

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

**CÁLCULO DE UN ALGORITMO MATEMÁTICO PARA
HALLAR LA DIMENSIÓN VERTICAL OCLUSAL
EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE
LA UNJBG, TACNA-2025**

TESIS

Presentada por:

Bach. Jaime Mosiah Perez Vargas

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

TACNA – PERÚ

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

**CÁLCULO DE UN ALGORITMO MATEMÁTICO PARA HALLAR LA
DIMENSIÓN VERTICAL OCLUSAL EN ESTUDIANTES DE
ODONTOLOGÍA DE LA UNJBG, TACNA - 2025**

TESIS

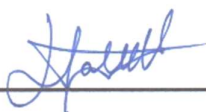
Presentada por:

Bach. JAIME MOSIAH PEREZ VARGAS

Para optar el Título Profesional de:

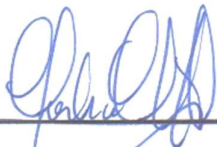
CIRUJANO DENTISTA

Aprobada por **UNANIMIDAD**, ante el siguiente jurado.



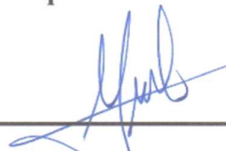
Dr. Wilber Dante Calla Enriquez

Presidente



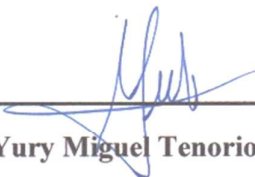
Mtro. Noelia Yésica Martínez Cántaro

Miembro



Dr. Yury Miguel Tenorio Cahuana

Miembro



Dr. Yury Miguel Tenorio Cahuana

Asesor

CONSTANCIA DE SIMILITUD DEL INFORME FINAL DE TESIS

Yo, Dr. Yury Miguel Tenorio Cahuana, en condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N°13923-2025-FACS-UNJBG, de la tesis titulada: CÁLCULO DE UN ALGORITMO MATEMÁTICO PARA HALLAR LA DIMENSIÓN VERTICAL OCLUSAL EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE LA UNJBG, TACNA-2025.

Presentado por el Bach. JAIME MOSIAH PEREZ VARGAS, con código 2006-29796, para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.

A efecto de cumplir con lo establecido en el reglamento del uso del sistema anti plagio de nuestra universidad, hace constar que el reporte del software de similitud TURNITIN, al que fue sometido el informe de tesis dio un porcentaje de coincidencia del 6% y de acuerdo con los criterios de evaluación de originalidad el porcentaje es **PERMITIDO**, no se considera plagio intencional.

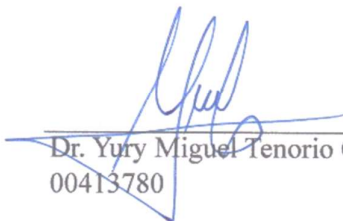
Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para fines que estime conveniente.

Tacna, 10 de junio del 2025

FIRMA DE ASESOR

Nombres y apellidos:

DNI:


Dr. Yury Miguel Tenorio Cahuana
00413780



Huella

FIRMA DE TESISTA

Nombres y apellidos:

DNI:


Bach. Jaime Mosiah Perez Vargas
44179717



Huella

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado primero a Dios al cual agradezco por darme la sabiduría y perseverancia para lograr mis metas y guiarme durante mi formación profesional dentro mi vida universitaria.

También lo dedico a mis padres Eleuterio y Ana, por su apoyo incondicional, siempre estuvieron dispuestos a ayudarme.

A mi esposa Ruth, por alentarme en todo momento a seguir adelante y a mis hermanos por su constante comprensión y apoyo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi asesor, el Mtro. Yury Miguel Tenorio Cahuana por su tiempo y guía para desarrollar el presente trabajo investigativo.

A mi casa de estudios a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann por todos esos hermosos años en sus aulas, con los docentes y compañeros.

A los distintos docentes que tuve por sus enseñanzas recibidas y la disciplina que me ayudaron a lograr mis objetivos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 FUNDAMENTOS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.1.1 Descripción del problema.....	2
1.1.2 Formulación del problema.....	5
1.2 OBJETIVOS.....	6
1.2.1 Objetivo general.....	6
1.2.2 Objetivos específicos.....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	7
1.4 VARIABLES DE ESTUDIO E INDICADORES.....	8
1.4.1 Definición operacional de las variables.....	8
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
2.1.1 A nivel internacional.....	9
2.1.2 A nivel nacional.....	11
2.1.3 A nivel local.....	13
2.2 BASES TEÓRICOS-CIENTÍFICAS.....	13

2.2.1	Biotipo Facial	13
2.2.2	Antropometría	21
2.2.3	Dimensión Vertical (DV).....	25
2.2.4	Métodos para hallar DVO	32
2.2.4.1	Métodos subjetivos	32
2.2.4.2	Métodos objetivos	36
2.3	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	52
CAPÍTULO III		55
MARCO METODOLÓGICO		55
3.1	MATERIALES Y MÉTODOS	55
3.1.1	Nivel de investigación.....	55
3.1.2	Diseño de la investigación	55
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	55
3.2.1	Población de estudio	55
3.2.2	Muestra.....	56
3.2.3	Muestreo.....	56
3.2.4	Criterios de selección	56
3.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS ..	57
3.3.1	Técnica de recolección de datos.....	57
3.3.2	Instrumentos recolectores de datos	57
3.3.3	Secuencia para la obtención de datos.....	57
3.3.4	Validación del instrumento	58
3.4	PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	60
3.4.1	Fase de anteproyecto	60
3.4.2	Fase de recolección de datos	61
3.5	PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	61
CAPÍTULO IV		63
DE LOS RESULTADOS		63
4.1	RESULTADOS GENERALES DE LA MUESTRA.....	63

4.2	ANÁLISIS RELACIONAL DE LAS VARIABLES CON LA DVO ..	65
4.2.1	Resultados Descriptivos	65
4.2.2	Resultados Inferenciales.....	76
4.3	CONSTRUCCIÓN DEL MODELO PREDICTIVO DE LA DVO.....	82
4.3.1	Pruebas estadísticas.....	82
4.3.2	Modelo estadístico de predicción.....	84
4.4	DISCUSIÓN	87
	CONCLUSIONES.....	90
	RECOMENDACIONES	91
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
	ANEXOS	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla comparativa de biotipos faciales según los primeros autores	18
Tabla 2. Clasificación del biotipo facial según Mayoral	19
Tabla 3. Medidas Faciales Iniciales.	23
Tabla 4. Parámetros más utilizados para medir la DVO.	24
Tabla 5. Antropometría de medidas craneofaciales que se relacionan con la DVO.	25
Tabla 6. Resumen descriptivo de las variables cuantitativas evaluadas en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.	63
Tabla 7. Resumen descriptivo de las variables cualitativas evaluadas en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.	63
Tabla 8. Distancias nariz-barbilla, y ojo-oreja derecha e izquierda (mm) según el biotipo del rostro.....	73
Tabla 9. Prueba de normalidad de residuos	80
Tabla 10. Tabla de colinealidad.....	81
Tabla 11. Coeficientes de correlación de Pearson para las distancias ojo-oído derecha e izquierda y la distancia nariz-mentón (DVO), según el biotipo facial.....	82
Tabla 12. Coeficiente de regresión múltiple para la predicción de la distancia entre la nariz y mentón incluyendo todas las variables.....	84
Tabla 13. Coeficiente de regresión múltiple para la predicción de la distancia entre la nariz y mentón excluyendo la variable edad.....	85
Tabla 14. Coeficiente de regresión múltiple final para la predicción de la DVO excluyendo la variable edad y el biotipo facial.	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema referencial de la ubicación de las medidas antropométricas del rostro que fueron evaluadas en los diferentes estudios.....	22
Figura 2. Dimensión vertical oclusal, medida desde Subnasal a la proyección horizontal de Mentón.....	40
Figura 3. Diámetro anteroposterior del cráneo, desde Glabella a Opistocranion.....	40
Figura 4. A. Uso del compás de Willis para medir desde el canto externo del ojo a la comisura. B. Medida con el compás de Willis desde subnasal al borde del mentón.....	43
Figura 5. Craneómetro de Knebelman.	44
Figura 6. Arriba: medición de la distancia ojo a oído. Abajo: medición desde el punto subnasal al punto Nasion.....	45
Figura 7. A. medición del dedo índice con el calibrador Vernier; B. medición del dedo meñique con el mismo calibrador.....	46
Figura 8. Las mediciones A, B y C se compararán con la distancia D.	48
Figura 9. Derecha: Medición de la DVO mediante la escala de perfil de Sorensen. Izquierda: calculo en milímetros de la DVO.	50
Figura 10. A: Registro de la DVO. B: Medición del largo del pabellón auricular. C: Identificación del canto externo del ojo. D: Medición del canto exterior del agujero ocular al tragus.	51
Figura 11. Medida obtenida en la distancia Inter pupilar en milímetros.	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Puntuaciones Z de las distancias medias (mm) de la DVO y de la ojo-oído, según el sexo y el biotipo facial en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.....	64
Gráfico 2. Diagrama de caja y bigotes según la relación del biotipo facial con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.....	65
Gráfico 3. Diagrama de caja y bigotes según la relación de cuartiles de la distancia ojo-oído derecho con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.	66
Gráfico 4. Diagrama de caja y bigotes según la relación de cuartiles de la distancia ojo-oído izquierdo con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.	67
Gráfico 5. Diagrama de caja y bigotes según la relación de cuartiles de la distancia ojo-oído promedio con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.	68
Gráfico 6. Diagrama de caja y bigotes según la relación del sexo con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.	70
Gráfico 7. Diagrama de caja y bigotes según la relación de grupos de edad con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.....	71
Gráfico 8. Graficas de las distancias nariz-barbilla, y ojo-oreja derecha e izquierda según el biotipo facial.	74
Gráfico 9. Diagrama de dispersión de DVO por edad.	76
Gráfico 10. Diagrama de dispersión de DVO por sexo.	77
Gráfico 11. Diagrama de dispersión de DVO por biotipo facial.	77
Gráfico 12. Diagrama de dispersión de DVO por distancia ojo oído izquierdo.....	78
Gráfico 13. Diagrama de dispersión de DVO por distancia ojo oído derecho	79

RESUMEN

Objetivo: Desarrollar un algoritmo matemático predictivo para estimar la Dimensión Vertical Oclusal (DVO) en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG), Tacna-2025, empleando variables antropométricas faciales y datos demográficos.

Metodología: La investigación fue de tipo aplicada, con nivel descriptivo y explicativo, enfoque cuantitativo, y diseño no experimental, transversal. Se trabajó con una muestra de 130 estudiantes, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Las variables evaluadas fueron: biotipo facial, edad, sexo, distancia ojo-oído y DVO. Las mediciones se realizaron mediante observación estructurada directa, utilizando un calibrador Vernier digital y un compás cefalométrico. **Resultados:** Se evidenciaron que la distancia ojo-oído izquierdo presentó la mayor relación con la DVO ($r \approx 0.43$), seguida del lado derecho ($r \approx 0.41$), aunque esta última fue excluida del modelo final por colinealidad. El sexo mostró una influencia moderada, observándose valores de DVO aproximadamente 2 a 3 mm mayores en el sexo masculino. Por otro lado, el biotipo facial y la edad no presentaron relación significativa con la DVO ($p > 0.05$). El análisis estadístico incluyó pruebas de normalidad, colinealidad, supuestos, correlaciones de Pearson y modelos de regresión múltiple, obteniendo el modelo algorítmico predictivo: $DVO = 44.893 + 0.351(\text{distancia ojo-oído izquierdo}) - 4.155(\text{sexo femenino})$. **Conclusiones:** La DVO puede estimarse mediante un modelo matemático basado en la distancia ojo-oído izquierdo y el sexo, constituyendo una herramienta útil para la práctica clínica odontológica.

Palabras clave: Dimensión vertical oclusal, antropometría facial, distancia ojo-oído, biotipo facial, algoritmo matemático.

ABSTRACT

Objective: To develop a predictive mathematical algorithm to estimate the Vertical Occlusal Dimension (VOD) in students at the Professional School of Dentistry of the Jorge Basadre Grohmann National University (UNJBG) in Tacna-2025, using facial anthropometric variables and demographic data. **Methodology:** This was an applied research study with a descriptive and explanatory scope, a quantitative approach, and a non-experimental, cross-sectional design. The study involved a sample of 130 students, selected through non-probabilistic convenience sampling. The variables evaluated were: facial biotype, age, sex, eye-ear distance, and VOD. Measurements were taken through direct structured observation, using a digital Vernier caliper and a cephalometric compass for facial width. **Results:** It was found that the left eye-ear distance showed the strongest correlation with DVO ($r \approx 0.43$), followed by the right side ($r \approx 0.41$), although the latter was excluded from the final model due to multicollinearity. Sex showed a moderate influence, with DVO values approximately 2 to 3 mm higher in males. On the other hand, facial biotype and age did not show a significant relationship with VOD ($p > 0.05$). The statistical analysis included tests for normality, multicollinearity, and assumptions, as well as Pearson correlations and multiple regression models, resulting in the following predictive algorithmic model: $DVO = 44.893 + 0.351(\text{left eye-ear distance}) - 4.155(\text{female sex})$. **Conclusions:** DVO can be estimated using a mathematical model based on the left eye-ear distance and sex, making it a useful tool for clinical dental practice.

Keywords: Occlusal vertical dimension, facial anthropometry, eye-ear distance, facial biotype, mathematical algorithm.

INTRODUCCIÓN

El manejo clínico de la Dimensión Vertical (DV) es de suma importancia en las rehabilitaciones orales que realizamos. Nos encontramos muchas veces en situaciones en las que no debemos alterar la DV del paciente, y en otros casos donde sí es factible o necesario realizar cambios en la misma. (1) Según Dawson el que determina la DV son los músculos, en base a su longitud repetitiva de contracción, que es un proceso no medible. (2) Por lo se opta medir la Dimensión Vertical Oclusal (DVO), siendo un parámetro fijo y medible; siendo en rehabilitación oral una constante la valoración de una nueva DVO, nos valemos de diferentes métodos para hallarla; como telerradiografía, maniobras clínicas, pruebas fonéticas, etc.; sin embargo, estos métodos requieren de destreza y recursos para poder encontrar una aceptable medida, de allí la importancia de buscar nuevas alternativas para el alcance de todo paciente independientemente de su clase social. (3)

En la actualidad, el uso de algoritmos matemáticos ha adquirido gran importancia en las ciencias de la salud, debido a su capacidad para optimizar procesos diagnósticos, mejorar la precisión clínica y facilitar la toma de decisiones terapéuticas. En medicina y odontología, los modelos predictivos permiten estimar parámetros biológicos a partir de variables antropométricas y clínicas, contribuyendo a una atención más objetiva, reproducible y personalizada. (4) Para poder predecir la DVO la técnica antropométrica más aceptada es la propuesta por el doctor Knebelman que plantea que la distancia ojo-oído y se aproxima a la medida de la distancia nariz-mentón, sin embargo, un parámetro no es suficiente para saber la adecuada DVO, de allí que se propone usar otros factores o variables como el biotipo facial, la edad y el sexo; para sí poder complementar los métodos ya establecidos. (5)

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 FUNDAMENTOS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 Descripción del problema

Dentro de la rehabilitación oral hay un factor importante para el éxito del tratamiento y esta es la correcta determinación de la DV. Su adecuada metodología para una precisa medición nos ayudará a tener resultados que no afecten las proporciones faciales sin crear modificaciones que resulten perjudiciales para el tratamiento final. (6)

La DV es constantemente dinámica a lo largo del tiempo ya sea por la pérdida de las piezas dentales las cuales al estar ausentes genera reabsorción en el reborde residual; esta reabsorción se realizará a lo largo de toda la vida lo cual afectarán las proporciones del rostro. (6) Según Aníbal Alonso, los componentes que ya no se pueden recuperar una vez que éstos se han perdido son: la guía anterior, la oclusión habitual y la dimensión vertical. (3)

La DV no se puede medir, pero si se puede aproximar la DVO existiendo ya muchos estudios corroborando con literaturas e investigaciones en cuánto a qué método es mejor para medirla, es necesario tener presente una determinada población; por diversas variantes que puede generar una cierta etnia. (7)

La DVO no es precisa, pero es fundamental tener variantes para aproximarse a la tonicidad neuromuscular correcta. Se debe resaltar que una gran cantidad de autores han validado el uso de cefalometrías como un método altamente preciso;

sin embargo, no siempre es accesible tales registros y por eso es importante saber manejar distintos métodos clínicos para tener una aproximación adecuada. (8) En la actualidad hay diversos métodos que podemos elegir, pero teniendo en cuenta que muchos autores han declarado que no existe un rostro totalmente simétrico por lo tanto cada método tendrá sus ventajas y desventajas por ende es allí la importancia de saber manejar varias maneras de medir la DVO de acuerdo con el rostro del paciente. (9)

Estas variantes del rostro son causadas por la pérdida de dientes posteriores que provoca inestabilidad neuromuscular mandibular, reducción de la eficiencia masticatoria y pérdida de la DVO. (10) Y las razones de producirse imprecisiones durante la medición son causadas por las angulaciones de los instrumentos (especialmente en perfiles convexos y pacientes con bigote, barba, cuello corto, labios carnosos o mentón redondo) y la compresión del calibre en el tejido blando bajo el mentón y el tabique nasal. A causa de la constante reabsorción alveolar siendo en estos casos donde sí se optaría de cefalometrías. (11)

Dado que la medición de los puntos de referencia anatómicos faciales presentan controversias, aunque estas mediciones son teóricamente iguales a la DVO, la asimetría facial pone en duda sus valores, entrando en manifiesto los procedimientos fonéticos que se sigue recomendando y siguen siendo el método clínico más común para evaluar la dimensión vertical relegando poco a poco los métodos objetivos, pero estas mediciones en una posición fisiológica de reposo, suele ser difícil de conseguir para los pacientes de edad avanzada requiriendo de mucha experiencia para registrarlos adecuadamente. (10)

Y así consecuentemente una de las mayores dificultades se presenta en pacientes desdentados en donde un estudio encontró una gran variabilidad en el

promedio de la DVO a pesar de usar métodos clínicos. La corrección de la DVO reducida y del colapso oclusal posterior requiere rehabilitación oral que es un paso crucial para el tratamiento protésico consiste en establecer la DVO óptima. Aunque se han descrito varios métodos, las limitantes como las alteraciones del rostro y la imprecisión en el manejo de técnicas adecuadamente; hace que la DVO adecuada sigue siendo difícil para algunos establecer una medida fiable, puesto que siempre se termina realizando ajustes después de cada prótesis, evidenciando la falta de precisión, con determinaciones erróneas del DVO y de la relación céntrica que pueden provocar el fracaso del tratamiento.(10)

Por el contrario, hay autores como Knebelman, Nagpal, Majeed, Bajunaid, Morata que mantienen su postura en cuanto a las correlaciones craneofaciales y la DVO presentando varios estudios en cuánto a la distancia ojo-oreja, distancia nariz-mentón, distancia inter pupilar, canto externo del ojo-comisura de la boca (del mismo lado), comisuras labiales derecha-izquierda, canto interno de los ojo izquierdo y derecho multiplicado por dos. Majeed et al. Agrega la consideración de caracteres genotípicos como los fenotípicos de acuerdo con la etnia y razas. (9)

La importancia de utilizar métodos antropométricos es porque se trabaja con puntos referenciales que son constantes y poco inmutables al envejecimiento. (7) Las maneras de hallarlas son claras para el paciente y en caso de error se pueden repetir sin ningún problema; basta con comprender que hay una semejanza entre la DVO con una otra longitud corporal. No requiere de destreza por parte del operador y no se requiere de aditamentos como radiografías o cualquier tipo de examen complementario ni la fabricación de algún dispositivo adicional. (12)

Sin embargo, es necesario seguir investigando para generalizar las correlaciones entre las mediciones faciales y la DVO, como las variaciones en función del sexo, la etnia y la raza. (9)

Para asuntos de salud estudios han propuesto que resolver un problema el tratante procede a: Comprender que hacer, saber interpretar la información provista así tener una solución y estandarizar estrategias para encontrar la solución adecuada con la información que tiene. (4)

Actualmente la investigación se está adentrando a la programación digital a través de la propuesta de algoritmos médicos que pretende encontrar dirección a una solución de una problemática. La Universidad de Columbia en Nueva York en su Departamento de Informática Biomédica definió al uso de algoritmos médicos como “una disciplina científica para almacenar, localizar, compartir y usar de manera óptima la información biomédica y los datos y conocimientos necesarios para resolver problemas y tomar decisiones”. (4)

Para esta investigación se pretenderá estandarizar las variantes del rostro (biotipo facial, edad, sexo y una medida antropométrica) y a través de datos numéricos proponer un algoritmo médico que coincida con la DVO.

1.1.2 Formulación del problema

¿Cuál es el cálculo de un Algoritmo Matemático para hallar la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Desarrollar el cálculo de un Algoritmo Matemático para hallar la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.

1.2.2 Objetivos específicos

Establecer un Algoritmo Matemático según la relación del biotipo facial con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.

Determinar un Algoritmo Matemático según la relación de la distancia ojo-oído con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.

Encontrar un Algoritmo Matemático según la relación del sexo con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.

Proponer un Algoritmo Matemático según la relación de la edad con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.

Construir un algoritmo matemático para hallar la DVO a partir de las variables estudiadas.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justifica por su **parcial originalidad**, ya que, si bien las variables han sido estudiadas previamente, no se han evaluado en una población peruana, específicamente en la ciudad de Tacna, esto daría inicio a futuras investigaciones, innovando nuevos métodos para hallar de la DVO.

Asimismo, presenta **viabilidad**, debido a la disponibilidad de información sobre las variables, el acceso a la población de estudio y la facilidad en la recolección de datos mediante instrumentos confiables; permitiendo aplicar métodos simples y reproducibles para determinar la DVO en el ámbito clínico.

Desde el punto de vista **académico**, la investigación aporta conocimiento innovador sobre el diagnóstico de la DV, fomentando el desarrollo de nuevas investigaciones en el área de rehabilitación oral.

En cuanto a su **relevancia social**, el estudio busca mejorar la precisión en la determinación de la DVO en un contexto local poco explorado, lo cual resulta fundamental para el adecuado diagnóstico y planificación de tratamientos protésicos.

Por otro lado, posee **relevancia científica**, ya que proporciona información actualizada sobre la relación entre la DVO; y parámetros craneofaciales, la edad y el sexo en población peruana, constituyendo mayor información para estudiantes y profesionales del área odontológica.

Finalmente, responde a un **interés personal y profesional**, orientado a mejorar el proceso diagnóstico y la planificación clínica en rehabilitación oral, resaltando la importancia de la DVO como un elemento fundamental que, pese a su relevancia, suele ser subestimado en la práctica clínica.

1.4 VARIABLES DE ESTUDIO E INDICADORES

1.4.1 Definición operacional de las variables

VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	CATEGORIA	ESCALA
<u>INDEPENDIENTE:</u> Algoritmo Matemático	Biotipo Facial	Es la clasificación de las proporciones del rostro, por causa de la dirección del crecimiento óseo; siendo alargado, equilibrado o ancho. (13)	Se calcula a través del Índice Facial (IF) = $\frac{\text{Altura Facial (ofrion-gnation)}}{\text{Anchura bicigomática}}$, con un compás cefalómetro.	Euriprosopo (IF<97) Mesoprosopo (IF: 97-104) Leptoprosopo (IF>104)	Cualitativa	Nominal
	Sexo	Son los caracteres biológicos y fisiológicos que diferencian a los hombres como a las mujeres. (14)	Se registrará según el Documento de Identidad Nacional (DNI).	Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal
	Edad	Es el tiempo transcurrido de vida de una persona u otro ser vivo. (14)	Se registrará según el Documento de Identidad Nacional (DNI).	Cantidad de años cumplidos en el momento del estudio.	Cuantitativa	Discreta
	Distancia Ojo-Oído	Es la distancia de la pared anterior del conducto auditivo externo hasta el canto exterior del ojo. (15)	Se medirá con un calibrador digital de Vernier y se registrará la medida de cada lado y su promedio.	Milímetros	Cuantitativa	Continua
<u>DEPENDIENTE:</u> Dimensión Vertical Oclusal	—	Distancia desde la base de la nariz hasta el mentón con la oclusión en Máxima Intercuspidación (MIC). (16)	Se medirá el punto subnasal hasta el mentoniano, con un calibrador digital de Vernier.	Milímetros	Cuantitativa	Continua

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 A nivel internacional

Abdel (10), realizó un estudio sobre: Correlación entre la distancia entre la nariz y el mentón y otras medidas utilizadas para determinar la dimensión vertical oclusal. Arabia Saudita (2024). Planteo la problemática de que no existe un método preciso para determinar la DVO adecuada para pacientes sin dientes posteriores e hizo una investigación cuyo objetivo fue correlacionar la precisión de la distancia entre la nariz y el mentón con diversas medidas faciales y la longitud del pulgar en pacientes saudíes desdentados y edéntulos. Evaluaron 1 grupo con pacientes totalmente dentados y otro con totalmente desdentados y en ambos grupos, la medida que se obtuvo a partir del canto externo de un ojo hasta llegar al canto interno del otro ojo; y la distancia desde la pupila hasta la comisura bucal fueron confiables y precisas para las mediciones de DVO. Estos podrían considerarse métodos apropiados para la determinación de DVO durante la rehabilitación de toda la boca.

