



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ANÁLISIS DE PREDICCIÓN DE LA DIMENSIÓN VERTICAL OCLUSAL UTILIZANDO
PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

AUTOR

Castillo Melendres, Diego Andrés

ASESOR

Mg. Pérez Suasnábar, Hugo Joel

JURADO

Dr. Mauricio Valentín, Franco Raúl

Dra. Paucar Rodriguez de Granados, Elizabeth

Mg. Gomez Cortez, Pedro Luis

Lima-Perú

2019

Agradecimiento

Agradezco a mi familia y amigos por el apoyo brindado durante toda mi época universitaria y mi vida en general. A mis docentes, que directa o indirectamente ayudaron a mi formación profesional, brindándome no solo sus conocimientos, sino también su preciada amistad. A mi asesor, Dr. Hugo Pérez Suasnábar por motivarme y respaldarme durante el desarrollo de mi trabajo de tesis. A mis jurados por sus apreciaciones y oportunas sugerencias para poder consolidar mi trabajo de investigación. Y finalmente a la Dra. Nelly Tanaka, Dra. María Campos y Dr. Freddy Valdez, a quienes agradezco especialmente porque cada uno, a su manera, me mostró el verdadero significado de ser un docente, ejerciendo con amor y responsabilidad.

Dedicatoria

A mis padres Tomás Castillo y Geovanna Melendres, a quienes les estaré agradecido eternamente por el inmenso apoyo que día a día me ofrecen. A Manuel Castillo y Grimesa Calderón, porque alegraron mi vida durante muchos años y aun los pienso. A Bibiana Iparraguirre por su amor incondicional, por cada abrazo alentador. A mi familia y amigos en general por todo lo compartido, memorables momentos que me supieron obsequiar.

Índice

Resumen

Abstarct

I. Introducción.....	1
1.1 Descripción y formulación del problema	2
1.2 Antecedentes	4
1.3 Objetivos	8
- Objetivo General	8
- Objetivos Específicos	8
1.4 Justificación.....	9
1.5 Hipótesis.....	10
II. Marco Teórico	11
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación	11
III. Método	25
3.1 Tipo de investigación.....	25
3.2 Ámbito temporal y espacial.....	25
3.3 Variables	25
3.4. Población y muestra.....	27
3.5 Instrumentos	28
3.6 Procedimientos	29
3.7 Análisis de datos	31
3.8 Consideraciones éticas	31
IV. Resultados.....	32
V. Discusión de resultados.....	41
VI. Conclusiones	46
VII. Recomendaciones.....	48
VIII. Referencias	49
IX. Anexos	55

Resumen

El objetivo del presente estudio fue principalmente realizar un análisis de predicción de la Dimensión Vertical Oclusal (DVO), a partir de parámetros objetivos, craneométricos y antropométricos. Para ello se utilizaron las distancias establecidas por el método de Knebelman, el método de Willis y el método antropométrico de Ladda. Se evaluaron a 93 alumnos de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, matriculados en el año académico 2018, con edades comprendidas entre los 17 hasta los 30 años. Para efectuar las mediciones se emplearon los siguientes instrumentos: Pie de rey digital y compás de Willis; de esta manera se obtuvieron las medidas de las distancias a utilizar. Se empleó el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la asociación de los segmentos estudiados con la DVO, así como el método de Stepwise, donde se incluyeron todas las variables, para establecer el modelo de predicción. Respecto a los resultados, la variable que mostró mayor fuerza de correlación para ambos sexos fue: distancia ojo-comisura, $r= 0.5517$ en hombres y $r= 0.6502$ en mujeres, mientras que longitud del dedo índice presentó una moderada fuerza de correlación, $r= 0.377$ hombres y $r= 0.3995$ mujeres. Además, fueron estos mismos parámetros los que aportaron significativamente para establecer el modelo predictivo, teniendo en cuenta la variable sexo, con un coeficiente de determinación $R^2=0,5155$. Por consiguiente, el 51,55% del total de datos evaluados pueden ser explicados bajo el modelo de regresión lineal múltiple, cuando las variables mencionadas actúan en conjunto. Finalmente, la ecuación resultante fue:

$$\text{DVO} = 14.156 + 0.617(\text{Ojo-Comisura}) + 0.174(\text{L. Índice}) - 1.643(\text{Sexo}).$$

Se concluye que es posible establecer un modelo multivariado de predicción en base a los parámetros que aportan significativamente en la estimación de la DVO.

Palabras clave: Dimensión vertical oclusal, distancia ojo-comisura, distancia del dedo índice.

Abstract

The objective of this study was mainly to perform a prediction analysis of the Occlusal Vertical Dimension (DVO), based on objective, cephalometric and anthropometric parameters. For this, the distances established by the Knebelman method, the Willis method and the anthropometric method of Ladda were used. 93 students of the Faculty of Dentistry of the National University Federico Villarreal, enrolled in the academic year 2018, aged between 17 and 30 years were evaluated. The following instruments were used to perform the measurements: Digital King's Foot and Willis Compass; in this way the measurements of the distances to be used were obtained. Pearson's correlation test was used to determine the correlation of the segments studied with the DVO, as well as the Stepwise method, where all the variables were included, to establish the prediction model. Regarding the results, the variable that showed the greatest correlation force for both sexes was: eye-commissure distance, $r = 0.5517$ in men and $r = 0.6502$ in women, while index finger length presented a moderate correlation force, $r = 0.377$ men and $r = 0.3995$ women. In addition, it was these same parameters that contributed significantly to establish the predictive model, taking into account the sex variable, with a coefficient of determination $R^2 = 0.5155$. Therefore, 51.55% of the total data evaluated can be explained under the multiple linear regression model, when the mentioned variables act together. Finally, the resulting equation was:

$$\text{DVO} = 14,156 + 0.617 (\text{Eye-Commissure}) + 0.174 (\text{L. Index}) - 1.643 (\text{Sex}).$$

It is concluded that it is possible to establish a multivariate prediction model based on the parameters that contribute significantly in the estimation of the DVO.

Key words: Vertical occlusal dimension, eye-commissure distance, index finger distance.

I. Introducción

El presente trabajo de investigación aborda uno de los principales temas de controversia en el proceso de rehabilitación de la oclusión. Reestablecer una dimensión vertical oclusal alterada, visto desde un aspecto clínico, ha sido a lo largo de los años uno de los problemas más comunes, especialmente en casos de edentulismos totales, pérdidas de un número considerable de piezas dentarias, desgastes severos propios de atriciones no fisiológicas, bruxismo, entre otros.

Existen actualmente diversas técnicas propuestas para poder determinar la DVO a partir de procesos de naturaleza subjetiva y objetiva. Los métodos subjetivos se utilizan muy a menudo en la práctica clínica diaria ya que son sobre todo económicos y aparentemente sencillos, sin embargo requieren de mucha precisión y experiencia por parte del operador para poder determinar exactamente la DVO o al menos aproximarse lo máximo posible a ella. Por otro lado, los métodos objetivos propuestos se basan en las proporciones anatómicas, ya sean craneométricas o antropométricas, bajo el concepto de que existen semejanzas entre diversas mediciones corporales, las cuales no se modifican considerablemente con el pasar de los años.

Los parámetros antropométricos propuestos por el método craneométrico de Knebelman, el método de Willis y el método antropométrico de Ladda son dimensiones anatómicas que buscan establecer una asociación con la DVO, por lo que en el presente trabajo los empleamos para aplicarlos en una población peruana, caracterizada por su gran variabilidad de rasgos fenotípicos. Además, teniendo en cuenta que existe un dimorfismo sexual marcado, el sexo de las personas toma también protagonismo cuando se pretende estimar la DVO, por lo que su aporte significativo debe ser considerado en el modelo de predicción.

1.1 Descripción y formulación del problema

La presencia de edentulismo parcial o total en las personas genera una serie de modificaciones en las estructuras del sistema estomatognático, las cuales podrían implicar una alteración de la dimensión vertical oclusal. Por ello es necesario tenerla en cuenta en todo proceso de rehabilitación, ya que una DVO disminuida o perdida produce como consecuencia una posición forzada e inestable de la mandíbula, así como también alteraciones de los músculos elevadores y los tejidos blandos circundantes. Todos estos cambios pueden contribuir a evidenciar un envejecimiento prematuro del rostro, acompañado de limitaciones funcionales (Figún y Gariño, 2007).

Para recuperar la DVO se emplean habitualmente una serie de referencias y parámetros, tales como test fonéticos, pruebas fisiológicas, armonía de los tercios faciales, test de deglución, entre otros, los cuales establecen una posición mandibular de reposo, para lo que se requiere de experiencia clínica por parte del operador, teniendo en cuenta que estas pruebas incorporan un sesgo importante de subjetividad. Además este sería un abordaje irreal dado que la dimensión entre los dientes en la posición de reposo no es constante incluso en el mismo paciente (Quiroga del Pozo, Riquelme, Sierra, Del Pozo y Quiroga, 2012; Dawson, 2009).

La determinación incorrecta de la DVO puede generar no solo alteraciones estéticas, sino también desequilibrios funcionales y cambios en la actividad muscular masticatoria, lo cual evidenciaría un fracaso del tratamiento (McGee, 1947).

Distintos estudios se han realizado para estimar la DVO a partir de otros parámetros anatómicos, haciendo de este un proceso más predecible con una reducción significativa en el margen de error, sin embargo hasta la actualidad no existe un método universalmente aplicable

para ejecutar este procedimiento de forma precisa (Quiroga del Pozo, Sierra, Del Pozo y Quiroga, 2016).

En estos trabajos propuestos se plantea que en los cráneos que tienen un crecimiento y desarrollo sin alteración aparente, es posible correlacionar las distancias craneofaciales con el objetivo de ayudar a restablecer la DVO en caso haya sido alterada, ya que siguen propios patrones que dan como resultado una estructura anatómicamente proporcionada (Silva, 2013).

El método de Willis, el método de Knebelman y el método antropométrico de Ladda, son algunos de los que proponen establecer una relación entre las medidas cefalométricas y antropométricas del cuerpo con la altura de la DVO. No obstante, fueron llevados a cabo en poblaciones extranjeras y presentan algunas diferencias entre sí, en los resultados de estudios comparativos.

Es por ello que es necesario seguir estudiando métodos que nos ayuden a estimar de forma más precisa la DVO, y que además puedan ajustarse a una población tan heterogénea como la peruana, para que de esta manera sean utilizados, bajo ciertas condiciones, en los tratamientos de rehabilitación en donde se haya visto comprometida esta dimensión.

Por lo anteriormente planteado, en la presente investigación se responde a la siguiente pregunta: ¿Es posible establecer un modelo de predicción de la dimensión vertical oclusal utilizando los parámetros antropométricos propuestos por el método craneométrico de Knebelman, de Willis y el antropométrico de Ladda, considerando la variable sexo?

1.2 Antecedentes

Gaete y Muñoz (2019) en Chile elaboraron un trabajo de investigación buscando hallar concordancia entre la distancia ojo-tragus sobre la piel medida con un vernier digital, desde el surco tragus facial hasta el ángulo externo del ojo, y la distancia ojo-oreja, medida con un craneómetro de Knebelman, desde la pared anterior del canal auditivo externo hasta el borde lateral de la órbita. Para ello seleccionaron a 100 personas entre el sexo masculino y femenino, con la misma cantidad de participantes por cada sexo, a quienes se les midió las dos distancias ya mencionadas. Los resultados indicaron que existe en promedio una diferencia de $0,76 \pm 0,35$ entre ambas medidas, respecto a la muestra en general; siendo mayor la medida de la distancia ojo-tragus, a comparación de la distancia ojo-oreja. La relación entre las medidas indicadas se evaluó mediante la prueba estadística de Concordancia de Bland & Altman, donde se halló relación únicamente en varones, mientras que en los grupos sin concordancia se realizó un análisis de sobre estimación, encontrando que la variable ojo-tragus, sobreestima a la variable ojo-oreja en 2,34%. Con esto, los autores modificaron el factor de ajuste proporcional del método original. Concluyeron por lo tanto que no es posible una concordancia perfecta entre las variables estudiadas, sin embargo al evaluar las sobreestimaciones pudieron establecer un cambio en el método para que pueda ser llevado de manera práctica a la clínica. Establecieron entonces que si a la distancia ojo-tragus se le resta 5 mm, es posible estimar la DVO, prescindiendo de un craneómetro de Knebelman.

Fernández, Jaramillo, Gonzáles, Nakouzi y Padilla (2017) en Chile realizaron un trabajo donde se buscó estimar la DVO a través del método antropométrico de Ladda, en el cual se emplean como referencia los dedos de la mano. Para lo cual utilizaron una muestra de 151 individuos entre ambos sexos, a los cuales midieron la DVO y a su vez se les aplicó el método

mencionado, para luego correlacionar ambos resultados mediante el coeficiente de correlación de Pearson; las dos mediciones se realizaron empleando un pie de metro digital. En los resultados se halló una correlación estadísticamente significativa con los parámetros estudiados, existiendo mayor consistencia en los hombres con la longitud del dedo índice, y en las mujeres con la longitud del dedo meñique. Por lo cual se concluye que el método antropométrico de Ladda es útil para predecir la DVO en dicha población, y al ser un proceso bastante factible de realizar, se recomienda para la clínica diaria.

