según Angle, fue en promedio de 12.30%.
- QUINTA** : Comparando la eficiencia masticatoria entre los tres tipos de maloclusiones evaluadas, según la clasificación de Angle, hemos encontrado que existen diferencias estadísticamente significativas entre ellas, siendo la que presentó mayor eficiencia masticatoria aquellas alumnas de 19 a 25 años que evidenciaron una maloclusión clase I.

## RECOMENDACIONES

- PRIMERA** : Se recomienda a los alumnos de Estomatología realizar nuevas investigaciones en la que se evalúe si la edad o el sexo de las personas tienen relación con la eficiencia masticatoria.
- SEGUNDA** : Se recomienda a los bachilleres en Estomatología realizar un estudio en el que se evalúe la eficiencia masticatoria en varones que presenten maloclusiones clase I, clase II y clase III según la clasificación de Angle.
- TERCERA** : Se recomienda a los profesionales de la especialidad realizar un estudio de investigación en el que se evalúe la eficiencia masticatoria en personas que padecen bruxismo.
- CUARTA** : Se recomienda a los alumnos y profesionales de la escuela de Estomatología a realizar una investigación que permita determinar la prevalencia de maloclusiones según la clasificación de Angle en los alumnos de la Escuela Profesional de Estomatología.
- QUINTA** : Se recomienda a las instituciones de salud y universitarias realizar una difusión preventiva hacia los pacientes con maloclusión clase III para que realicen consultas con el especialista en ortodoncia para iniciar un posible tratamiento ortodóntico.
- SEXTA** : Se recomienda a aquellas personas que presenten maloclusión clase III realizar la masticación prolongada de sus alimentos.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Carretero Ancelmo, Daniel Arnaldo. Deficiencia masticatoria por pérdida dentaria como factor de riesgo para dispepsia en el adulto mayor. [Tesis]. Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología. 2008.
2. Guajala Calderón, Marlon Eduardo. Influencia de la maloclusión de clase 2 sobre el rendimiento masticatorio. [Tesis]. Guayaquil. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología. 2017.
3. Manns, A. Sistema Estomatognático. Fundamentos clínicos de fisiología y patología funcional. 1ra edición. Es. Amolca. 2013.
4. Von Kretschmann San Martin Daniela, Torres Varela Alejandro, Sierra Fuentes Marcial, del Pozo Bassi Julieta, Quiroga Aravena Rodrigo, Quiroga del Pozo Rodrigo. Rendimiento masticatorio y nivel de satisfacción de pacientes tratados con prótesis totales en la universidad mayor. ELSEVIER. 2015; 8(1): 17-23.
5. Almandoz Calero, Alessandra Rita. Clasificación de las maloclusiones. [Tesis]. Lima. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de Estomatología. 2011.
6. L. Testut, A. Latarjet. Compendio de anatomía descriptiva. 1ra ed. Barcelona España. Masson. 1998.
7. Ibáñez Castillo Martha Concepción, Corona Carpio Marcia Hortensia, Rey Prados Blanca, Arias Arañó Zulema, Camps Mullines Idalia, Relación de la función masticatoria con los trastornos digestivos. Santiago de Cuba. [bvscuba.sld.cu]. 2 diciembre 2007. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/est/vol44\\_4\\_07/est12407.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/est/vol44_4_07/est12407.htm)
8. Henri Rouvière, André Delmas. Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional. 11ra ed. Barcelona España. Masson. 2005.

9. Castillo Mercado, Ramón. Guido Perona, Miguel de Priego. Kanashiro Irakawa, Carmen. Perea Paz, Miguel. Silva- Steves Raffo, Fernando. Estomatología Pediátrica. 1ra ed. Lima Perú. Ripano. 2010.
10. Díaz Ceballos Karin Vanessa, Acuña Teatino Lady Johanna, Rueda Ordoñez Carlos Alirio, Cabrera Rojas Juan Carlos. Eficiencia masticatoria entre portadores de prótesis totales y sobredentaduras inferiores. Santo Thomas Colombia. [revistas.ustabuca.edu.co]. 13 Febrero 2014. Disponible en: [http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD\\_ODONTOLOGIA / article/viewFile/1403/1132](http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD_ODONTOLOGIA/article/viewFile/1403/1132)
11. Aníbal Alberto, Alonso. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral. 1ra ed. Buenos Aires Argentina. Panamericana S.A. 2004.
12. Figún, Mario Eduardo. Garino, Ricardo Rodolfo. Anatomía odontológica funcional y aplicada. 2da edición. Buenos Aires – Argentina. El ateneo. 2007
13. Manns, Arturo. Díaz, Gabriela. Sistema estomatognático. 1ra Edición. Santiago de Chile. Nataniel. 1988.
14. Ugalde Morales, Francisco Javier. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Medigraphic.2007; LXIV (3): 97–109. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2007/od073d.pdf>
15. Manns Freese, Arturo E. Biotti Picand, Jorge L. Manual práctico de oclusion dentaria. 2da edición. Caracas Venezuela. Amolca. 2006
16. Schott Börger S. Ocaranza Tapia D. Peric Cáceres K. Yévenes López I. Romo Ormazábal F. Schulz Rosales R. Métodos de evaluación del rendimiento masticatorio. Una revisión. Santiago de Chile. [Rev.clin.Imp.Reha.Or] Vol. 3(1); 51-55, 2010.
17. Vellini Ferreira, Flávio. Ortodoncia Diagnostico y planificación clínica. São Paulo-Brasil. Artes Médicas. 2002.

18. Capellozza Filho, Leopoldino. Diagnostico en ortodoncia.1ra Edición. Maringá-Panamá. Dentalpress. 2005.
19. Quirós Álvarez, Oscar José. Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. 1ra Edición. Caracas- Venezuela. Actualidades médico odontológicas latinoamérica. 2000.
20. Menéndez Méndez Leoncio Wadimir. Clasificación de la maloclusión según Angle en el Perú. (análisis de 27 trabajos de investigación). Odontología Sanmarquina. 1998; 1(2): Odontología Sanmarquina. Volumen 1. Número 2. 1998: 2-6.
21. Sada, Miriam; Girón, Javier. Maloclusiones en la dentición temporal o mixta. Madrid España. [an pediatri contin]. 01 Enero 2006. Disponible en: <http://www.apcontinuada.com/es/maloclusiones-denticion-temporal-o-mixta/articulo/80000171>
22. Heredia Hinojosa, Lizet Teresa. Influencia de la prótesis total bimaxilar en la eficiencia masticatoria en pacientes edéntulos totales de la provincia de Azángaro - 2012. [Tesis]. Arequipa. Universidad Católica de Santa María. Facultad de Odontología. 2013.

## ANEXOS

Nº

### ANEXO Nº 01: FICHA DE OBSERVACIÓN CLÍNICA

Nombre y Apellidos: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Maloclusión:

CLASE I            [   ]

CLASE II          [   ]

CLASE III         [   ]

#### FICHA DATOS DE MEDICIÓN

<b>CÓDIGO DE MUESTRA</b>	
<b>TAMIZ # A</b>	
<b>TAMIZ # B</b>	
<b>TAMIZ # C</b>	
<b>TAMIZ # D</b>	

**OBSERVACIONES:**

---

---



## ANEXO N° 02: CONSENTIMIENTO INFORMADO



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

NÚMERO TELEFÓNICO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

Acepto formar parte de la unidad de estudio de la presente investigación EFICIENCIA MASTICATORIA EN ALUMNAS DE 19 A 25 AÑOS CON MALOCLUSIONES SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE ANGLE. ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA. UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS. AREQUIPA. 2018.