Imed (17), en su investigación: Correlación entre las medidas faciales y la dimensión vertical de la oclusión en poblaciones tunecinas: un estudio antropométrico. Tunes (2022). Tuvo el objetivo de determinar la correlación entre la DVO y varias medidas faciales en un grupo étnico tunecino. Como método se registraron clínicamente siete medidas faciales de 201 participantes con dentición completa utilizando un calibrador digital. La correlación entre la DVO y las medidas faciales se analizó utilizando el coeficiente de Spearman y el análisis de regresión lineal. Cuyos resultados fueron que la altura facial total se correlacionó

positivamente con la DVO en ambos sexos y se correlacionó estadísticamente con la altura del labio superior. Esta correlación fue altamente significativa en los hombres, mientras que fue débil en el grupo de mujeres. Con este estudio podemos concluir que las proporciones faciales y las ecuaciones lineales son métodos no invasivos, simples y confiables para predecir la DVO, especialmente en los hombres.

Biascamano et al. (18), en su estudio: Desarrollo de un modelo predictivo basado en craneometría para determinar la dimensión vertical oclusal mediante el uso de la distancia ojo-oido en una población francesa. Francia (2021). La investigación tuvo como objetivo fue obtener una ecuación para determinar la DVO de 300 participantes en una cohorte francesa (en su mayoría blancos con antecedentes de ortodoncia). Se recopiló información demográfica, incluida la edad, el sexo y el historial de tratamiento de ortodoncia de los participantes. La altura y el ancho facial se midieron con calibradores digitales, y la distancia ojo-oido (DOO) y DVO se registraron con un craneómetro lo que resultó se encontró una correlación positiva entre la DOO izquierda y la DVO en todos los tipos faciales, pero fue más importante en las mujeres y se obtuvo una ecuación con estos datos. Finalmente se concluyó que la DVO se correlaciona con el sexo, la DOO izquierda y el tipo facial. Este método sencillo se puede aplicar junto con otras técnicas para determinar la DVO en la población francesa.

Ávila et al. (15), presento el estudio titulado Dimensión vertical oclusal: un estudio comparativo entre el método antropométrico y el método craneométrico de Knebelman. Ecuador (2021). Investigación cuyo objeto fue comparar resultados de 2 métodos antropométricos. Para realizar las comparaciones de ambos metodos se realizó un estudio de diseño transversal descriptivo que involucró a un total de 200 participantes donde midió con un calibrador para registrar los puntos faciales designados. Los resultados obtenidos con la prueba t de Student para datos

apareados fueron que no se encontraron diferencias significativas entre los dos métodos, pero se encontró que el método de Knebelman produce menos variabilidad de medición concluyendo que dicho método parece brindar mayor confiabilidad para su uso en la determinación de las dimensiones de la oclusión vertical en todos los biotipos faciales estudiados.

Morata et al. (19), en su estudio presentado: Un modelo predictivo basado en craneometría para determinar la dimensión vertical oclusal. Chile (2020). En donde el objetivo de este estudio fue determinar si el sexo, el tipo de cara y la edad pueden influir en un modelo predictivo utilizando la distancia ojo-oído derecho o izquierdo para determinar la DVO. Para realizar esta investigación se clasificaron 238 mujeres y 147 hombres según sexo, edad y tipo facial se registró todas las distancias en milímetros la distancias nariz-mentón y distancias ojo-oreja derecha e izquierda y con un análisis de regresión múltiple para establecer la dependencia de las variables medidas en la DVO y el desarrollo de un modelo predictivo adicional. Los resultados de la investigación fue que la distancia ojo-oreja izquierda mostró una mejor correlación con la distancia nariz-mentón que la distancia ojo-oreja derecha y que la edad no era una variable predictiva, además la DVO dependía del sexo y del tipo facial. Con esta información se planteó una ecuación para determinar la DVO concluyendo que la DVO depende del tipo facial y del sexo utilizando la distancia entre el ojo y la oreja izquierda como referencia inicial que implica un cálculo matemático sencillo.

2.1.2 A nivel nacional

Diapsis (20), en su estudio: Relación entre el biotipo facial y la dimensión vertical en pacientes de la Clínica Dental Ortoexcelencia. Lima (2021). El objetivo del estudio era hallar la correlación entre la dimensión vertical de un paciente y su biotipo facial. Para llevar a cabo este estudio, era necesario incluir a 168 pacientes

en la muestra seguidamente había que marcar puntos de referencia en la cara de los pacientes para proceder a las mediciones necesarias con un calibrador digital. A continuación, los resultados se registraron en un formulario de recogida de datos en el programa informático SPSS 25. Por último, se calcularon los datos estadísticos, que revelaron que la dimensión vertical oclusal se determinó mediante el método de Knebelman, y que la dimensión vertical oclusal en reposo y el biotipo facial se determinaron en función del sexo del paciente. Se puede concluir que el biotipo facial no se relaciona significativamente con la dimensión vertical.

Lipe et al. (21), presento un estudio conjunto en una ciudad distinta al de la institución de los investigadores titulada: Asociación fotográfica de la línea de la sonrisa y el biotipo facial en pacientes de la ciudad de Juliaca. Huancayo (2021). La investigación tuvo el objetivo de correlacionar la fotografía de la línea de la sonrisa con el biotipo facial de los pacientes de la ciudad de Juliaca. Para el abordaje se necesitó una población de 50 pacientes de estudio (imágenes extraorales de los pacientes); estos pacientes fueron divididos en dos grupos: el grupo A contaba con 35 fotografías de pacientes masculinos y el grupo B con 15 fotografías de pacientes femeninas. El estudio de la población reveló que el 30% de las personas eran mujeres, el 70% hombres, el 16% tenía el biotipo braquifacial, el 56% el mesofacial y el 28% el dolicofacial. En cuanto a los tipos de sonrisa, el 16% de las personas tenían sonrisas altas, el 58% sonrisas medias y el 26% sonrisas bajas. Finalmente, se determinó que no existe correlación entre la foto de la línea de la sonrisa y el biotipo facial de los pacientes de Juliaca.

Araujo et al. (22), presentó la investigación titulada: Dimensión vertical oclusal en niños de 3, 4 y 5 años con relación a su biotipo facial. Lima (2021). El objeto del estudio fue de encontrar la existencia de una relación entre la dimensión vertical oclusal y el biotipo facial en niños de 3 a 5 años de la institución educativa inicial N°591 Carlos Manuel Cox en el año 2019. Para su ejecución el trabajo fue

de diseño no experimental, transversal con muestreo no probabilístico y se realizó en 62 niños de 3 a 5 años aptos a los criterios de inclusión. Se midió con un calibrador pie de rey digital a cada niño examinado, en máxima intercuspidad para la DVO tomando de referencia del punto subnasal al mentoniano, además de la altura (ofrion-gnation) y el ancho (distancia bicigomática) facial. Los datos resultantes evidenciaron que la DVO promedio obtenida fue $54,11 \pm 2,99$ mm. Niños dolicofaciales presentaron ser de mayor DVO, valorados con $55,45 \pm 2,80$ mm. Estadísticamente tanto el biotipo facial como la DVO mostraron una relación significativa ($p = 0,006$). Se puede concluir que, si hay relación entre el biotipo facial y la dimensión vertical oclusal, pudiendo influir en las características asociadas al tercio facial inferior y sus longitudes implícitas.

2.1.3 A nivel local

No se encontraron antecedentes en la localidad de Tacna.

2.2 BASES TEÓRICOS-CIENTÍFICAS

2.2.1 Biotipo Facial

El biotipo facial, según Mayoral, es el conjunto de características morfológicas y funcionales que determinan la forma y el comportamiento del rostro, influido tanto por factores hereditarios como por adaptaciones funcionales adquiridas. Esta clasificación permite establecer relaciones entre la morfología facial y funciones como la masticación, el patrón de crecimiento y el tipo de oclusión, siendo de utilidad diagnóstica y terapéutica en ortodoncia y rehabilitación oral. (13)

Las facultades faciales se relacionan con la oclusión dental, su respectiva armonía facial, la musculatura de las facies; además de la forma y configuración de

los reparos craneofaciales que intervengan tanto en la masticación, deglución, respiración y el habla. (23)

Esto es de gran importancia en el estudio de pacientes en desarrollo porque a partir de esta definición podemos adaptar la planificación a los rasgos faciales que tendrá el paciente tras un crecimiento importante. Además, especifica qué comportamiento mecánico se debe seguir y advierte contra el uso de procedimientos que no son adecuados para todas las muestras., en pacientes con o sin crecimiento. (24)

Implicancias funcionales

Mayoral resalta que el biotipo facial no es solo una característica estética, sino que está estrechamente relacionado con la función muscular, la postura mandibular, y la oclusión dental. (13) Cada tipo presenta ciertas tendencias clínicas:

A. Leptoprosopo

Crecimiento vertical predominante, mayor altura facial, tendencia a mordida abierta y menor eficiencia masticatoria. Generalmente con musculatura más débil o alargada. (13)

En estos pacientes, la cara es larga y estrecha, la cara es convexa y el tercio inferior de la cara suele estar agrandado. La posición del mentón se retrae, mientras que la distancia cervical se acorta. Tienen músculos débiles, un ángulo fuerte del plano mandibular y tienden a tener una mordida abierta anterior debido a la dirección de crecimiento vertical de la mandíbula. (24)

Este patrón a menudo se asocia con maloclusión Clase II, División 1. El pronóstico suele ser malo porque las características anteriores pueden dificultar el tratamiento. Los labios a menudo están apretados porque la cara inferior es demasiado alta y los dientes frontales superiores sobresalen. Además, la estrecha estructura de la cavidad nasal hace que estos pacientes tiendan a respirar por la boca. En pacientes en desarrollo, esto conduce a un marcado deterioro de los rasgos faciales. En este biotipo, el crecimiento vertical del mentón no promueve la fusión y no mejora la proyección debido al crecimiento diferencial con respecto a la base del cráneo. (24)

B. Mesoprosopo

Equilibrio entre crecimiento vertical y horizontal, musculatura funcionalmente eficiente, oclusión estable. (13) La cara de este genotipo suele tener dos diámetros vertical y horizontal, teniendo la mandíbula y las arcadas dentarias la misma forma. Las anomalías asociadas a este tipo se clasifican como Tipo I, con relaciones maxilares normales y perfil suave armonioso. El crecimiento se produce de abajo hacia arriba y hacia adelante (eje facial aproximadamente 90°). Además, el músculo tiene características más favorables que el tipo biológico mencionado anteriormente, por lo que el pronóstico del tratamiento es favorable. (24)

C. Euriprosopo

Rostro corto y ancho, musculatura potente (particularmente maseteros), tendencia a sobremordida y a contactos dentales más fuertes. (13)

Adecuado para rostros cortos y anchos con mandíbulas cuadradas y fuertes. El arco dentario es ancho en comparación con el ovalado en el caso de los dientes centrales y triangulares y estrecho en el caso de los dientes en dolicofacial. Este patrón es característico de una deformidad tipo II, división II, con mordida profunda

y generalmente de origen óseo. El vector de crecimiento apunta hacia adelante, no hacia abajo. Por esta razón, un número cada vez mayor de pacientes tienen un patrón facial braquifacial, con deformidades que incluyen una leve protrusión bilateral y falta de autocorrección. Además, la mayoría de las oclusiones ideales no tratadas presentes en la población tienden a tener oclusiones cortas porque la musculatura es altamente beneficiosa para el correcto desarrollo de los dientes. (24)

2.2.1.1 Proporciones verticales

Se trata de comprobar la proporción entre la parte media y la inferior del rostro. Durante siglos, el rostro estuvo dividido en tres tercios. Artistas de todas las épocas (pintores, escultores) han utilizado estas dimensiones para crear sus obras, y aunque pueden haber sufrido algunas modificaciones debido a que se utilizaron diferentes bellezas en diferentes períodos históricos, se puede considerar que se han mantenido sin cambios hasta este momento. La cara quedaba así dividida en: tercio superior: trichion-glabella, tercio medio: glabella-punto subnasal y tercio inferior: subnasal-mentón cutáneo. (24)

2.2.1.2 Índice Facial Morfológico

Entendamos que ante la variabilidad del rostro humano se requiere saber clasificar su tipo de acuerdo con el plano vertical donde se utilizan métodos de evaluación cefalométrica, antropométrica y antroposcópica, esta última evaluación se realiza directamente sobre el rostro del sujeto o mediante fotografía estándar. Sin embargo, se sabe poco sobre la coherencia de los resultados de estos métodos de evaluación, que a menudo se realizan de forma independiente. (23)

Además de la evaluación antropométrica, especialmente en la última década, la evaluación antropométrica facial se ha utilizado ampliamente en las clínicas de logopedia para cuantificar la morfología del complejo craneofacial porque es un método simple, no invasivo, económico y fácil de tratar para explicar. Esta valoración, utilizando una regla directamente sobre el rostro del paciente, permite no sólo medir el tamaño y las proporciones del rostro, sino también determinar su tipo. (23)

Método de medición

Con el transcurrir del tiempo varios autores publicaron estudios con variaciones en las mediciones; Rudolf Martin desarrolló métodos precisos para medir cráneos y proporciones corporales humanas. Su trabajo fue completado y ampliado por Karl Saller, quien actualizó y publicó un manual donde plantea la fórmula del índice facial basada en medidas craneométricas: nasion–gnation (altura) y zygion–zygion (anchura), clasificando los rostros en leptoprosopo, mesoprosopo y euriprosopo. (25)

Posteriormente Josef Kollmann, anatomista y antropólogo suizo, introdujo el concepto de índice facial en sujetos vivos y propuso diferentes puntos de referencia como el trichion, glabella y mentonion, adaptándolo a medidas más clínicas; (26) de estos estudios José Mayoral et al propusieron el uso del ofrion–gnation blando como altura facial y zygion–zygion como anchura, con nuevos rangos. (13)

Tabla 1. Tabla comparativa de biotipos faciales según los primeros autores

Autor	Tipo de muestra	Altura facial	Anchura facial	Índice Facial		
				Leptoprosopo	Mesoprosopo	Euriprosopo
Martin & Saller	Cráneos secos	Nasion-gnation	Zygion-zygion	> 85	80 – 85	< 80
Kollman	Cráneos y tejidos blandos	Trichum-mentonion	Zygion-zygion	≥ 80	75 – 79.9	< 75

Información obtenida por Bedoya et al. “Biotipo Morfológico Facial en Tres Grupos Étnicos Colombianos: Una Nueva Clasificación por Medio del Índice Facial” ⁽²⁵⁾; Polo “Validación del método craneométrico de Knebelman en los diferentes Biotipos Faciales de estudiantes de la Escuela Profesional de Estomatología, Universidad Andina del Cusco 2017”. ⁽²⁶⁾

Mayoral adopta la fórmula del índice facial previamente planteada por Kollmann, pero con modificaciones anatómicas aplicables a sujetos vivos, utilizando tejidos blandos como referencia:

$$\text{Índice facial} = \left(\frac{\text{Altura facial (ofrion - gnation)}}{\text{Anchura facial (zygion - zygion)}} \right) \times 100$$

- Ofrion: punto medio del borde superior del hueso frontal, en la línea media (por encima de la glabella).
- Gnation (blando): punto más inferior del mentón en tejidos blandos.
- Zygion: punto más lateral del arco cigomático. (13)

Tabla 2. Clasificación del biotipo facial según Mayoral

Tipo facial	Índice facial	Descripción morfológica
Leptoprosopo	> 104	Cara alargada y estrecha
Mesoprosopo	97 – 104	Cara equilibrada, proporcionada
Euriprosopo	< 97	Cara corta y ancha

Fuente obtenida por Mayoral et al. “Ortodoncia: Principios Fundamentales y Practica”. ⁽¹³⁾

2.2.1.3 Aspectos para considerar en el análisis facial

A la hora de analizar el rostro se deben tener en cuenta cinco factores que influyen en la interpretación y el éxito de los resultados obtenidos en la cirugía o rehabilitación facial. Si bien hay muchos factores que pueden influir en esto, se deben considerar los siguientes: la edad, la raza, el sexo, los hábitos físicos y la personalidad de una persona. (27)

A. Edad

El envejecimiento es un conjunto de cambios inevitables e irreversibles que se producen en el cuerpo a lo largo del tiempo, que en los humanos incluyen reducción de la elasticidad de los tejidos, pérdida de grasa en el tejido subcutáneo, pérdida de colágeno, etc. Cuando la piel comienza a arrugarse, los pliegues o arrugas comienzan a aparecer y colapsar, lo que lleva a un cambio en las proporciones faciales a favor de la parte superior del rostro debido a la calvicie, la entrada del cabello, la punta de la nariz caída y la caída del cabello subcutáneo y dental. lipodistrofia. énfasis en el esqueleto facial. Como regla general, los signos de envejecimiento en la cara aparecen después de los 30 años, lo que empuja a la mayoría de los pacientes a recurrir a procedimientos médicos y quirúrgicos (cirugía plástica, cirugía estética) para mejorar su apariencia. (27)

B. Raza

Es una forma de clasificar a las personas en función de características genéticas, determinadas principalmente por el color de la piel, pero la apariencia y los rasgos faciales son importantes a la hora de analizar las proporciones faciales. Watkins y Lubitt en 1992 realizaron un estudio en 25 pacientes negros y concluyeron que los cambios en la forma de los labios son de magnitud impredecible y que las características étnicas de la forma de los labios responden a una marcada reducción en la convexidad de la vista. (27) Roland Song Teka y James D. Smith (1999) examinaron a 100 mujeres chinas seleccionadas al azar y analizaron sus proporciones estéticas faciales basándose en fotografías. Uno de los resultados fue que el ángulo cervical mental promedio fue de 93,30 lo que demostró que era más alto que el de los caucásicos cuya puntuación promedio fue de 87,50. Según estos autores, esto se debe a una menor protuberancia del mentón. De manera similar, se encontró que el ángulo nasofrontal era mayor en estos pacientes chinos. (27)

C. Sexo

Existen diferencias en la forma del rostro entre hombres y mujeres, evidencia de esta simetría es la nariz, que representa la unidad estética del rostro. Los machos tienen cúpulas supraorbitarias más pronunciadas, ojos más pequeños y cabezas más grandes que las hembras. Los rostros de las mujeres tienden a ser más redondos, con curvas, mientras que los tonos de piel de los hombres son más fuertes y angulosos. (27)

D. Hábitos corporales

Existe una correspondencia entre la forma de la cara y el tipo de cuerpo: las personas con caras cortas suelen tener caras anchas y redondas, narices pequeñas y

anchas, mientras que las personas con cuerpos largos suelen tener caras largas y delgadas con nariz grande y estrecha. (27)

E. Personalidad

Las expresiones faciales nos dan una idea de la personalidad, podemos juzgar la personalidad en función de los rasgos faciales. Nos comunicamos no sólo con palabras, sino que también podemos expresar nuestras emociones, deseos, inclinaciones, etc. utilizando expresiones faciales. Expresar alegría, tristeza, enfado, disgusto, sorpresa o miedo. (27)

2.2.2 Antropometría

Son aquellas dimensiones corporales que a través medidas longitudinales se ha investigado y encontrado semejanzas con las proporciones faciales; pudiéndose evaluar sin riesgo de complicaciones; además de no requiere de intervención técnica con los rayos X ni otras evaluaciones que demandan de tiempo y dinero. (28)

Leonardo da Vinci y McGee relacionaron varias medidas antropométricas con la DVO, como la distancia partiendo en un ojo desde su canto externo hasta el interno del ojo contiguo, la altura máxima de la oreja, la longitud duplicada del ojo, la distancia interpupilar y su similitud comparada con la longitud de la línea media de la nariz. Además, desde la antigüedad se han utilizado medidas antropométricas para determinar las proporciones de las partes del cuerpo según las llamadas condiciones doradas (áureas). Además, durante mucho

tiempo se ha pensado que la DVO es proporcional a la distancia medida cuando se aplica una ligera presión para unir la punta del pulgar y el índice. (29)

La generalización de la correlación entre la distancia craneal y la DVO ha sido criticada por su variabilidad debido al dimorfismo sexual y las diferencias raciales. El conocimiento de la correlación entre las medidas antropométricas y la DVO en la población local agregará objetividad a la rehabilitación oral completa con una dentadura completa, una dentadura sobre implantes o una dentadura permanente. Los estudios sobre la correlación entre las medidas craneofaciales y DVO son escasas en la literatura dentaria. (5)

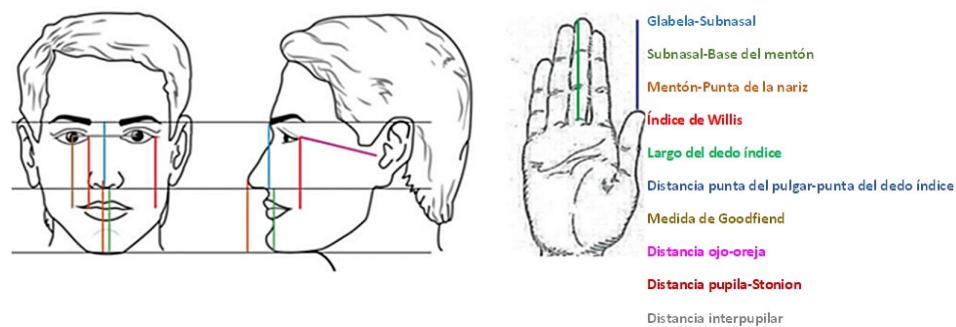


Figura 1. Esquema referencial de la ubicación de las medidas antropométricas del rostro que fueron evaluadas en los diferentes estudios. (30)

Tipos de medidas

Estas son las relaciones entre las diversas características anatómicas puntuales de la cara y siendo referentes sobre la piel usando calibradores. Inicialmente, McGee y

Misch sugirieron 12 medidas faciales que coincidían de manera estrecha con la medida de la DVO.

Tabla 3. Medidas Faciales Iniciales.

MEDIDAS FACIALES INICIALES	
1	Distancia en sentido horizontal entre las pupilas
2	Distancia en sentido vertical que une la ceja con el ala de la nariz
3	Longitud vertical siguiendo la línea media que une al subnasal con la glabella
4	Distancia inter comisural recorriendo la curvatura total de la boca
5	Longitud vertical que une el origen inicial anterior del pelo a la línea inter - cejas
6	Longitud vertical del pabellón de la oreja
7	Medida que une las puntas del pulgar y el índice estando los dedos uno juntos
8	Distancia que comprende el canto exterior del ojo con la oreja del mismo lado
9	Distancia conformada por el canto externo de un ojo hasta el canto interno del otro
10	Dos veces medida de la distancia que unen los cantos internos de ambos ojos
11	Dos veces la longitud de canto a canto de un mismo ojo
12	Medida vertical que recorre el canto externo de un ojo hasta la comisura labial próxima

Fuente obtenida por Misch CE et al. "Consensus Conference Panel Report: Crown-Height Space Guidelines for Implant Dentistry". ⁽²¹⁾

En distintas áreas del rostro y el resto del cuerpo como los dedos de la mano hay numerosos estudios de métodos de medición antropométrico que se asemejan con la DVO. Actualmente, las medidas antropométricas o medidas de volumen facial corresponden a valores que, según algunos estudios, se correlacionan entre partes de los tercios medio e inferior de la cara; principalmente este último y así pueden usarse como referentes o para ayudar a los clínicos a evaluar la cara en cuanto a la pérdida de DVO. ⁽³⁰⁾

Tabla 4. Parámetros más utilizados para medir la DVO.