Alhajj, Musaad y Ismail (2016) en Sudán, investigaron sobre relaciones antropométricas, en este caso con la finalidad de correlacionar las distancias de tres dedos de la mano: índice, anular y meñique, con la dimensión vertical oclusal. Para este estudio se empleó una muestra de 117 mujeres sudanesas a las cuales se les realizó las medidas correspondientes con un calibrador digital. Los dedos elegidos fueron medidos desde la punta de cada uno hasta el pliegue palmar. Por otro lado, la DVO fue medida considerando dos distancias diferentes, desde el punto subnasal hasta el punto mentoniano, y desde la punta de la nariz, hasta el gnation o punta de la barbilla. Para establecer una correlación entre los parámetros estudiados se empleó la prueba de correlación de Pearson con un valor de significancia $p=0.05$. En los resultados se halló que la diferencia entre las medias del dedo índice y distancia nariz-gnation fue la más baja: 0.79 mm, mientras que el dedo meñique presentó mayor diferencia con ambas medidas de la DVO. Respecto a la prueba de coeficiente de correlación de Pearson, encontraron mayor fuerza de correlación entre la longitud del dedo índice con la DVO medida desde la punta de la nariz hasta el gnation ($r=0.362$) con un valor $p=0,001$ significativo. Concluyeron finalmente que puede emplearse la longitud del dedo índice para estimar la DVO en una población sudanesa femenina.

Quiroga Del Pozo, Sierra, Del Pozo y Quiroga (2016) en Chile realizaron un trabajo de investigación, en el cual buscaron comparar la estimación de la DVO establecida a través del método craneométrico de Knebelman y el método de Willis en estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor. Para este trabajo se utilizó una muestra de 74 alumnos de ambos sexos y con dentición completa, a los cuales se les estimaría la DVO empleando el craneómetro de Knebelman y el compás de Willis. Los resultados indican que al ejercer la comparación de las dimensiones obtenidas por ambos métodos en el mismo paciente, existió una diferencia promedio de 0.7 mm. De esta manera se concluye que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos instrumentos, por lo que los dos serían de suma utilidad para recuperar la DVO perdida en pacientes edéntulos.

Basnet, Parajuli, Singh, Suwal, Shrestha y Baral (2015) en Nepal, realizaron un estudio en donde se correlacionó la longitud del dedo pulgar con la dimensión vertical oclusal. El trabajo fue realizado con una muestra de 500 voluntarios dentados provenientes de alguno de estos dos grupos étnicos: Arios y Mongoloides. Como resultado de este estudio se obtuvo principalmente que existe una correlación significativa para ambos grupos étnicos. Por lo que se llega a la conclusión de que la longitud del dedo pulgar puede ser empleada como método complementario para establecer la dimensión vertical oclusal en pacientes que presenten dicha dimensión alterada.

Talavera y Meneses (2014) en Perú realizaron un estudio teniendo como objetivo la comparación del método de Willis y el método de McGee, con la finalidad de estimar la dimensión vertical oclusal. Este estudio fue llevado a cabo considerando una muestra de 382 alumnos de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, que tuvieron entre 17 y 35 años de edad. Las distancias utilizadas fueron ángulo externo del ojo-comisura labial y glabella-

subnasion, mientras que la DVO se consideró desde el punto subnasal hasta el gnation. El instrumento utilizado para las tres medidas fue el compás de Willis. Los resultados indicaron que existe alta correlación para ambas variables que pretenden determinar la DVO, por otro lado, se halló una asociación estadísticamente significativa entre las distancias estudiadas con la prueba t de student. Concluyeron del estudio que las distancias utilizadas en los métodos de Willis y McGee podrían emplearse para estimar la DVO cuando esta se considera desde el punto subnasal al punto gnation.

Quiroga Del Pozo, Riquelme, Sierra, Del Pozo y Quiroga (2012) en Chile realizaron un trabajo de investigación en el que se buscó comparar la DVO determinada a través de métodos convencionales y la obtenida con el craneómetro de Knebelman. Para esta investigación se utilizó una muestra de 45 individuos edéntulos totales y parciales rehabilitados en la Clínica Integral del Adulto de la Universidad Mayor. Para determinar la medida convencional midieron el tercio inferior de la cara del paciente estando con su prótesis en máxima intercuspidad. En los resultados se hallaron diferencias estadísticamente significativas en un rango de 2.93 mm, lo cual es considerado por el autor como poco relevante desde el punto de vista clínico. En conclusión el craneómetro de Knebelman se presenta como un instrumento importante para facilitar los procesos de rehabilitación en pacientes edéntulos que hayan perdido la DVO.

Romo, Jorquera y Iribarra (2009) en Chile, elaboraron un estudio donde se buscó determinar si la medida de la dimensión vertical oclusal presenta similitud con la distancia clínica obtenida entre el ángulo externo del ojo al surco tragus facial. Para ello, se obtuvo una muestra con 100 jóvenes, cuyas edades promediaban los 23 años, fueron 54 del sexo femenino y 46 del sexo masculino. A ellos se les realizó las mediciones correspondientes con un pie de metro digital, tomando en consideración las indicaciones empleadas con un craneómetro de Knebelman, pero

trasladadas a marcas en la piel. Como resultado obtuvieron que el 82% de participantes no presentaron diferencias entre las mediciones realizadas. Además, en los integrantes en general se pudo determinar que tampoco existía diferencias significativas entre las distancias ya mencionadas ($p=0.08$). De esta manera concluyeron que la distancia entre los puntos inicialmente mencionados, es útil para poder determinar la dimensión vertical, sobre todo en pacientes mesofaciales. Por otro lado, refieren que debido a la forma de crecimiento del rostro de las personas dolicofaciales y braquifaciales, es que el uso de este método puede presentar limitaciones para estos pacientes.

1.3 Objetivos

- Objetivo General

- Establecer un modelo de predicción de la dimensión vertical oclusal utilizando los parámetros antropométricos propuestos por el método craneométrico de Knebelman, de Willis y el antropométrico de Ladda, considerando la variable sexo.

- Objetivos Específicos

- Determinar los valores descriptivos de la dimensión vertical oclusal, según sexo.
- Determinar los valores descriptivos de los parámetros antropométricos propuestos por el método de Willis, el método craneométrico de Knebelman y el método antropométrico de Ladda, según sexo.
- Correlacionar la dimensión vertical oclusal con los parámetros antropométricos propuestos por el método de Willis, el método craneométrico de Knebelman y el método antropométrico de Ladda, según sexo.

- Determinar cuáles son los parámetros antropométricos propuestos por el método de Willis, el método craneométrico de Knebelman y el método antropométrico de Ladda, que generan un aporte significativo a la predicción de la dimensión vertical oclusal, considerando la variable sexo.
- Diseñar un modelo de regresión lineal múltiple para predecir la variabilidad de la dimensión vertical oclusal a partir de los parámetros antropométricos que aportan significativamente en el proceso de predicción, considerando la variable sexo.

1.4 Justificación

A pesar de conocer la relevancia de la dimensión vertical oclusal en todo proceso rehabilitador, no solo desde el aspecto estético, sino también en el correcto funcionamiento del sistema estomatognático en general, existe aún amplia controversia al recuperar una DVO alterada, sobre todo en pacientes edéntulos totales, personas con desgaste severo, o en aquellos que han perdido un número significativo de piezas dentarias y presentan una oclusión inestable.

A lo largo de los años se ha venido practicando en la clínica diaria diferentes tipos de métodos, principalmente de carácter subjetivo, los cuales demandan una gran experiencia por parte del operador, con un manejo minucioso que además podría estar sujeto a imprecisiones, ofreciendo un sesgo considerable.

Este trabajo de investigación busca valerse de algunos métodos objetivos ya existentes para determinar cuáles de ellos son más exactos en el proceso de estimación de la DVO, estableciendo correlaciones y obteniendo una ecuación predictiva a partir de un modelo de regresión lineal múltiple, y así ofrecer al clínico herramientas adicionales que proporcionen seguridad y previsibilidad en tratamientos afines, mediante protocolos sencillos y económicos.

Adicionalmente, es importante establecer como antecedente en una población peruana un estudio como este, a partir de métodos practicados en distintos países donde predomina generalmente un rasgo étnico más homogéneo. De esta manera se impulsa a que se sigan realizando estudios similares en diferentes regiones de nuestra nación.

1.5 Hipótesis

H0= No es posible establecer un modelo de predicción de la dimensión vertical oclusal utilizando los parámetros antropométricos propuestos por el método craneométrico de Knebelman, de Willis y el antropométrico de Ladda, considerando la variable sexo.

H1= Sí es posible establecer un modelo de predicción de la dimensión vertical oclusal utilizando los parámetros antropométricos propuestos por el método craneométrico de Knebelman, de Willis y el antropométrico de Ladda, considerando la variable sexo.

II. Marco Teórico

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

Una de las etapas con mayor importancia en el proceso de rehabilitación integral, es la determinación de las relaciones máxilo mandibulares (Dawson, 2009).

Existe evidencia en base a estudios ejecutados en Perú donde se ha podido determinar una alta prevalencia de edentulismo, siendo la principal causa la caries dental, seguido de enfermedades periodontales y fracturas radiculares. Además se asocian factores como la edad y el grado de instrucción (Huamani, Huamani y Alvarado, 2018).

En el proceso de rehabilitación oral existen tres variables que al sufrir alteraciones, no podrán volver a ser como en un inicio, estas son la dimensión vertical, la oclusión habitual y la guía anterior (Alonso, 2004).

Dimensión vertical.

La dimensión vertical (DV) es una distancia variable que hace referencia a la altura inferior del rostro. Debido a que la mandíbula puede posicionarse de manera distinta en un plano vertical, es que esta dimensión no puede ser completamente fija, además ejerce influencia sobre la relación horizontal mandibular, ya que cuando existe una adecuada relación vertical oclusal, el cóndilo se hallará en relación céntrica fisiológica (Gaete, Riveros y Cabargas, 2003).

La DV se establece principalmente por la interacción del crecimiento de las estructuras craneofaciales mediadas genéticamente, los factores ambientales y el funcionamiento del sistema neuromuscular (Harper, 2000).

Es por ello que al verse afectados estos determinantes, pueden condicionar a cambios cruciales en esta dimensión. Como parte de los problemas asociados a factores ambientales se encuentra la obstrucción de las vías respiratorias, la cual puede ser una de las principales mediadoras del retrognatismo mandibular y de las alteraciones verticales y horizontales como mordidas abiertas o cruzadas, lo cual influenciaría directamente en la dimensión vertical como parte de la adaptación esquelética (Harper, 2000).

Harper (2000) refiere que al realizar variaciones en la DV, los cóndilos mandibulares deben encontrarse inicialmente bien posicionados en relación céntrica, y que el tratamiento no debe exceder el rango de adaptación neuromuscular, el cual variará en cada individuo. Esto puede manejarse con estructuras provisionales, las cuales facilitarán el proceso de adaptación.

Teniendo en cuenta que estos cambios fisiológicos de la posición mandibular pueden ser cuantificables mediante dos puntos, es que clínicamente se han establecido dos dimensiones verticales: la oclusal y la postural (Romo, Jorquera y Iribarra, 2009).

Alonso (2004) refiere que en los casos donde se requiera recuperar una dimensión vertical alterada, se pueden tener en cuenta estas dos referencias:

- a. Determinación de la dimensión vertical a partir de la posición de reposo.
- b. Determinación de la dimensión vertical a partir de la propia oclusión.

McGee (1947) mencionó también la existencia de dos dimensiones verticales, una acontece cuando los dientes se hallan en íntimo contacto o en oclusión, mientras que la otra sucede cuando las piezas dentarias se encuentran separadas, mientras que la mandíbula se ubica en una posición de reposo fisiológico. La primera mencionada se vería comprometida por la pérdida de piezas

dentarias, mas no por la presencia de superficies desgastadas, debido a que existe una erupción dentaria compensatoria, que puede comprometer incluso al proceso alveolo dentario.

Dimensión vertical postural.

Es aquella ubicación de la mandíbula, desde donde inician y culminan todos los movimientos mandibulares funcionales.

Manns (como se citó en Romo, 2009) refiere a esta dimensión como la altura facial cuando el maxilar inferior se encuentra en la posición habitual postural.

Esta posición generalmente ocurre cuando la persona se encuentra sentada y comfortable, manteniendo los labios con un suave contacto y las piezas dentarias separadas unas de otras, mantenidas solo por la estabilidad y actividad muscular. Ya que las fibras musculares no necesariamente experimentarán una actividad menor en esta posición (Alonso, 2004; Harper, 2000).

El espacio que se genera entre ambas arcadas es denominado espacio libre interoclusal, el cual viene a ser una dimensión determinada por la inoclusión fisiológica dentaria cuando la mandíbula se encuentra en posición postural mandibular, cuya medida oscila generalmente entre 1 a 3 mm. Por lo tanto es posible también su determinación clínica mediante la diferencia de la DVP y la DVO (Romo *et al.*, 2009).

Es necesaria la existencia de un espacio libre cuando el maxilar inferior se encuentre en una posición de reposo, ya que esto posibilita el descanso de los tejidos duros y blandos de soporte y evita lesiones en ellos (Dawson, 2009).

La dimensión vertical postural no es una ubicación estable, debido a que es variable constantemente en una misma persona durante toda su vida, por lo que no es completamente predecible si se utiliza un método de estimación de la DVO que parta de esta posición. Su uso debe limitarse a asegurar la existencia del espacio libre (Huamani *et al.*, 2018).

Dimensión vertical oclusal.

Romo *et al.* (2009) denominaron a la dimensión vertical como la altura del tercio inferior del rostro que se va a determinar entre dos puntos elegidos de manera arbitraria, uno en la zona maxilar y otro en la mandibular, los cuales comúnmente se localizan en la base de la nariz y en la parte más anterior del mentón respectivamente.