La cuál consta de una observación clínica intraoral que incluye toma fotográfica del área dental y la masticación de 6 gr. de zanahoria y luego ser devueltos y realizar un enjuague con 100 ml agua y una revisión final para retirar posibles restos de zanahoria.

Firma: \_\_\_\_\_



# ANEXO N° 04: CONSTANCIA DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN E INFORME DE RESULTADO DEL TAMIZAJE.



**Great**  
INVESTIGACIÓN & ASESORÍA

INFORME DE RESULTADOS N° IR-001-2018

ÁREA DE CALIDAD - GREAT

A: RIVERA NUÑEZ, MIDLER ANGEL

DE: ARISACA MAMANI, EDER GERÓNIMO (CIP:139488)

ASUNTO ESPECÍFICO: Informe de Resultados de Tamizaje IR-001-2018

FECHA: 23 de junio de 2018

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez presentarle el informe de resultados de tamizaje en cuanto al entregable solicitado por su persona y dado a conocer el jueves 21 de junio del presente año. Procesada en las 48 horas establecidas, considerando que los fines de semana y feriados no son considerados para dicho procesamiento.

#### OBJETIVOS:

- Constatación del método utilizado para la obtención de muestras.
- Procesamiento de muestras. Incluyendo: desinfección, secado, tamizaje y pesaje de muestras.
- Análisis de resultados obtenidos.

#### MÉTODOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS:

- Entrevista aleatoria a pacientes dados en muestra y constatación de evidencia de lo obtenido (documentos, muestras, llamada telefónicas)
- Identificación de muestras entregadas según relación de personas que participaron en la muestra.
- Desinfección de cada muestra utilizando 10 ml. de Hipoclorito de sodio al 0.5%.
- Secado muestras con la utilización de papel absorbente y exposición a temperatura ambiente durante 15 min.
- Tamizaje de muestras a través de instrumento denominado "Torre de tamices" con orden decreciente (de 4 mm a 1mm) con un vibrador de yesos dental durante 3 minutos.
- Pesaje de cada tamiz con una balanza calibrada en gramos con 2 decimales de precisión.
- Cálculo del porcentaje de eficiencia masticatoria a través de la aplicación de la ecuación  $(EM = (\text{tamiz } 03 + \text{tamiz } 04 / \text{Suma total de tamices}) * 100)$ .

#### RESULTADOS OBTENIDOS:

Los resultados obtenidos de la prueba realizada indicaron que los pacientes de Clase I de masticación obtuvieron un porcentaje promedio de eficiencia masticatoria de 20,78%, los pacientes de Clase II obtuvieron un porcentaje promedio de eficiencia masticatoria de 14,23% y finalmente los pacientes de Clase III obtuvieron un porcentaje promedio de eficiencia masticatoria de 12,30%. Adjuntando el detalle lo mencionado.

Siendo todo por informar, me despido de usted.

  
CIP. 139488  
  
**Eder G. Arisaca Mamani**  
INVESTIGADOR & FUNDADOR  
ING INDUSTRIAL

1

Dirección:  
Avenida Venezuela N° 1068, Urb. Santa Isabel,  
Cercado - Arequipa, Arequipa.  
Teléfonos de Contacto:  
924 565 086 - 983 589 659 - 983 585 963  
Página web: [www.soygreat.com.pe](http://www.soygreat.com.pe)  
Correo: [contacto@soygreat.com.pe](mailto:contacto@soygreat.com.pe)



1. Constatación de evidencia de lo obtenido.

(Se tomó la muestra 7, 14, 18, 27, 30 para realizar una constatación de los pacientes, realizando una llamada telefónica y preguntando por la muestra tomada a su nombre, dando como resultado la CONFIRMACIÓN de que la muestra fue aplicada a los pacientes muestreados. Cabe aclarar que esta constatación no determina una certeza de toda la muestra sin embargo da una tendencia para poder opinar sobre la veracidad de las muestras planteadas.

2. Identificación de muestras solicitadas para procesamiento.

Para la identificación de las muestras, se etiquetaron y numeraron cada una de las muestras en función a la relación entregada por el solicitante:

Nro	Apellidos	Nombres
1		
2		
3		
4	Li	
5		Ma
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18	C	or
19		s
20		
21		
22		
23	Va	bio E
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		s

3. Procesamiento de Muestras

Para su procesamiento cada una de las muestras fue desinfectada, secada, tamizada y pesada:



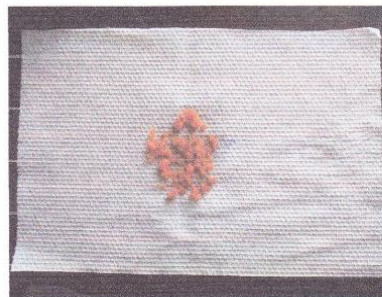


Para la desinfección se utilizó 10 ml. de Hipoclorito de sodio al 0,5% utilizando además como contenedores bolsas de tipo "Zip-lock" realizándole agujeros menores a 1 mm para evitar la pérdida de la muestra y poder escurrir su contenido disminuyendo el contenido líquido de la bolsa. Se dejaron reposar las bolsas por 15 min, finalmente fueron extendidas y expuestas a temperatura ambiente.



- Secado

Luego de ser desinfectada la muestra y disminuido el líquido, se retiró el contenido sólido de las bolsas "Zip-lock" y se utilizó papeles absorbentes para terminar de secar la muestra, exponiéndolos a temperatura ambiente por 15 minutos.



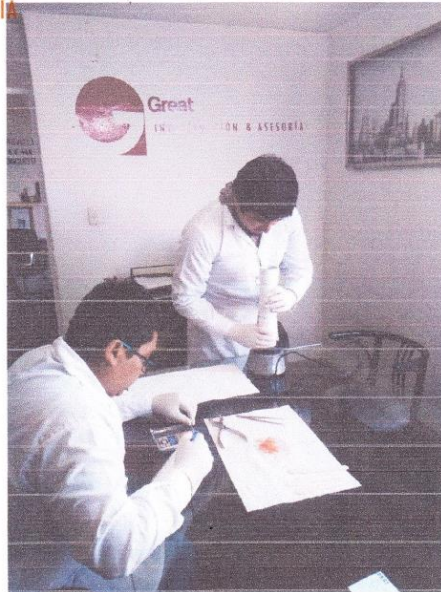
- Tamizaje

Luego del secado de las muestras. Se colocaron los fragmentos secos sólidos de las muestras en el primer tamiz de 4 mm. De la denominada "torre de tamices" con orden decreciente (de 4 mm a 1mm). Iniciando con el encendido de la vibradora de yeso a su máxima capacidad durante 3 minutos. Para luego ser depositado en un papel plástico de 10cm x 10 cm, revisando el tamiz y colocando las partículas restantes para procurar tener todo el material de la muestra y siendo nuevamente identificado.