METODO	DESCRIPCION
Glabela-Subnasal	Recorrido que une el punto medio entre las cejas (G) con el borde inferior del septum de la base nasal (SN).
Subnasal - Mentón	Distancia que une el borde inferior del septum de la base nasal (SN) y el borde inferior del mentón (Me).
Mentón – Punta de la nariz	Distancia entre el borde inferior del mentón (Me) y el punto más prominente de la nariz (punta de la nariz).
Índice de Willis	Medida desde el canto externo de un ojo hasta la comisura del mismo lado de la boca.
Longitud del dedo índice	Medición del dedo índice que recorre desde el pliegue basal a la punta de este.
Punta del pulgar – punta del índice	Medición desde la punta del dedo pulgar hasta la punta del dedo índice estando todos los dedos de la mano junta.
Medida Goodfriend	Medida comprendida entre la pupila de un lado ojo con la Rima Oris del mismo lado.
Ojo – Oreja	Medición del ángulo de cierre de la órbita hasta la porción de piel anterior del conducto auditivo externo.
Pupila - Stomion	Distancia que une el centro de la pupila con el punto de unión de los labios en la línea media (St).
Longitud Interpupilar	Distancia que conecta el centro ambas pupilas de los ojos.

Fuente obtenida por Espinosa et al. “Métodos de evaluación de la DVO. Rev clínica periodoncia, Implantología y Rehabilitación oral”.⁽³⁰⁾

Las medidas craneofaciales más recientes registradas según Majeed et al muestran un estudio que corrobora la concordancia de las proporciones antropométricas. Estas medidas fueron consideradas como un símil de la dimensión vertical oclusal para comparación con otras dimensiones craneofaciales. (5)

Tabla 5. Antropometría de medidas craneofaciales que se relacionan con la DVO.

MEDIDAS ANTROPOMETRICAS	
1	Distancia de la parte superior de la cabeza (vertex) a la línea del cabello (trichum)
2	Trichum al borde superior de la línea de la ceja derecha
3	Trichum al puente nasal (Nasion)
4	Nasion a la base del ala derecha de la nariz (base alar)
5	Línea de la ceja derecha a la base del ala derecha
6	Comisura derecha de los labios (Quelion) a Quelion izquierdo a lo largo de la curvatura
7	Canto externo (Exocantion) derecho a la comisura labial derecha
8	Centro de la pupila del ojo derecho a Quelion derecho
9	Centro de la pupila del ojo derecho al centro de la pupila del ojo izquierdo (distancia pupilar – pupilar)
10	Exocantion del ojo derecho al canto interno del ojo izquierdo (Endocantion)
11	Exocantion del ojo derecho al Endocantion del ojo derecho (x2)
12	Endocantion del ojo derecho al Endocantion del otro ojo (x2)
13	Pared mesial del conducto auditivo externo derecho a la esquina lateral de la órbita ósea (órbita lateral)
14	Superficie superior de la oreja derecha a la superficie inferior de la oreja derecha (longitud del pabellón auricular)
15	El borde inferior del tabique de la nariz (subnasal) a la parte más inferior de la superficie de la mandíbula (Gnation)

Fuente obtenida por Majeed MI et al. “An Anthropometric Study of Cranio-Facial Measurements and Their Correlation with VDO among Saudi Arabian Subpopulations”. ⁽⁵⁾

2.2.3 Dimensión Vertical (DV)

2.2.3.1 Generalidades

La dimensión vertical (DV) es un término clínico netamente se refiere a una medida de altura o longitud. Dependiendo de la posición que tome la mandíbula en el plano del eje vertical, durante funciones como hablar, respirar, masticar y tragar,

esto puede conllevar que el segmento inferior de la cara pueda variar. Determinar la dimensión vertical correcta es un procedimiento clave en la práctica dental, y las mediciones son un paso importante en la fase de diagnóstico y posterior planificación del tratamiento. Determinar DV es un proceso laborioso y no se puede determinar con precisión. (16)

Los autores están de acuerdo con Ladda et al. (2013), el operador debe considerar que la DVO es fundamental para el equilibrio musculoesquelético como resultado final. Un DVO adecuado se describe mejor como un rango dinámico que como un punto fijo. Por lo tanto, se debe utilizar un enfoque multifacético para evaluarlo en todas las etapas de la rehabilitación para maximizar los beneficios y minimizar el daño al sistema estomatognático. Independientemente de la técnica utilizada, el dentista debe determinar cuidadosamente las dimensiones verticales de la mordida para lograr una prótesis exitosa. (7)

2.2.3.2 Dimensión Vertical Oclusal (DVO)

Para Dawson, es importante la comprensión de que la única fuerza interna capaz de sostener la proporción y estabilidad está relacionado a la musculatura. Por lo tanto, una armoniosa DVO está determinada por la posición tridimensional que ocupa la mandíbula gracias a cuanta longitud tengan los músculos de elevación. Puntualmente la DVO requiere que se comprenda que la mandíbula inferior se relaciona con la mandíbula superior en un plano vertical, en donde los dientes ocluyen para fijar una posición habitual. Aunque los dientes brindan un tope en el cierre, estos no son determinan la altura vertical; dado que, se deja de lado la dimensión extra que da el espacio libre intermaxilar proporcionada por la neuro musculatura.

Lo más importante que hay que entender sobre la dimensión vertical es que son la longitud de los músculos masticadores y su memoria de contracción los hacen posible la movilidad de la mandíbula. Las piezas dentarias superiores como las inferiores sobresalen en el espacio hasta que se encuentran en la relación intermaxilar. Si se puede cambiar y mantener la duración de la contracción muscular, el diente se ajustará automáticamente al nuevo tamaño. Sin embargo, la evidencia que respalda estos cambios no es concluyente y se necesita más investigación.

Otro aspecto importante de entender la dimensión vertical es que la posición vertical de cada diente se puede ajustar a su ubicación deseada, no al revés, y la capacidad del diente para erupcionar o erupcionar a lo largo de la vida. Si la fuerza de reacción es mayor que la fuerza explosiva, se perforan los dientes hasta que la fuerza explosiva sea igual a la resistencia contra ellos. Si la resistencia es menor que la fuerza de erupción, el diente seguirá saliendo. (2)

Diagnóstico diferencial entre pérdida de la Dimensión Vertical y cambio posicional de la mandíbula

Se intenta reproducir solo cuando la dimensión vertical sea suficiente, pero primero es importante determinar si la ubicación tridimensional de la mandíbula inferior es correcta, porque los cambios de posición pueden confundirse con una disminución de la dimensión vertical; previamente, es necesario hacer un diagnóstico diferencial entre dos condiciones. Sintetizando hay varias áreas que ayudan en el diagnóstico diferencial entre la pérdida de la dimensión vertical oclusal y los cambios en la posición mandibular.

Se debe ser consciente de la integridad y posibilidad de que la unidad oclusal posterior pueda determinar la dimensión vertical de la oclusión. Los profesionales prestan atención a la zona molar, especialmente la presencia de cuatro niveles oclusales. El área del segundo molar es un área de diagnóstico para distinguir entre la pérdida de la dimensión vertical y los cambios en la posición mandibular, ya que la posición de la mandíbula cambia cuando los dientes posteriores están intactos y cuando los dientes posteriores están dañados. Dimensiones verticales desgastadas o perdidas. (3)

2.2.3.3 Dimensión Vertical en Reposo (DVR)

Cuando un músculo no es ni hipotónico ni hipertónico, se dice que está en reposo. Incluso cuando los músculos están en reposo, habrá una ligera contracción. Esta pequeña contracción de los músculos de situación antagónica es de necesidad mantener la postura y la alineación de las partes esqueléticas. La contracción de un músculo más allá de su longitud de reposo tiene algún efecto sobre su antagonista. El músculo antagonista debe relajarse y permitir que el músculo se contraiga por sí solo, o debe contrarrestar el efecto del antagonista contrayéndose isométricamente con más fuerza por sí mismo. En cualquier caso, cualquier cosa que interfiera con la duración de su descanso perturba la armonía de los músculos en reposo.

Desde la primera suposición de Niswonger de que la posición de reposo es constante e intacta; aunque es popular utilizar la posición de reposo como punto de partida para determinar la DVO, este es un enfoque poco práctico debido al tamaño variable de los dientes en reposo en diferentes pacientes. Atwood encontró cambios de hasta 4 mm por sesión e incluso muchos cambios entre sesiones. Encontrar el

tamaño vertical del estado de reposo y luego cancelarlo arbitrariamente en una cierta cantidad es un enfoque decepcionante.

La posición de descanso no cambia. El estado de reposo de la mandíbula no solo varía ampliamente, sino que también puede variar significativamente dentro del mismo paciente debido a una variedad de factores, incluido el estrés al que se somete el paciente. El estado de reposo también se ve alterado por cualquier distracción nociva o estímulo crítico, lo que puede causar diversos grados de coordinación muscular.

Para simplificar el concepto, la longitud contraída de los músculos del levantador es constante durante el ciclo de fuerza de repetición utilizado durante el regreso. La longitud muscular en reposo no es constante, ni el reposo siempre se asocia con DVO. Algunos músculos pueden disminuir su longitud estando en reposo, mientras que otros se acortan muy poco. Las contracciones musculares varían tanto como las personas. Por lo tanto, un enfoque práctico es enfocarse en registrar el DVO con precisión y dejar que la dimensión de la distancia oclusal se complemente con la longitud contraída del músculo en la mordida y su diferencia con la longitud relajada o máxima. (2)

2.2.3.4 Espacio Libre Interoclusal (ELI)

Hay tres variables en prostodoncia que nunca se pueden reproducir una vez perdidas, a saber, la dimensión vertical, la oclusión habitual y la guía previa, de ahí el procedimiento para restaurar la dimensión vertical. En los casos en que sea necesario identificar la dimensión vertical faltante, se pueden utilizar dos referencias como punto de partida:

- a) Establecer la dimensión vertical desde la postura de reposo.
- b) Establecer la dimensión vertical desde la propia oclusión.

Fueron los completistas que postularon la necesidad del espacio oclusal libre entre dos arcos dentales para permitir que los músculos estriados del sistema mandibular trabajaran durante la actividad y el descanso. De hecho, desde el inicio de la prótesis se intenta asegurar un espacio interoclusal suficiente para cada biotipo.

Determinación de la Dimensión Vertical a partir de la posición de reposo

El estado de reposo de la mandíbula se separa y mantiene por la tensión muscular, lo que significa que estamos en un estado de verdadera actividad muscular. El espacio entre las arcadas dentarias se denomina espacio oclusal (ELI) o piso elástico y se medirá al nivel de los dientes anteriores.

Limitaciones

- 1) Posición principal. Cuando la cabeza del paciente está inclinada hacia adelante, podemos observar una disminución del ELI, mientras que cuando la cabeza del paciente está inclinada hacia atrás, este espacio aumenta significativamente.
- 2) El espacio oclusal varía según el tipo de maloclusión, ya sea Clase I, II o III.
- 3) Estrés y espacio oclusal. Dado que el estado de reposo se mantiene por la tensión muscular, estará regulado por el sistema nervioso central, lo que significa que cambiará según el nivel de tensión que experimente una persona.

- 4) Enfermedad general y espacio oclusal libre. Estas enfermedades afectan la función muscular de todo el cuerpo y, por lo tanto, afectan los músculos asociados con el sistema.
- 5) Cambios en la columna vertebral y espacio oclusal. La escoliosis, la lordosis, la escoliosis y otros cambios modifican la posición de la cabeza y, por lo tanto, la posición de reposo.
- 6) La ley de prioridad sensorial. Para el ponente es fácil ver de qué lado se inclinan más a escuchar los alumnos, por lo que sólo tiene que observar cómo inclinan la cabeza.

Determinación de la dimensión vertical a partir de la propia oclusión (Techo rígido)

Los dientes naturales sanos y correctamente alineados (alineación tri- dimensional = AT) de un paciente deberá tener un ELI adecuado a su biotipo. En este caso, la idea es tratar de encontrar una manera de crear una superficie oclusal que impida que la mandíbula se cierre (oclusión), y si esto se logra, las mediciones de ELI serán irrelevantes para este paciente. Para encontrar esta medida, aplicamos la ley del error, que incluye el conocimiento de que una perturbación de la bisagra producirá una abertura más grande más cerca de la bisagra y, por el contrario, una abertura más pequeña si la perturbación está más lejos. Dado este ejemplo, nuestro sentido común sugeriría que lo mejor es engañar al sector desde la bisagra (ATM).

Para ello, primero debemos encontrar el tamaño de los dientes anteriores, lo que nos permitirá determinar el techo duro, ya que, a nivel del cuadrante posterior, que es el encargado de fortalecer la oclusión, el error en la determinación anterior debe ser insignificante. (3)

2.2.4 Métodos para hallar DVO

2.2.4.1 Métodos subjetivos

A. Método fonético de Silverman

Un método basado en la estimulación fisiológica de la actividad muscular durante la articulación fonémica para determinar la DVO antes del edentulismo. Se trata de determinar el llamado espacio del habla más cercano (CSS), que es la distancia entre una línea horizontal dibujada en la superficie bucal de los incisivos inferiores cuando el paciente está en máximo contacto y otra línea horizontal dibujada cuando el paciente está en máxima intercusión. Fonemas dentales relativos al borde incisal del diente contralateral. El CSS de todos es inmutable y único. En varios pacientes estudiados, el rango de medición estuvo entre 0 y 10 mm, lo que indica que no existe un valor medio para esta medición de DVO.

El CSS medido en la dentadura natural debe repetirse en la dentadura completa después de la pérdida de los dientes naturales remanentes, medido a intervalos hasta que el paciente esté libre de puntos dolorosos y relativamente cómodo. Mide la distancia entre bordes oclusales o dientes postizos cuando el paciente pronuncia palabras que contienen los sonidos “S”, “O” y “CH”.

Cuando el paciente haga los sonidos mencionados anteriormente, se debe dejar un espacio de al menos 1 a 2 mm entre los bordes encerados o los dientes artificiales. Si las superficies de los rodets se mueven durante el habla, la DVO aumenta. Sin embargo, si hay un espacio mayor a 1-2 mm en la pronunciación, se concluye que el DVO se reduce. CSS no debe confundirse con ELI, que mide las dimensiones verticales cuando los músculos involucrados están completamente en

reposo y la mandíbula está en reposo. CSS se determina cuando la mandíbula y los músculos involucrados están activos durante el habla. Existe evidencia de que las mediciones de ELI y CSS en el mismo paciente a menudo no son idénticas.

B. Método deglutivo de Shanahan

Métodos para determinar la DVO basados en la deglución como comportamiento fisiológico. La deglución implica contracciones musculares reflejas y movimientos que se repiten de 1500 a 2400 veces al día, por lo que establece una memoria refleja que promueve las contracciones musculares y los patrones de movimiento que son los mismos que desde la juventud hasta la edad adulta. Adulto. Este reflejo de deglución eleva la mandíbula desde una posición de reposo hasta una posición de máximo desplazamiento, determinando su uso para lograr la DVO.

El método operativo de este método para pacientes edéntulos consiste en quitar las placas base superior e inferior del modelo de arco dental y hacer márgenes de cera, y determinar la longitud de los futuros dientes superiores en los márgenes de cera y registrarlos. Mida las dimensiones utilizando otro método, como una secuencia de mordazas. Se reduce la altura oclusal del borde inferior de 2 a 3 mm, a nivel de los primeros incisivos y en la línea media del platillo inferior, de 8 a 10 mm en forma de combinación de cera muy blanda. Debe sentarse derecho, relajado, con el plano de Frankfort paralelo al piso, y hacer que se hunda varias veces para obtener un registro de la posición de las crestas intermaxilares.

Después de obtener la restauración, se realiza otro examen DVO, se coloca una pequeña cantidad de cera blanda en el primer incisivo, el procedimiento de deglución se repite en las mismas condiciones iniciales, cuando la cera muestra

contacto entre los dientes inferiores y superiores durante la deglución, el Se confirman los dientes inferiores y superiores. Si no hay contacto, no se alcanza el DVO; por el contrario, si hay una cantidad significativa de residuos de cera entre los dientes superiores e inferiores después de la prueba de deglución, esto indica un mayor cierre de la mandíbula.

C. Método de reposo de Niswonger

Los autores asumen que la posición de reposo de la mandíbula es una posición estable, a saber. Por lo tanto, se mantiene una vida a partir de la cual se obtiene el espacio normal entre los dos arcos y se puede determinar el ELI. Para probar esto, tomó dos medidas entre la mandíbula superior e inferior, una con la mandíbula inferior en reposo y la otra cuando el paciente estaba en máxima oclusión. Para ello, se coloca al paciente en el sillón dental con el cuerpo erguido, la cabeza posicionada y el plano de Camper paralelo al suelo. Primero, logró DVP haciendo que el paciente tragara para lograr un estado de reposo.

Luego, en otra medición, le pidió al paciente que apretar los dientes y recibir un DVO. Después de probar con 200 pacientes, pudo verificar que el 87% de los pacientes tenían una distancia promedio de 3. Para determinar la DVO con este método, se debe obtener la DVP del paciente siguiendo el protocolo anterior y restarle a este valor los 3 mm correspondientes al ELI. (16)

D. Método de apertura de Appernotd

Se mide desde la punta de la nariz hasta la almohadilla en la abertura más grande y se escala 3:5 (x0,6) para las medidas resultantes. Esto se medirá con un calibrador

electrónico que mide en milímetros. Esta medida corresponderá al DVR, por lo que debe probar el tono muscular, por lo que los músculos de la masticación y temporal se probarán al tacto.

E. Método de reposo de Plesuare

El método de Pleasure planteo durante muchos años y forma dos bandas triangulares con extremos opuestos tomando como referencia en la línea media de la cara del paciente se registrará desde la punta de la nariz hasta el mentón con ayuda de un calibrador que proporciona medidas similares a las de un disco duro. Se repetirá este procedimiento varias veces hasta que las medidas sean coherentes y semejantes entre sí. Para una adecuada obtención de DVO ante esta metodología se resta de 2 a 4 mm del DVR resultante. Esto requiere probar el tono muscular, por lo que los músculos de la masticación y las sienes se evaluarán mediante palpación.

(31)

F. Método electromiográfico

El método consiste en determinar la DVO utilizando el estado fisiológico de reposo de los músculos. Alcanzar este estado requiere un control EMG de la función muscular del paciente. La prueba debe realizarse cuando los músculos del paciente se encuentran en su actividad más baja y en equilibrio tónico. Este método no se usa comúnmente debido al equipo complejo involucrado, como la electromiografía.

(31)

2.2.4.2 Métodos objetivos

Los métodos objetivos incluyen el uso de registros previos a la extracción, fuerza oclusal máxima, técnicas electromiografías, metalografía y mediciones antropométricas de la cara y partes del cuerpo. (7)

A. Métodos cefalométricos

Las radiografías craneales se han propuesto como un método útil para predecir la DVO al determinar las correlaciones entre ciertos componentes craneofaciales (puntos, líneas y/o ángulos) que permanecen relativamente sin cambios después de la pérdida del diente.

El uso de radiografías craneales en la valoración y evaluación de DVO se puede dividir en el uso en pacientes edéntulos para determinar ciertos indicadores craneofaciales relacionados con DVO para referencia posterior; cráneos previos a la extracción conservados después de la pérdida de DVO. Fotografías para referencia posterior, registro de la posición de reposo fisiológica mandibular, evaluación cefalométrica de DVO en pacientes edéntulos durante el tratamiento de prótesis completa y evaluación de DVO extendida planificada en pacientes edéntulos con prótesis completa existente. (32)

1. Según Rickets

Según el método cefalométrico, Barahona et al. Similar al análisis morfológico del área craneofacial medida mediante registro y uso de telerradiografía, generalmente lateralmente. También nos permite distinguir entre maloclusiones que parecen similares cuando se estudian en el modelo pero que pueden diferir del análisis

cefalométrico. El análisis de Ricketts definió puntos y planos para posicionar la mandíbula en el espacio según 12 factores específicos. De este modo; le permite determinar la mandíbula superior por la curvatura de la cara; determinar la ubicación de las prótesis en la cara; y estudiar los contornos del rostro.

Entre otras cosas, este análisis nos permitió calcular el índice VERT, que indica el biotipo de la cara, es decir, el tipo y dirección de crecimiento en el tercio inferior de la cara, lo que determina la pronación o pronación del maxilar inferior. El índice se calcula en base a: eje facial, profundidad facial, plano mandibular inferior, arco mandibular inferior y altura facial inferior.

Las elevaciones de la superficie del fondo correspondientes a los ángulos definidos entre Xi – ANS y Xi – PM, asumiendo un valor estándar de $47^{\circ} \pm 4^{\circ}$. Determina la relación entre la mandíbula superior e inferior en la dirección vertical. Si aumenta, indica una divergencia entre la mandíbula y el maxilar, estamos hablando de un modelo facial largo, mientras que cuando el AFI disminuye, estamos hablando de un perfil, un perfil facial de mano. Esta tecnología no solo busca descifrar la condición del paciente en el presente, sino que también proyecta el crecimiento futuro y alternativas de tratamiento.

De esta forma, el análisis cefalométrico es una herramienta muy útil en la planificación del tratamiento rehabilitador, que consiste en cambiar la DVO del paciente según los límites normales, teniendo en cuenta la correcta pronunciación del biotipo facial y elementos funcionales. (16)

2. Según Steiner

Este análisis, desarrollado y popularizado por Steiner en la década de 1950, puede considerarse un precursor del análisis cefalométrico moderno por dos razones: proporciona mediciones de una manera que enfatiza no solo las mediciones individuales sino también la presencia del contexto, las pautas determinadas cefalométricamente también pueden ser utilizadas para proporcionar pautas específicas para la planificación del tratamiento. Algunos elementos siguen siendo populares hoy en día. La obtención de la diferencia de los ángulos SNA con el SNB o sino con el ANB, que se puede utilizar para cuantificar las diferencias entre el esqueleto y el maxilar es de las medidas con mayores importancias.

Las últimas medidas incluidas en el análisis de Steiner fueron las más relevantes para el campo de la rehabilitación oral y correspondieron a sus valores normales correspondientes a la inclinación que se da en el plano mandibular con respecto al SN y esta misma con relación al plano de oclusión. Respectivamente, 14° y 32° son indicadores de las proporciones verticales del rostro.

3. Según Björk-Jarabak

A través de este análisis se puede obtener información cuantitativa y cualitativa del crecimiento. Además de una mejor detección de biotipologías faciales. Las medidas derivadas de este análisis son las alturas faciales posterior y anterior respectivamente y que la relación presenta pudiendo dar ayuda durante estudios y planificaciones de casos que involucren cambios en la DVO. (33)

4. Según la relación estatura corporal y diámetro craneal

Se incluyeron dos variables clínicas (DVO y altura) y una variable de imagen (diámetro anteroposterior del cráneo). Se correlaciono la DVO obtenida al inicio de los participantes con la DVO (X) que se obtuvo a través de la ecuación que se propone, y arbitrariamente se pondero un margen de ± 2 mm como un rango desde el punto de vista clínico aceptable para hallar la DVO. Altura: La longitud desde el vertex (punto más prominente del cráneo) hasta la base.

El procedimiento se realizó con el participante parado y con la mirada fija a un punto al nivel de los ojos (la pegatina se colocó en la pared frente a él), sin zapatos, peinado ni casco. Debe mantener la cabeza quieta y los hombros, las caderas y los talones contra la pared. La altura se transfiere a la pared con un cuadrado (ángulo de 90°) que descansa sobre la pared en sus lados verticales y descansa sobre la parte superior del cráneo del participante en sus lados horizontales.

Diámetro radiográfico del cráneo anteroposterior

Con telerradiografía digital, sagitalmente se halla el punto glabelar (en el hueso frontal, es el punto anterior en la línea media entre la góndola y el arco supraorbitario) y el punto craneal posterior (en el hueso occipital, es el último punto del cráneo, plano medio sagital) se miden.

La DVO tiene una correlación significativa con la altura humana y el diámetro anteroposterior de rayos X de la cabeza, lo que es consistente con la justificación del crecimiento y desarrollo y el concepto de proporciones corporales.