Por lo tanto, la DVO hace referencia a la posición vertical que adquiere la mandíbula en relación con el maxilar superior, en el momento que los dientes antagonistas entran en contacto en la posición más cerrada (Dawson, 2009).

Es importante tener en cuenta que a pesar de ello, las piezas dentarias no son las determinantes de la DVO, por el contrario, la posición dentaria será determinada en el espacio disponible entre el maxilar superior que es fijo, y la mandíbula posicionada por los músculos, es decir, la DVO será determinada por la longitud constante que adquieren los músculos elevadores durante su contracción (Dawson, 2009; Quiroga del Pozo *et al.*, 2016).

Las personas presentamos una fuerza eruptiva que se mantiene presente en todo el transcurso de nuestras vidas y que genera un movimiento vertical de los dientes con sus respectivos procesos alveolares, el cual permanece hasta que encuentre una fuerza de resistencia de igual intensidad a la eruptiva. Por lo general viene a estar dado por el contacto con los dientes antagonistas, no obstante esta resistencia puede ser también por acción de la lengua, los labios o

de cualquier objeto que interfiera de manera constante entre las superficies oclusales (Dawson, 2009; McGee, 1947).

Dawson (2009) menciona que existe una única fuerza intrínseca que resiste a la fuerza eruptiva, y esta es la de los músculos elevadores. De esta manera, la posición intermaxilar, establecida por la fuerza muscular, determina que tan lejos erupcionan los dientes.

“Así, la relación maxilomandibular, establecida por la longitud contraída repetitiva de los músculos elevadores, determina la DVO” (Dawson, 2009, p.114).

Alteración de la dimensión vertical oclusal.

Al perderse las piezas dentarias y la oclusión natural, se generan cambios en la cara que involucran a tejidos duros y blandos, como por ejemplo el adelgazamiento del rostro a consecuencia del hundimiento de las paredes bucales, además los labios al no tener un soporte interno tienden a intruirse y de esta manera se enfatizan los surcos del tercio inferior del rostro. Por ello existiría no solo un compromiso de la dimensión vertical, sino también del aspecto estético y funcional (Figún y Gariño, 2007; Quiroga del Pozo *et al.*, 2012).

La alteración de la DV va a afectar tanto la estética como la función del sistema estomatognático, es así que muchas de las funciones básicas se ven perjudicadas, principalmente la masticación y la fonación (Quiroga del Pozo *et al.*, 2016).

Una persona que ha perdido piezas dentarias y ha sufrido una alteración en la DV, se ve perjudicada no solo estéticamente sino también de manera funcional, generalmente presentan profundización del surco nasolabial, descenso de las comisuras labiales, y una apariencia de

mentón prominente, lo cual provoca un disconfort muscular; además de problemas fono articulares (Fernandez *et al.*, 2017; Romo *et al.*, 2009).

Las molestias a nivel de la articulación temporo mandibular pueden deberse a eventos de compresión, donde se ven afectados el disco y los tejidos retro discales. De mantenerse esta injuria, la estructura de las proteínas colágenas pueden verse comprometidas en el daño tisular (Harper, 2000).

Teniendo en cuenta que establecer la DV es un proceso muy relevante para determinar las relaciones cráneo mandibulares, se han intentado distintos métodos para estimar esta dimensión:

Métodos para la determinación de la dimensión vertical oclusal.

A través de los años se han propuesto un número considerable de métodos y técnicas que buscan restablecer la DVO cuando esta se ha visto alterada, estableciéndose distintos parámetros que nos ayuden a aproximarnos en gran medida a la DVO real del paciente, así como también para lograr la armonía estética y funcional del sistema estomatognático.

Métodos subjetivos para determinar la DVO.

Método de la deglución.

El acto deglutorio es parte de un mecanismo fisiológico complejo, el cual va a ser de utilidad para estimar una dimensión vertical ya que en la mayoría de los casos, este proceso permite que las superficies oclusales de los dientes entren en contacto (Romo *et al.*, 2009).

Los contactos de las piezas dentarias antagonistas durante la masticación y deglución, son parte de la oclusión funcional, de lo cual se puede inferir la relación entre el proceso deglutorio con la DVO (Firmani, Becerra, Sotomayor, Flores y Salinas, 2013; Rossi, 2015).

Cleall (como se citó en Romo, 2009) refiere que un 60% de pacientes dentados presentan contacto dentario en el acto de la deglución.

Sin embargo, como este tipo de procedimientos se realizan generalmente en pacientes que han perdido un número considerable de piezas dentarias, es necesario tener una referencia adicional con este método.

Niswonger (1934) mencionó que posteriormente a la deglución, la mandíbula adquiere la posición de reposo.

Método fonético.

Este método propuesto por Silverman, busca determinar la distancia interoclusal a través de la pronunciación de ciertos fonemas.

El método fonético se apoya en el supuesto de que los fonemas empleados se encuentran en relación directa con el espacio interoclusal, posición de plano oclusal y posición de la lengua mientras se produce la fonoarticulación (Romo *et al.*, 2009).

El paciente debe sentarse verticalmente, sin algún apoyo en la zona posterior de la cabeza, y debe verificarse que las piezas dentarias postero superiores presenten paralelismo con la superficie del suelo para inducir a una posición céntrica mandibular (Silverman, 1953).

Debe realizarse una marca en un diente antero inferior tomando como referencia el borde incisal de la pieza antagonista superior, a esta se le denomina línea de oclusión céntrica. Posteriormente debe indicársele al paciente que pronuncie la palabra “yes” de manera sostenida, para realizar otra marca horizontal en el mismo diente. La medida que se obtiene entre ambos

trazos será el espacio más íntimo del habla o espacio mínimo fonético, el cual determina la medida de la dimensión vertical oclusal (Jorquera, 2008; Silverman, 1953).

Silverman (1953) refiere que la medida entre las líneas registradas debe replicarse para la confección de los dientes artificiales, debido a que no existe un promedio estándar. La variación de la medida ha oscilado entre 0 a 10 mm en diferentes personas. Sin embargo, existe constancia en la medida del espacio más íntimo del habla durante toda la vida.

Técnica de registro de pre-extracción.

Esta técnica permite tener un registro de la oclusión del paciente previo a las extracciones. Suele clasificarse en registros de la cara y de la región oral. El operador puede valerse de fotografías de frente y de perfil del paciente, así como de mediciones de la DVO o DVP, las radiografías cefalométricas aportan también a esta técnica mediante los registros faciales. Mientras que los modelos de estudio obtenidos a través de impresiones de las arcadas maxilares y los registros de mordida son una ayuda muy confiable si se parte de ellos para determinar la DVO (Jorquera, 2008).

Método de la posición de reposo.

Niswonger (1934) indicó para esta técnica la necesidad de que el paciente adquiriera la posición de reposo a través de la relajación mandibular, para después restar 3 mm y obtener así la dimensión vertical oclusal.

Una posición mandibular neutral sucede cuando los músculos de la apertura y cierre se hallan en equilibrio, habitualmente de manera inconsciente, al margen de la edad y de si el paciente presenta o no edentulismo. Si el pterigoideo externo se encuentra relajado, es incluso factible obtener la posición de relación céntrica a través de una maniobra manual (Niswonger, 1934).

Al ingerir, la mandíbula se moverá desde la posición de reposo hasta la posición de la relación céntrica, para luego regresar a la posición de descanso, mediada por el pterigoideo externo inicialmente, y a través de una débil acción de los músculos depresores (Niswonger, 1934; Romo *et al.*, 2009).

Sin embargo, este método no debe ser empleado como primera opción ya que se encuentra predispuesto a errores por dos importantes razones:

El espacio interoclusal varía constantemente en un mismo paciente.

La distancia interoclusal es inconstante de un paciente a otro (Romo *et al.*, 2009).

Necesariamente debe considerarse que no es posible establecer una dimensión vertical respecto únicamente a la comodidad de las personas intervenidas, teóricamente un paciente puede hallar confort con una dimensión vertical aumentada, disminuida o en la misma que poseía anteriormente (Dawson, 2009).

Babilonia y Mozombite (2019) realizaron una comparación de este método con uno de naturaleza objetiva, como es el craneométrico de Knebelman, hallando diferencias significativas entre ambos parámetros aplicados a una misma muestra en la ciudad de Loreto.

Por estas menciones es que puede recomendarse evitar o prescindir de este método, ya que el operador se expone a un error de mayor consideración.

Métodos objetivos para determinar la DVO.

Los métodos subjetivos vienen siendo utilizados comúnmente en la práctica clínica diaria, a pesar de que no resultan ser procedimientos simples y tampoco fiables, es por ello que se han ido realizando distintos estudios para estimar la DVO pero de manera objetiva.

Desde hace mucho tiempo se vienen realizando estudios con el objetivo de hallar un método ideal en términos de costo, instrumental y tiempo, sin embargo hasta el momento no figura un método único (Basnet *et al.*, 2015).

La cara y el cuerpo poseen dimensiones similares entre ellas, por esa razón se plantea la idea de que la DV pueda obtenerse de manera objetiva por su similitud con otras dimensiones corporales (Fernández *et al.*, 2017).

Se ha buscado que la dimensión vertical original sea estimada a través de los siguientes métodos:

Método de las proporciones faciales.

Propuesto por Sorensen, quien indicó que al mantener las piezas dentarias en íntimo contacto, la cara podrá segmentarse en tres fracciones que tendrán similar medida, lo cual además proporciona una adecuada armonía facial. Estas distancias deben ser consideradas desde el trichion a la glabella, de la glabella al subnasion y de este al mentón (Torres, 2015).

Método de Willis.

Basada en medidas y proporciones de segmentos faciales, las cuales son obtenidas desde la piel con el empleo de calibradores. Puede obtenerse con un instrumento que facilite una medición lineal, como el compás de Willis (Talavera y Meneses, 2014).

El método de Willis propone que la distancia vertical registrada desde el canto externo del ojo, hasta la comisura labial de la misma hemicara, es igual a la medida comprendida desde la base de la nariz a la base del mentón cuando los rodetes se encuentran en contacto (Romo *et al.*, 2009; Talavera y Meneses, 2014).

Método Craneométrico de Knebelman.

Este método plantea que en cráneos donde el crecimiento, desarrollo y oclusión no presentan una alteración aparente, es tangible establecer una relación entre algunas distancias craneométricas, correlacionar y registrar mediciones, para de esta manera poder estimar y determinar la DVO (Basnet *et al.*, 2015; Gaete *et al.*, 2003).

El procedimiento indica que la distancia comprendida entre la pared anterior del conducto auditivo externo y el borde lateral de la órbita, distancia ojo–oreja, en un mismo lado, es proporcional a la distancia nariz- mentón, es decir desde el punto subnasal a la superficie inferior más anterior del mentón (Gaete *et al.*, 2003; Romo *et al.*, 2009).

El craneómetro de knebelman es el instrumento creado precisamente para poder obtener la medida de la distancia ojo- oreja, estableciendo su importancia para poder predecir la DVO mediante la distancia nariz mentón. Sin embargo puede emplearse cualquier otro instrumento que cumpla esta función (Gaete y Muñoz, 2019; Knebelman, 1988).

Chou (como se citó en Romo, 2009) mencionó que existe un 95% de confianza en hombres y mujeres caucásicos y asiáticos, al predecir la distancia nariz mentón a partir de la distancia ojo-oreja del lado izquierdo.

Cardoso (2014) afirma que existe una relación proporcional entre las distancias ojo-oreja, de ambos lados de la cara con la DVO, en base a los resultados obtenidos mediante una comparación a través de la prueba estadística T student. Además indicó que no existen diferencias significativas entre las distancias ojo-oreja del lado derecho e izquierdo.

Romo *et al.* (2009) obtuvieron como resultado que el 82% de la muestra empleada presentó similitudes de medición entre la distancia comprendida a través de los puntos: Ángulo Externo

del Ojo (AEO) y surco tragus facial (STF), trazados en la piel, con la distancia nariz- mentón. De esta manera emplearon las referencias utilizadas por el craneómetro de Knebelman pero en el tegumento, llegando a la conclusión que es una manera óptima de aplicar el método, sobre todo para estimar la DVO en pacientes mesofaciales, pudiendo prescindir del craneómetro, ya que la adquisición del dispositivo puede tonarse como una desventaja para el método.

Gaete y Muñoz (2019) con la finalidad de consolidar la técnica de traspasar a la piel los puntos planteados inicialmente por Knebelman, es que buscaron determinar la relación existente entre la distancia ojo – tragus con un Pie de metro digital y la distancia ojo – oreja mediante un craneómetro de Knebelman. Cabe mencionar que el punto surco tragus facial se ubica en el medio de la línea de reflexión de la piel, donde finaliza el tragus e inicia la piel del rostro.

Los dolicofaciales y braquifaciales si presentan una diferencia estadísticamente significativa entre la distancia AEO- STF y la distancia nariz-mentón. Esto se debe a la dirección de crecimiento vertical y horizontal de la cara, respectivamente (Alonso, 2009; Cardoso, 2014; Romo *et al.*, 2009).

Método antropométrico de Ladda.

Teniendo en cuenta los trabajos elaborados por Leonardo da Vinci y McGee, quienes establecieron diferentes asociaciones antropométricas, Ladda buscó evaluar la posibilidad de correlacionar la DVO y la longitud de los dedos de la mano en una población India, para así establecer un método práctico y eficaz de estimación de la DVO (Ladda, Bhandari, Kasat y Angadi, 2013).