**Great**  
INVESTIGACIÓN & ASESORÍA

ÁREA DE CALIDAD - GREAT



- Pesaje

Se colocó la muestra en una balanza calibrada en gramos con 2 decimales de precisión para obtener el peso de cada uno de la muestra según el tamiz.

4

Dirección:  
Avenida Venezuela N° 1068, Urb. Santa Isabel,  
Cercado - Arequipa, Arequipa.  
Teléfonos de Contacto:  
924 565 086 - 983 589 659 - 983 585 963  
Página web: [www.soygreat.com.pe](http://www.soygreat.com.pe)  
Correo: [contacto@soygreat.com.pe](mailto:contacto@soygreat.com.pe)



4. Análisis de resultados a través de la fórmula de eficiencia masticatoria

Los resultados obtenidos del pesaje fueron tabulados en una hoja de cálculo y aplicando la aplicación de la ecuación  $(EM = (\text{tamiz 03} + \text{tamiz 04} / \text{Suma total de tamices}) * 100)$ .

Nº	Apellidos	Nombres	Clase	Tamiz Nº 1 (4mm)	Tamiz Nº 2 (3mm)	Tamiz Nº 3 (2mm)	Tamiz Nº 4 (1mm)	Promedio
1	A	N	II	1.21	1.32	0.98	0.15	30.8743
2	Z	E	I	1.53	2.14	0.75	0.1	18.8053
3	F	K	II	2.25	1.2	0.49	0.19	15.2334
4	L	Pa	II	2.97	1.48	0.31	0.08	8.0579
5	A	N	II	2.09	1.33	0.59	0.03	15.3465
6	S	N	II	1.85	1.38	0.79	0.1	21.6019
7	L	N	II	3.77	0.99	0.41	0.02	8.2852
8	E	E	I	3.17	0.89	0.52	0.08	12.8755
9	S	M	III	2.88	1.4	0.27	0.05	6.9565
10	Z	Sa	I	2.96	0.76	0.88	0.19	22.3382
11	L	Sa	I	1.6	1.35	0.41	0.06	13.7427
12	A	F	I	1.61	0.86	0.8	0.14	27.5660
13	T	M	III	3.67	0.74	0.13	0.01	3.0769
14	C	Sf	III	3.39	1.05	0.41	0.04	9.2025
15	N	V	II	3.19	1.25	0.28	0.03	6.5263
16	V	N	I	0.71	1.14	0.61	0.16	29.3893
17	C	A	II	3.51	0.79	0.3	0.02	7.1274
18	G	Xf	III	1.36	1.03	0.79	0.14	28.0120
19	C	D	III	3.59	0.46	0.23	0.02	5.8140
20	V	E	I	1.48	1.31	0.28	0.18	14.1538
21	T	Sa	II	1.88	1.39	0.64	0.07	17.8392
22	C	V	I	2.3	0.97	0.59	0.05	16.9683
23	V	fo	I	1.38	1.25	0.99	0.21	31.3316
24	C	N	III	2.81	1.01	0.52	0.04	12.7854
25	C	N	III	3.2	0.74	0.46	0.02	10.8597
26	E	D	III	2.4	1.47	0.53	0.06	13.2287
27	F	L	I	2.31	1.06	0.82	0.09	21.2617
28	V	K	II	2.9	1.13	0.5	0.02	11.4286
29	E	Ir	III	3.11	0.87	0.84	0.15	19.9195
30	N	A	III	3.44	1.51	0.69	0.06	13.1579

Los resultados obtenidos de la prueba realizada indicaron que los pacientes de Clase I de masticación obtuvieron un porcentaje promedio de eficiencia masticatoria de 20,78%, los pacientes de Clase II obtuvieron un porcentaje promedio de eficiencia masticatoria de 14,23% y finalmente los pacientes de Clase III obtuvieron un porcentaje promedio de eficiencia masticatoria de 12,30%.



## ANEXO N° 05: MATRIZ DE RESULTADOS

Nº	Apellidos	Nombres	Clase	Tamiz N° 1 (4mm)	Tamiz N° 2 (3mm)	Tamiz N° 3 (2mm)	Tamiz N° 4 (1mm)	Promedio
1	A	Nicelle Alessandra	II	1.21	1.32	0.98	0.15	30.8743
2	Z	Er	I	1.53	2.14	0.75	0.1	18.8053
3	F	Ka	II	2.25	1.2	0.49	0.13	15.2334
4	L	Pa	II	2.97	1.48	0.31	0.08	8.0579
5	A	M	II	2.09	1.33	0.59	0.03	15.3465
6	S	M	II	1.85	1.38	0.79	0.1	21.6019
7	C	M	II	3.77	0.99	0.41	0.02	8.2852
8	B	El	I	3.17	0.89	0.52	0.08	12.8755
9	S	M	III	2.88	1.4	0.27	0.05	6.9565
10	Z	St	I	2.96	0.76	0.88	0.19	22.3382
11	L	Su	I	1.6	1.35	0.41	0.06	13.7427
12	A	Fi	I	1.61	0.86	0.8	0.14	27.5660
13	T	M	III	3.67	0.74	0.13	0.01	3.0769
14	C	Sh	III	3.39	1.05	0.41	0.04	9.2025
15	N	W	II	3.19	1.25	0.28	0.03	6.5263
16	V	M	I	0.71	1.14	0.61	0.16	29.3893
17	C	M	II	3.51	0.79	0.3	0.03	7.1274
18	G	Xi	III	1.36	1.03	0.79	0.14	28.0120
19	C	Di	III	3.59	0.46	0.23	0.02	5.8140
20	V	Ev	I	1.48	1.31	0.28	0.18	14.1538
21	T	Sc	II	1.88	1.39	0.64	0.07	17.8392
22	C	V	I	2.3	0.97	0.59	0.05	16.3683
23	V	Bio Bi	I	1.38	1.25	0.99	0.21	31.3316
24	G	M	III	2.81	1.01	0.52	0.04	12.7854
25	C	N	III	3.2	0.74	0.46	0.02	10.8597
26	B	D	III	2.4	1.47	0.53	0.06	13.2287
27	R	Li	I	2.31	1.06	0.82	0.09	21.2617
28	V	Ka	II	2.9	1.13	0.5	0.02	11.4286
29	E	Ir	III	3.11	0.87	0.84	0.15	19.9195
30	N	A	III	3.44	1.51	0.69	0.06	13.1579



### ANEXO Nº 06: MATRIZ TOTAL DE DATOS

Nº	Apellidos	Nombres	Edad	Grupo	Día	Horario	Curso	Semestre	Aula	Tipo	Clase	Observación
1	B		22	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	EXCLUIDA		Unilateral
2	S		25	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	EXCLUIDA		Unilateral
3	A		22	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	CUMPLE	II	
4	Z		25	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	CUMPLE	I	
5	V		23	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	EXCLUIDA		Unilateral
6	F		24	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	CUMPLE	II	
7	C		25	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	EXCLUIDA		Unilateral
8	L		22	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	CUMPLE	II	
9	Q		22	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	EXCLUIDA		Unilateral
10	N	as	25	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	EXCLUIDA		Ortodoncia
11	G		20	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
12	H		22	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	EXCLUIDA		Ortodoncia
13	T	ni	23	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
14	F	e	24	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	EXCLUIDA		CLASE II
15	V		25	Lunes	28/05/2018	13:10 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-403	EXCLUIDA		Ortodoncia