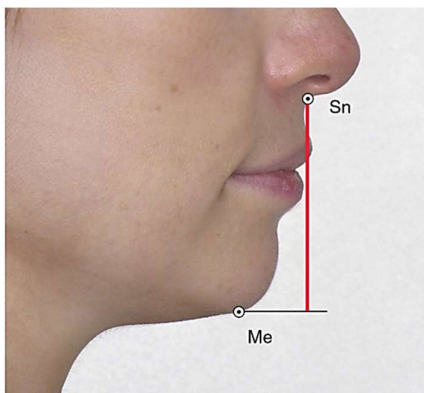


Figura 2. Dimensión vertical oclusal, medida desde Subnasal a la proyección horizontal de Mentón. ⁽³⁴⁾

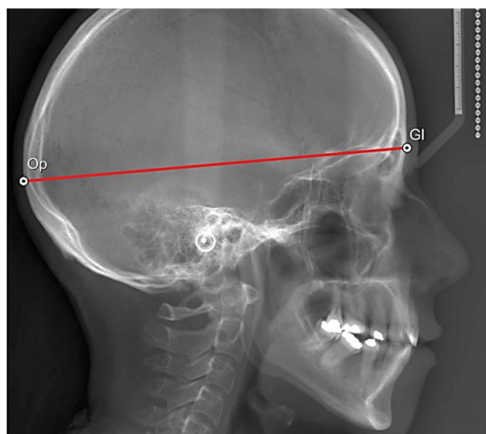


Figura 3. Diámetro anteroposterior del cráneo, desde Glabella a Opistocranion. ⁽³⁴⁾

Se plantea un molde de predicción calculando una ecuación de la siguiente manera:

$$DVOx = [Estatura] \times [0,28] + [Gl-Op] \times [0,26] - (25,53)$$

Se considera una significativa correlación de acuerdo con el estudio. Por lo tanto, un método de implementación simple, practico y fácil manejo. (34)

5. Según la distancia medida desde el Nasion (Na) a la silla turca

Se han descrito varios métodos clínicos para la detección de OVD, pero ninguno ha demostrado ser superior. La radiografía cefalométrica puede proporcionar información importante sobre las relaciones dimensionales entre los componentes craneofaciales, especialmente la base del cráneo, el maxilar, la mandíbula, los dientes y los tejidos blandos faciales. Departamento de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Sanaa, Yemen. Mida la distancia desde la nariz (Na) hasta la silla turca (Se) y desde la columna nasal anterior (ANS) hasta el mentón (Me) en la radiografía cefalométrica utilizando el software ImageJ. Compara los datos estadísticamente.

Como resultado de este estudio, la prueba del coeficiente de correlación mostró una relación significativa entre estas dos variables para todos los participantes, especialmente los hombres. Sin embargo, no se encontraron correlaciones significativas entre las variables de estudio en las mujeres. Esta diferencia puede deberse a cambios específicos del sexo en la anatomía craneal.

En conjunto, estos resultados sugieren que los machos tienen distancias Na-Se y ANS-Me más cercanas que las hembras. Este método se puede utilizar para estimar OVD en hombres. La ventaja de usar este método objetivo es que es simple y reproducible para uso futuro y no requiere instrumentación adicional.

Como parte de este ensayo clínico, se extrajeron las siguientes conclusiones:

1. La distancia Na-Se se puede utilizar como una ayuda adicional para predecir el tamaño de la mordida vertical de varones en la población de estudio.
 2. Estas medidas son específicas de género y no deben usarse para ambos sexos.
- (32)

B. Métodos Antropométricos

1. Según Willis

Basado en las proporciones del rostro tomando como guía el plano frontal se establece que hay una similitud en la longitud que se mide desde la pupila de los ojos hasta la comisura labial; esta distancia debe coincidir o aproximarse a la DVO (longitud que une de la base nasal con el borde inferior mandibular); estando la oclusión en máxima intercuspidación (MIC) o rodets contactantes en el caso de desdentados.

En el caso de pacientes edéntulos la DVO, según el autor, se prepararán rodets levemente más altos de lo habitual de manera que el paciente al hacer los movimientos de posición natural se podrá ir ajustando a la medida adecuada y es allí en que se procederá a medir la pupila hasta la comisura; seguidamente se procederá a hacer marcas para que el rodete inferior coincida con la altura del labio inferior y seguidamente ajustar el rodete superior de acuerdo con la nueva altura del rodete inferior. (35)

Para poder conseguir la altura correcta del rodete superior éste se deberá quitar de boca calentar y volver a boca para que la cera se reblandezca y pueda tener la altura adecuada. Dicha altura adecuada corresponderá a que la distancia de la base de la nariz hasta el borde inferior del mentón coincida con la distancia establecida la pupila hasta la comisura de la boca; es decir lo propuesto por Willis.

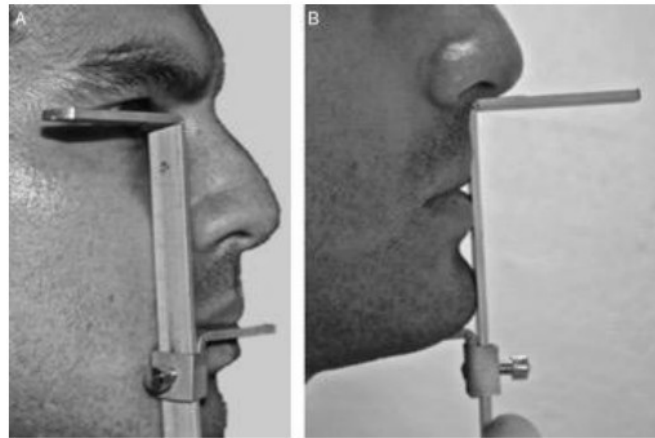


Figura 4. A. Uso del compás de Willis para medir desde el canto externo del ojo a la comisura. B. Medida con el compás de Willis desde subnasal al borde del mentón. ⁽³⁶⁾

2. Según Knebelman

Otro método basado en mediciones antropométricas es la propuesta por Knebelman, precisamente se le describe como un método craneométrico y postula que la DVO (base de la nariz- mentón en MIC) coincide con distancia anterior de la pared del conducto auditivo externo hasta el canto exterior de la órbita derecha (ojo-oído). (15) Para poner en práctica este método se requiere un dispositivo creado por el propio autor que lo llamo craneómetro, este le permite medir las distancias

sugeridas anteriormente y determinar el DVO presentando dos reglas, en una cara se lee (READ) y en la otra se observa la lectura (SET). Es importante tener en cuenta que la última regla está a -4 mm de la regla (READ), por lo que el método para determinar el DVO deja 4 mm a la distancia relacionada con el ojo.



Figura 5. Craneómetro de Knebelman. ⁽³⁷⁾

Para hallar la DVO de esta manera, se posiciona al paciente de acuerdo con el plano de Frankfurt y cómodamente sentado sin alterar la posición de la cabeza. Cuando se realiza la medición correspondiente (ojo-oreja derecha), el autor afirma que esto implica colocar un extremo del brazo inferior del craneómetro contra la capa más externa del conductor y el otro extremo del brazo superior del instrumento contra el centro de la capa más externa de la pared lateral del ojo.

En lugar de ejercer presión directamente sobre los puntos anatómicos, el autor sugiere crear una presión médica que permita palpar los puntos anatómicos sin experimentar dolor ni molestias. La cara "READ" del instrumento se traspasa la información a la regla de cara "SET", el dispositivo se ajusta y el paciente recibe la DVO sugerida por este método. Para ello, la "cara superior" del dispositivo del brazo superior se coloca contra la superficie inferior de la espina nasal, y la "cara

superior" del brazo inferior se coloca contra la parte más anterior e inferior de la mandíbula (distancia nariz-mentón). (16)



Figura 6. Arriba: medición de la distancia ojo a oído. Abajo: medición desde el punto subnasal al punto Nasion. ⁽¹⁹⁾

3. Según Ladda

Lada et al. evaluó la correlación entre la DVO y la longitud de los dedos, para ser precisos la medida obtenida de los dedos meñique e índice y la distancia que va partiendo de la punta del pulgar y recorre hasta llegar a la punta del dedo índice, encontrando que hay mayor semejanza significativa con la DVO la longitud del dedo índice en hombres y la longitud del dedo meñique en mujeres. (29)

La medida del dedo índice: se medirá este dedo desde su punta hasta la base que surge de la mano estirada y en supinación. La medida del dedo meñique: se

medirá dicho dedo desde su punta hasta la base que surge de la mano estirada y en supinación.



Figura 7. A. medición del dedo índice con el calibrador Vernier; B. medición del dedo meñique con el mismo calibrador. ⁽²⁹⁾

Se trata de un método sencillo y económico, ya que no requiere radiografías ni otros sofisticados dispositivos de medición. Además, proporciona valores reproducibles para futuras referencias. La DVO de los pacientes edéntulos puede determinarse mediante la ecuación de regresión formulada para sujetos masculinos y femeninos.

Las limitaciones de este estudio son que sólo se realizó para con maloclusión de clase I, otras maloclusiones dentales y otras maloclusiones dentales y esqueléticas. En un paciente con formas faciales redondas con tejido blando grueso del mentón este método es difícil de utilizar. Deben realizarse más estudios a gran escala para autenticar estos resultados. Un análisis similar para pacientes edéntulos en diferentes grupos étnicos si se lleva a cabo, puede ayudar en construcción de ecuaciones de regresión apropiadas que puedan ser aceptadas universalmente. ⁽³⁸⁾

4. Según Mcgee

Este autor basa su método en mediciones positivas de la cara de la persona afectada. Para localizar el tamaño vertical de la relajación, intenta decidir la distancia entre la subnasión (piso de la fosa nasal) y el gnación (referencia más sobresaliente del borde mandibular, en su componente medio).

A través de comparaciones antropométricas faciales se hallara la medida de la persona afectada, de la siguiente manera: Primera medición (A) se dará tomando referencia el centro de la pupila del ojo de cualquier lado y de allí se alineará con la unión del labio o estomion (PU-Stm), la segunda medición (B) se toma desde la glabella (punto distinguido en la sutura fronto-nasal) hasta la subnasion (G-Sn.), la tercera referencia (C) se mide de siguiendo la curvatura del labio las comisuras (de queilion al otro queilion). Mayormente dos de estas medidas coniciden, lo cual suele ser suficiente y de vez en cuando las 3, son iguales.

Analizar estas dos o 3 medidas observadas y verificar cuan semejantes son a la cuarta distancia (D) que se debe considerar, refiriéndonos a la longitud subnation-gnation para fijar la distancia vertical facial. Si las tres medidas difieren, la media de los dos máximos comparables o más cercanos tiene que ser promediados y esto puede ser considerado como el tamaño de la medida vertical postural. Esta técnica no presenta relevancia en personas con alteraciones del tercio inferior del rostro. (39)

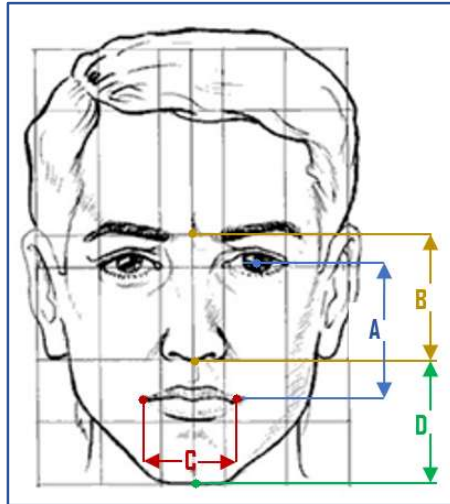


Figura 8. Las mediciones A, B y C se compararán con la distancia D. ⁽⁹⁾

5. Según Morata

El método propuesto por Morata et al. se basa en la correlación antes mencionada entre la distancia ojo/oído y la distancia nariz/mentón que inicialmente fue propuesto por Knebelman, pero se agregan al modelo matemático variables como el género y el tipo de rostro para determinar mejor el tipo de DVO. Luego de un estudio de 385 participantes, mediciones y análisis estadístico detallado, los autores concluyeron que la dimensión vertical de la oclusión depende del tipo de rostro y género, que son variables craneométricas. También propuso un método para determinar la DVO utilizando como referencia la distancia del ojo al oído izquierdo, que consistía en cálculos matemáticos simples. El método consiste en medir la distancia entre el centro de la pared orbitaria lateral del ojo izquierdo y la pared anterior del conducto auditivo externo (distancia ojo-oído) mediante un aparato especialmente diseñado para tal fin (VD-METER), así como determinar el biotipo

del rostro del paciente y luego ingresar estos datos al estudio en la fórmula resultante. La fórmula de derivación relevante: (19)

$$DVD = 42.17 + 0.46 * (\text{distancia ojo-oido}) + \text{género} + \text{Tipo}$$

Género:

♂ = 0

♀ = -3.38

Biotipo Facial:

Leptoprosopo = 0

Mesoprosopo = -1.19

Euriprosopo = -2.19

Utilizando la aplicación VD-METER, donde ingresa la distancia de ojo a oído, el género y el tipo de rostro pregrabados. Las dimensiones verticales predichas por el modelo fueron luego transferidas al paciente de la misma manera que el método Knebelman, utilizando la superficie inferior del puente nasal anterior y la parte anterior de la mandíbula (distancia desde la nariz hasta el mentón) como puntos de referencia anatómicos. (16)

6. Según Sorensen

Las mediciones en la escala de contorno de Sorensen se realizan colocando el localizador de nasion del instrumento firmemente en el hueco del puente de la nariz y levantando la mentonera hasta que toque ligeramente el borde frontal inferior de la barbilla. La distancia entre el mentón y la nariz se determina colocando una regla de plástico en la base del tabique nasal y colocando la punta de la lengua perpendicular a la regla de modo que la punta de la lengua toque ligeramente la parte inferior del tabique nasal. barbilla. (38)

De esta forma, se divide la cara en tres partes iguales, con los arcos tocándose: la frente, la nariz, los labios y el mentón, estos determinaran la similitud de los tercios faciales para así obtener la adecuada DVO y el gap oclusal correctos. (31)

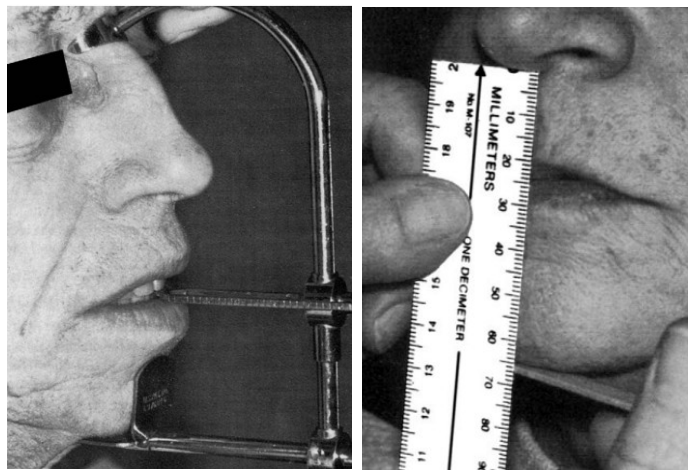


Figura 9. Derecha: Medición de la DVO mediante la escala de perfil de Sorensen. Izquierda: calculo en milímetros de la DVO. ⁽⁴⁰⁾

Es difícil registrar las medidas si el paciente tiene un contorno facial redondeado o vello facial. En tales casos, es difícil, si no imposible, posicionar la cuchilla de lengüeta y el mm en relación con la lengüeta y el mm con una precisión uniforme. Las mediciones fueron más consistentes y precisas en pacientes con contornos faciales planos y sin vello facial. (38)(40)

7. Otros métodos recientes

7.1. Por la longitud lineal del pabellón auricular

Para esta técnica, es necesario un calibrador electrónico para medir la DVO (ya mencionada la medida anteriormente). El calibrador de tipo Vernier electrónico para medir ambos lados desde los 2 bordes superior e inferior de la oreja y observe la longitud de la punta. Para corroborar esta metodología se le comparó con la medida de el trago del borde exterior ocular que se midió con un vernier electrónico con su extremo fijo del instrumento y con el otro extremo del instrumento se coloca en el canal auditivo externo. En síntesis, las medidas antropométricas de la longitud lineal de las orejas izquierda y derecha se correlacionaron con las dimensiones oclusales verticales, y las mediciones ojo-oreja; mostrando fiabilidad. (41)



Figura 10. A: Registro de la DVO. B: Medición del largo del pabellón auricular. C: Identificación del canto externo del ojo. D: Medición del canto exterior del agujero ocular al tragus. (41)

7.2. Por la distancia inter pupilar (DIP)

Con base en estas observaciones, diseñamos este estudio para buscar la relación entre DVO y DIP para explorar la posibilidad de otros métodos para detectar DVO. La hipótesis de investigación fue que existe una correlación significativa entre DVO y DIP. Por lo tanto, el análisis de regresión para predecir la DVO se realizó utilizando DIP solo en hombres. En los hombres, se observó que la siguiente ecuación de regresión predecía de forma fiable la DVO. (42)

$$\text{DVO} = 30,843 + 0,500 \times \text{DIP}$$

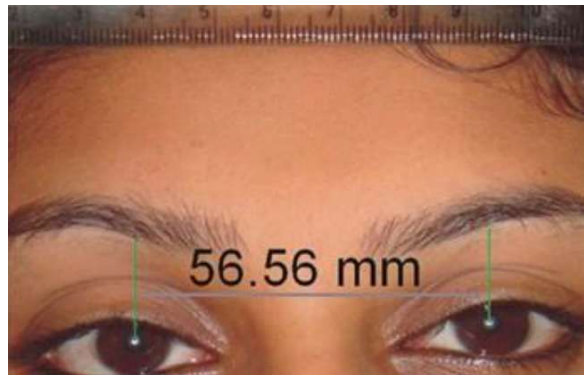


Figura 11. Medida obtenida en la distancia Inter pupilar en milímetros. ⁽⁴²⁾

2.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Algoritmo Matemático: conglomerado de datos objetivos y sin ambigüedad, ordenados y finitos de operaciones numéricas que plantea a una rama científica en la salud; para generar data, permitiendo compartir óptimamente información biomédica a través de datos y conocimientos estudiados y así resolver problemáticas tomando decisiones más certeras. Es decir, un algoritmo tiene el

objetivo de proveer mejores soluciones sistemáticamente a un problema brindando alternativas preventivas, diagnósticas o terapéuticas. (4)

Biotipo Facial: es el conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección del crecimiento óseo y la tendencia a un comportamiento facial. Estas se relacionan con la mordida, armonía facial, la disposición muscular y los hábitos. (24)

Índice Facial Morfológico: cociente obtenido para la valoración midiendo directamente sobre el rostro del paciente, lo cual permite no sólo medir el tamaño y las proporciones del rostro, sino también determinar su tipo. (43)

Sexo: según la OMS son “las características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres”, no confundir con "género" puesto que este se adentra al aspecto social de culturas determinando costumbres y parámetros para hombres y mujeres. (14)

Edad: según la RAE es el “Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo hasta el momento que se considera”. (14)

Antropometría: Es una rama de la antropología biológica encargada de estudiar las medidas corporales, basándose en dimensiones del cuerpo humano para comprender sus cambios físicos y las diferencias entre individuos, grupos o razas. (28)

Medidas antropométricas: Mediciones para el estudio del crecimiento y la variación humana. Estudia las proporciones y dimensiones del cuerpo humano propuestas por la antropometría. (44)

Métodos antropométricos: Es la aplicación de medidas antropométricas faciales y de la mano obtenidas para luego compararlas con la DVO; utilizando instrumentos y técnicas propuestas por diversos autores, en donde se muestra la media y desviación estándar resultante. (7)

Dimensión vertical: Es la distancia que comprende 2 puntos de referenciales de la anatomía (generalmente desde la nariz hasta el mentón), mostrando un reparo fijo (maxilar) y otro reparo dinámico (mandíbula). Aquí se busca aproximarse a la longitud muscular por lo que también se considera el espacio interoclusal. (2)

Dimensión vertical oclusal: Son la medida de dos puntos de referencia seleccionados (base de la nasal y el otro en el mentón) cuando la mordida está en MIC. Aquí se tiene como referencia la mordida o contacto oclusal. (3)

Dimensión vertical en Reposo: Cuando cada músculo elevador no presenta una conducta hipotónico ni tampoco hipertónico. Cabe aclarar que esta condición es muy variable dependiendo de la situación. (45)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1 Nivel de investigación

El nivel de investigación es descriptivo porque se recolectaron y analizaron características frecuentes de los sujetos estudiados, y también es de nivel explicativo porque se buscó establecer relaciones causales entre las variables independientes (biotipo facial, sexo, edad, edad) y la variable dependiente (DVO). (46)

3.1.2 Diseño de la investigación

Es de diseño no experimental porque las variables no fueron manipuladas intencionalmente por el investigador, sino que se observaron tal como se presentan en la realidad. Es transversal porque la recolección de los datos se realizó en un periodo de tiempo del año 2025. (46)

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 Población de estudio

La población fue conformada por estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología de la UNJBG de Tacna del año académico 2025.

3.2.2 Muestra

El marco muestral fue de 130 estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología de la UNJBG y cumplieron con los requisitos de selección en el estudio.

3.2.3 Muestreo

El tipo de muestreo es no probabilístico por conveniencia, puesto que se optó por seleccionar a los participantes que estuvieron disponibles durante el periodo de recolección de datos, respetando los criterios de inclusión establecidos.

3.2.4 Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Estudiantes que estudian en la Escuela Profesional de Odontología de la UNJBG.
- Estudiantes que firmen el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Estudiantes con lesiones cariosas extensas y/o múltiples pérdidas dentales
- Estudiantes con mordida abierta o profunda
- Estudiantes con atrición dental marcada
- Estudiantes con extracción de premolares por tratamiento de ortodoncia

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1 Técnica de recolección de datos

Se utilizó la técnica de observación estructurada directa para la recolección de datos; es de observación directa puesto que las mediciones en los estudiantes no requiere de intermediarios ni autoinforme de los participantes, esto garantizó mayor control y precisión en la recolección de los datos; y es estructurada porque se empleó una ficha previamente diseñada que contiene variables definidas físicas y cuantificables, por lo que no requieren interpretación subjetiva; ya que al no depender de respuestas declarativas o interpretativas, esta técnica minimiza el sesgo del participante y mejoró la confiabilidad de los datos obtenidos. (46)

3.3.2 Instrumentos recolectores de datos

Como instrumentos se requirió de un compás cefalómetro para medir la anchura facial; de un calibrador digital para medir la altura facial, la distancia ojo-oido y la DVO; y el DNI para corroborar la edad del participante y su sexo, para luego registrar la información en una ficha de recolección de datos de los estudiantes atendidos. Se tendrá como error de estimación 3mm para considerarse concordante con cada dimensión registrada y 5mm como discordante.

3.3.3 Secuencia para la obtención de datos

1. Se solicitó al paciente firmar el consentimiento informado para que pueda participar la investigación y se registró sus datos personales.
2. Se realizó la obtención de datos mediante observación y medición, con la ayuda de cuatro instrumentos: un compás cefalómetro, un calibrador Vernier

electrónico, el documento de identificación nacional (DNI) y una ficha de recolección de datos.

3. Se colocó al paciente sentado en una posición adecuada y cómoda para realizar las mediciones:
 - a. Para el Biotipo facial se midió la distancia entre el cigomático izquierdo con el derecho (ancho facial) con el compás cefalómetro, luego con el calibrador vernier se midió la distancia ofrion-gnation (altura facial), para después dividir la altura entre su ancho y se multiplicó por 100, el coeficiente obtenido determinó si el biotipo fue euriprosopo, mesoprosopo o leptoprosopo.
 - b. Para medir la distancia ojo-oido se registró la con ayuda del calibrador Vernier electrónico entre el punto superior de la base del tragus (en su parte cartilaginosa) hasta el canto externo de la órbita (borde óseo).
 - c. Para medir la Dimensión Vertical se utilizó el calibrador Vernier electrónico y se midió la distancia entre la base de la nariz y la parte más baja del mentón estando la mordida en Máxima Intercuspidación.

3.3.4 Validación del instrumento

Como instrumentos se requerirá un Calibrador digital para aplicar los métodos de medición consolidados y validados por numerosos estudios debidamente referenciados para este proyecto como el método de Knebelman (37) y para estimar el ancho y largo del rostro según los estudio del libro de Mayoral; además de una ficha de recolección de datos para registrar los datos de los estudiantes de Odontología.