Se evalúa la longitud del dedo índice, la longitud del dedo meñique, y la distancia entre la punta del dedo índice y la punta del dedo pulgar (distancia índice – pulgar). Cada uno de los

parámetros mencionados presentan particularidades: el dedo índice es medido desde la punta del dedo hasta un punto central ubicado en el pliegue palmar más cercano, el dedo meñique, por lo contrario, desde la punta del dedo hasta un punto central localizado en el pliegue palmar más distante, y finalmente la distancia índice – pulgar, en la que primero la persona debe mantener la palma de la mano apoyada en una superficie llana y en pronación, además con los dedos en aducción; después con un instrumento recto y no flexible se marca un punto en el dedo índice a nivel del dedo pulgar, esta distancia está comprendida desde dicho punto hasta la punta del dedo índice (Fernández *et al.*, 2017; Ladda *et al.*, 2013).

Para este método solo se utiliza como instrumento de medida un pie de metro digital, lo que le aporta una ventaja frente a los métodos anteriormente mencionados donde la técnica original propone instrumentos exclusivos.

La DVO tiene una correlación significativa y positiva con la medida de todos los parámetros utilizados en el método antropométrico de Ladda. Sin embargo existe una correlación más fuerte en hombres con el dedo índice y en mujeres con el dedo meñique (Ladda *et al.*, 2013).

Fernández *et al.* (2017) evaluaron este método en una población chilena y concluyeron también que la medida obtenida de la longitud del dedo índice tiene mayor correlación con la DVO de los hombres, mientras que la del dedo meñique con la DVO de las mujeres. De lo cual se infiere además que el valor promedio de la DVO es mayor en hombres que en mujeres.

Ladda *et al.* (2013) mencionaron que en base a la media y los rangos, todos los parámetros estudiados presentaron mayor longitud en varones que en mujeres, lo cual evidencia un dimorfismo sexual en ese sentido.

La aparición de variantes fenotípicas, que no implican a los órganos sexuales, y que se evidencia en sujetos de una misma especie, se asocia principalmente al accionar hormonal sexual, el cual inicia en la sexta semana en embriones humanos, pero se potencia después de la pubertad (Bucchi, Bucchi y Fuentes, 2016; Camargo, 2012).

Es preciso señalar que el método propone la utilización de la mano derecha para las mediciones señaladas.

Danborno (como se citó en Ladda, 2013) no halló diferencias significativas entre las longitudes de los dedos de ambas manos.

III. Método

3.1 Tipo de investigación

- **Cuantitativo:** Se emplea la recolección de datos con base en la medición numérica de las variables.
- **Observacional- Comparativo:** No existe intervención del investigador.
Se explica la variación de una variable de acuerdo al método utilizado y se correlacionan las variables.
- **Prospectivo:** La obtención de los datos se realizará cuando la maniobra sea ejecutada.
- **Transversal:** Las variables serán medidas en una sola ocasión.

3.2 Ámbito temporal y espacial

El estudio fue elaborado en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal en el año 2018.

3.3 Variables

Variables de investigación

- Dimensión vertical oclusal
- Parámetros antropométricos

Covariable

- Sexo

Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Definición conceptual	Indicador	Escala	Valor
Dimensión vertical oclusal		Altura del tercio inferior del rostro cuando las superficies dentarias o los rodetes se encuentran en oclusión.	Medida desde el punto subnasal hasta el punto mentoniano.	Razón	Milímetros
Parámetros antropométricos	Distancia ojo - oreja.	Distancia comprendida entre la pared anterior del conducto auditivo externo y el borde lateral de la órbita, ubicados en la piel y en una misma hemicara.	Método craneométrico de Knebelman	Razón	Milímetros (60 – 80) mm
	Distancia ojo - comisura.	Distancia comprendida entre el canto externo del ojo hasta la comisura labial.	Método de Willis	Razón	Milímetros
	Longitud del dedo índice.	Es el valor obtenido al medir desde la punta del dedo índice hasta su primer pliegue palmar.	Método antropométrico de Ladda.	Razón	Milímetros
	Longitud del dedo meñique.	Es el valor obtenido al medir desde la punta del dedo meñique hasta su primer pliegue palmar.	Método antropométrico de Ladda.	Razón	Milímetros

	Distancia índice– pulgar.	Distancia comprendida desde la punta del dedo índice hasta la punta del dedo pulgar, estando ambos dedos juntos y la mano en supinación.	Método antropométrico de Ladda.	Razón	Milímetros
Sexo		Características fenotípicas que distinguen a un hombre y una mujer.	Rasgos morfológicos.	Nominal.	Masculino (0) Femenino (1)

3.4. Población y muestra

Población

Jóvenes entre 17 y 30 años, estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, matriculados en el año académico 2018.

Muestra

La muestra fue integrada por 93 estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, matriculados en el año académico 2018, cursando desde el primer al quinto año de estudio.

Se realizó una prueba piloto en donde se evaluó a 30 estudiantes, con el objetivo de conocer la desviación estándar (D.E) de la población elegida y por consiguiente, poder obtener el tamaño de la muestra.

Unidad de análisis

Estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, matriculado en el año académico 2018.

Criterios de selección.

Criterios de inclusión.

- Alumnos de edades comprendidas entre los 17 y 30 años, que estén dispuestos a colaborar con el presente trabajo.
- Alumnos que presenten dentición natural.
- Alumnos que conserven la totalidad de sus piezas dentarias, no necesariamente las terceras molares.
- Alumnos que no presenten algún tipo de lesión extraoral, como herpes labial o verrugas, que impida el apoyo de los instrumentos de medición.

Criterios de exclusión.

- Alumnos que presenten algún tipo de material protésico intraoral, como coronas, puentes, prótesis parciales, etc.
- Alumnos portadores de brackets o que hayan tenido algún tratamiento ortodóntico.
- Alumnos sin un equilibrio dentario posterior o engranaje dentario inadecuado.
- Alumnos que presenten anomalías dentofaciales verticales, anteroposteriores o transversales.

3.5 Instrumentos

Se confeccionó una ficha AD*HOC para la recolección de datos y poder consignar los resultados, producto de las mediciones.

Para obtener las medidas que requiere el estudio como parte de la evaluación clínica se utilizaron dos herramientas: Pie de rey digital (TRUPER) y compás de Willis.

3.6 Procedimientos

Se propuso inicialmente la participación voluntaria de los alumnos de la facultad de Odontología, los cuales debían cumplir con los criterios de selección ya mencionados, por lo que además de brindarles la información completa sobre el procedimiento y la finalidad del estudio, se requirió hacer una revisión intraoral previa a cada uno de ellos para comprobar la viabilidad de su participación, de esta manera se obtuvo el consentimiento informado correspondiente plasmado en un documento que fue firmado por cada participante.

A cada alumno seleccionado se le indicó que tome asiento en una carpeta de madera, manteniéndose en posición erguida y con la mirada al frente, para después ubicar en ellos las referencias anatómicas necesarias para las mediciones, las cuales fueron marcadas levemente con un lápiz indeleble negro, para así facilitar la colocación del instrumento y la posterior medición.

Referencias anatómicas:

1. Punto subnasal.
2. Punto mentoniano.
3. Borde lateral de la órbita.
4. Pliegue del tragus.
5. Comisura labial.
6. Pliegue palmar del dedo índice.
7. Pliegue palmar del dedo meñique.
8. Punta del dedo pulgar.

Una vez marcados los puntos mencionados, se procedió a realizar las siguientes mediciones, cada una con el respectivo instrumento indicado.

- Distancia desde el punto subnasal hasta el punto mentoniano, con el Pie de Rey digital.
- Distancia entre el canto externo del ojo y la comisura labial, con el Compás de Willis.
- Distancia entre el pliegue del tragus hasta el borde lateral de la órbita, con el Pie de Rey digital.
- Distancia entre el último pliegue palmar hasta la punta del dedo índice, con el Pie de Rey digital.
- Distancia entre el último pliegue palmar hasta la punta del dedo meñique, con el Pie de Rey digital.

Los registros del dedo índice y meñique fueron realizados colocando la mano del participante recta y en supinación sobre una superficie llana, midiendo desde la punta del dedo hasta el último pliegue palmar, la línea más próxima en el caso del dedo índice y la más distante para el dedo meñique, tal como fue descrita la técnica en el método antropométrico de Ladda.

- Distancia entre la punta del dedo índice y la punta del dedo pulgar, con el Pie de Rey digital.

Para la distancia índice-pulgar se mantuvieron juntos los dedos implicados, con la mano recta y supina, luego con una regla metálica se registró la proyección de la punta del dedo pulgar sobre la superficie del dedo índice. Finalmente se midió la distancia desde este registro hasta la punta del mismo dedo.

Los datos que se obtuvieron fueron anotados en la ficha AD*HOC confeccionada por el autor de la presente investigación, en donde se registraron los resultados de las variables a evaluar.

3.7 Análisis de datos

La base de datos fue elaborada en el programa Microsoft Excel v2010, luego estos fueron procesados y analizados estadísticamente en el programa SPSS 21. Para el análisis de las variables se realizaron medidas de tendencia central y de dispersión.

Se empleó la prueba de correlación de Pearson para conocer el grado de asociación entre la DVO y los parámetros antropométricos estudiados. Se diseñó además un modelo de regresión lineal múltiple mediante el método de Stepwise con el fin de predecir la DVO a través de una ecuación, conociendo el valor y la influencia de las mediciones antropométricas. Se consideró para este trabajo un nivel de confianza del 95% y un error tipo I $< 0,05$. Los resultados fueron presentados en tablas y gráficos de barras y dispersión.

3.8 Consideraciones éticas

A través del consentimiento informado los participantes tuvieron total conocimiento del procedimiento a realizar como parte del trabajo de investigación, cabe precisar que todos ellos tuvieron la libertad de elegir formar parte del presente estudio como voluntarios, de esta manera se formalizó su participación. Además se garantizó la reserva necesaria de los datos personales y la confiabilidad de la información obtenida.

IV. Resultados

Tabla 1

Dimensión vertical oclusal (DVO) según sexo en estudiantes de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villareal del año 2018.

Parámetros	Sexo	N	Media	IC 95% (media)		Mediana	DE	Mínimo	Máximo
				L. inf	L. sup				
DVO	Masculino	33	70.29	69.05	71.54	69.54	3.61	64.36	79.88
	Femenino	60	65.70	64.65	66.75	65.33	4.09	57.03	76.24

Fuente: Base de datos Microsoft Excel v2010.

Interpretación: El promedio de la distribución de la dimensión vertical oclusal muestra valores que difieren entre el sexo masculino $70.29 \text{ mm} \pm 3.61 \text{ mm}$ y el sexo femenino $65.70 \text{ mm} \pm 4.09 \text{ mm}$. Es preciso señalar que las medidas máximas y mínimas fueron también ligeramente superiores en hombres que en mujeres.

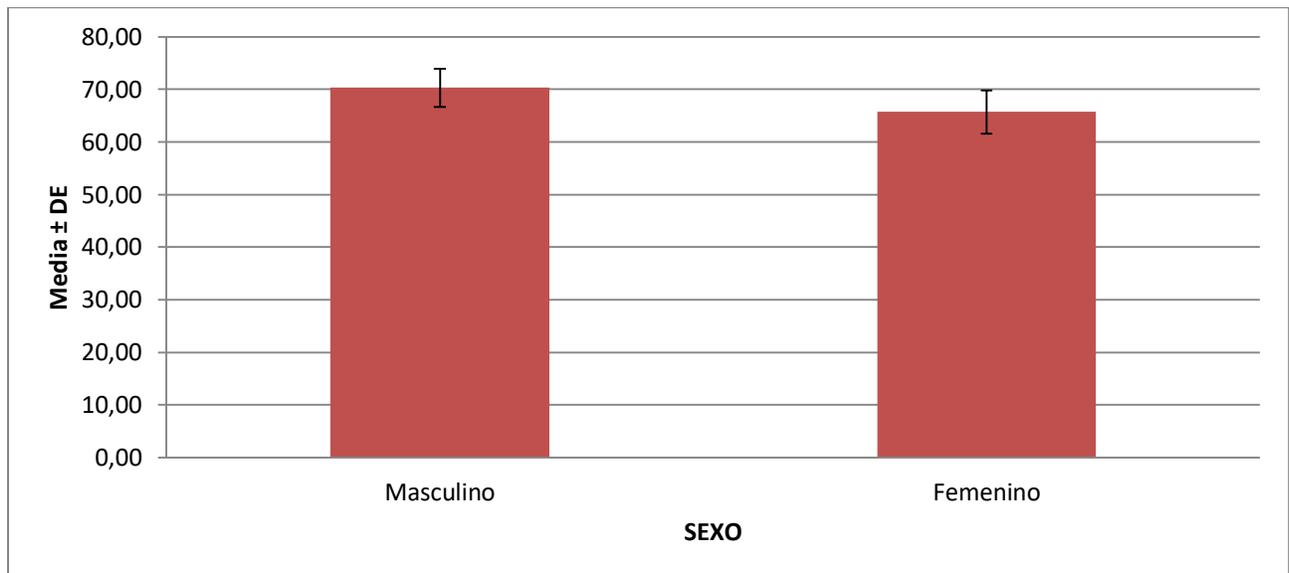


Figura 1. Dimensión vertical oclusal (DVO) según sexo en estudiantes de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villareal del año 2018.

Tabla 2

Parámetros antropométricos propuestos por el método de Willis, craneométrico de Knebelman y antropométrico de Ladda según sexo, en estudiantes de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villareal del año 2018.