16	A		ta	M		21	Martes	29/05/2018	15:40 - 19:00	Anatomía Dental	IV	B-301	CUMPLE	II	
17	S			M		21	Martes	29/05/2018	15:40 - 19:00	Anatomía Dental	IV	B-301	CUMPLE	II	
18	C			M		22	Martes	29/05/2018	15:40 - 19:00	Anatomía Dental	IV	B-301	CUMPLE	II	
19	G			K		25	Martes	29/05/2018	15:40 - 19:00	Anatomía Dental	IV	B-301	EXCLUIDA		CLASE I
20	B			E		22	Martes	29/05/2018	15:40 - 19:00	Anatomía Dental	IV	B-301	CUMPLE	I	
21	S			M		19	Martes	29/05/2018	15:40 - 19:00	Anatomía Dental	IV	B-301	CUMPLE	III	
22	H		co	S		25	Martes	29/05/2018	15:40 - 19:00	Anatomía Dental	IV	B-301	EXCLUIDA		Unilateral
23	J			J		30	Martes	29/05/2018	15:40 - 19:00	Anatomía Dental	IV	B-301	EXCLUIDA		Edad
24	A			D		23	Martes	29/05/2018	15:40 - 19:00	Anatomía Dental	IV	B-301	EXCLUIDA		Unilateral
25	C			A		27	Martes	29/05/2018	15:40 - 19:00	Anatomía Dental	IV	B-301	EXCLUIDA		Edad
26	Z			S		22	Jueves	31/05/2018	2:00 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-301	CUMPLE	I	
27	L			S		25	Jueves	31/05/2018	2:00 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-301	CUMPLE	I	
28	F			M		28	Jueves	31/05/2018	2:00 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-301	EXCLUIDA		PPR
29	H			S		25	Jueves	31/05/2018	2:00 - 15:40	Urgencias Odontológicas	VII	B-301	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
30	Z		ez	C		23	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
31	H			D		29	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Edad
32	R			C		23	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Ortodoncia

33	In			19	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Cavidad Dental
34	R			22	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
35	Ar			24	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	CUMPLE	I	
36	T			22	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	CUMPLE	III	
37	D			20	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		No firmó
38	C			21	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	CUMPLE	III	
39	Y			26	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
40	N			23	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	CUMPLE	II	
41	C			23	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Unilateral
42	V			22	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	CUMPLE	I	
43	Q			20	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	CUMPLE	II	
44	G			20	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	CUMPLE	III	
45	M			19	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Ortodoncia
46	C			20	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	CUMPLE	III	
47	I			19	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
48	M			20	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Unilateral
49	V			19	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	CUMPLE	I	

50	C			21	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
51	F			19	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
52	T	n		22	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	CUMPLE	II	
53	C			20	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		CLASE I
54	A	e		23	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
55	C			19	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	CUMPLE	I	
56	H			24	Viernes	01/06/2018	7:50 - 11:00	Anatomía Dental	IV	A-205	EXCLUIDA		Puente Dental
57	V			21	Viernes	01/06/2018	14:00 - 16:30	Primeros Auxilios	V	A-301	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
58	C	el		23	Viernes	01/06/2018	14:00 - 16:30	Primeros Auxilios	V	A-301	CUMPLE	I	
59	D	r		25	Viernes	01/06/2018	14:00 - 16:30	Primeros Auxilios	V	A-301	EXCLUIDA		Unilateral
60	F			28	Viernes	01/06/2018	14:00 - 16:30	Primeros Auxilios	V	A-301	EXCLUIDA		Puente Dental
61	C			20	Viernes	01/06/2018	14:00 - 16:30	Primeros Auxilios	V	A-301	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
62	C	oto		20	Viernes	01/06/2018	14:00 - 16:30	Primeros Auxilios	V	A-301	CUMPLE	III	
63	C			19	Viernes	01/06/2018	14:00 - 16:30	Primeros Auxilios	V	A-301	CUMPLE	III	
64	E	os		19	Viernes	01/06/2018	14:00 - 16:30	Primeros Auxilios	V	A-301	CUMPLE	III	
65	Z			22	Viernes	01/06/2018	14:00 - 16:30	Primeros Auxilios	V	A-301	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
66	H			21	Viernes	01/06/2018	14:00 - 16:30	Primeros Auxilios	V	A-301	EXCLUIDA		piezas Ausentes

67	R		pe	L		19	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	CUMPLE	I	
68	C			A		19	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		CLASE I
69	V			K		19	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	CUMPLE	II	
70	G			M		19	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	CUMPLE	III	
71	E					19	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	CUMPLE	III	
72	P			Il		20	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	CUMPLE	III	
73	M			A		20	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	CUMPLE	III	
74	C					21	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Ortodoncia
75	V			M		21	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Ortodoncia
76	G		z	Y		19	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
77	A		a	Y		20	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
78	D			S		22	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Ortodoncia
79	V					22	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Ortodoncia
80	D			N		18	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Piezas Ausentes
81	H			L		18	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Unilateral
82	R			A		18	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Unilateral
83	A			V		18	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Ortodoncia
84	D			M		18	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Ortodoncia
85	C			C		21	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Cavidad Dental
86	H			A		21	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Cavidad Dental
87	T			E		23	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Unilateral
88	D			V		23	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Unilateral
89	M		as	M		21	Sábado	02/06/2008	7:00 - 9:30	Primeros Auxilios	V	A-305	EXCLUIDA		Unilateral

## ANEXO Nº 07: MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE EFICIENCIA MASTICATORIA

### EFICIENCIA MASTICATORIA ENTRE PORTADORES DE PRÓTESIS TOTALES Y SOBREDENTADURAS INFERIORES

<sup>1</sup>Karin Vanessa Díaz Ceballos, <sup>1</sup>Lady Johanna Acuña Teatino, <sup>2</sup>Carlos Alirio Rueda Ordóñez, <sup>3</sup>Juan Carlos Cabrera Rojas

<sup>1</sup>Estudiante X semestre F. de Odontología U. Santo Tomás, Colombia.

<sup>2</sup>Odontólogo U. Santo Tomás, especialista en Rehabilitación Oral U. Santo Tomás, docente U. Santo Tomás, Colombia.

<sup>3</sup>Odontólogo U. Santo Tomás, especialista en Rehabilitación Oral U. Santo Tomás, docente U. Santo Tomás, Colombia.

Autor responsable de correspondencia: Karin Vanessa Díaz Ceballos  
Correo electrónico: karin.diaz@hotmail.com

#### RESUMEN

**Objetivo:** determinar la eficiencia masticatoria entre pacientes edéntulos totales, usuarios de prótesis total convencional superior e inferior y pacientes con prótesis total convencional superior y sobredentadura inferior sobre dos implantes axiales.