Proceso de Validación

Para el método de Knebelman

En 1979, Knebelman y colaboradores publicaron un estudio en la revista "Journal of Dental Research" en el que presentaron su método craneométrico para estimar la edad cronológica. En este estudio, los autores utilizaron una muestra de 100 cráneos humanos y encontraron una correlación significativa entre las mediciones craneométricas y la edad cronológica. (26)

En 1993, un estudio publicado en la revista "American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics" evaluó la precisión del método de Knebelman en una muestra de 50 cráneos humanos. Los resultados mostraron que el método de Knebelman fue preciso para estimar la edad cronológica en un rango de edad de 5 a 18 años. (31)

En 2015, un estudio publicado en la revista "Forensic Science International" evaluó la aplicabilidad del método de Knebelman en una muestra de 100 cráneos humanos de diferentes orígenes étnicos. Los resultados mostraron que el método de Knebelman fue preciso para estimar la edad cronológica en una muestra multicultural. (39)

Para el Índice Morfológico Facial (IMF)

Fue validado por el antropólogo y odontólogo español, Vicente Lluís Ferrés Amat, en la década de 1950. (25)

Sin embargo, el IMF más comúnmente utilizado en la actualidad es el que fue validado por el odontólogo y antropólogo brasileño, José Luiz Ferreira, en la década de 1980. (23)

Ferreira realizó un estudio en el que analizó la morfología facial de una muestra de 300 individuos brasileños, y desarrolló un índice que relacionaba la anchura del rostro con la altura del rostro. El IMF de Ferreira se ha convertido en uno de los más utilizados en la odontología y la antropología para evaluar la morfología facial. (13)

3.4 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1 Fase de anteproyecto

Elaboración y redacción el proyecto de investigación “Cálculo de un Algoritmo Matemático para hallar la Dimensión Vertical Oclusal en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025”

Una vez de la aprobación del proyecto de investigación se presentará permiso a la Dirección escuela profesional de Odontología para ejecutar el proyecto.

Se realizó la presentación de la solicitud al director de la clínica odontológica de la universidad nacional Jorge Basadre Grohmann para la utilización de los ambientes de la clínica. Se hizo entrega de cronograma y coordinó con el director, autoridades y personal de trabajo clínica odontológica de la universidad nacional Jorge Basadre Grohmann para la ejecución del proyecto de investigación.

Se realizó el llenado de un Juicio de Expertos de acuerdo con el formato proporcionado por la Escuela de odontología para poder validar mi Ficha de

Recolección de Datos; siendo aprobado por profesionales de larga experiencia en las áreas de Ortodoncia y Rehabilitación oral.

Se procedió a ejecutar el proyecto de investigación propuesto.

3.4.2 Fase de recolección de datos

En esta etapa de la investigación se accedió a un ambiente adecuado para intervenir a los estudiantes que hayan firmado el consentimiento y utilizando la ficha de recolección de datos se registró a cada participante: la edad y el sexo; las medidas de la distancia Ofrion-Gnation, la anchura bicigomática, el índice facial; las medida ojo-oído izquierdo, derecho y su promedio, y la DVO.

Posteriormente se procedió a la tabulación de la información a un archivo Excel después se ingresó los datos al programa virtual estadístico IMB SPPSS Statistics 25.0 para describir y analizar los resultados obtenidos en la ejecución.

Se redactó el informe con su respectiva evaluación y revisión final de la investigación ejecutada. Seguidamente se presentó del informe final de investigación para su aprobación

Se aprobó del informe final de investigación.

3.5 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Una vez recogidos todos los datos se digitalizaron con Microsoft Excel y se revisó la información recogida para luego trasladarlo a un banco de datos en la aplicación estadística española IMB SPPSS Statistics 25.0.

Para el análisis en profundidad se emplearon tablas de doble entrada, diagramas de dispersión y, gráficos de caja y bigotes; donde se representarán con frecuencias absolutas y porcentuales en base a los hallazgos del proyecto de investigación.

Modelos de contrastación y verificación de hipótesis

Se realizó mediante análisis estadísticos inferenciales orientados a identificar la relación entre las variables independientes y la DVO. Primero, se evaluó la normalidad de los datos mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, complementadas con gráficos de caja y bigotes y diagramas de dispersión, con la finalidad de verificar los supuestos estadísticos necesarios para el análisis paramétrico.

Posteriormente, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson para determinar el grado de asociación entre la DVO y las variables cuantitativas estudiadas. Asimismo, se utilizó regresión lineal múltiple para identificar las variables con mayor capacidad predictiva y construir el algoritmo matemático para la estimación de la DVO. (47)

La significancia estadística se evaluó mediante el valor p, considerando un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia de $\alpha=0,05$. Se aceptó la hipótesis alterna cuando $p<0,05$ y se rechazó la hipótesis nula cuando las variables no evidenciaron asociación significativa con la DVO.

CAPÍTULO IV

DE LOS RESULTADOS

4.1 RESULTADOS GENERALES DE LA MUESTRA

Tabla 6. Resumen descriptivo de las variables cuantitativas evaluadas en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.

Variable	N	VARIABLES CUANTITATIVAS		Interpretación
		Media	Desv. estándar	
DVO	130	68,85	6,35	Valor promedio de la dimensión vertical oclusal
Distancia ojo-oído derecho	130	75,78	5,31	Medición anatómica promedio craneofacial
Distancia ojo-oído izquierdo	130	75,35	5,28	Medición anatómica promedio craneofacial
Edad	130	21,92	2,11	Predominio de adultos jóvenes

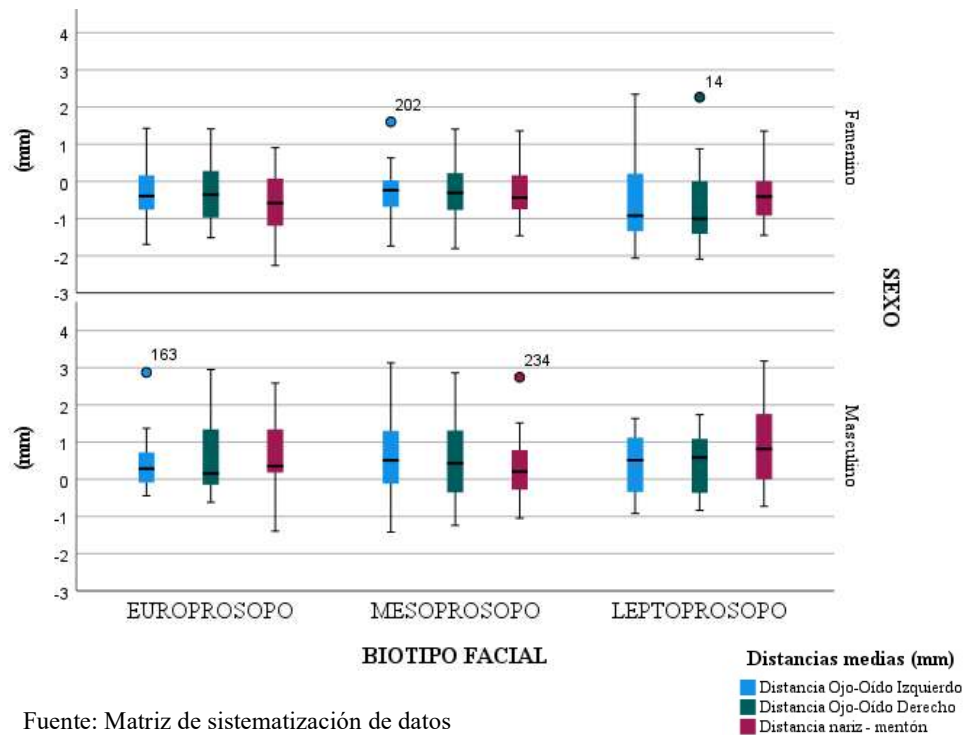
Fuente: Matriz de sistematización de datos

Tabla 7. Resumen descriptivo de las variables cualitativas evaluadas en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.

Variable	VARIABLES CUALITATIVAS		
	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Masculino	57	43,8%
	Femenino	73	56,2%
Biotipo facial	Euriprosopo	42	32,3%
	Mesoprosopo	46	35,4%
	Leptoprosopo	42	32,3%

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Gráfico 1. Puntuaciones Z de las distancias medias (mm) de la DVO y de la ojo-oído, según el sexo y el biotipo facial en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.



Interpretación:

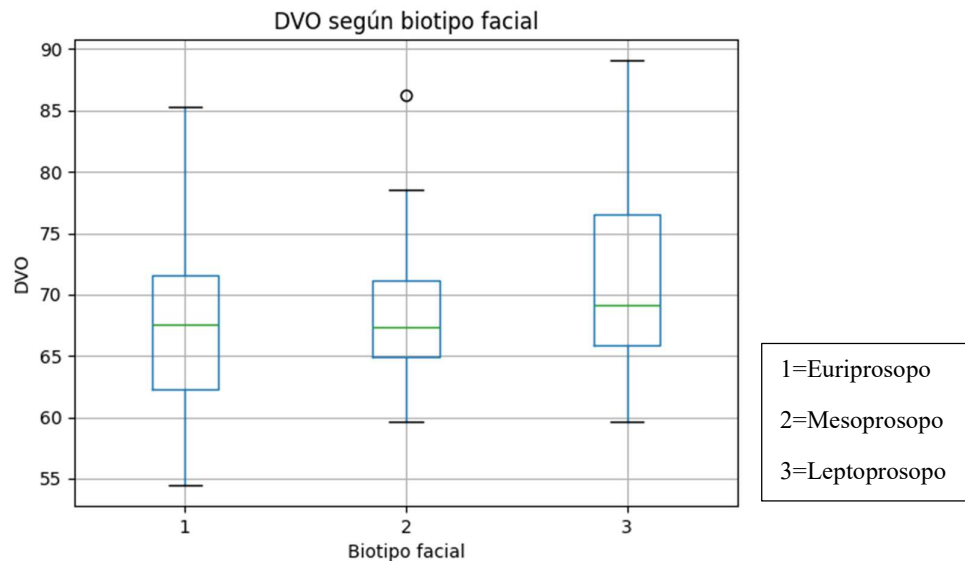
El **Gráfico 1** muestra las distribuciones estandarizadas (puntuaciones Z) de la distancia ojo-oído izquierda, distancia ojo-oído derecha y DVO según sexo y biotipo facial. En el sexo femenino, las medianas de las variables se mantienen cercanas al valor 0, indicando una distribución próxima a la media; sin embargo, la distancia ojo-oído izquierda presenta un comportamiento más homogéneo y similar

a la DVO en comparación con el lado derecho. En el sexo masculino se observa mayor dispersión. Asimismo, la mayoría de las medianas se sitúan próximas al valor promedio ($Z = 0$), lo que indica una notable homogeneidad, dado que ningún valor superó la DE, determinando que todos los datos son válidos, por tanto, no se descartó a ningún participante lo cual garantiza la integridad de la muestra.

4.2 ANÁLISIS RELACIONAL DE LAS VARIABLES CON LA DVO

4.2.1 Resultados Descriptivos

Gráfico 2. Diagrama de caja y bigotes según la relación del biotipo facial con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.

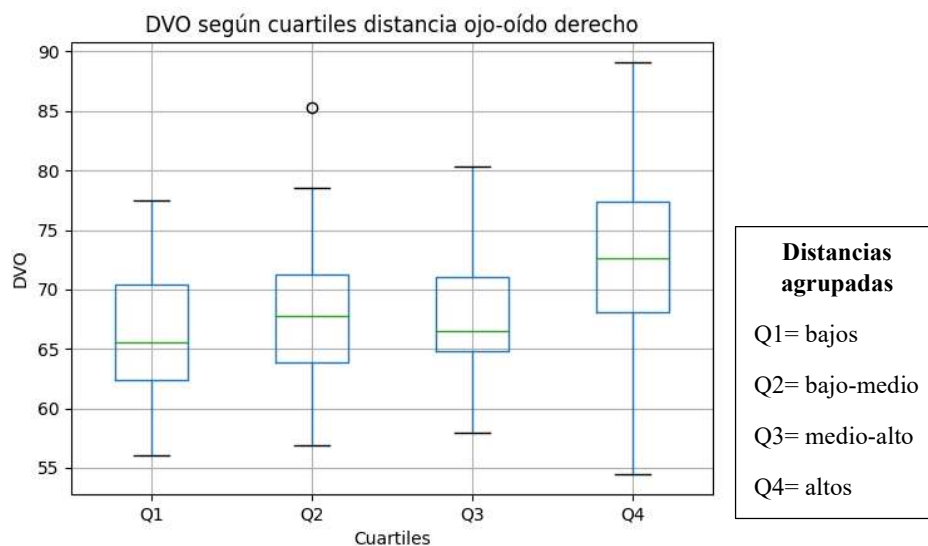


Fuente: Matriz de sistematización de datos

Interpretación:

En el **Gráfico 2** la distribución de la DVO según el biotipo facial muestra diferencias en la tendencia central y dispersión entre los grupos. El biotipo leptoprosopo presenta una mediana de DVO mayor en comparación con los otros biotipos, lo que sugiere una posible asociación entre caras más alargadas y valores más altos de DVO. El biotipo mesoprosopo evidencia valores intermedios, mientras que el euriprosopo tiende a presentar valores más bajos. Asimismo, se observa variabilidad intra grupo, reflejada en la amplitud de las cajas (rango intercuartílico), siendo más marcada en el biotipo leptoprosopo. La presencia de posibles valores atípicos indica heterogeneidad en algunos individuos. Al haber superposición entre biotipos faciales, evidenciando baja capacidad discriminativa.

Gráfico 3. Diagrama de caja y bigotes según la relación de cuartiles de la distancia ojo-oído derecho con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.

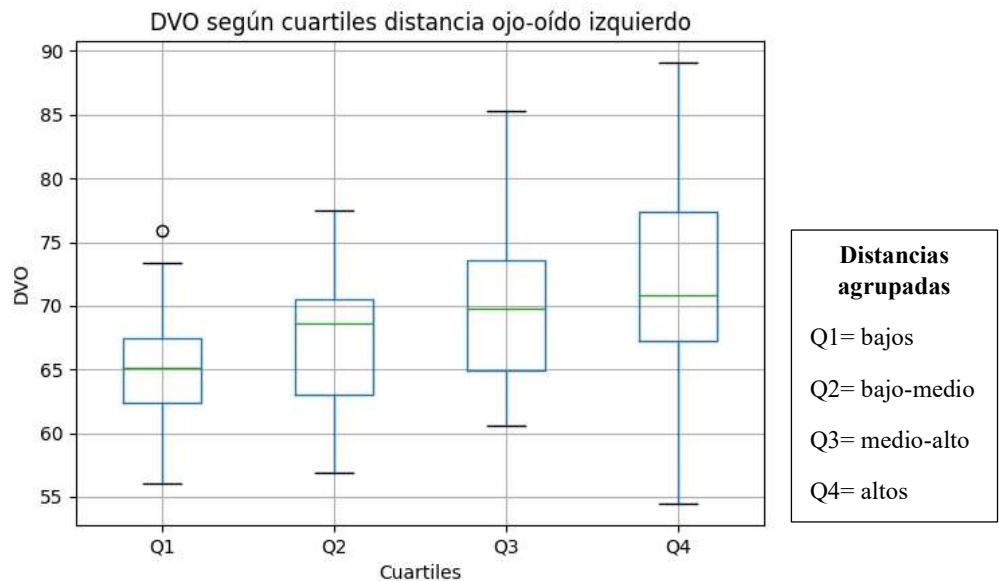


Fuente: Matriz de sistematización de datos

Interpretación:

En el **Gráfico 3** se observa una tendencia creciente de la DVO conforme aumenta la distancia. En la distribución de la DVO según los cuartiles de la distancia ojo-oído derecho se aprecia una tendencia menos definida en comparación con el lado izquierdo. Existe mayor superposición entre los rangos intercuartílicos, lo que indica una relación menos consistente entre las variables. Además, hay una cierta asociación positiva, pero no es lo suficientemente marcada, lo que coincide con su exclusión del modelo de regresión debido a colinealidad.

Gráfico 4. Diagrama de caja y bigotes según la relación de cuartiles de la distancia ojo-oído izquierdo con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.

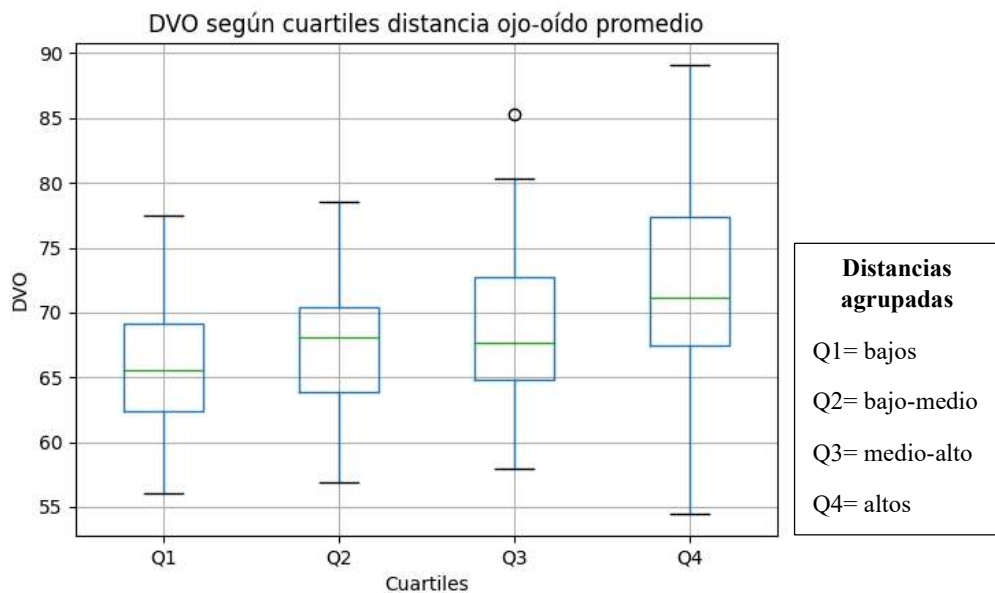


Fuente: Matriz de sistematización de datos

Interpretación:

En el **Gráfico 4** se observa una tendencia creciente de la DVO conforme aumentan los cuartiles de la distancia ojo-oído izquierdo en donde se evidencia un incremento progresivo de la DVO en los cuartiles superiores. Sin embargo, los valores de DVO se incrementan progresivamente desde el primer hasta el cuarto cuartil, evidenciando una relación directa y consistente entre ambas variables. La menor superposición entre los rangos intercuartílicos sugiere una mayor capacidad discriminativa de esta variable, lo que respalda su inclusión en el modelo predictivo final.

Gráfico 5. Diagrama de caja y bigotes según la relación de cuartiles de la distancia ojo-oído promedio con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.



Fuente: Matriz de sistematización de datos

Interpretación:

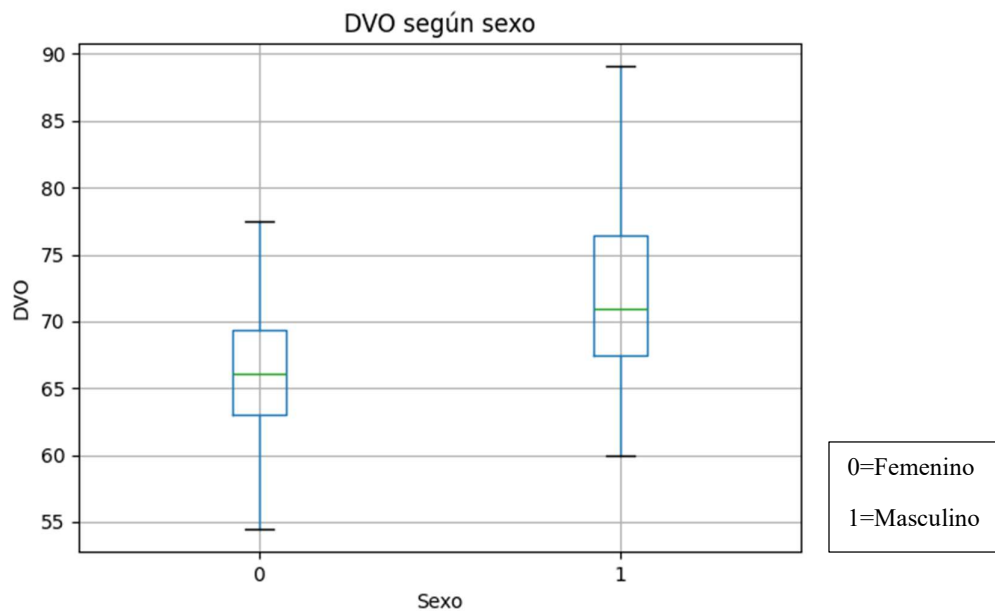
En el **Gráfico 5** la distribución de la DVO según los cuartiles de la distancia ojo-oído promedio muestra una tendencia moderada, con un incremento leve de los valores de DVO a medida que aumentan los cuartiles. Sin embargo, la superposición entre los rangos intercuartílicos es mayor que en el lado izquierdo, lo que sugiere una menor capacidad predictiva. Este comportamiento confirma que, si bien el promedio refleja la simetría facial, no mejora la precisión del modelo debido a su carácter redundante. A pesar de que se muestra simetría facial; no se incluye en el modelo por redundancia.

INTERPRETACIÓN COMPARATIVA

Al analizar la distribución de la DVO en función de los cuartiles de las distancias ojo-oído de los **Gráficos 3, 4, 5** se observa que la variable correspondiente al lado izquierdo presenta una tendencia creciente más definida en comparación con el lado derecho y el promedio. En el caso del lado izquierdo, los valores de DVO aumentan progresivamente desde el primer hasta el cuarto cuartil, evidenciando una relación más consistente. Por el contrario, el lado derecho y el promedio muestran una tendencia menos marcada, con mayor superposición entre los cuartiles.

En conjunto, los diagramas de caja y bigotes evidencian que la distancia ojo-oído izquierdo presenta una relación más clara y consistente con la dimensión vertical oclusal en comparación con la distancia derecha y el promedio. Esta diferencia gráfica respalda los resultados del análisis estadístico, donde el lado izquierdo mostró mayor capacidad predictiva y fue incluido en el modelo final.

Gráfico 6. Diagrama de caja y bigotes según la relación del sexo con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.



Fuente: Matriz de sistematización de datos

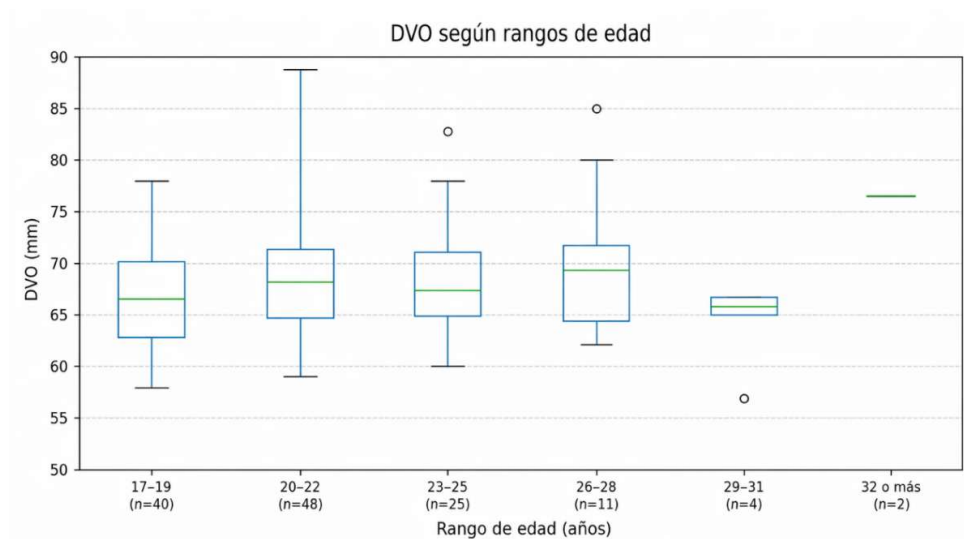
Interpretación:

En el **Gráfico 6** se observa que el grupo correspondiente al sexo masculino presenta una mediana ligeramente superior en comparación con el sexo femenino, lo que indica que los valores de DVO tienden a ser mayores en los varones.