Parámetros	Sexo	Media	IC media		Mediana	DE	Mínimo	Máximo
			Li	Ls				
D.Ojo-comisura	Masculino	71.59	70.20	72.98	71.60	3.31	64.28	78.52
	Femenino	67.94	67.15	68.73	67.97	2.95	57.12	75.99
D. Ojo-oreja	Masculino	70.69	69.55	71.83	70.32	4.02	63.15	78.01
	Femenino	68.35	67.59	69.10	68.26	3.07	60.63	74.33
L. Índice	Masculino	69.00	67.43	70.58	68.13	4.55	61.72	79.96
	Femenino	64.95	64.25	65.65	64.72	2.72	58.14	71.85
L. Meñique	Masculino	58.26	56.98	59.55	58.87	3.72	52.76	65.28
	Femenino	54.59	53.73	55.44	54.88	3.32	46.43	65.51
D.Índice-pulgar	Masculino	59.64	57.69	61.59	60.09	5.64	49.54	73.01
	Femenino	54.90	53.83	55.98	54.15	4.19	46.89	63.57

Interpretación: El promedio de la distribución de los parámetros antropométricos estudiados muestra valores superiores en hombres que en mujeres en todos los casos. La distancia ojo-comisura tuvo una media de 71.59 mm \pm 3.31 mm en hombres, mientras que en mujeres de 67.94 mm \pm 2.95 mm; en el caso de la distancia ojo-oreja el promedio para el sexo masculino fue de 70.69 \pm 4.02 mm y para el sexo femenino de 68.35 mm \pm 3.07 mm; la media de la longitud del dedo índice fue 69.00 mm \pm 4.55 mm en hombres y 64.95 mm \pm 2.72 mm en mujeres, con respecto al dedo meñique los valores fueron 58.26 mm \pm 3.72 mm para los varones, y 54.59 mm

± 3.32 mm en mujeres; finalmente el promedio de la distancia índice-pulgar resultó con un valor de 59.64 mm ± 5.64 mm para el sexo masculino y 54.90 mm ± 4.19 mm para el sexo femenino. Además la tabla muestra una menor desviación estándar en la variable ojo-oreja respecto a la media para ambos sexos, de lo cual se infiere que es en esta distancia donde el valor de los datos se encuentran más próximos a sus respectivas medias.

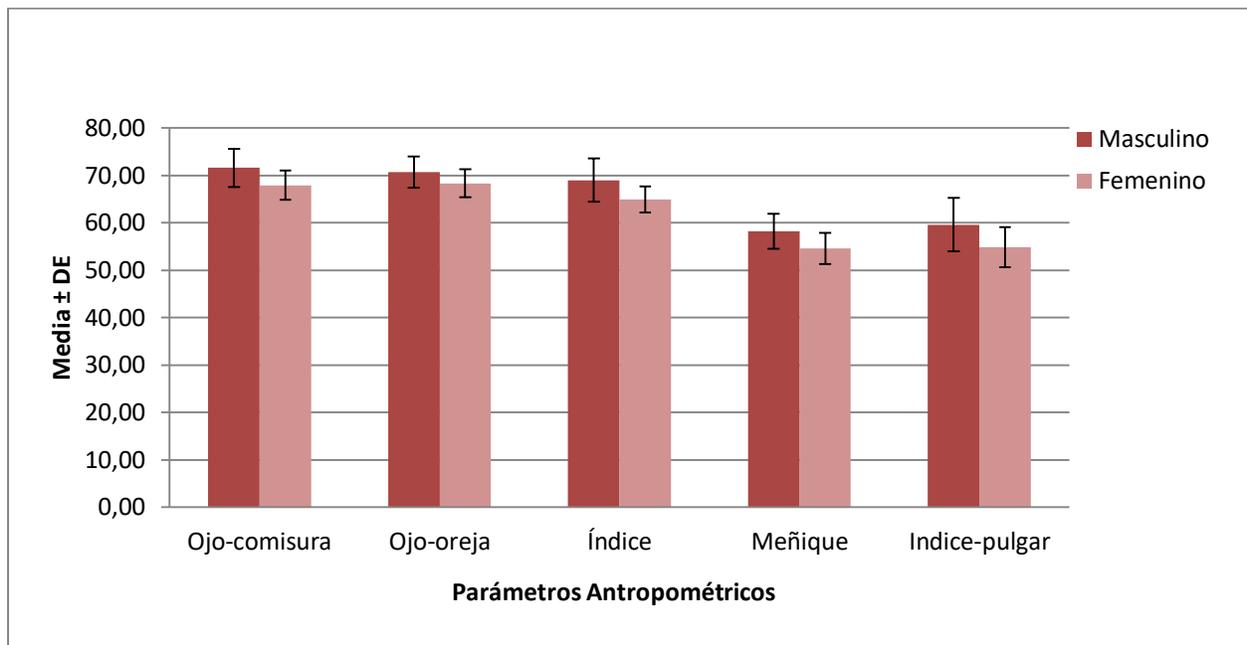


Figura 2. Parámetros antropométricos propuestos por el método de Willis, craneométrico de Knebelman y antropométrico de Ladda según sexo, en estudiantes de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villareal del año 2018.

Tabla 3

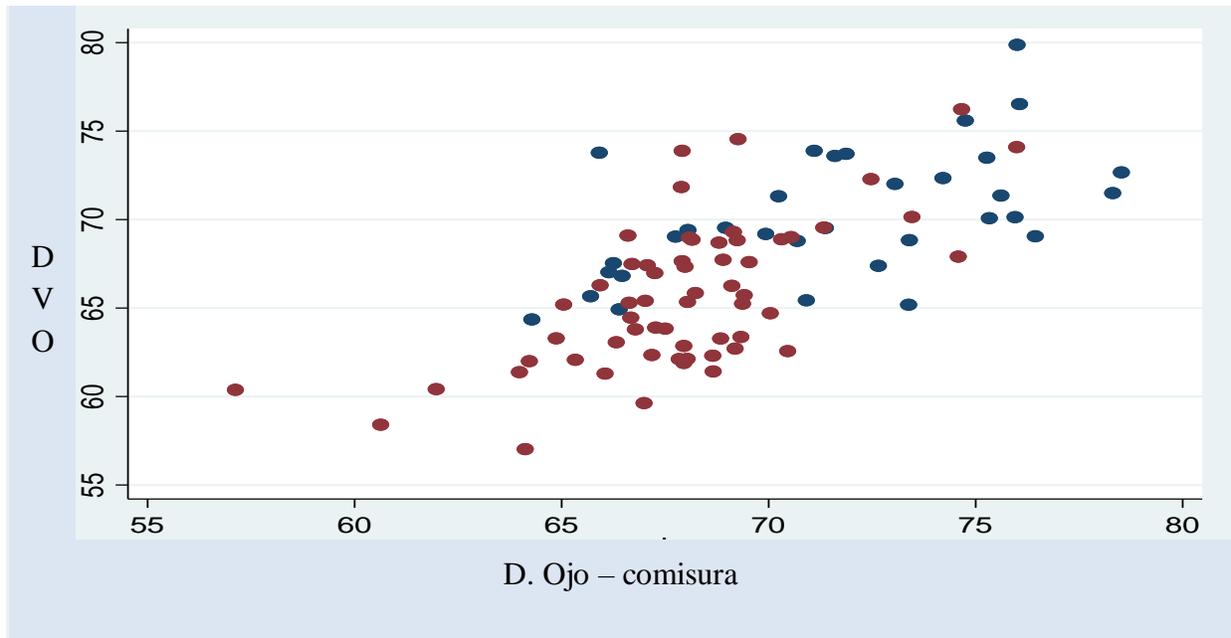
Correlación multivariada entre la DVO y los parámetros antropométricos propuestos por el método de Willis, craneométrico de Knebelman y antropométrico de Ladda según sexo, en estudiantes de odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal del año 2018.

Sexo	Parámetros	Ojo-comisura	Ojo-oreja	L. Índice	L. Meñique	Índice-pulgar
Masculino	r	0,5517**	0,2518	0,377**	0,2692	0,2687
	Valor de P	0,0009	0,1574	0,0305	0,1298	0,1305
Femenino	r	0,6502**	0,3321**	0,3995**	0,041	0,139
	Valor de P	0,000	0,0095	0,0016	0,756	0,2896

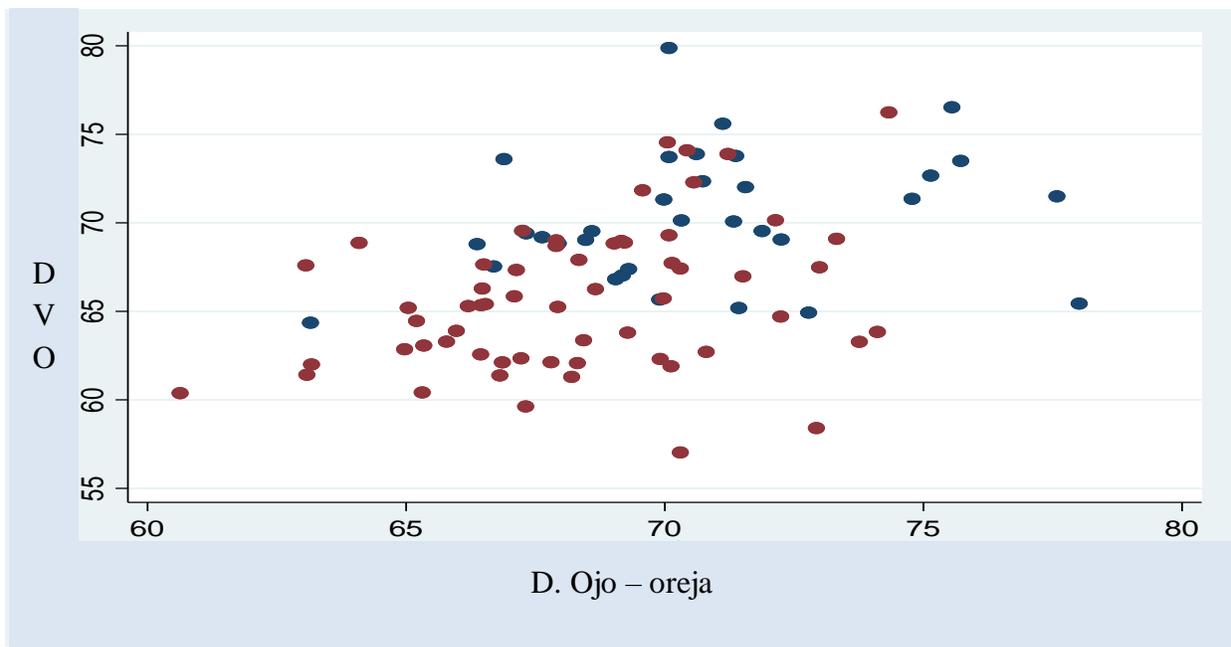
***Correlación lineal significativa ($p < 0.05$); r: Coeficiente de correlación de Pearson. Figuras 3A, 3B, 3C, 3D y 3E.*

Interpretación: Para el sexo masculino, hubo mayor fuerza de correlación entre la DVO y la distancia ojo-comisura $r=0.5517$, siendo estadísticamente significativa ($p < 0.05$). Además se halló también correlación significativa con la longitud del dedo índice $r=0.377$ ($p < 0.05$), no existiendo correlación lineal con los otros parámetros estudiados. Para el sexo femenino, se halló mayor fuerza de correlación estadísticamente significativa entre la DVO y la distancia ojo-comisura $r=0.6502$ ($p < 0.05$), también se encontró una fuerza de correlación estadísticamente significativa entre la DVO y la distancia ojo-oreja $r=0.3321$ ($p < 0.05$); así como entre la DVO y la longitud del dedo índice con $r=0.3995$ ($p < 0.05$).

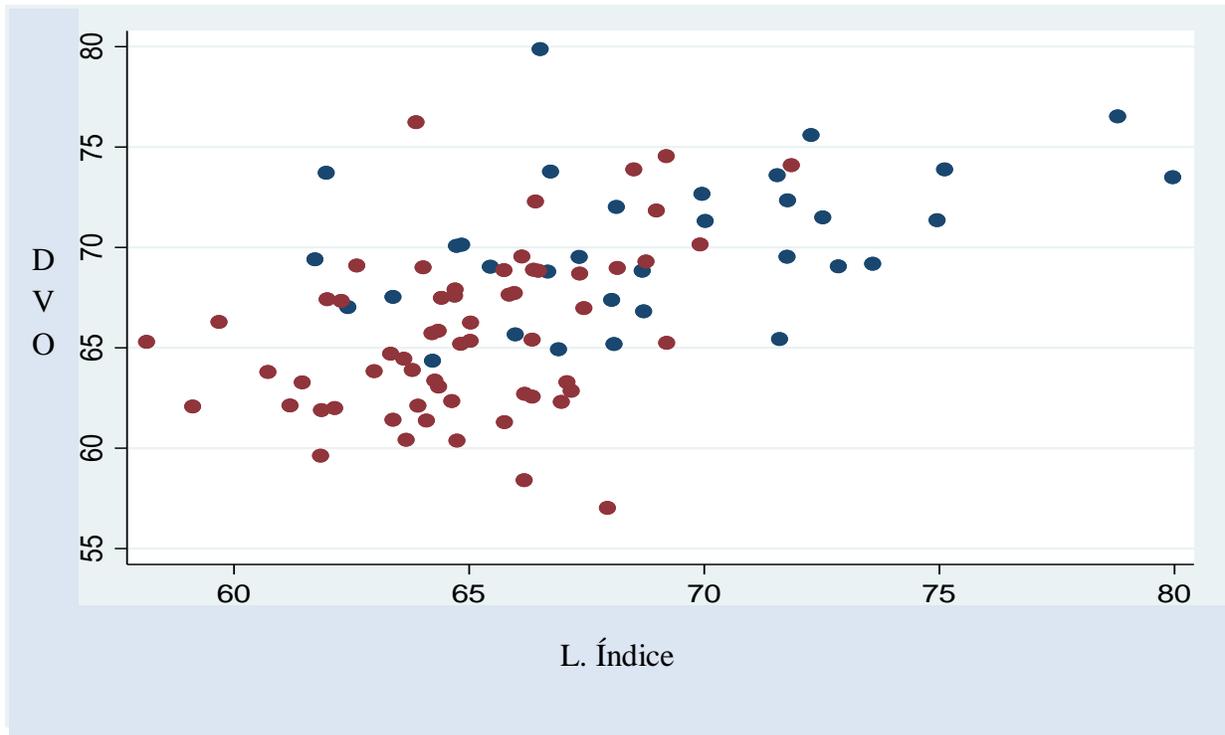
3A.