**Materiales y métodos:** se realizó un estudio cuasiexperimental en el que se evaluó la eficiencia masticatoria en quince pacientes portadores de prótesis total superior e inferior y quince portadores de prótesis total superior y sobredentadura inferior. El participante diligenció un cuestionario relacionado con el uso de las prótesis y se le solicitó realizar 20 golpes masticatorios en una porción de 6 g de zanahoria cruda. Las partículas fueron expedidas de la cavidad bucal y evaluadas en torres de tamices de diferentes diámetros superpuestas en orden decreciente. Así se obtuvo el valor porcentual por cada tamiz. Se realizó la prueba Chi<sup>2</sup> o Test Exacto de Fisher para las variables cualitativas y la prueba t de Student o U. de Mann Whitney de acuerdo con la distribución de las variables cuantitativas. Se consideró como significativo un valor de  $p < 0,05$ .

**Resultados:** no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos en cuanto a satisfacción, necesidad de retirar la prótesis y comodidad al masticar. El 85% de los pacientes con sobredentadura y el 14% de los pacientes con prótesis total superior e inferior mostraron una mejor eficiencia masticatoria. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $p < 0,0001$ ).

**Conclusiones:** la eficiencia masticatoria en pacientes con prótesis tipo sobredentadura sobre dos implantes axiales fue diferente al compararla con los pacientes portadores de prótesis total superior e inferior [Díaz KV, Acuña LJ, Rueda CA, Cabrera JC. Eficiencia masticatoria entre portadores de prótesis totales y sobredentaduras inferiores. Ustasalud. 2014; 13: 26 - 31]

**Palabras clave:** masticación, prótesis e implantes, eficiencia.

### MASTICATORY PERFORMANCE AMONG COMPLETE DENTAL AND IMPLANT OVERDENTURES WEARERS

#### ABSTRACT

**Objective:** to assess the masticatory performance among complete dental and implant overdenture wearers.

**Methods:** a quasi-experimental study was done. The masticatory efficiency was evaluated in fifteen complete dentures wearers and fifteen upper dentures and lower overdenture wearers. The subjects filled out a satisfaction questionnaire and chewed a piece of 6 g of raw carrots. The particles were issued in the oral cavity and evaluated towers of different diameters superimposed in descending order. Thus the percentage value for each sieve was obtained. The Chi<sup>2</sup> or Fisher exact test for qualitative variables and Student t test or Mann-Whitney U for quantitative variables according to their distribution were carried out. A value of  $p < 0.05$  was considered statistically significant.

**Results:** a statistically significant difference between groups regarding satisfaction, need to remove the prosthesis and chewing comfort was not found. A better masticatory performance was seen in 85% and 14% of the implant overdentures and complete dental wearers, respectively. This difference was statistically significant ( $p < 0.0001$ ).

**Conclusions:** masticatory performance in patients with prosthetic overdenture on two axial type implants was different when compared with patients with complete dentures.

**Key words:** dental prosthesis, Implant supported, Dental implants, Efficiency.

Recibido para publicación: 13 de febrero de 2014. Aceptado para publicación: 20 de marzo de 2014.

## INTRODUCCIÓN

Los dientes agregan belleza al rostro y son indispensables para la buena pronunciación y la emisión de sonidos al hablar. Aunque la función primordial de los dientes es triturar los alimentos durante la masticación, también realizan otras funciones muy importantes, como dar soporte a los labios, mantener la distancia intermaxilar y la salud de las articulaciones temporomandibulares, y participar en el acto de la deglución. Además, cumplen una función psicosocial que es relevante para las relaciones interpersonales entre los individuos. Por tal motivo, a lo largo de la historia se ha vuelto una práctica el reemplazar los dientes naturales por artificiales cuando estos se han perdido por algún accidente o enfermedad.<sup>1</sup>

Hoy en día, un gran número de personas de edad avanzada presentan edentulismo parcial o completo. Muchos de ellos son portadores de prótesis completas convencionales para que les sea devuelta la función masticatoria y fonética a mediano o largo plazo.<sup>2</sup> Es importante que estos individuos tengan una adecuada eficiencia masticatoria (EM) que se define como el número de golpes masticatorios adicionales requeridos para lograr un nivel de pulverización de un determinado alimento, generalmente el nivel de pulverización utilizado es el que se alcanza cuando el alimento está a punto de deglutirse (umbral de deglución).<sup>3</sup>

Se han estudiado distintos métodos para evaluar la EM como lo son: la medición de pérdida de azúcar de una goma de mascar, el método colorimétrico y fotométrico, el *scanning óptico de partículas masticadas* y el método del tamizado fraccional.<sup>3</sup>

Se denominan sobredentaduras a las prótesis totales con apoyo de dientes o de implantes. La idea de dejar restos aislados de estructuras radiculares o colocar implantes en los maxilares y de construir sobre ellos prótesis totales tiene más de cien años de antigüedad. Su meta es retardar o incluso impedir la inevitable reabsorción de la cresta alveolar después de la extracción.<sup>1</sup>

Se ha sugerido que las personas usuarias de prótesis total presentan desventajas en relación con la función masticatoria frente a los portadores de sobredenturas soportadas en implantes dentales. Es así como algunos pacientes edéntulos tienen limitaciones para realizar la correcta masticación de los alimentos, lo que altera los músculos de la masticación, la articulación temporomandibular y ocasiona problemas gastrointestinales.<sup>4-8</sup> Es importante para el odontólogo diferenciar cuál de los sistemas de prótesis ofrece mayores ventajas para

el paciente y así contribuir con una mejor intervención en el momento de escoger el tipo de tratamiento rehabilitador.<sup>9</sup>

La poca información, la falta de seguimiento y el registro sobre la eficiencia masticatoria entre los pacientes usuarios de prótesis totales superiores e inferiores, y los portadores de sobredentaduras inferiores sobre implantes axiales hace que surja la inquietud acerca de cuáles tendrán una mejor eficiencia masticatoria. Por eso, el objetivo de este trabajo fue determinar la eficiencia masticatoria entre pacientes edéntulos usuarios de prótesis totales convencionales, y pacientes con sobredentaduras inferiores sobre dos implantes axiales, según el nivel de trituración de partículas de un alimento natural.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasiexperimental. Se incluyeron personas atendidas en las Clínicas Odontológicas de la Universidad Santo Tomás en Florida Blanca y se conformaron dos grupos distribuidos así: quince pacientes portadores de prótesis total convencional superior e inferior, y quince pacientes portadores de prótesis total superior y sobredentadura inferior soportada en dos implantes axiales.

Entre los criterios de inclusión se tuvieron en cuenta los pacientes que usaban prótesis de seis meses a un año cuyas edades estuvieran entre los 40 y 90 años. Así mismo, pacientes que no habían recibido cambios de elásticos, oring o locator en las prótesis sobredentaduras inferiores y que no habían recibido rebases en las prótesis totales convencionales. Entre los criterios de exclusión estaban los pacientes que presentaron alguna alteración hiperplásica o patología sintomática en los tejidos blandos que ocasionan dolor y cause el retiro de la prótesis en algunas ocasiones, inclusive para comer; pacientes con prótesis defectuosas, que presentaran discapacidad mental y disfunción en la articulación temporomandibular (ATM).