En cuanto a la dispersión, ambos grupos muestran rangos intercuartílicos relativamente similares, lo que sugiere una variabilidad comparable dentro de cada

sexo. No obstante, se evidencia cierta superposición entre los intervalos, indicando que, aunque existe una diferencia en la tendencia central, los valores no son completamente excluyentes entre ambos grupos. Así mismo, pueden observarse algunos valores atípicos en ambos sexos, sin que estos alteren significativamente el comportamiento general de la distribución. En conjunto, estos resultados sugieren que el sexo presenta una influencia moderada sobre la Dimensión Vertical Oclusal, con valores ligeramente mayores en el sexo masculino, lo cual es consistente con las diferencias antropométricas entre ambos grupos y respalda su consideración dentro del análisis del modelo predictivo.

Gráfico 7. Diagrama de caja y bigotes según la relación de grupos de edad con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.



Fuente: Matriz de sistematización de datos

Interpretación:

En el **Gráfico 7** se observa la distribución de la DVO según rangos de edad agrupados; la mediana de la DVO se mantiene relativamente estable entre los 17 y 28 años, con los que oscilan aproximadamente entre 66 y 69 mm, lo que sugiere que, en este intervalo etario, la DVO no presenta cambios relevantes.

El rango intercuartílico en los grupos de 17-19; 20-22; 23-25 y 26-28 años muestra una dispersión moderada y semejante, indicando variabilidad comparable dentro de estos rangos. En el de 20-22 años se observa el mayor rango total (mayor extensión entre bigotes), lo que refleja una mayor variabilidad de valores de DVO, aunque sin presencia de valores atípicos externos. El grupo de 29-31 años presenta una mediana ligeramente menor ($\approx 66\text{mm}$) y menor dispersión, mientras que el grupo de 32 años a más muestra una mediana algo mayor ($\approx 76\text{mm}$), pero con un tamaño muestral muy pequeño ($n=2$), por lo que este resultado debe interpretarse con cautela.

En general, los valores atípicos identificados en algunos rangos etarios (23-25; 26-28 y 29-31) corresponden a observaciones aisladas que no modifican la tendencia central, es decir que los valores se distribuyen de manera relativamente homogénea a lo largo de las diferentes edades evaluadas, sin evidenciar una tendencia creciente o decreciente definida.

Lo que sugiere que la edad, dentro del rango estudiado, no presenta una tendencia lineal ni clara ni un efecto determinante sobre la DVO en esta población.

Tabla 8. Distancias nariz-barbilla, y ojo-oreja derecha e izquierda (mm) según el biotipo del rostro.

Biotipo facial	N	Mínimo	p 25	p 50	p 75	Máxima	Media	Desviación estándar
Leptoprosopo:								
DVO	31	59,64	65,5000	69,1100	76,7000	89,06	70,9545	7,34926
Distancia ojo-oído derecho	31	64,69	70,4700	75,6000	81,2400	87,82	75,4981	6,02567
Distancia ojo-oído izquierdo	31	64,46	70,4700	76,0000	80,2000	87,74	75,2319	5,98950
Mesoprosopo:								
DVO	63	59,60	64,8800	67,3600	71,3800	86,30	68,4533	5,09224
Distancia ojo-oído derecho	63	66,18	72,2900	75,0800	78,0000	90,99	75,8560	5,18606
Distancia ojo-oído izquierdo	63	66,18	72,2000	74,9000	78,0700	91,91	75,4808	5,29108
Euriprosopo:								
DVO	36	54,50	62,0475	67,5850	71,5750	85,30	67,7422	7,14569
Distancia ojo-oído derecho	36	67,74	72,5250	75,2200	77,7925	91,48	75,8733	5,02364
Distancia ojo-oído izquierdo	36	66,40	71,9050	75,0750	77,8375	90,54	75,2192	4,73974
Total:								
DVO	130	54,50	64,6375	68,1200	71,8525	89,06	68,8528	6,35304
Distancia ojo-oído derecho	130	64,69	72,1500	75,2250	78,2825	91,48	75,7755	5,31430
Distancia ojo-oído izquierdo	130	64,46	71,6775	74,9350	78,1750	91,91	75,3490	5,28296

Fuente: Matriz de sistematización de datos

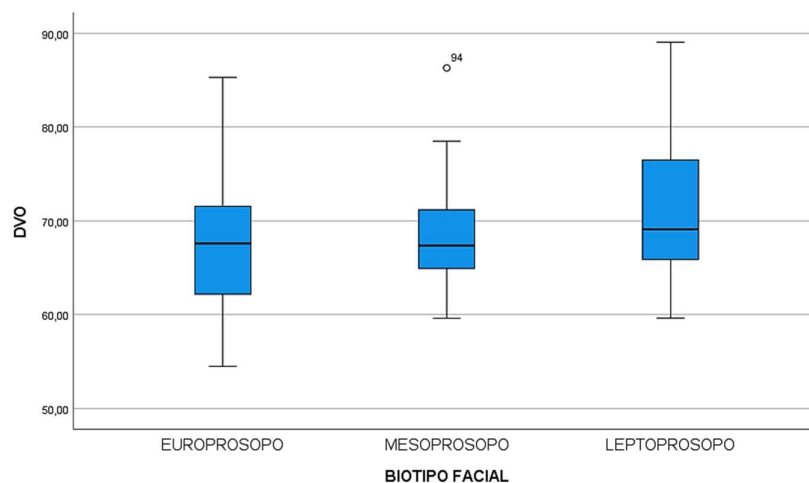
Interpretación:

En la **Tabla 8**, se muestra los resultados descriptivos para la muestra total de 130 participantes. En cuanto a la DVO, el grupo leptoprosopo presentó la media más alta en un 70,9545 con una considerable variabilidad ($DE=7,35$). Por el contrario, los biotipos mesoprosopo y euriprosopo mostraron medias ligeramente inferiores y muy cercanas entre sí (68,4533 y 67,7422 respectivamente) aunque la desviación

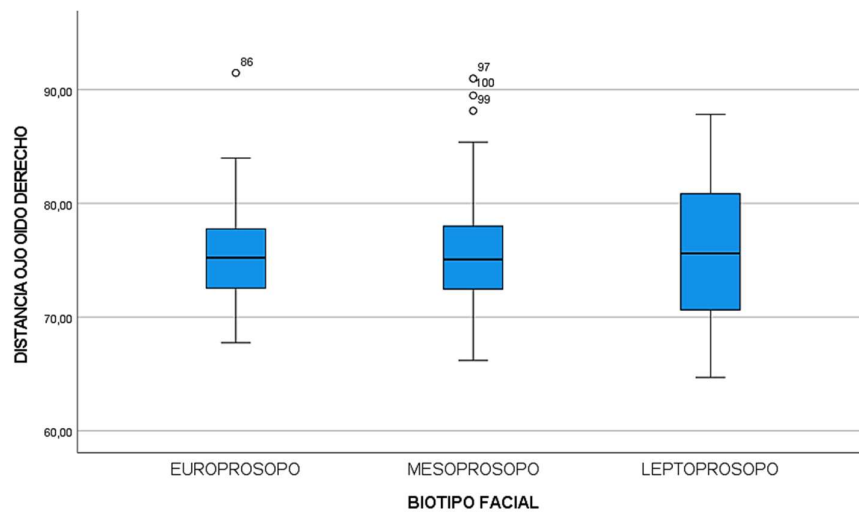
estándar fue marcadamente menor en los mesoprosopos ($DE=5,09$) en comparación con los euriprosopos ($DE=7,15$). La DVO total de la muestra fue de 68,85 y la ($DE=6,35$). Según la distancia ojo oído (derecha e izquierda) los valores fueron notablemente similares entre los tres biotipos, todas ellas agrupándose estrechamente alrededor de la media general de 75,78 para el lado derecho y 75,35 para el lado izquierdo. El biotipo euriprosopo mostró las distancias ojo-oído más estables, con las desviaciones estándar más bajas en ambos lados ($DE=4,74$). Estos datos descriptivos sugieren que, si bien las distancias de referencia son homogéneas, existe una mayor discrepancia en la dimensión vertical oclusal entre los biotipos, siendo el leptoprosopo el que presenta la mayor dimensión promedio.

Gráfico 8. Graficas de las distancias nariz-barbilla, y ojo-oreja derecha e izquierda según el biotipo facial.

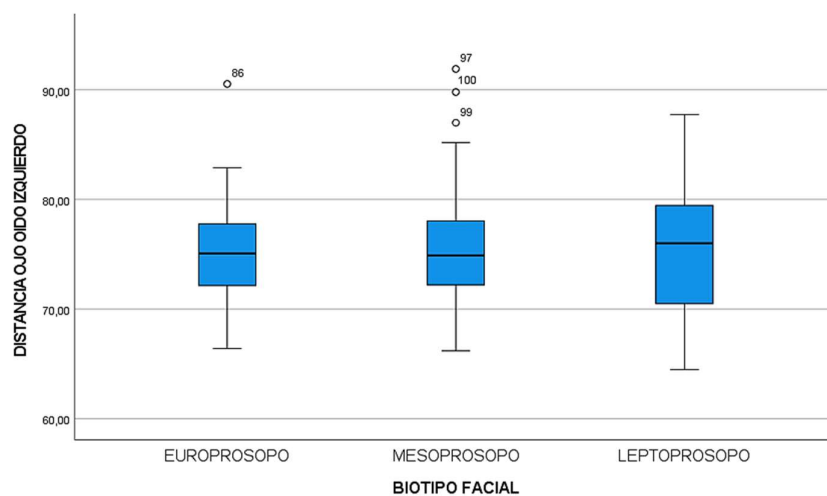
a) Distancia nariz-barbilla



b) Distancia ojo-oído derecho



c) Distancia ojo-oído izquierdo



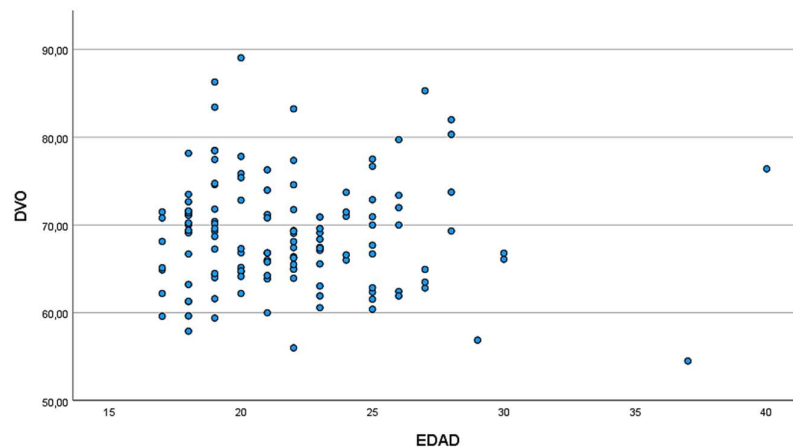
Fuente: Tabla 6

4.2.2 Resultados Inferenciales

Verificación de Supuestos

a) Linealidad

Gráfico 9. Diagrama de dispersión de DVO por edad.

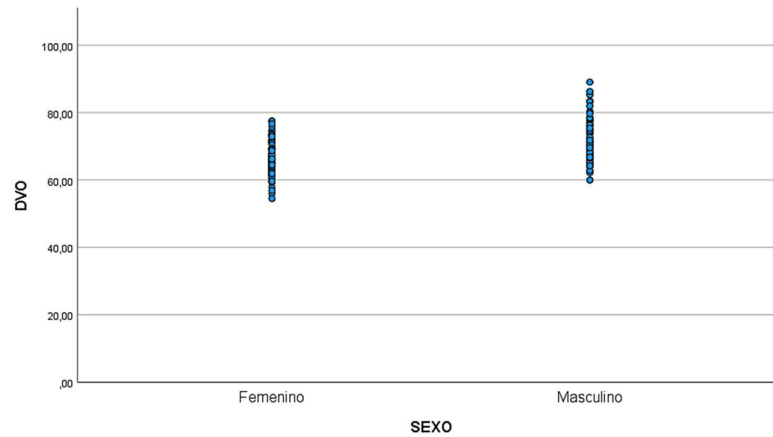


Interpretación:

El **Gráfico 9** de dispersión que compara la DVO con la edad revela que los puntos se encuentran ampliamente dispersos en el plano y carecen de un patrón o dirección claros. La DVO es relativamente constante en el rango de edad representado, que se sitúa principalmente entre los 17 y los 26 años.

La edad no muestra una relación lineal con la dimensión vertical oclusal en esta muestra de estudiantes, lo que justifica su exclusión del modelo de predicción final. Esta ausencia de una tendencia definida (ascendente o descendente) respalda visualmente los hallazgos del análisis de regresión.

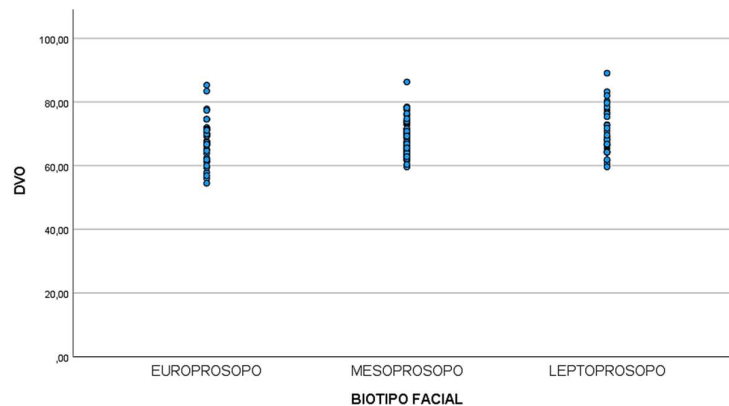
Gráfico 10. Diagrama de dispersión de DVO por sexo.



Interpretación:

En el **Gráfico 10** del diagrama compara DVO por sexo, las distribuciones se segregan claramente. La DVO de los hombres se agrupa en niveles más altos que la de las mujeres. Esta diferencia visual en la ubicación de la mediana y la agrupación de puntos proporciona una fuerte evidencia gráfica de que el sexo tiene un impacto significativo y distintivo en la DVO.

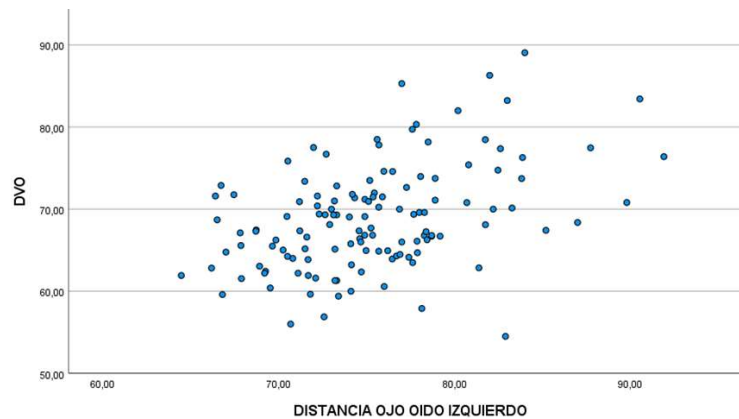
Gráfico 11. Diagrama de dispersión de DVO por biotipo facial.



Interpretación:

El **Gráfico 11** de DVO según el biotipo facial (europrosopo, mesoprosopo y leptoprosopo) muestra una superposición considerable en las distribuciones de DVO de los tres grupos. La amplia gama de biotipos y la notable similitud de las medianas no sugieren diferencias drásticas, si bien el grupo leptoprosópico podría presentar una ligera tendencia hacia ciertos valores más altos. Al controlar otras variables como el sexo y la distancia ojo-oído, el resultado estadístico de que el biotipo facial no es un predictor lineal significativo de la DVO concuerda con esta falta de diferenciación visual clara.

Gráfico 12. Diagrama de dispersión de DVO por distancia ojo oído izquierdo

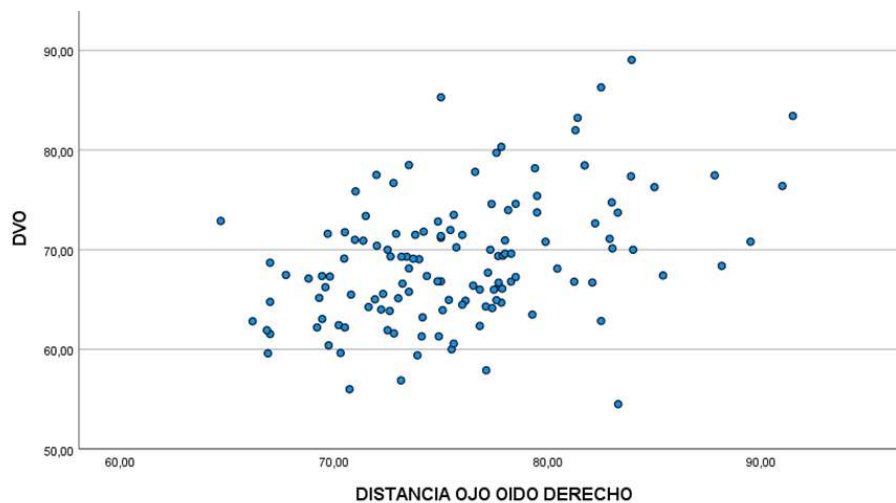


Interpretación:

En el **Gráfico 12** de dispersión de DVO según la distancia ojo-oído izquierdo se observa una asociación lineal positiva moderada. La selección de esta variable como predictor lineal significativo de DVO en el modelo de regresión se ve

fuertemente respaldada por la concentración de puntos hacia arriba. La colinealidad y la necesidad de eliminar una de las variables para estabilizar el modelo final también explica y justifica por esta correlación visualmente comparable entre las distancias izquierda y derecha.

Gráfico 13. Diagrama de dispersión de DVO por distancia ojo oído derecho



Interpretación:

En el **Gráfico 13** de dispersión de DVO según la distancia ojo-oído derecho se observa una tendencia moderadamente positiva. Los valores de DVO tienden a aumentar con el incremento de la distancia ojo-oído derecha, lo que indica una relación lineal directa.

Uno de los principales argumentos a favor de adoptar esta variable (o su equivalente, la izquierda) como predictor crucial de la ROD es este patrón visual.

b) Normalidad de Residuos

Tabla 9. Prueba de normalidad de residuos

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DVO	0,075	130	0,073	0,977	130	0,026

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Interpretación:

En la **Tabla 9** se evidencia la evaluación de la normalidad de los residuos (los errores de predicción del modelo) es el supuesto más crítico de la regresión.

En la presente investigación se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, ya que la muestra es mayor a 50 y arroja un valor $p=0,073$; el cual es mayor que el umbral de 0,05 sugiriendo que el supuesto de normalidad en los residuos se cumple, es decir tienen distribución normal.

c) **Colinealidad**

Tabla 10. Tabla de colinealidad

Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de condición	Proporciones de varianza					
				Constante	Sexo	Edad	Biotipo facial	Distancia ojo oído izquierdo	Distancia ojo oído derecho
1	1	5,353	1,000	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	0,524	3,197	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	0,099	7,367	0,00	0,00	0,02	0,94	0,00	0,00
	4	0,022	15,767	0,01	0,01	0,96	0,01	0,00	0,00
	5	0,003	46,242	0,98	0,18	0,01	0,03	0,02	0,02
	6	0,000	186,068	0,00	0,01	0,00	0,01	0,98	0,98

a. Variable dependiente: DVO

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Interpretación:

El análisis de colinealidad de la **Tabla 10** evaluado mediante el índice de condición y las proporciones de varianza, indica la presencia de una multicolinealidad severa en el modelo. Esta severidad se evidencia por un índice de condición extremadamente alto en la dimensión 6 (186,068 superando ampliamente el umbral crítico de 30), el cual está asociado a una alta superposición de la varianza del coeficiente de la distancia ojo-oído izquierdo (98%) y la distancia ojo-oído derecho (98%). Esta alta dependencia mutua entre las dos variables de distancia no cumple el supuesto de independencia de las variables predictoras, lo que provoca la inestabilidad e inflación de los errores estándar de sus coeficientes, justificando la decisión de excluir una de estas distancias (probablemente la derecha, dado que la

izquierda fue retenida) en el modelo de regresión final simplificado para obtener resultados más robustos.

4.3 CONSTRUCCIÓN DEL MODELO PREDICTIVO DE LA DVO

4.3.1 Pruebas estadísticas

Tabla 11. Coeficientes de correlación de Pearson para las distancias ojo-oído derecha e izquierda y la distancia nariz-mentón (DVO), según el biotipo facial.

Biotipo facial	DVO	Distancia ojo oído derecho	Distancia ojo oído izquierdo
Leptoprosopo			
DVO	1,000	0,603	0,624
Distancia ojo oído derecho	0,603	1,000	0,973
Distancia ojo oído izquierdo	0,624	0,973	1,000
Mesoprosopo			
DVO	1,000	0,377	0,399
Distancia ojo oído derecho	0,377	1,000	0,972
Distancia ojo oído izquierdo	0,399	0,972	1,000
Euriprosopo			
DVO	1,000	0,323	0,331
Distancia ojo oído derecho	0,323	1,000	0,955
Distancia ojo oído izquierdo	0,331	0,955	1,000
Muestra total=130			
DVO	1,000	0,414	0,434
Distancia ojo oído derecho	0,414	1,000	0,967
Distancia ojo oído izquierdo	0,434	0,967	1,000

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Interpretación:

En la **Tabla 11** se evidencia los coeficientes de correlación de Pearson (r) para evaluar la asociación lineal entre la DVO y las distancias ojo-oído. Se identificó una correlación positiva y significativa entre la DVO y las distancias ojo-oído en la muestra total ($r = 0,414$ a $0,434$) lo que indica que una mayor distancia ojo-oído se relaciona con una mayor DVO. Sin embargo, al analizar por biotipo, se observaron diferencias significativas en la fuerza de la asociación.

La correlación fue más fuerte en el biotipo leptoprosopo ($r = 0,603$ a $0,624$) interpretándose así que la distancia ojo-oído es un predictor más robusto de la DVO en individuos con patrones faciales largos.

Por el contrario, la relación fue débil en los biotipos mesoprosopo y euriprosopo (r variando de $0,323$ a $0,399$). Adicionalmente, se confirmó la alta simetría de las mediciones faciales mediante una correlación extremadamente fuerte y positiva ($r > 0,950$) entre las distancias ojo-oído derecha e izquierda en todos los grupos.

4.3.2 Modelo estadístico de predicción

Tabla 12. Coeficiente de regresión múltiple para la predicción de la distancia entre la nariz y mentón incluyendo todas las variables.

Variables	Coeficiente	Desviación error	p	95.0% intervalo de confianza
Distancia ojo oído izquierdo	0,378	0,102	0,000	0,177 a 0,580
Sexo femenino	-3,797	1,089	0,001	-5,952 a -1,642
Edad	-0,122	0,127	0,336	-0,373 a 0,128
Biotipo facial				
Mesoprosopo	0,496	1,133	0,662	-1,746 a 2,738
Leptoprosopo	2,639	1,338	0,051	-0,010 a 5,287
Constante	44,393	8,153	0,000	28,255 a 60,531

a. Variable dependiente: DVO

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Interpretación:

En la **Tabla 12** se realizó el análisis de regresión lineal múltiple permitiéndose establecer la siguiente ecuación para predecir la dimensión vertical oclusal (DVO, en mm), donde solo la distancia ojo-oído izquierdo y el sexo femenino resultaron ser predictores estadísticamente significativos ($p < 0,005$); mientras que la edad y el biotipo mesoprosopo no lo fueron ($p > 0,05$).

El modelo se expresa formalmente como: $DVO = 44,393 + 0,378x$ (distancia ojo-oído izquierdo) $- 3,797$ (sexo femenino) $- 0,122 x$ (Edad) $+ 0,496 x$ (mesoprosopo) $+ 2,639 x$ (leptoprosopo). La ecuación indica que un incremento en

la distancia ojo-oído izquierdo se asocia con un aumento de la DVO (0,378 por unidad), y, controlando las demás variables, los individuos de sexo femenino tienen una DVO predicha de 3.797 menor que la categoría de referencia (sexo masculino), lo que confirma el impacto significativo de la distancia ojo-oído y el sexo en la predicción de la DVO.

Tabla 13. Coeficiente de regresión múltiple para la predicción de la distancia entre la nariz y mentón excluyendo la variable edad.