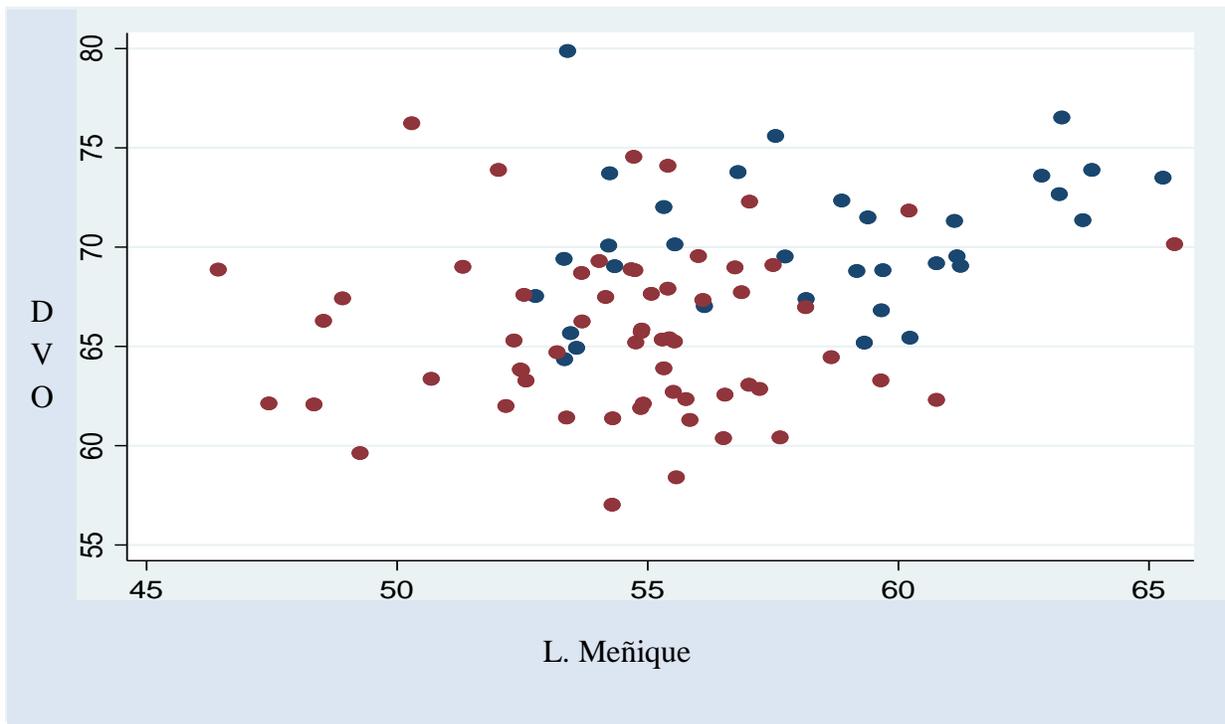
3B.



3C.



3D.



3E.

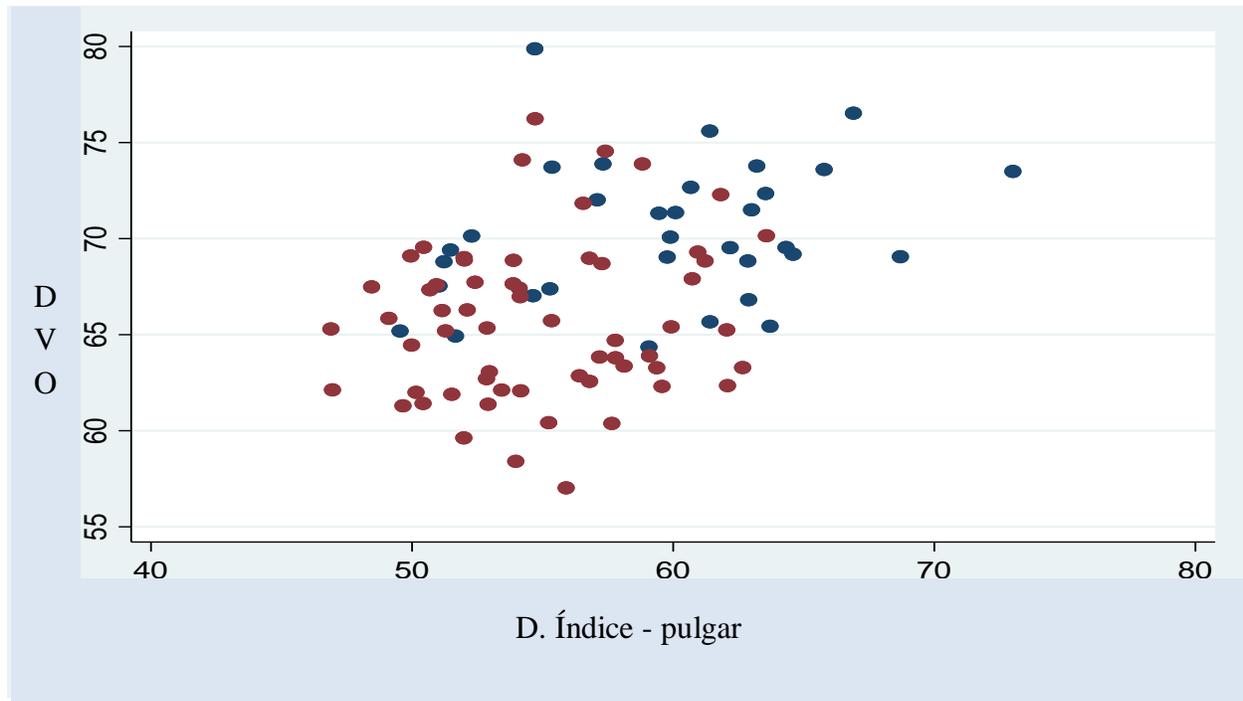


Figura 3. Correlación entre la DVO y los parámetros antropométricos propuestos por el método de Willis, craneométrico de Knebelman y antropométrico de Ladda según sexo, en estudiantes de odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal del año 2018.

Tabla 4.

Análisis de predicción de la DVO a partir de los parámetros antropométricos propuestos por el método de Willis, craneométrico de Knebelman y antropométrico de Ladda, considerando la variable sexo. Regresión lineal múltiple.

Modelo	Bi	ES	IC95% de Bi		p-valor	VIF
(Constante)	17.282	9.184	-0.975	35.539	0.063	
D. Ojo-comisura	0.600	0.112	0.377	0.823	0.000*	1,76
D. Ojo-oreja	0.003	0.123	-0.242	0.247	0.982	1,52
L. Índice	0.349	0.154	0.043	0.656	0.026*	3,53
L. Meñique	-0.226	0.131	-0.487	0.034	0.088	2,43
D. Índice –pulgar	-0.018	0.086	-0.190	0.154	0.837	1,94
Sexo	-1.902	0.827	-3.545	-0.258	0.024*	1,49

**Aporte significativo; VIF: Factor de inflación de varianza (<10); $R^2 = 0.5160$*

Interpretación: Para el total de la muestra estudiada mediante el método de Stepwise, se observa que dentro del análisis de regresión lineal múltiple, donde se incluyeron todas las variables, con un $R^2 = 0.5160$, el aporte de distancia ojo-comisura y longitud del dedo índice fueron significativos para explicar la variabilidad de la DVO. La variable sexo presentó también significancia estadística, por lo que el comportamiento de la DVO dependerá de si la persona evaluada es hombre o mujer. Esto permite su inclusión dentro del modelo de predicción ya que su aporte genera una mejora en el análisis correspondiente.

Tabla 5.

Análisis de predicción de la DVO a partir de los parámetros con aporte significativo. Regresión lineal múltiple.

Modelo	Bi	ES	IC95% de Bi		p-valor	VIF
(Constante)	14.156	7.987	-1.714	30.026	0.080	
D. Ojo-comisura	0.617	0.104	0.410	0.824	0.000*	1.51
L. Índice	0.174	0.103	-0.031	0.379	0.096	1.57
Sexo	-1.643	0.806	-3.245	-0.041	0.045*	1.42

**Aporte significativo; VIF: Factor de inflación de varianza (<10); R² = 0.5155*

Interpretación: Al evaluar el mejor ajuste usando el método de Stepwise, el modelo queda reducido en base a las variables independientes distancia ojo-comisura, longitud del dedo índice y sexo con un R² ajustado de 0.5155. La ecuación resultante de estimación es:

$$\mathbf{DVO = 14.156 + 0.617(Ojo-Comisura) + 0.174(L. Índice) - 1.643(Sexo)}$$

De tal forma que cuando la distancia ojo-comisura aumenta en un milímetro, la DVO aumenta en promedio 0.617 mm con la longitud del índice y el sexo constante; así mismo cuando la longitud del índice aumenta en un milímetro, la DVO aumenta en 0.174 mm con la distancia ojo-comisura y el sexo constante.

V. Discusión de resultados

La presente investigación tuvo como principal propósito establecer un modelo multivariado de predicción para estimar la DVO, en base a parámetros objetivos, en este caso, las distancias establecidas mediante el método de Knebelman, el método de Willis y el método antropométrico de Ladda. Para ello fue necesario determinar la correlación existente entre la DVO y las variables independientes, las cuales se expresan mediante las distancias establecidas por cada método utilizado.

Alhajj, Khalifa y Amran (2016) evaluaron la relación entre la distancia desde el canto externo del ojo hasta la comisura labial con la DVO medida por dos métodos ($p < 0.05$), en sus resultados hallaron una correlación positiva significativa en ambos casos. La correlación obtenida entre la distancia ojo-RO (comisura) con la DVO medida desde el punto subnasal hasta el punto mentoniano ($r = 0.296$) indica que existe una proporcionalidad considerable, lo cual coincide con el presente estudio ya que para ambos sexos, ojo- comisura fue la variable que predominó: masculino ($r = 0.5517$) y femenino ($r = 0.6502$).

Contreras (2016) evaluó el método de Willis y el de Knebelman en una muestra de 76 ciudadanos puneños con edades comprendidas entre los 20 y 30 años, encontrando mayor proporción porcentual entre la distancia correspondiente al método de Willis con la DVO medida desde el subnasion hasta el gnation, al igual que en la presente investigación. No obstante aplicó pruebas de correlación y asociación entre ambos parámetros, concluyendo que existe significancia estadística en cada una de ellas. Concluye finalmente que ambas pruebas pueden ser utilizadas para estimar la DVO.

La prueba de correlación de Pearson fue aplicada para todas las variables, donde también se encontró una correlación significativa positiva entre la distancia del dedo índice (m. Ladda) y la DVO para ambos sexos, cabe mencionar que las otras medidas propuestas por el método antropométrico de Ladda, incluyen también al dedo meñique y a la distancia entre la punta del dedo índice a la punta del dedo pulgar; sin embargo no se halló correlación entre estas variables y la DVO.

Fernández *et al.* (2017) realizaron un estudio donde se buscó evaluar el método antropométrico de Ladda en una población chilena, en el cual encontraron que en las personas de sexo masculino, la correlación fue más significativa con la longitud del dedo índice ($r= 0.908$), mientras que en las del sexo femenino tuvieron una correlación más consistente con la longitud del dedo meñique. Esto no guarda concordancia con los resultados de este estudio, ya que se halló una fuerza de correlación moderada solo con la longitud del dedo índice para ambos géneros, hombres ($r= 0.377$) y mujeres ($r= 0.3995$).

Alhajj *et al.* (2016) hallaron sin embargo correlación en otro estudio donde la muestra fueron mujeres sudanesas, solo entre la longitud del dedo índice y la DVO; es preciso resaltar que la correlación más fuerte la halló al considerar la DVO desde la punta de la nariz (N) hasta la punta de la barbilla o gnation (Gn) ($r=0.362$), no obstante la DVO tomada desde el punto subnasal hasta el punto mentoniano ($r= 0.336$) ($p< 0.05$) tuvo también significancia al ser correlacionada con la longitud del dedo índice, coincidiendo así con el presente trabajo. Hubo también concordancia al determinar que la longitud del dedo meñique fue la que guardó menos correlación con la DVO.

Ladda *et al.* (2013) concluyeron no obstante que la longitud del dedo meñique es la más exacta para estimar la DVO en mujeres, a diferencia del estudio anteriormente mencionado.