En el experimento piloto se estandarizó la prueba que evaluó la eficiencia masticatoria al tener en cuenta como "alimentos artificiales" la cera beauty pink, silicona de condensación y como alimento natural, zanahoria. De esta manera, se pretendió valorar cuál alimento presentaba mayores ventajas para el desarrollo de la prueba.

Así fue como se determinó que la zanahoria presentaba mejores propiedades en comparación con los "alimentos artificiales" usados (Figura 1).



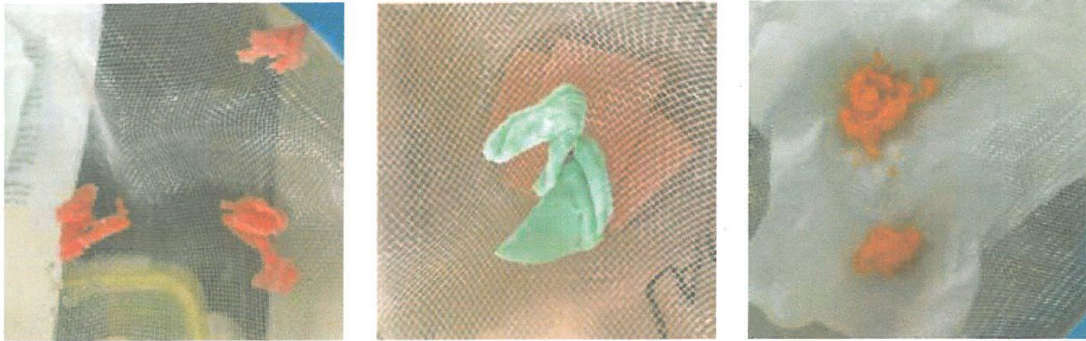


Figura 1. "Alimentos artificiales" como cera beauty pink y silicona de condensacion. Alimento natural usado: zanahoria

### Procedimiento

Se realizó la prueba de eficiencia masticatoria con un alimento natural como la zanahoria para lo cual se citaron a los treinta participantes a las Clínicas Odontológicas de la Universidad Santo Tomás en Florida Blanca. Se les explicó el objetivo del estudio y el procedimiento por realizar, posteriormente, todas las personas aceptaron participar mediante la firma de un consentimiento informado.

Cada paciente se sentó en la silla de la unidad odontológica, se aplicó el cuestionario y luego se le solicitó a cada participante que pusiera en su boca una porción de zanahoria de 6 g (Figura 2); luego se le dio la señal verbal de iniciar la masticación del alimento natural.

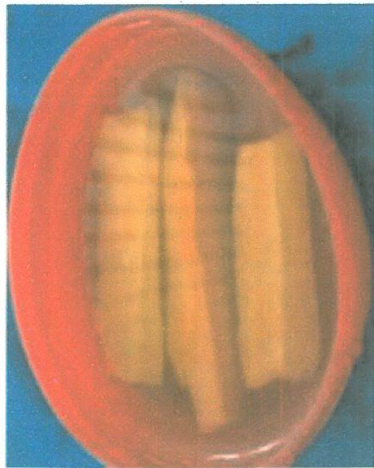


Figura 2. El alimento natural fue zanahoria seleccionado por la regularidad en su consistencia en el proceso masticatorio

Al participante se le indicó que debía masticar la zanahoria de la manera habitual durante veinte golpes masticatorios. Al realizarlos, el paciente procedió a escupir los fragmentos del alimento natural en un recipiente porta muestras marcado con el nombre y código de este.

Se le proporcionaron 100 mL de agua para que se enjuagará y retirará las partículas restantes de la boca, de modo que no se perdiera material de la muestra. Se realizó además, una inspección de la cavidad bucal en busca de restos de zanahoria, los encontrados se retiraron cuidadosamente con la ayuda de un explorador o una pinza algodenera.

Se realizó el procedimiento de masticación, escupido e inspección de la boca hasta completar un peso aproximado de 6 g del alimento triturado en cada paciente, que fue analizado mediante tamizado. Se utilizaron los 6 g porque es una cantidad de cómodo manejo al ser analizado con los tamices.

Aproximadamente una hora después de recolectadas las porciones del alimento natural en cada paciente, el exceso de agua fue vaciado, tiempo en el que la saliva es apreciablemente reducida y en el que las partículas se sumergieron en el fondo del recipiente. Se continuó con el lavado y la desinfección de la muestra con 10 mL de hipoclorito de sodio al 0,5%.

Después se procedió a secar las partículas de zanahoria con papel absorbente y dejar cada porción a temperatura ambiente durante quince minutos. Estando ya seca la muestra se continuó con el procesamiento de las partículas que se realizó con una torre de tamices (Figura 3) con aperturas de 4, 3, 2, 1 mm y un recipiente recolector final inferior. La torre de tamices se colocó sobre un vibrador de yesos de uso odontológico, el tamizado se realizó durante tres minutos en cada muestra.

El siguiente paso fue pesar las partículas retenidas en cada tamiz, con una balanza gramera calibrada. La distribución de pesos fue descrita matemáticamente mediante la ecuación de eficiencia masticatoria, que estaba constituida por la suma de los valores de los tamices 3 y 4 dividido por la sumatoria de las cantidades obtenidas en todos los tamices evaluados (4, 3, 2 y 1) para luego multiplicarlo por 100 ( $EM = [(3+4)/(1+2+3+4)] \times 100$ ).<sup>10</sup>



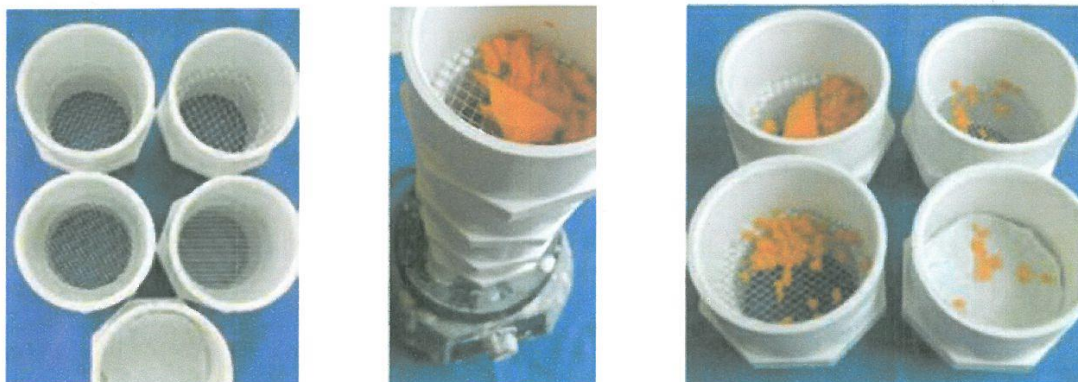


Figura 3. Torres de tamices de diferentes aperturas 4, 3, 2, 1 para realizar el tamizado del alimento natural zanahoria

### Análisis estadístico

En el análisis univariado se calcularon frecuencia y proporciones para las variables cualitativas y medidas de tendencia central para las cuantitativas. Se realizó la prueba Chi cuadrado o Test Exacto de Fisher según fuera apropiado. Así mismo, la prueba t de Student o U. de Mann Whitney de acuerdo con la distribución de las variables cuantitativas. Se consideró como significativo un valor de  $p < 0,05$ .