Variables	Coeficiente	Desviación error	p	95.0% intervalo de confianza
Distancia ojo oído izquierdo	0,365	0,101	0,000	0,166 a 0,565
Sexo femenino	-3,835	1,088	0,001	-5,988 a -1,683
Biotipo facial				
Mesoprosopo	0,539	1,132	0,634	-1,700 a 2,779
Leptoprosopo	2,613	1,337	0,053	-0,034 a 5,260
Constante	42,726	7,966	0,000	26,960 a 58,493

a. Variable dependiente:DVO

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Interpretación:

El modelo de regresión lineal múltiple simplificado presente en la **Tabla 13** excluyó la variable edad al no ser significativa ($p < 0,05$), se estableció la ecuación final para predecir la dimensión vertical Oclusal (DVO): $DVO = 42.726 + 0.365 \times (\text{distancia ojo-oído izquierdo}) - 3.835 \times (\text{sexo femenino}) + 0.539 \times (\text{mesoprosopo}) + 2.613 \times$

(leptoprosopo). Los resultados confirman que solo la distancia ojo-oído izquierdo ($p=0.000$) y el sexo femenino ($p=0.001$) son predictores estadísticamente significativos de la DVO. Esto indica que un incremento en la distancia ojo-oído se asocia con un aumento de 0.365 en la DVO, mientras que el sexo femenino, al controlar el resto de las variables, predice una DVO menor que el sexo de referencia (masculino). A pesar de que los coeficientes para el biotipo facial (mesoprosopo y leptoprosopo) están incluidos en la fórmula para fines de cálculo del modelo, es fundamental destacar que no resultaron ser predictores estadísticamente significativos de la DVO ($p > 0.05$). La falta de significancia del biotipo Facial en este modelo simplificado refuerza la conclusión de que la variabilidad de la DVO en la muestra de estudio es explicada de manera más robusta y fiable por las variables de referencia lineal (distancia ojo-oído izquierdo) y la variable demográfica (sexo), limitando la utilidad de la clasificación del biotipo para la predicción estadística de la DVO en este contexto.

Tabla 14. Coeficiente de regresión múltiple final para la predicción de la DVO excluyendo la variable edad y el biotipo facial.

Variab	Coeficiente	Desviación error	p	95.0% intervalo de confianza
Distancia ojo oído izquierdo	0,351	0,101	0,001	0,150 a 0,551
Sexo femenino	-4,155	1,086	0,000	-6,303 a -2,006
Constante	44,893	7,959	0,000	29,144 a 60,642

a. Variable dependiente: DVO

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Interpretación:

En la **Tabla 14** se evidencia el modelo de regresión lineal múltiple simplificado, que excluyó la variable edad y el biotipo facial ya que no fueron significativas ($p < 0,05$), se estableció la ecuación final para predecir la dimensión vertical. La variable sexo femenino, es un predictor significativo, dado que coeficiente negativo de (-4.155) significa que, al controlar la distancia ojo-oido, el individuo de sexo femenino tiene una DVO predicha que es 4,155 menor que el individuo de sexo masculino (la categoría de referencia, cuyo valor en la ecuación es cero). Así también la distancia ojo-oido izquierdo, tiene una relación positiva y estadísticamente significativa con la DVO ($p < 0,05$), es decir por cada aumento de 1mm en la distancia ojo-oido izquierdo, la DVO aumenta en 0,351mm.

Los resultados confirman que solo la distancia ojo-oido izquierdo ($p = 0,001$) y el sexo femenino ($p = 0,000$) son predictores estadísticamente significativos de la DVO, y son factores clave y fiables para predecir la dimensión vertical oclusal. Finalmente, el algoritmo matemático resultante para determinar la DVO se estableció como: $DVO = 44,893 + 0,351 \times (\text{distancia ojo-oido izquierdo}) - 4,155 \times (\text{sexo femenino})$.

4.4 DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar un algoritmo matemático para hallar la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025, a partir de variables anatómicas y demográficas como biotipo facial, distancia ojo-oido, sexo y edad. Los resultados obtenidos evidenciaron que la distancia ojo-oido izquierda es la variable con mayor capacidad predictiva, mientras que el sexo

mostró una influencia moderada; por el contrario, la edad y el biotipo facial no evidenciaron asociación significativa dentro del modelo final.

Respecto a los objetivos específicos de calcular un algoritmo matemático según la relación de la variable con la DVO; los resultados mostraron que el biotipo facial no presentó significancia estadística dentro del modelo de regresión múltiple, motivo por el cual fue excluido del algoritmo final. Coincidiendo con lo reportado por Diapsis, quien concluyó que no existía relación significativa entre dichas variables. Sin embargo, difieren parcialmente de los estudios de Morata y Araujo, quienes sí encontraron asociación. Estas diferencias podrían atribuirse a variaciones poblacionales, rangos etarios y características anatómicas específicas de las muestras estudiadas.

En cuanto a la distancia ojo-oído, se encontró que la distancia ojo-oído izquierda presentó la correlación más elevada con la DVO ($r=0,434$), siendo la principal variable predictora del modelo matemático. Asimismo, el análisis de regresión lineal múltiple evidenció asociación estadísticamente significativa entre ambas variables. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Biascamano, quien encontró una correlación positiva entre la distancia ojo-oído izquierda y la DVO en población francesa. De igual manera, Morata señaló que la distancia ojo-oído izquierda mostraba mejor correlación con la DVO respecto a la medición derecha. En el presente estudio también se evidenció alta colinealidad entre las distancias ojo-oído derecha e izquierda, motivo por el cual se decidió conservar únicamente la distancia izquierda dentro del modelo final debido a su mayor capacidad predictiva.

Por otro lado, la variable sexo, mostró que el sexo femenino presentó asociación significativa dentro del modelo de regresión múltiple, observándose una

disminución de la DVO en comparación con el sexo masculino. Estos hallazgos guardan similitud con lo descrito por Imed, quien reportó asociaciones más fuertes entre las medidas faciales y la DVO en hombres. Del mismo modo, Biascamano encontró que el sexo influía en la construcción del modelo predictivo de la DVO. En el presente estudio, el sexo mostró una influencia moderada, manteniéndose como variable significativa dentro del algoritmo final.

Y en cuanto a la relación de la edad con la DVO, los resultados evidenciaron que la edad no presentó significancia estadística dentro del modelo de regresión múltiple, por lo que fue excluida del algoritmo matemático final. Coincidiendo con lo reportado por Morata, quien también la descarto la como variable predictiva relevante para la DVO. Esto podría deberse a que la población estudiada estuvo conformada principalmente por adultos jóvenes con características anatómicas relativamente homogéneas.

Finalmente, respecto al objetivo general de construir un algoritmo matemático para hallar la DVO a partir de las variables estudiadas, los resultados permitieron desarrollar un modelo predictivo basado en la distancia ojo-oído izquierda y el sexo, variables que demostraron significancia estadística y adecuada capacidad predictiva. Estos hallazgos respaldan lo señalado por Ávila y Abdel, defensores de las mediciones antropométricas y craneométricas, que constituyen métodos simples, no invasivos y confiables para la determinación de la DVO. En ese sentido, el algoritmo matemático desarrollado en la presente investigación representa una herramienta complementaria potencialmente útil para la evaluación clínica de la DVO en poblaciones con características similares.

CONCLUSIONES

1. Se logró desarrollar un modelo matemático para estimar la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025, basado en variables antropométricas y demográficas.
2. El biotipo facial no presentó una influencia significativa con la DVO, evidenciando una limitada capacidad para predecir esta variable.
3. La distancia ojo-oído mostró una vinculación positiva con la DVO, siendo el lado izquierdo la variable con mayor capacidad predictiva, mientras que el lado derecho y el promedio fueron excluidos por colinealidad.
4. El sexo presentó asociación sobre la DVO, observándose valores ligeramente mayores en el sexo masculino en comparación con el femenino.
5. La edad no mostró afinidad significativa con la DVO, manteniéndose valores relativamente constantes en los diferentes grupos estudiados.
6. Se construyó un algoritmo matemático predictivo de la DVO basado en las variables significativas, siendo la ecuación propuesta: $DVO = 44.893 + 0.351(\text{distancia ojo-oído izquierdo}) - 4.155(\text{sexo femenino})$; que constituye una herramienta objetiva, sencilla y reproducible para la estimación de la DVO en estudiantes de Odontología.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere al director de la escuela de Odontología de la UNJBG poner a prueba el algoritmo matemático desarrollado como una herramienta complementaria en la práctica odontológica para estimar la dimensión vertical oclusal, especialmente en tratamientos de rehabilitación oral y prótesis dentales.
2. Se invita a los docentes de la universidad a fomentar en la enseñanza el uso del algoritmo matemático como complemento en las prácticas clínicas de odontología, puesto que es una técnica de medición sencilla y fácil de implementar al protocolo de los estudiantes y así verificar la confiabilidad del algoritmo.
3. Se recomienda al comité académico-científico de la Escuela Profesional de Odontología promover la difusión y evaluación de los hallazgos obtenidos en la presente investigación, con el propósito de fortalecer el desarrollo de nuevas líneas de estudio relacionadas con la DVO y la craneometría facial. Asimismo, se sugiere incentivar investigaciones futuras que incorporen análisis cefalométricos y mediciones óseas, a fin de comparar su precisión con las mediciones en tejidos blandos y contribuir al perfeccionamiento del algoritmo matemático propuesto.
4. Se alienta a los futuros egresados en sus investigaciones poner a prueba la eficacia del algoritmo matemático con métodos tradicionales utilizados en la clínica odontológica para evaluar la DVO, con el fin de respaldarlo o identificar limitaciones, ampliando la muestra a un rango etario más extenso y poblaciones no universitarias para evaluar la estabilidad del modelo en distintas etapas del desarrollo facial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barragan M, Viveros C, Garzón H. Alteración de la dimensión vertical: revisión de la literatura. Rev Estomatol [Internet]. 2020 Apr 3;27(2):27–37. Available from: https://estomatologia.univalle.edu.co/index.php/revista_estomatologia/article/view/8637
2. Dawson P. Dimension Vertical. In: Santa Cruz G, editor. Oclusion Funcional: diseno de la sonrisa a partir de la ATM Primera parte. Amolca. Florida, EUA: Mosby, Inc.; 2009. p. 113–9.
3. Alonso AA, Albertini JS, Bechelli AH. Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación Oral. In: Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación Oral [Internet]. Panamerica. Buenos Aires-Bogotá-Caracas-Madrid-México-Sao Paulo: booksmedicos.org; 1999. p. 369–80. Available from: <https://estomatologia2.files.wordpress.com/2017/10/141782827-oclusion-y-diagnostico-160228175521.pdf>
4. Pérez FR. Construcción de algoritmos como estrategia de aprendizaje en medicina. Investig en Educ Médica. 2023;12(45):30–45. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/3497/349778730004/349778730004.pdf>
5. Majeed M, Haralur S, Khan M, Al Ahmari M, Al Shahrani N, Shaik S. An Anthropometric Study of Cranio-Facial Measurements and Their Correlation with Vertical Dimension of Occlusion among Saudi Arabian Subpopulations. Open Access Maced J Med Sci [Internet]. 2018 Mar 28;6(4):680–6. Available from: <https://spiroski.migration.publicknowledgeproject.org/index.php/mjms/article/view/oamjms.2018.082>
6. Vergara C, Lee M, Mena K, Gómez J, Karamanoff E, Nicolás F A, et al. Efecto del aumento de la dimensión vertical oclusal en la posición natural de cabeza en pacientes portadores de prótesis removible. Rev Clínica

- Periodoncia, Implantol y Rehab Oral [Internet]. 2015 Apr;8(1):67–72. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0718539115000099>
7. Basutkar N, Borham AM, AlGhamdi SA, Alderea EW, AlShammari MM, Sheikh KH. Reliability of anthropological measurements in determining vertical dimension of occlusion in Saudi population: A cross sectional study. *Saudi Dent J* [Internet]. 2021 Nov;33(7):568–73. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1013905220307653>
 8. Azcuy M. Técnicas de determinación de la dimensión vertical en base a registros craneomandibulares en pacientes desdentados totales. Revisión de la literatura [Internet]. Universidad Finis Terrae; 2016. Available from: [https://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/405/Arancibias-Alarcon 2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/405/Arancibias-Alarcon%202016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
 9. Alatorre O, Velasco J, Manteca V, Llamas D, Valdivia ADCM. Métodos de Registro de Dimensión Vertical Oclusal en Pacientes Dentados: Revisión Sistemática. *Int J Odontostomatol*. 2021;15(2):397–402.
 10. Abdel E. Correlation Between Nose-to-Chin Distance and Other Measurements Used to Determine Occlusal Vertical Dimension. *Cureus* [Internet]. 2024 May 16;16(5). Available from: <https://www.cureus.com/articles/250157-correlation-between-nose-to-chin-distance-and-other-measurements-used-to-determine-occlusal-vertical-dimension>
 11. Enkling N, Enkling J, Albrecht D, Bornstein MM, Schimmel M. Determination of the occlusal vertical dimension in edentulous patients using lateral cephalograms. *J Oral Rehabil*. 2018;45(5):399–405.
 12. Sihuay J. Relación entre la dimensión vertical oclusal y la longitud de los dedos de la mano según biotipo facial en una muestra peruana [Internet]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2019. Available from:

<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10533#:~:text=Relaciona la dimensi3n vertical oclusal,con dentici3n completa y estable.>

13. Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P. Ortodoncia: Principios fundamentales y pr3ctica. 2da ed. Editorial Científico-M3dica, editor. Barcelona; 1971.
14. Adell C. Estructura por Edad y Sexo [Internet]. Murcia: Universidad de Murcia; p. 59–70. Available from: <https://revistas.um.es/geografia/article/view/41881>
15. Avila F, Vergara P, Crespo C. Vertical Dimension of Occlusion: A comparative study between Anthropometric and Knebelman’s craniometric methods. Acta Odontol3gica Latinoam [Internet]. 2021 Apr;34(1):43–9. Available from: https://actaodontologicalat.com/wp-content/uploads/2021/10/aol_2021_34-1-43.pdf
16. 3lvarez F, 3lvarez D, Bustos MJ, Contreras R, Cubillos M, Jofr3 G, et al. Dimensi3n Vertical: M3todos de obtenci3n y Consideraciones cl3nicas [Internet]. [Providencia]: Universidad Mayor; 2020. Available from: <https://docer.com.ar/doc/s88ne5s>
17. Ouni I, Jebali R, Amar S, Mansour L. Correlation between facial measurements and vertical dimension of occlusion among Tunisian populations: An anthropometric study. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects. 2022;16(2):87–90.
18. Biascamano V, Chuy V, Srinivasan M, Morata C, Naveau A. Development of craniometry-based predictive model to determine occlusal vertical dimension by using the eye-ear distance in a French population. J Prosthet Dent [Internet]. 2023 Oct; Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391323006200>
19. Morata C, Pizarro A, Gonzalez H, Frugone R. A craniometry-based predictive model to determine occlusal vertical dimension. J Prosthet Dent [Internet]. 2020 Apr;123(4):611–7. Available from:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391318307303>

20. Diapis M. Relación entre el biotipo facial y la dimensión vertical en pacientes de la clínica dental ortoexcelencia en el año 2021 Tesis para optar el título profesional de Cirujano [Internet]. Universidad Nobert Wiener; 2022. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.13053/8360>
21. Lipe K, Canaza J, Chipana J. Asociación fotográfica de la línea de la sonrisa y el biotipo facial en pacientes de la ciudad de Juliaca 2021. 2021;1–89. Available from: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11317/1/IV_FCS_503_TE_Lipe_Canaza_Chipana_2021'.pdf
22. Araujo M, Mezarina J. Dimensión vertical oclusal en niños de 3, 4 y 5 años con relación a su biotipo facial. Rev Odontológica Basadrina [Internet]. 2021 Jun 11;5(1):3–10. Available from: <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/rob/article/view/1081>
23. Osorno C, Sánchez J, Núñez M, Huitzil E, Sáenz L, Enseldo E, et al. Biotipo facial y su relación con la máxima fuerza de mordida. Oral [Internet]. 2019;20(64):1758–61. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2019/ora1964d.pdf>
24. Gregoret J, Tuber E, Escobar H. Ortodoncia y cirugía ortognatica: Diagnostico y planificacion [Internet]. 2da Edicio. Madrid: Fundación Gnathos; 1997. 289–292 p. Available from: <https://es.scribd.com/document/436686951/Ortodoncia-Y-Cirugia-Ortognatica-Jorge-Gregoret>
25. Bedoya A, Osorio JC, Tamayo JA, Tamayo J. Biotipo Morfológico Facial en Tres Grupos Étnicos Colombianos: Una Nueva Clasificación por Medio del Índice Facial. Int J Morphol [Internet]. 2012;30(2):677–82. Available from: <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v30n2/art53.pdf>
26. Polo G. Validación del método craneométrico de Knebelman en los

- diferentes Biotipos Faciales de estudiantes de la Escuela Profesional de Estomatología, Universidad Andina del Cusco 2017. Visión Odontológica [Internet]. 2018 Feb;5(2):64–9. Available from: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/download/269/279/553>
27. Burgué J. La Cara, sus Proporciones Estéticas. Clínica Cent “Cira García”, La Habana Cuba [Internet]. 2015;1–11. Available from: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49859941/la_cara__sus_proporciones-libre.pdf?1477410952=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dla_cara_sus_proporciones_pdf.pdf&
 28. Misch C, Goodacre CJ, Finley JM, Misch CM, Marinbach M, Dabrowsky T, et al. Consensus Conference Panel Report: Crown-Height Space Guidelines for Implant Dentistry—Part 1. Implant Dent [Internet]. 2005 Dec;14(4):312–21. Available from: <http://journals.lww.com/00008505-200512000-00004>
 29. Fernández E, Jaramillo P, González H, Nakouzi J, Padilla T. Dimensión vertical oclusal mediante antropometría de los dedos de la mano. Validación del método antropométrico de Ladda. Rev clínica periodoncia, Implantol y Rehabil oral [Internet]. 2017 Dec;10(3):149–52. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072017000300149&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 30. Espinosa J, Irribarra R, González H. Métodos de evaluación de la Dimensión Vertical Oclusal. Rev clínica periodoncia, Implantol y Rehabil oral [Internet]. 2018 Aug [cited 2022 Jan 4];11(2):116–20. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-01072018000200116&script=sci_arttext
 31. Patiño G. Estudio comparativo de técnicas de determinación de dimensión vertical en pacientes edéntulos totales atendidos en la clínica UCSG - B2015 [Internet]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2016. Available

from: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5000/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-172.pdf>

32. Alhajj M, Daer A. A proposed linear skeletal distance to predict occlusal vertical dimension: A cephalometric study. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2017 Dec;118(6):732–5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391317300598>
33. Carrera C, Larrucea C, Galaz C. Detección de incrementos de Dimensión Vertical Oclusal mediante análisis cefalométrico de Ricketts. *Rev clínica periodoncia, Implantol y Rehabil oral* [Internet]. 2010 Aug;3(2):79–85. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072010000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en
34. Silva R, Schulz R, Cerda-Peralta B, Rivera M, López J, Díaz-Guzman W, et al. Determinación de dimensión vertical oclusal a partir de la estatura y diámetro craneal. *Rev Clínica Periodoncia, Implantol y Rehabil Oral* [Internet]. 2015 Dec;8(3):213–6. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0718539115000658>
35. Willis F. Esthetics of Full Denture Construction**Read before the Section on Full Denture Prosthesis at the Seventy-First Annual Session of the American Dental Association, Washington, D. C., Oct. 9, 1929. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 1930 Apr;17(4):636–42. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1048636430740086>
36. Quiroga R, Sierra M, Del Pozo J, Quiroga R. Dimensión vertical oclusal: comparación de 2 métodos cefalométricos. *Rev Clínica Periodoncia, Implantol y Rehabil Oral* [Internet]. 2016 Dec;9(3):264–70. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0718539116300441>
37. Gaete M, Muñoz M. Método Craneométrico de Knebelman: Modificación clínica para simplificar la determinación de la Dimensión Vertical Oclusal.

- Rev clínica periodoncia, Implantol y Rehabil oral [Internet]. 2019 Mar;12(1):27–30. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072019000100027&lng=en&nrm=iso&tlng=en
38. Mateen M, Umar M, Ilyas M, Shahnawaz S, Awais F, Yasser F, et al. Role of Anthropometric Measurements in Determining Occlusal Vertical Dimension. Pakistan Oral Dent J [Internet]. 2020;40(2):103. Available from: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/role-anthropometric-measurements-determining/docview/2431688354/se-2?accountid=17242>
 39. Fernández M. Determinación de la validez del método de Knebelman modificado en comparación con el método de McGee en pacientes edéntulos totales y parcialmente edéntulos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ingresados en el año 2. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2019.
 40. Toolson B, Smith D. A comparative study of posterior occlusion. 1952. J Prosthet Dent [Internet]. 2005 Oct;94(4):309–12. Available from: <https://sci-hub.hkvisa.net/10.1016/j.prosdent.2005.07.006>
 41. Julcamoro E, Lozano F, Castro Y. Relación entre la dimensión vertical oclusal y la longitud lineal del pabellón auricular. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2020;57(4). Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072020000400006#:~:text=En conclusión%20las medidas antropométricas,se correlación con la DVO.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072020000400006#:~:text=En%20conclusión%20las medidas antropométricas,se correlación con la DVO.)
 42. Ladda R, Kasat V, Bhandari A. A new technique to determine vertical dimension of occlusion from anthropometric measurement of interpupillary distance. J Clin Exp Dent [Internet]. 2014;6(4):e395-9. Available from: <http://www.medicinaoral.com/odo/volumenes/v6i4/jcedv6i4p395.pdf>
 43. Bolzan G, Berwig LC, Prade LS, Weinmann ARM, Moraes AB, Silva AMT

da. Concordância entre método antropométrico e cefalométrico na classificação do tipo facial. Rev CEFAC [Internet]. 2014 Mar;16(1):222–7. Available from:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462014000100222&lng=pt&tlng=pt

44. Caycho D. Medidas Antropométricas de los dedos de la mano y Dimensión Vertical Oclusal en pacientes atendidos en dos Centros Odontológicos, Lima 2021 [Internet]. Universidad Roosevelt; 2019. Available from: <https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/handle/20.500.14140/452>
45. Sánchez S. Comparación de 3 métodos para determinar la dimensión vertical oclusal en una muestra peruana [Internet]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2019. Available from: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/11304/Sanchez_vs.pdf?sequence=1&isAllowed=y
46. Hernández R. Metodología de la Investigación [Internet]. 6ta ed. Rocha Martínez M, editor. Mexico D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.; 2014. 600 p. Available from: <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
47. Fiallos G. La Correlación de Pearson y el proceso de regresión por el Método de Mínimos Cuadrados. Cienc Lat Rev Científica Multidiscip [Internet]. 2021 Jun;5(3):2491–509. Available from: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/466>

ANEXOS

ANEXO 01
MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES			METODOLOGIA
		VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	
¿Cuál es el cálculo de un Algoritmo Matemático para hallar la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025?	GENERAL: Desarrollar el cálculo de un Algoritmo Matemático para hallar la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.	<u>INDEPENDIENTE:</u> Algoritmo Matemático	Biotipo Facial	Euriprosopo Mesoprosopo Leptoprosopo	Enfoque de investigación: cuantitativo Nivel de investigación: descriptivo y explicativo Diseño de investigación: no experimental, transversal. Tipo de investigación: aplicativo Ámbito de estudio: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Población: estudiantes de Odontología de la UNJBG de Tacna del año académico 2025. Muestra: 130 estudiantes con un muestreo no probabilístico por conveniencia. Técnica de recolección de datos: observacional estructural directa. Instrumentos: DNI del participante Calibrador Vernier digital Compás cefalómetro Ficha de recolección de datos
			Sexo	Masculino Femenino	
			Edad	Años cumplidos	
			Distancia Ojo-Oído	Milímetros (mm)	
	ESPECIFICOS: Establecer un Algoritmo Matemático según la relación del biotipo facial con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025. Determinar un Algoritmo Matemático según la relación de la distancia ojo-oído con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025. Encontrar un Algoritmo Matemático según la relación del sexo con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025. Proponer un Algoritmo Matemático según la relación de la edad con la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025. Construir un algoritmo matemático para hallar la DVO a partir de las variables estudiadas.	<u>DEPENDIENTE:</u> DVO	—	Milímetros (mm)	

ANEXO 02

RESOLUCION DE EJECUCION DE TESIS



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuelas Profesionales de: Obstetricia, Enfermería, Medicina Humana, Odontología,
Farmacia y Bioquímica

RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 13923-2025-FACS-UNJBG
Tacna, 10 de junio del 2025

VISTO:

El Oficio N° 207-2025-ESOD/FACS, el Director de la Escuela Profesional de Odontología, solicita designación de Asesor para el Proyecto de tesis y autorización para ejecución presentado por el(la) Bach. JAIME MOSÍAH PÉREZ VARGAS;

CONSIDERANDO:

Que, se deberá tener presente que en el Reglamento de Grados y Títulos de la UNJBG, aprobado mediante la R.R. N° 12401-2023-UNJBG, (11.12.2023), en el *Capítulo VI del asesor de Tesis, Art. 14° - Previa carta de conformidad del asesor, el o los interesados solicitarán al Director de la Escuela profesional de aprobación del proyecto de tesis, el mismo que se otorgará mediante Resolución de Facultad, teniendo un período máximo de un (01) año para la ejecución de la tesis;*

Que, el(la) Bach. JAIME MOSÍAH PÉREZ VARGAS, alumno de la Escuela Profesional de Odontología, solicita la designación de un Asesor;

Que, con el Oficio N° 207-2025-ESOD /FACS, el Director de la Escuela Profesional de Odontología designa como asesor al MTRO. YURY MIGUEL TENORIO CAHUANA, para el proyecto de tesis titulado: CÁLCULO DE UN ALGORITMO MATEMÁTICO PARA HALLAR LA DVO EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE LA UNJBG, TACNA - 2025, presentado por el(la) Bach. JAIME MOSÍAH PÉREZ VARGAS;

Que, teniendo la opinión favorable de su asesor se procede con la continuidad de trámite;

De conformidad con el Art. 70° numeral 70.2 de la Ley Universitaria N° 30220, Art. 171°, inc. b) del Estatuto de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, y en uso de las atribuciones conferidas a la Sra. Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud;

SE RESUELVE:

ART. 1°: Oficializar la Designación como Asesor al MTRO. YURY MIGUEL TENORIO CAHUANA, para el Proyecto de Tesis titulado: CÁLCULO DE UN ALGORITMO MATEMÁTICO PARA HALLAR LA DVO EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE LA UNJBG, TACNA - 2025, presentado por el(la) Bach. JAIME MOSÍAH PÉREZ VARGAS, de la Escuela Profesional de Odontología.