Fernandez *et al.* (2017) corroboraron lo mencionado en el estudio de Ladda llevado a cabo en la India, en una población chilena.

Por otro lado, nuestro estudio evidenció que aplicando el método craneométrico de Knebelman, que establece que la distancia ojo – oreja se relaciona proporcionalmente con la DVO, se halla correlación para el sexo femenino con un $r=0.3321$ ($p= 0.0095$), mientras que para el sexo masculino con un $r= 0.2518$, no hubo correlación significativa ($p= 0.1574$).

Gaete *et al.* (2003) mostraron resultados que discrepan con la presente investigación, ya que afirman que la distancia ojo – oreja puede emplearse en la predicción de la distancia nariz – mentón en la población de Chile; cabe destacar que el estudio fue aplicado en los diferentes biotipos de Le Pera, resultando en una diferencia promedio menor de 1 mm para los tres casos. Es preciso señalar que la distancia ojo – oreja fue tomada en este caso con un craneómetro de Knebelman, el cual mide desde la pared anterior del canal auditivo externo hasta la esquina lateral de la órbita. Esto explicaría la razón por la cual en nuestro estudio, el método de Knebelman no tuvo una considerable correlación con la DVO, debido a que se tomó en cuenta la medición ojo-tragus con un pie de metro digital.

Romo *et al.* (2009) refirieron que la distancia desde el ángulo externo del ojo hasta el surco tragus facial (distancia ojo – tragus) puede emplearse para estimar la longitud desde el punto subnasal al punto mentoniano, el cual determina la DVO. Concluyeron por lo tanto que no hay diferencias significativas entre ambas distancias, ya que en el 82% de la muestra no hubo discrepancias entre las dos mediciones.

Gaete y Muñoz (2019) determinaron, respecto a las dos maneras diferentes en las que se aplicó el método de Knebelman, la relación entre la distancia ojo – tragus medida con un pie de metro digital y la distancia ojo – oreja mediante un craneómetro de Knebelman, concluyendo que dichas longitudes no guardan una concordancia perfecta, sin embargo proponen en base a sus resultados, que es posible estimar la DVO si se considera la distancia ojo – tragus medida desde la piel, menos 5 mm.

Considerando las correlaciones halladas en este estudio, se genera la posibilidad de establecer un modelo de predicción, en este sentido se logró determinar que la distancias ojo- comisura y la longitud del dedo índice son las más significativas para emplearse en la ecuación predictiva, siempre y cuando se tenga en cuenta el sexo de la persona para el modelo predictivo, ya que dicha variable aporta significativamente según el método de Stepwise.

Silva *et al.* (2015) realizaron un estudio donde asociaron las variables, estatura corporal y diámetro craneal, mediante una regresión lineal múltiple, al hallar correlación entre estas y la DVO.

Espinosa, Iribarra y González (2018) realizaron una revisión bibliográfica donde recopilaron diferentes estudios de investigación publicados por fuentes virtuales de relevancia científica, a partir del año 2010 hasta el 2016. Señalaron que las distancias anatómicas que se han utilizado en los trabajos analizados han sido muy variables unas de otras, por lo que refieren que los métodos antropométricos son muy discrepantes y presentan limitaciones para algunas personas. Además, de su análisis concluyeron que no existe únicamente un método que estime exactamente la DVO, así como también, expusieron que las variaciones en su registro no se asocian a trastornos de la articulación temporo mandibular (ATM) necesariamente, y que incluso un

aumento de hasta de 5 mm de la dimensión vertical original, podría desarrollar fastidios inicialmente, pero que pronto se mitigarían.

Es necesario tener en cuenta las técnicas de medición, la compresión de los tejidos blandos donde se apoya el instrumento a utilizar, el tamaño de la muestra, así como también el origen demográfico de la población estudiada, todas estas situaciones pueden explicar las variaciones en las medidas promedio.

El actual estudio se realizó en una población peruana mestiza, por lo que la variabilidad de rasgos juega un papel importante en la determinación y predictibilidad de la DVO, sin embargo, los resultados nos indican que es posible, aun en una urbe como la nuestra, correlacionar y predecir la DVO a partir de medidas antropométricas.

VI. Conclusiones

1. El sexo masculino obtuvo un mayor promedio de DVO (70.29 mm), mientras que el sexo femenino resultó con un promedio menor (65.70 mm).
2. Los promedios de cada uno de los parámetros antropométricos propuestos por el método de Willis, el método craneométrico de Knebelman y el método antropométrico de Ladda fueron mayores en el sexo masculino que en el femenino, lo cual revela un dimorfismo sexual marcado.
3. Existe un alto grado de correlación entre la DVO y la distancia ojo – comisura para ambos sexos, $r = 0.5517$ en hombres y $r = 0.6502$ en mujeres, siendo estadísticamente significativa ($p < 0.05$). La longitud del dedo índice guarda una fuerza de correlación moderada y estadísticamente significativa ($p < 0.05$) con respecto a la DVO para ambos sexos, $r = 0.379$ en hombres y $r = 0.426$ en mujeres. La distancia ojo – oreja presenta una fuerza de correlación moderada y estadísticamente significativa con la DVO para el sexo femenino, con un $r = 0.3321$ ($p < 0.05$), sin embargo para el sexo masculino fue una fuerza de correlación débil $r = 0.2518$, sin significancia estadística ($p = 0.1574$). La longitud del dedo meñique y la distancia índice – pulgar presentaron una fuerza correlación débil con la DVO para ambos sexos, no siendo estadísticamente significativas.
4. Se rechaza la H_0 , ya que es posible predecir la dimensión vertical oclusal utilizando las variables ojo – comisura, del método de Willis; longitud del dedo índice, del método antropométrico de Ladda y sexo, con un $R^2 = 0.5155$.
5. El esquema predictor obtenido mediante el modelo de regresión lineal múltiple es aplicable para el 51.55% del total de datos evaluados, por lo que puede ser utilizada como

una herramienta objetiva adicional en la práctica clínica diaria, en una población peruana.

La ecuación resultante propuesta es:

$$\mathbf{DVO = 14.156 + 0.617(Ojo-Comisura) + 0.174(L. \acute{I}ndice) - 1.643(Sexo)}$$

VII. Recomendaciones

- 1.** Realizar estudios similares con un mayor tamaño de muestra, considerando que esto puede generar una mayor fuerza de correlación entre la DVO y las variables que resultaron tener significancia estadística.
- 2.** Realizar estudios donde se correlacionen los parámetros objetivos con la DVO, categorizando a los participantes según su biotipo facial, el cual influye en la longitud de la altura inferior del rostro.
- 3.** Realizar los estudios de correlación, considerando la medida de la DVO desde la punta de la nariz hasta la punta de la barbilla o gnation.
- 4.** Realizar estudios donde se utilicen otros métodos objetivos, considerando parámetros anatómicos adicionales a los presentados en este estudio y se puedan contrastar los resultados de correlación.
- 5.** Se recomienda realizar estudios donde se evalúe el aporte de métodos objetivos y subjetivos en el proceso de estimación de la DVO.

VIII. Referencias

- Alhajj, M.N., Khalifa, N. y Amran, A. (2016). Eye- rima oris distance and its relation to the vertical dimension of occlusion measured by two methods: Anthropometric study in a sample of Yemeni dental students. *European Journal of Dentistry*, 10, 29- 33. doi: 10.4103/1305-7456.175689
- Alhajj, M.N., Musaad, N.J. y Ismail, I.A. (2016). Correlation between Finger Length and Occlusal Vertical Dimension in Adult Sudanese Women. *Bull Tokyo Dent Coll*, 57(4), 215- 221. doi: 10.2209/tdcpublication.2016-0001
- Alonso, A. A. (2004). *Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación Oral*. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
- Babilonia, C. y Mozombite, D. (2019). *Dimensión vertical y biotipo facial por un método subjetivo y el craneométrico de Knebelman en el centro de salud Progreso, Loreto – 2018* (Tesis de pregrado). Recuperado de http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5879/Claude_TESIS_TITU_LO_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Basnet, B., Parajuli, P., Singh, R., Suwal, P., Shrestha, P. y Baral, D. (2015). An anthropometric study to evaluate the correlation between the occlusal vertical dimension and length of the thumb. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 2015(7), 33- 39. doi: 10.2147/CCIDE.S75872
- Bucchi, A., Bucchi, C. y Fuentes, R. (2016). El dimorfismo sexual en distintas relaciones cráneo- mandibulares. *International Journal of Morphology*, 34(1), 365- 370. Recuperado

de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022016000100052

Camargo, O. (2012). Dimorfismo sexual y desviación en la proporción de los sexos en embriones preimplantatorios. *Rev Vet Zootec*, 7(1), 100- 114. Recuperado de <http://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/2710>

Cardoso, S. (2014). *Evaluación de la dimensión vertical oclusal mediante el método craneométrico de Knebelman en una población peruana con relación a su biotipo facial* (Tesis de pregrado). Recuperado de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3597/Cardoso_hs.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Contreras, J. N. (2016). *Evaluación de los métodos de Willis y Knebelman para determinar la dimensión vertical oclusal en pobladores de Taquile, Puno- 2016* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3442>

Dawson, P. (2009). *Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM*. Florida, EUA: AMOLCA.

Espinosa, J.C., Iribarra, R. y González, H. (2018). Métodos de evaluación de la Dimensión Vertical Oclusal. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*, 11(2), 116- 120. doi: 10.4067/S0719-01072018000200116

Fernández, E., Jaramillo, P., González, H., Nakouzi, J. y Padilla, T. (2017). Dimensión vertical oclusal mediante antropometría de los dedos de la mano. Validación del método antropométrico de Ladda. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*, 10(3), 149-

152. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/piro/v10n3/0719-0107-piro-10-03-00149.pdf>

Figún, M. E. y Gariño, R. R. (2007). *Anatomía Odontológica Funcional y Aplicada*. Buenos Aires, Argentina: Editorial El Ateneo.

Firmani, M., Becerra, N., Sotomayor, C., Flores, G. y Salinas, J. C. (2013). Oclusión terapéutica. Desde las escuelas de oclusión a la Odontología basada en evidencia. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*, 6(2), 90- 95. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331028622009>

Gaete, M. y Muñoz, M. (2019). Método Craneométrico de Knebelman: Modificación clínica para simplificar la determinación de la Dimensión Vertical Oclusal. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*, 12(1), 27- 30. doi: 10.4067/S0719-01072019000100027

Gaete, M., Riveros, N. y Cabargas, J. (2003). Dimensión Vertical Oclusal (DVO): Análisis de un Método para su Determinación. *Revista Dental de Chile*, 94(2), 17- 21. Recuperado de http://www.esorib.com/publica%20titulos/Dimen_Oclusal/Dimension%20Vertical%20Oclusal.pdf

Harper, R. P. (2000). Clinical indications for Altering Vertical Dimension of Occlusion. *Quintessence International*, 31(4), 275- 80. Recuperado de http://www.dent.chula.ac.th/upload/download/30/file_21_1505.pdf

Huamani, J. E., Huamani, J. L. y Alvarado, S. (2018). Rehabilitación oral en paciente con alteración de la dimensión vertical oclusal aplicando un enfoque multidisciplinario.

Revista Estomatológica Herediana, 28(1), 44- 55. Recuperado de

<http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v28n1/a06v28n1.pdf>

Jorquera, C. (2008). *Determinación de la dimensión vertical oclusal a través de la distancia*

clínica ángulo externo del ojo al surco tragus facial y la distancia radiográfica roborde

externo de la órbita al conducto auditivo externo (Tesis de pregrado). Recuperado de

[http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137882/Determinaci%C3%B3n-de-la-](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137882/Determinaci%C3%B3n-de-la-Dimensi%C3%B3n-Vertical-Oclusal-a-trav%C3%A9s-de-la-distancia-cl%C3%ADnica.pdf?sequence=1)

[Dimensi%C3%B3n-Vertical-Oclusal-a-trav%C3%A9s-de-la-distancia-](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137882/Determinaci%C3%B3n-de-la-Dimensi%C3%B3n-Vertical-Oclusal-a-trav%C3%A9s-de-la-distancia-cl%C3%ADnica.pdf?sequence=1)

[cl%C3%ADnica.pdf?sequence=1](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137882/Determinaci%C3%B3n-de-la-Dimensi%C3%B3n-Vertical-Oclusal-a-trav%C3%A9s-de-la-distancia-cl%C3%ADnica.pdf?sequence=1)

Knebelman. S. (1988). The craniometric method for establishing occlusal vertical dimension.

United States Patent. Recuperado de <http://www.freepatentsonline.com/4718850.html>

Ladda, R., Bhandari, A. J., Kasat, V. O. y Angadi, G.S. (2013). A new technique to

determine vertical dimensión of occlusion from anthropometric measurements of fingers.

Indian Journal of Dental Research, 24(3), 316- 320. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/256500575_A_new_technique_to_determine_v

[ertical_dimension_of_occlusion_from_anthropometric_measurements_of_finger](https://www.researchgate.net/publication/256500575_A_new_technique_to_determine_v)

McGee, G.F. (1947). Use of facial measurements in determining vertical dimension of

occlusion. *The Journal of the American Dental Association*, 35(5), 342- 350. doi:

<https://doi.org/10.14219/jada.archive.1947.0361>

Niswonger, M.E. (1934). The rest position of the mandible and the centric relation. *The Journal of the American Dental Association*, 21(9), 1572- 1582.

doi: <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1934.0258>

Quiroga del Pozo, R., Riquelme, R., Sierra, M., Del Pozo, J. y Quiroga, R. (2012).