### Consideraciones éticas

Según la Resolución 008430 de 1993 en la que se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud y al tener en cuenta el artículo 11, esta fue catalogada como una *Investigación sin Riesgo*. Se informó el objetivo y el procedimiento del estudio a los participantes y se firmaron los consentimientos informados.

## RESULTADOS

Se analizaron treinta registros de pacientes portadores de prótesis, quince correspondieron a usuarios de prótesis total superior e inferior y quince a portadores de prótesis total superior y sobredentadura inferior soportada en dos implantes axiales. El 100% de los individuos de ambos grupos concluyó la prueba en su totalidad. El rango de edad de los participantes osciló entre 44 y 80 años y el 66% eran mujeres.

El rango de edad de los individuos portadores de prótesis total (PT) fue 44 a 87 años con un promedio de  $69 \pm 12,0$  años, el 73% eran mujeres. Los participantes portadores de sobredentaduras (SD) presentaron un rango de edad entre 52 y 73 años con un promedio de  $64 \pm 6,8$  años, el 60% eran mujeres. Los adultos con SD estuvieron en su mayor parte entre los 60 y 80 años mientras que los de PT entre

70 y 90 (Figura 4). No se observó una diferencia estadísticamente significativa para la edad ( $p=0,07$ ) y el género ( $p=0,7$ ) entre los dos grupos evaluados. Tampoco con respecto al tiempo de uso de las prótesis.

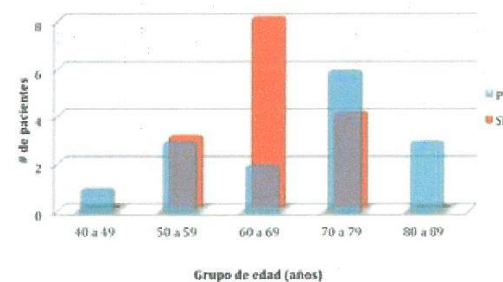


Figura 4. Tipo de prótesis y grupos de edad

\*PT: prótesis total. †SD: sobredentadura. ‡  $p = 0,07$  Prueba de Rango con Signos de Wilcoxon

### Satisfacción con el tratamiento

El 80% de los pacientes portadores de PT estaba completamente satisfecho con la masticación después de entregada la prótesis, y el 20% medianamente satisfecho. El 86,7% de los pacientes usuarios de SD estaba completamente satisfecho con la masticación después de entregada la prótesis y el 13,3% medianamente satisfecho. No existió una diferencia estadísticamente significativa entre relación con la satisfacción en ambos grupos ( $p=0,500$ ).

Solo un individuo con SD reportó la necesidad de retirarse la prótesis. Todos los participantes manifestaron comer lo que para ellos era una dieta normal, no presentaron insatisfacción durante la prueba y completaron la prueba en ambos grupos. La facilidad y comodidad al masticar fue exactamente igual en ambos grupos (Tabla 1).

Tabla 1. Variables subjetivas asociadas a cada prótesis

Variables	Prótesis total % (IC 95%)	Sobredentadura % (IC 95%)
Satisfacción con la prótesis en sentido de masticación	80,0 (57 - 100)	87,0 (67 - 100)
Necesidad de retirar la prótesis	-	6,7 (0 - 21)
Ha vuelto a comer normalmente	100,0 (-)	100,0 (-)
Facilidad y comodidad al masticar	93,0 (79 - 100)	100,0 (-)
Satisfacción durante la prueba	100,0 (-)	-
Concluyó la prueba	100,0 (-)	100,0 (-)

n = 15 en cada uno de los grupos.

### Gramos por tamices según tipo de prótesis

El promedio de peso total resultante al final fue similar en ambos grupos ( $5,3 \pm 0,5$  g para PT y  $5,2 \pm 0,4$  g para SD). Adicionalmente, se observó una notoria diferencia en la eficiencia masticatoria entre los dos grupos, a favor de la SD puesto que en este grupo predominó una cantidad de partículas más finas al final de la prueba, al contrario de lo sucedido con los portadores de PT, ya que las partículas de gran tamaño y muy poco alimento pulverizado fueron predominantes (Figura 5).

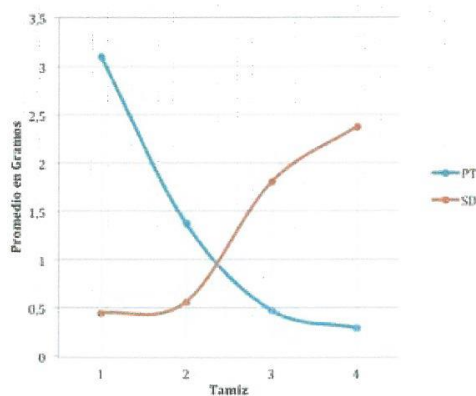


Figura 5. Tipo de prótesis y cantidad de alimento triturado obtenido para cada tamiz

\*PT: prótesis total. †SD: sobredentadura. §  $p = 0,03$  Prueba de Kruskal - Wallis

### Porcentaje de eficiencia

El porcentaje de eficiencia promedio fue 14,5% (IC 95%: 9,8 - 19,2) para los usuarios de prótesis total y 79,9% (IC 95%: 73,3 - 86,4) para los portadores de prótesis total y sobredentadura. La mediana observada en los portadores de prótesis total fue 14% (rango intercuartílico: 8% - 19%) y para los portadores de prótesis total y sobredentadura fue de 85% (rango intercuartílico: 65% - 89%). Uno de los indivi-

duos con prótesis total tuvo un valor notablemente mayor al resto del grupo, sin embargo, no superó el 39% de eficiencia.

La prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney mostró una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,0001$ ) de la eficiencia masticatoria entre los portadores de prótesis total superior e inferior y los usuarios de prótesis total superior con sobredentadura inferior (Figura 6). No obstante, el tiempo de uso no mostró una diferencia estadísticamente significativa, ( $p = 0,130$ ). Sin embargo, al ajustar por la edad y el tiempo de uso, se encontró que el promedio de eficiencia aún se asociaba con el tipo de prótesis ( $p < 0,0001$ ).

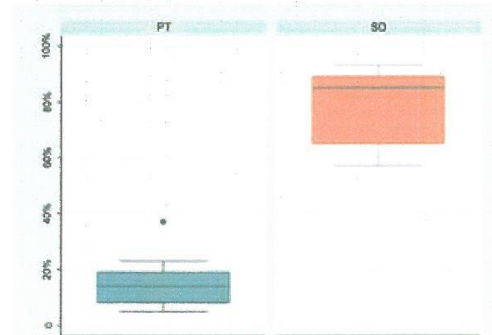


Figura 6. Porcentaje de eficiencia masticatoria según tipo de prótesis

\*PT: prótesis total. †SD: sobredentadura. §  $p < 0,0001$  Prueba Wilcoxon - Mann Whitney

## DISCUSIÓN

El análisis del porcentaje de la eficiencia masticatoria fue una herramienta objetiva para la evaluación y comparación de los dos tratamientos de rehabilitación oral que son objeto de estudio en esta investigación.