X

ART. 2°: Aprobar y autorizar la ejecución de Proyecto de Tesis presentado por el(la) Bach. JAIME MOSÍAH PÉREZ VARGAS, de la Escuela Profesional de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dra. Bina Myriam Pilco Velásquez
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Dra. Vanessa Varleth Valle Cohaila
SECRETARIA ACADEMICA ADMINISTRATIVA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DISTR. ESOD, ARCH.

VVC/tr.-

Av. Miraflores s/n Ciudad Universitaria - Central Telefónica 583000 Anexo 2226 Casilla Postal 316.

ANEXO 03
CONSENTIMIENTO INFORMADO

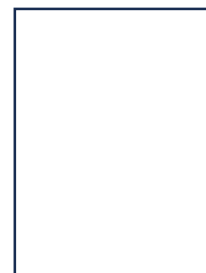
Yo, _____ Alumno(a) de _____
año de la escuela profesional de Odontología de la UNJBG con DNI _____, dejo
constancia que se me ha explicado el propósito del estudio titulado “CALCULO DE UN
ALGORITMO MATEMATICO PARA HALLAR LA DVO EN ESTUDIANTES DE
ODONTOLOGIA DE LA UNJBG, TACNA-2025”, realizado por el tesista Jaime Mosáh Pérez
Vargas; además, he tenido el tiempo y la oportunidad de realizar preguntas con relación al
tema, las cuales fueron respondidas de forma clara. Por consiguiente, ACEPTO participar
de forma voluntaria en la presente investigación.

Habiendo entendido lo anterior doy mi consentimiento voluntario de dar información
necesaria para el llenado de la “FICHA DE REGISTRO DE MEDIDAS FACIALES, EDAD Y
SEXO PARA CALCULAR UN ALGORITMO CONCORDANTE CON LA DVO”, la cual será
utilizada en presentaciones y publicaciones futuras, pero manteniendo mi identidad de forma
confidencial.

Por tanto, declaro estar conforme con participar en la presente investigación.

Firma del Investigador

Firma del participante



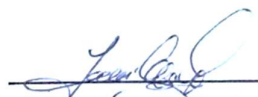
Huella

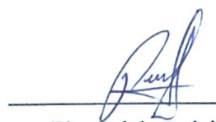
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ROSMELY VARELA QUISPE Alumno(a) de 6^{to} año de la escuela profesional de Odontología de la UNJBG con DNI 73603979, de constancia que se me ha explicado el propósito del estudio titulado "CALCULO DE UN ALGORITMO MATEMATICO PARA HALLAR LA DVO EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA DE LA UNJBG, TACNA-2025", realizado por el tesista Jaime Mosiah Pérez Vargas; además, he tenido el tiempo y la oportunidad de realizar preguntas con relación al tema, las cuales fueron respondidas de forma clara. Por consiguiente, ACEPTO participar de forma voluntaria en la presente investigación.

Habiendo entendido lo anterior doy mi consentimiento voluntario de dar información necesaria para el llenado de la "FICHA DE REGISTRO DE MEDIDAS FACIALES, EDAD Y SEXO PARA CALCULAR UN ALGORITMO CONCORDANTE CON LA DVO", la cual será utilizada en presentaciones y publicaciones futuras, pero manteniendo mi identidad de forma confidencial.

Por tanto, declaro estar conforme con participar en la presente investigación.


Firma del Investigador


Firma del participante


Huella

ANEXO 04

FICHA DE REGISTRO DE MEDIDAS FACIALES, EDAD Y SEXO PARA CALCULAR UN ALGORITMO CONCORDANTE CON LA DVO CODIGO 001

1. DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos:

Lugar de Nacimiento:

Codigo del participante:

Año academico del estudiante:

DNI:

Fecha:

2. DATOS DE LAS VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTES		Valor	Unidad de medida	
SEXO			Masculino	
			Femenino	
EDAD			años	
BIOTIPO FACIAL	Altura Facial [Ofr-Gn]		mm.	
	Anchura Facial [Cig-Cig]		mm.	
	IF=(Altura/Anchura)x100		Euriprosopo	
			Mesoprosopo	
			Leptoprosopo	
DISTANCIA OJO-OÍDO	Izquierda		mm.	
	Derecha		mm.	
	Promedio		mm.	
VARIABLE DEPENDIENTE		Valor	Unidad de medida	
DVO			mm.	

- [Ofr-Gn]: distancia entre el ofrion y el gnation
- [Cig-Cig]: distancia bicigomatica
- IF: Indice Facial (Euriprosopo<97; Mesoprosopo: 97-104; Leptoprosopo>104)
- DISTANCIA OJO-OÍDO: desde la base superior del tragus de la oreja hasta el canto externo del ojo.
 - promedio= (lado derecho + lado izquierdo)/ 2
- DVO: Dimension Vertical Oclusal (distancia entre el subnasal y el mentoniano)

**FICHA DE REGISTRO DE MEDIDAS FACIALES, EDAD Y SEXO PARA
CALCULAR UN ALGORITMO CONCORDANTE CON LA DVO
CODIGO 001**

1. DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos: Kara Gerardo Tenorio Mamani
 Lugar de Nacimiento: ITO
 Codigo del participante: 2021-04010
 Año academico del estudiante: 2020
 DNI: 74738328
 Fecha: 05-09-20

2. DATOS DE LAS VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTES		Valor	Unidad de medida	
SEXO			Masculino	
			Femenino	X
EDAD		22	años	
BIOTIPO FACIAL	Altura Facial [Ofr-Gn]	132.81	mm.	
	Anchura Facial [Cig-Cig]	125.5	mm.	
	IF=(Altura/Anchura)x100	105.82	Euriprosopo	
			Mesoprosopo	
			Leptoprosopo	X
DISTANCIA OJO-OÍDO	Izquierda	81.76	mm.	
	Derecha	80.45	mm.	
	Promedio	81.6	mm.	
VARIABLE DEPENDIENTE		Valor	Unidad de medida	
DVO		68.11	mm.	

- [Ofr-Gn]: distancia entre el nasion y el gnation
- [Cig-Cig]: distancia bicigomatica
- IF: Indice Facial (Euriprosopo<97; Mesoprosopo: 97-104; Leptoprosopo>104)
- DISTANCIA OJO-OÍDO: desde el tragus de la oreja hasta el canto externo del ojo.
 - promedio= (lado derecho + lado izquierdo)/ 2
- DVO: Dimension Vertical Oclusal (distancia entre el subnasal y el mentoniano)

ANEXO 05

VALIDACION DE LA FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

JUEZ 01

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1.Nombres y Apellidos del Juez: *Wender, William, Condoni Quispe*
- 1.2.Formación Académica: *Especialidad de odontología*
- 1.3.Áreas de Experiencia Profesional: *Odontología* Tiempo: *16 años*
- 1.4.Cargo Actual: *Docente* Institución: *UNJBG*
- 1.5.Título de la tesis: "CÁLCULO DE UN ALGORITMO MATEMÁTICO PARA HALLAR LA DVO EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE LA UNJBG, TACNA-2025".
- 1.6.Objetivo de la investigación: Determinar el cálculo de un Algoritmo Matemático para hallar la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.
- 1.7.Denominación del Instrumento: Ficha de registro de medidas faciales, edad y sexo para calcular un algoritmo concordante con la DVO.
- 1.8.Autor del instrumento: Jaime Mosfah Pérez Vargas
- 1.9.Objetivo del juicio de expertos: Validez de contenido de los instrumentos de medición documentaria.

II. VALIDACIÓN

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:

CATEGORIA	CALIFICACION	INDICADOR
SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	Los ítems son suficientes para medir la dimensión Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total. Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente. Los ítems son suficientes
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	El ítem no es claro. El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión. El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este. El ítem es relativamente importante. El ítem es muy relevante y debe ser incluido

Cuadro para la calificación de los ítems presentes para el instrumento: Ficha de registro de medidas faciales, edad y sexo para calcular un algoritmo concordante con la DVO.

DIMENSION	ITEM	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	OBSERVACIONES
Biotipo facial	1	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	<i>—</i>
Sexo	2	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	<i>—</i>
Edad	3	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	<i>—</i>
Distancia ojo-oído	4	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	<i>—</i>
Dimensión Vertical Oclusal	5	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	1 2 3 <i>A</i>	<i>—</i>

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa: _____

3.2. Opinión FAVORABLE ☒ DEBE MEJORAR _____

NO FAVORABLE _____

3.3. Observaciones: *Ninguna*

Tacna, *24 de Julio del 2025*

[Firma]
Mtro. Esp. C.D. Wender W. Condori Q.
COR. 23531 RNE. 939

Firma

JUEZ 02

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Nombres y Apellidos del Juez: Jaime Barcoza Tac
- 1.2. Formación Académica: Magister en Docencia Universitaria - Especialista en Psicología a Doble
- 1.3. Áreas de Experiencia Profesional: Docencia Universitaria Tiempo: 23 años
- 1.4. Cargo Actual: Docente Institución: UNJBG
- 1.5. Título de la tesis: "CÁLCULO DE UN ALGORITMO MATEMÁTICO PARA HALLAR LA DVO EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE LA UNJBG, TACNA-2025".
- 1.6. Objetivo de la investigación: Determinar el cálculo de un Algoritmo Matemático para hallar la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.
- 1.7. Denominación del Instrumento: Ficha de registro de medidas faciales, edad y sexo para calcular un algoritmo concordante con la DVO.
- 1.8. Autor del instrumento: Jaime Mosiah Pérez Vargas
- 1.9. Objetivo del juicio de expertos: Validez de contenido de los instrumentos de medición documentaria.

II. VALIDACIÓN

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:

CATEGORIA	CALIFICACION	INDICADOR
SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	Los ítems son suficientes para medir la dimensión Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total. Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente. Los ítems son suficientes
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	El ítem no es claro. El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión. El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este. El ítem es relativamente importante. El ítem es muy relevante y debe ser incluido

Cuadro para la calificación de los ítems presentes para el instrumento: Ficha de registro de medidas faciales, edad y sexo para calcular un algoritmo concordante con la DVO.

DIMENSION	ITEM	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	OBSERVACIONES
Biotipo facial	1	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	—
Sexo	2	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	—
Edad	3	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	—
Distancia ojo-oído	4	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	—
Dimensión Vertical Oclusal	5	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	1 2 3 4 ✓	—

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa: _____

3.2. Opinión FAVORABLE ☒ DEBE MEJORAR _____

NO FAVORABLE _____

3.3. Observaciones: buena

Tacna, 04 de agosto de 2025


Firma
Dr. RAYNE BANCARAO

JUEZ 03

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Nombres y Apellidos del Juez: MANUEL FENTUQUE ATAKUALPA ALARCO
- 1.2. Formación Académica: CIRUJANO DENTISTA
- 1.3. Áreas de Experiencia Profesional: REHABILITACION o: Tiempo: 18 Años
- 1.4. Cargo Actual: DEPARTAMENTO ORODIAGNÓSTICO Institución: UNJBG
- 1.5. Título de la tesis: "CÁLCULO DE UN ALGORITMO MATEMÁTICO PARA HALLAR LA DVO EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE LA UNJBG, TACNA-2025".
- 1.6. Objetivo de la investigación: Determinar el cálculo de un Algoritmo Matemático para hallar la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.
- 1.7. Denominación del Instrumento: Ficha de registro de medidas faciales, edad y sexo para calcular un algoritmo concordante con la DVO.
- 1.8. Autor del instrumento: Jaime Mosiah Pérez Vargas
- 1.9. Objetivo del juicio de expertos: Validez de contenido de los instrumentos de medición documentaria.

II. VALIDACIÓN

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:

CATEGORIA	CALIFICACION	INDICADOR
SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	Los ítems son suficientes para medir la dimensión Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total. Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente. Los ítems son suficientes
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	El ítem no es claro. El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión. El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este. El ítem es relativamente importante. El ítem es muy relevante y debe ser incluido

Cuadro para la calificación de los ítems presentes para el instrumento: Ficha de registro de medidas faciales, edad y sexo para calcular un algoritmo concordante con la DVO.

DIMENSION	ITEM	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	OBSERVACIONES
Biotipo facial	1	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	—
Sexo	2	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	—
Edad	3	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	—
Distancia ojo-oído	4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	—
Dimensión Vertical Oclusal	5	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	—

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

- 3.1. Valoración total cuantitativa: _____
- 3.2. Opinión FAVORABLE X DEBE MEJORAR _____
 NO FAVORABLE _____
- 3.3. Observaciones: NINGUNA
- _____
- _____

Tacna, 07, ABRIL DEL 2025



Firma

MAG. MARCE FUENTES AVALOS A
COP 19746

JUEZ 04

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Nombres y Apellidos del Juez: Yolvia Jeyice Martínez Romero
 1.2. Formación Académica: Maestría en Odontología
 1.3. Áreas de Experiencia Profesional: Odontología Tiempo: 10 años
 1.4. Cargo Actual: Docente Institución: UNJBG
 1.5. Título de la tesis: "CÁLCULO DE UN ALGORITMO MATEMÁTICO PARA HALLAR LA DVO EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE LA UNJBG, TACNA-2025".
 1.6. Objetivo de la investigación: Determinar el cálculo de un Algoritmo Matemático para hallar la DVO en estudiantes de Odontología de la UNJBG, Tacna-2025.
 1.7. Denominación del Instrumento: Ficha de registro de medidas faciales, edad y sexo para calcular un algoritmo concordante con la DVO.
 1.8. Autor del instrumento: Jaime Mosiah Pérez Vargas
 1.9. Objetivo del juicio de expertos: Validez de contenido de los instrumentos de medición documental.

II. VALIDACIÓN

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:

CATEGORIA	CALIFICACION	INDICADOR
SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	Los ítems son suficientes para medir la dimensión Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total. Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente. Los ítems son suficientes
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	El ítem no es claro. El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión. El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este. El ítem es relativamente importante. El ítem es muy relevante y debe ser incluido

Cuadro para la calificación de los ítems presentes para el instrumento: Ficha de registro de medidas faciales, edad y sexo para calcular un algoritmo concordante con la DVO.

DIMENSION	ITEM	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD	OBSERVACIONES
Biotipo facial	1	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
Sexo	2	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
Edad	3	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
Distancia ojo-oído	4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
Dimensión Vertical Oclusal	5	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	

III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

3.1. Valoración total cuantitativa: _____

3.2. Opinión FAVORABLE ☒ DEBE MEJORAR _____
NO FAVORABLE _____

3.3. Observaciones: _____

Tacna, 18 de Agosto del 2025


Firma

ANEXO 05



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA
"AÑO DE LA RECUPERACIÓN y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"



CARTA DE PRESENTACIÓN N°046

Tacna, 16 de julio del 2025

SEÑOR:
MTRO. MILTON SAUL FLOR RODRIGUEZ
Director de la Escuela Profesional de Odontología
Presente. -

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted, para enviarle un cordial saludo, y al mismo tiempo presentar al Bachiller de la Escuela Profesional de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud.

JAIME MOSÍAH PÉREZ VARGAS

Bachiller, con código N°2006-29796, quien desea desarrollar su proyecto de tesis titulado "CÁLCULO DE UN ALGORITMO MATEMÁTICO PARA HALLAR LA DVO EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE LA UNJBG, TACNA - 2025", por lo que agradeceré se le brinde las facilidades que amerite, y con su aceptación permitirá asimilar nuevos conocimientos.

Con la atención de siempre, aprovecho la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,



UNIVERSIDAD NACIONAL
"JORGE BASADRE GROHMANN" TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD


MTRO. MILTON SAUL FLOR RODRIGUEZ
DIRECTOR (E)
E.P. ODONTOLOGÍA

MSFR/mas
C.c:

Ciudad Universitaria
Av. Miraflores S/N
Tacna, Perú
T. (052) 58 3000 anexo 2298
E-mail: esod@unjb.edu.pe

ANEXO 06: ICONOGRAFÍA

Laboratorio de prácticas odontológicas.



Firmado de los consentimientos informados.



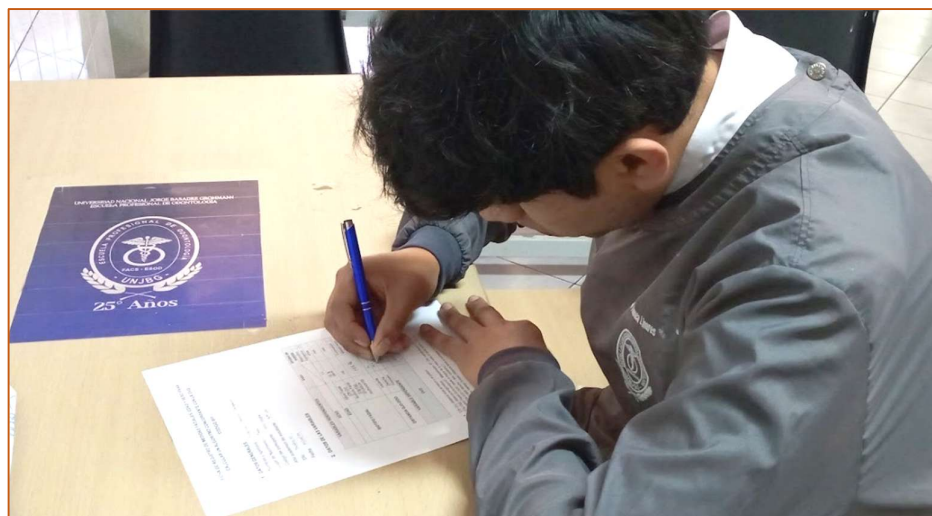
Medición de los estudiantes en los ambientes de la Universidad Nacional

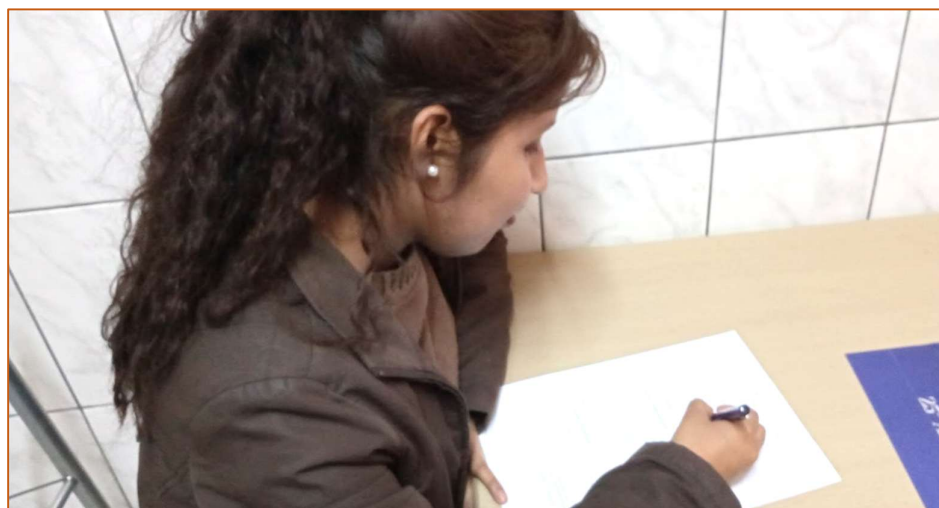
Jorge Basadre Grohmann





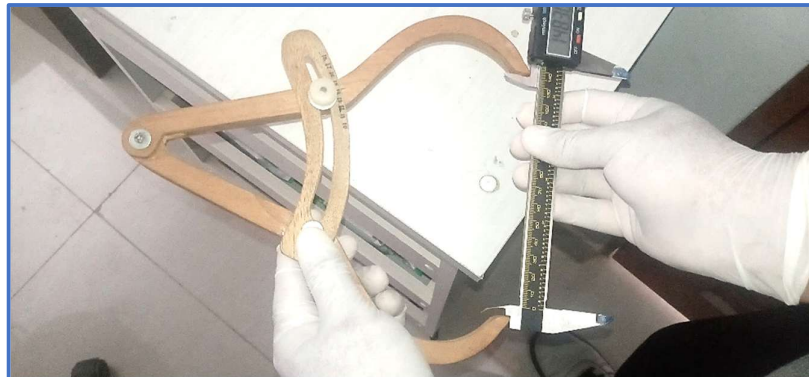
Llenado de la Ficha de Recolección de datos



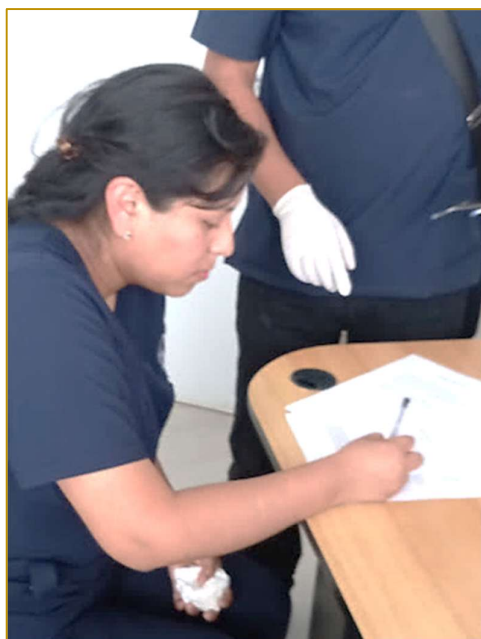


Más evidencia de la medicion en otros ambientes de la universidad

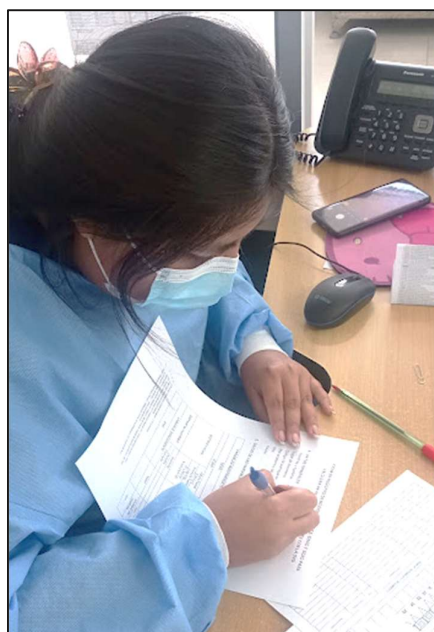




Medición de los internos en sus Centros de Salud



Llenado de la Ficha de Recolección de datos de los internos



Más mediciones en otros Centros de Salud