Determinación de la Dimensión Vertical Oclusal en desdentados totales: comparación de métodos convencionales con el craneómetro de Knebelman. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*, 5(1), 20- 24. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/piro/v5n1/art04.pdf>

Quiroga del Pozo, R., Sierra, M., Del Pozo, J. y Quiroga, R. (2016). Dimensión vertical

oclusal: comparación de 2 métodos cefalométricos. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*, 9(3), 264- 270. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/piro/v9n3/art09.pdf>

Romo, F., Jorquera, C. y Iribarra, R. (2009). Determinación de la dimensión vertical oclusal

a través de la distancia clínica ángulo externo del ojo al surco tragus facial. *Revista Dental de Chile*, 100(3), 26- 33.

Rossi, G. (2015). *Manejo de la dimensión vertical con prótesis fija convencional* (Tesis de segunda especialidad). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Silva, R. (2013). *Estudio de correlación entre dimensión vertical oclusal, estatura y diámetro anteroposterior radiográfico de la cabeza* (Tesis de pregrado). Recuperado de

http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117561/Silva_R.pdf?sequence=1

- Silva, R., Schulz, R., Cerda, B., Rivera, M., López, J., Diaz, W. y Romo, F. (2015).
Determinación de la dimensión vertical oclusal a partir de la estatura y el diámetro craneal. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*, 8(3), 213- 216. doi: 10.1016/j.piro.2015.06.004
- Silverman, M. M. (1953). The speaking method in measuring vertical dimensión. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 3(2), 193- 199. doi: [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(53\)90127-9](https://doi.org/10.1016/0022-3913(53)90127-9)
- Talavera, M. y Meneses, A. (2014). Comparación de los métodos cronométricos de Willis y Mc Gee para determinar la dimensión vertical de oclusión en estudiantes universitarios de pregrado de Puno. *Revista Estomatológica del Altiplano*, 2(1), 38- 42. Recuperado de [file:///C:/Users/Compaq/Downloads/77-209-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Compaq/Downloads/77-209-1-PB%20(1).pdf)
- Torres, D. (2015). *Estudio de la dimensión vertical de oclusión en telerradiografías de perfil, por medio de la proporción definida entre los puntos nasion-subnasal-pogonion en perfil blando en individuos eugnásicos chilenos* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137672/Estudio-de-la-dimensi%C3%B3n-vertical-de-oclusi%C3%B3n-en-telerradiograf%C3%ADas-de-perfil%2C.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

IX. Anexos

Anexo 01. Ficha de recolección de datos

Ficha de recolección de datos.

Código de alumno: _____ Fecha: _____

Edad: _____ Año de estudio: _____

Método	Distancia	Medida
Met. de Willis	Canto externo del ojo – comisura labial.	
Met. de Knebelman	Pliegue del tragus – borde lateral de la órbita.	
Met. Antropométrico de Ladda	Último pliegue palmar – punta del dedo índice	
	Último pliegue palmar – punta del dedo meñique	
	Distancia punta del dedo índice – punta del dedo pulgar.	

Dimensión Vertical Oclusal	Punto subnasal- punto mentoniano.	
----------------------------	-----------------------------------	--

Anexo 02. Consentimiento informado

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

ANÁLISIS DE PREDICCIÓN DE LA DIMENSIÓN VERTICAL OCLUSAL UTILIZANDO PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS

Estimado Sr. (a):

Yo, Castillo Melendres Diego Andrés, bachiller en Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, me dirijo a usted para hacer de su conocimiento lo siguiente: como parte del proceso académico para lograr el título profesional debo realizar un trabajo de investigación, el cual se llevará a cabo en las instalaciones de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal y tendrá que contar con la participación de alumnos matriculados en el presente año académico 2018, los cuales se deben encontrar cursando entre el primer al quinto año de estudio. A continuación se expone el propósito del presente trabajo:

Objetivo: Comparar la exactitud de tres métodos para estimar la Dimensión Vertical Oclusal (DVO) en una población peruana.

Justificación: Existe un gran porcentaje de peruanos que han perdido piezas dentarias y presentan una alteración en la DVO, por lo que tener un método objetivo que estime con exactitud la dimensión estudiada es de gran relevancia.

Procedimiento: Se le indicará al participante que tome asiento de manera erguida con la mirada hacia el frente para a continuación proceder a obtener las mediciones correspondientes tanto del rostro, como de la mano. Además se realizarán tomas fotográficas como parte del procedimiento.

Riesgos y beneficios: Al ser solo un procedimiento basado en mediciones, no existe riesgo alguno para el participante. Por colaborar con el estudio usted no recibirá ningún beneficio, pero sí la satisfacción de haber contribuido con el presente trabajo.

Confidencialidad: La información obtenida luego de la evaluación será de uso exclusivo para la investigación, manteniendo por supuesto la debida confidencialidad.

He comprendido de manera clara y detallada el propósito de la investigación y por ello:

Yo, _____, con DNI: _____, doy mi consentimiento voluntario para participar en el presente estudio.

Firma del participante.

Firma del investigador.

Anexo 03. Métodos utilizados en el estudio

Método antropométrico de Knebelman

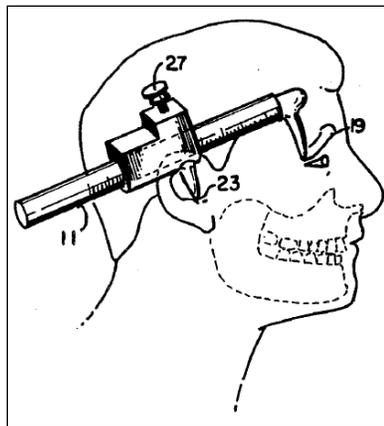
Autor: Stanley Knebelman (20 Overbrook Pkwy., Overbrook Hills, Pa. 19151).

Número de patente: 4,718,850.

Fecha de patente: 12 de Enero de 1988.

Técnica	Mide la distancia entre el meato auditivo externo y la esquina lateral de la órbita ocular.		
	Mide la distancia entre la espina nasal anterior y la parte anterior de la superficie inferior de la mandíbula.		
Instrumento de medición	Craneómetro de Knebelman.		
Unidad de medida	Milímetros		
Rango de medida promedio (ojo – oreja)	60 - 80 mm.	Factor de distancia	Determinado empíricamente por el autor, basado en el tamaño promedio del cráneo, para poder determinar la medida de la dimensión vertical oclusal.

Medida Ojo – oreja	Factor de distancia	Estimación de la DVO
60 mm	- 5.0 mm	55.0 mm
65 mm	- 4.5 mm	61.5 mm
70 mm	- 4.0 mm	66.0 mm
75 mm	-3.5 mm	71.5 mm
80 mm	-3.0 mm	77.0 mm



Knebelman, S. (1988). The craniometric method for establishing occlusal vertical dimension. [Figura]. Recuperado de <http://www.freepatentsonline.com/4718850.html>

Método de Willis

Autor: F.M. Willis (The Journal of the American Dental Association).

Año y lugar de publicación: 1930, Philadelphia.

Técnica	1. Mide desde el canto externo del ojo, hasta la comisura labial del mismo lado, teniendo la mandíbula en reposo
	2. Mide desde la base de la nariz a la base del mentón con los rodetes en contacto.
Instrumento de medición	Compás de Willis. Instrumento creado por el autor del método. Consta de una porción vertical y dos vástagos horizontales, uno fijo y otro móvil, con el que se puede calibrar la distancia ojo – comisura.
Unidad de medida	Milímetros

Método antropométrico de Ladda

Autor(es): Ruchi Ladda, Aruna Bhandari, Vikrant Kasat, Gangadhar Angadi.

Lugar: Department of Prosthodontics, Rural Dental College, Loni, Maharashtra. India.

Año de publicación: 2013

Dimensiones	Técnica	Instrumento de medida	Unidad de medida
Longitud del dedo índice	Mide desde la punta del dedo índice hasta la línea más próxima del último pliegue palmar del mismo.	Calibrador digital	Milímetros
Longitud del dedo meñique	Mide desde la punta del dedo meñique hasta la línea más distante del último pliegue palmar del mismo.		
Distancia índice – pulgar	Mide desde la punta del dedo índice hasta la proyección del pulgar en el mismo dedo.	Margen de error de la medición de los dedos	2 – 4 mm

Anexo 04. Fotografías de los instrumentos de medición.



Pie de Rey digital (TRUPER)



Compás de Willis

Anexo05. Evidencias fotográficas del procedimiento



Figura 1. Ubicación de los puntos subnasal y mentoniano, para la distancia de la DVO.



Figura 2. Ubicación del punto medio del pliegue del tragus y el punto más externo del borde lateral de la órbita, para la distancia ojo – oreja.



Figura 3. Dimensión Vertical Oclusal: medida con un Pie de Rey digital.

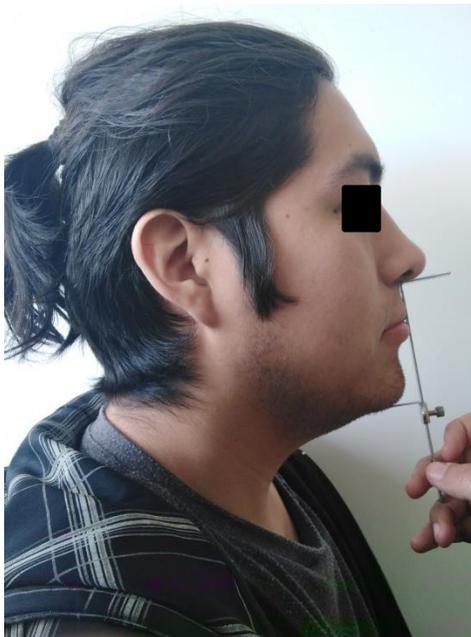


Figura 4. Dimensión Vertical Oclusal: medida con un Compás de Willis.



Figura 5. Método craneométrico de Knebelman: distancia ojo – oreja, medida con un Pie de Rey digital.



Figura 6. Método de Willis: distancia ojo – comisura, medida con un Compás de Willis.



Figura 7. Método de Willis: distancia ojo – comisura, medida con un Compás de Willis. (Vista
3/4)



Figura 8. Método antropométrico de Ladda: medida de la longitud del dedo índice, punta del
dedo hasta la el pliegue palmar más cercano.



Figura 9. Método antropométrico de Ladda: medida de la longitud del dedo meñique, punta del dedo hasta el pliegue palmar más distante.



Figura 10. Método antropométrico de Ladda: medida de la distancia punta del dedo índice – punta del dedo pulgar.

Anexo 06. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Instrumento	Diseño	Análisis estadístico
¿Es posible establecer un modelo de predicción de la dimensión vertical oclusal utilizando los parámetros antropométricos propuestos por el método craneométrico de Knebelman, de Willis y el antropométrico de Ladda, considerando la variable sexo?	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un modelo de predicción de la dimensión vertical oclusal utilizando los parámetros antropométricos propuestos por el método craneométrico de Knebelman, de Willis y el antropométrico de Ladda, considerando la variable sexo. <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los valores descriptivos de la dimensión vertical oclusal, según sexo. • Determinar los valores descriptivos de los parámetros antropométricos propuestos por el método de Willis, el método craneométrico de Knebelman y el método antropométrico de Ladda, según sexo. • Correlacionar la dimensión vertical oclusal con los parámetros antropométricos propuestos por el método de Willis, el método craneométrico de Knebelman y el método antropométrico de Ladda, según sexo. • Determinar cuáles son los parámetros antropométricos propuestos por el método de Willis, el método craneométrico de Knebelman y el método antropométrico de Ladda, que generan un aporte significativo a la predicción de la dimensión vertical oclusal, considerando la variable sexo. • Diseñar un modelo de regresión lineal múltiple para predecir la variabilidad de la dimensión vertical oclusal a partir de los parámetros antropométricos que aportan significativamente en el proceso de predicción, considerando la variable sexo. 	<p>H0= No es posible establecer un modelo de predicción de la dimensión vertical oclusal utilizando los parámetros antropométricos propuestos por el método craneométrico de Knebelman, de Willis y el antropométrico de Ladda, considerando la variable sexo.</p> <p>H1= Sí es posible establecer un modelo de predicción de la dimensión vertical oclusal utilizando los parámetros antropométricos propuestos por el método craneométrico de Knebelman, de Willis y el antropométrico de Ladda, considerando la variable sexo.</p>	<p>Variables de investigación Dimensión Vertical Oclusal.</p> <p>Indicador: Medida desde el punto subnasal hasta el punto mentoniano.</p>	Pie de rey digital.	<p>Tipo de estudio:</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Observacional</p> <p>Prospectivo</p> <p>Transversal</p>	<p>Descriptivo: Las variables de naturaleza cuantitativa fueron descritas mediante medidas de tendencia central y de dispersión. Las cuáles serán presentadas mediante tablas y gráficos.</p> <p>Inferencial: Se empleó la prueba de correlación de Pearson para conocer el grado de asociación entre las variables estudiadas. Se diseñó un modelo de regresión lineal múltiple mediante el método de Stepwise con el fin de predecir la DVO. Se consideró un nivel de confianza del 95% y un error tipo I < 0,05.</p>
			- Distancia ojo – comisura.	Compás de Willis.		
			<ul style="list-style-type: none"> - Distancia ojo – oreja. - Longitud del dedo índice. - Longitud del dedo meñique. - Distancia índice – pulgar. <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Método craneométrico de Knebelman. - Método de Willis - Método antropométrico de Ladda. 	Pie de rey digital.		