Los resultados de este trabajo mostraron una notable diferencia entre la capacidad de trituración



del alimento entre los pacientes rehabilitados con prótesis total superior e inferior y los rehabilitados con prótesis total superior y sobredentadura inferior sobre dos implantes axiales. El porcentaje de eficiencia masticatoria fue 6 veces mayor con en el grupo SD en relación con el grupo PT. Por lo tanto, se podría sugerir que el paciente rehabilitado con prótesis total superior y sobredentadura inferior soportada en dos implantes axiales consigue una mejor eficiencia masticatoria que se traduce en un alimento mejor triturado y por ende, más apto para la digestión.

Las ventajas de las diferentes modalidades de prótesis han sido documentadas previamente. Silva y colaboradores mostraron resultados similares aunque en su trabajo participaron individuos portadores de prótesis parcial removible que evidenciaron una mejor eficiencia masticatoria.<sup>10</sup> De otro lado, Sánchez-Ayala concluye que con las sobredentaduras, no solo se consigue el apoyo y la retención en las estructuras radiculares o en los implantes, sino que en comparación con las prótesis totales aumentan considerablemente la fuerza y la eficiencia masticatoria.<sup>8</sup>

Algunos estudios demuestran la alta predictibilidad de las sobredentaduras en cuanto al nivel de satisfacción del paciente en comparación con una prótesis completa convencional, lo cual también se evidenció en esta investigación.<sup>2,11-13</sup>

Los participantes usuarios de SD en el peor de los casos obtuvieron una eficiencia masticatoria mediana de 65% muy por encima del 19% que se observó en el mejor de los casos de prótesis total. Los resultados estimados no cambiaron al ajustar por el tiempo de uso ni por la edad de los pacientes, lo que mostró que la eficiencia masticatoria es una herramienta útil, bien tolerada y sencilla que permite evaluar la capacidad de trituración del alimento natural en nuestra población.

Se recomienda el uso de la prótesis tipo sobredentadura por las grandes ventajas que presenta en comparación con la prótesis total convencional. Así mismo, es necesario mencionar que los resultados de este estudio solo pueden ser aplicados a pacientes edéntulos totales; sin embargo, la metodología utilizada en este estudio podría ser útil para trabajos futuros que evalúen la eficiencia masticatoria en los pacientes que presenten diferentes tipos de rehabilitación.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Sánchez R, López R. Sobredentaduras, una opción terapéutica. Reporte de un caso clínico. Revista ADM 2000; LVII. (6): 231-236.
- Ortiz M, Scarton J, Rodríguez A, Canto O, Cabratosa J. Sobredentaduras: una opción de tratamiento fiable. A propósito de un caso clínico. DENTUM. 2009; 9 (2): 63-68.
- Schott S, Ocaranza D, Peric K, Yévenes I, Romo F, Schulz R, Torres-Quintana MA. Métodos de evaluación del rendimiento masticatorio. Una revisión. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2010; 3 (1): 51-55.
- Carretero DA. Deficiencia masticatoria por pérdida dentaria como factor de riesgo para dispepsia en el adulto mayor [Trabajo de Grado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2008.
- Díaz J, Gandarillas C. Aditamentos protésicos en prótesis total implanto retenidas. Santiago de Chile: Universidad Del Desarrollo - Especialidad en Implantología y Oseointegración. Septiembre de 2011.
- Hidalgo I, Vilcahuaman J. El sistema masticatorio y las alteraciones funcionales consecuentes a la pérdida dentaria, oclusión en prótesis total. Rev Estomatol Herediana. 2009; 19 (2): 125-130.
- Ibáñez MC, Corona MH, Rey B, Arias Z, Camps I. Relación de la función masticatoria con los trastornos digestivos. Rev Cubana Estomatol. 2007; 44 (4): 1-6.
- Sánchez-Ayala A. Metodología clínica del rendimiento masticatorio. URL disponible en: [http://www.odontologosecuador.com/espanol/artodontologos/rendimiento\\_masticatorio\\_dental.htm](http://www.odontologosecuador.com/espanol/artodontologos/rendimiento_masticatorio_dental.htm)
- Kapur KK, Soman SD. Masticatory performance and efficiency in denture wearers. 1964. J Prosthet Dent. 2006; 95 (6): 407-411.
- Silva FJ, Gonçalves J, Rocha MD, Borges SA, Salazar MS, Uemura SE. Eficiencia masticatoria en portadores de prótesis parcial removible. Rev Estomatol Herediana. 2006; 16 (2): 93-97.
- Cárdenas C, Larrucea C. Influencia del predominio muscular en la eficiencia masticatoria. Revista Dental de Chile. 2010; 101 (2): 8-14.
- Chagas A, Falcon R, Oliveira E, Passos E, Martins EM. El sistema masticatorio y las alteraciones funcionales consecuentes a la pérdida dentaria. Acta Odontol Venez. 2008; 46 (3): 1-12.
- Díaz P. Factores asociados al edentulismo en pacientes diagnosticados en la Clínica de la Facultad de Odontología [Trabajo de Grado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2009.

#### Correos electrónicos de los autores:

Karin Vanessa Díaz Ceballos: [karin.diaz@hotmail.com](mailto:karin.diaz@hotmail.com)  
 Lady Johanna Acuña Teatino: [ladyto2@hotmail.com](mailto:ladyto2@hotmail.com)  
 Carlos Alirio Rueda Ordoñez: [carlosaruedao@gmail.com](mailto:carlosaruedao@gmail.com)  
 Juan Carlos Cabrera Rojas: [juanc\\_1970@yahoo.com.mx](mailto:juanc_1970@yahoo.com.mx)

## ANEXO Nº 08: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE LA INVESTIGACIÓN.

### ETAPA DE EVALUACIÓN



**Fig. 1.** Llenado del consentimiento informado.



**Fig. 2.** Inspeccion general de las características intraorales.

## ETAPA DE RECOLECCIÓN



**Fig. 3.** Instrumental y materiales preparados.



**Fig. 4.** Unidad de estudio recibiendo de 6 gr. de zanahoria.



**Fig. 5.** Recolección de la zanahoria triturada.



**Fig. 6.** Retirado de los restos de zanahoria.

**HALLAZGOS**

**CLASE I**



**Fig. 7.** Vista Anterior – Clase I.



**Fig. 8.** Vista lateral – Clase I .



## CLASE II



**Fig. 9.** Vista anterior – Clase II .



**Fig. 10.** Vista lateral – Clase II .



## CLASE III



**Fig. 11.** Vista anterior – Clase III .



**Fig. 12.** Vista lateral – Clase III .

## ETAPA LABORATORIAL



**Fig. 13.** Muestra de zanahoria triturada.



**Fig. 14.** Desinfección y eliminación del exceso de agua.



**Fig. 15.** Restos de la muestra atrapados en cada tamiz.



**Fig. 16.** Tamizes de 4, 3, 2 y 1 mm.