



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA  
DIRECCIÓN ESCUELA DE PREGRADO  
CLÍNICA INTEGRAL DEL ADULTO**

**ESTUDIO DE CORRELACIÓN ENTRE DIMENSIÓN VERTICAL OCLUSAL,  
ESTATURA Y DIÁMETRO ANTEROPOSTERIOR RADIOGRÁFICO DE LA  
CABEZA**

**Rodrigo Hernán Silva Bersezio**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
CIRUJANO DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL  
Prof. Dr. Rolando Schulz Rosales**

**TUTORES ASOCIADOS  
Dra. Bárbara Cerda Peralta  
Dra. Macarena Rivera Rothgaenger**

**Adscrito a Proyecto PRI-ODO 14/002  
Santiago – Chile  
2013**

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradecer a la Virgen, por acompañarme y protegerme en cada momento de mi vida.

A mi mamá, Pía, por su amor, desprendimiento y dedicación incondicional a la familia. A mi papá, Rodrigo, por su ejemplo, fuerza y compromiso. A mi hermana Daniela, por enseñarme que con esfuerzo se llega lejos. A mi Hermano Tomás, por demostrarme que con paciencia y tranquilidad se vive mejor.

A mis abuelos Aldo y Mafalda, por enseñarme que el amor lo puede todo. A mi abuela Mona, por demostrarme que un alma joven vive por siempre. A la Tía Adi, por ser mi segunda mamá. A Carlitos, por enseñarme que la felicidad está en uno.

A Anita Margozzini, por hacerme feliz con una sonrisa y arreglar mi mundo con una palabra. A sus padres, Carlos y Dina, por su cariño y compañía.

A mis amigos y amigas, quienes hicieron de esta etapa, algo increíble e inolvidable. Y especialmente a Francisca Lavandero y María José Bordagaray, por mostrarme que uno también puede elegir a sus hermanas.

A Sergio Lavandero, Ximena Barrientos y Pablo Lavandero, por mostrarme que la calidez y cariño de una familia trasciende la sangre.

A mis tutores, especialmente al Dr. Rolando Schulz y a la Dra. Bárbara Cerda, por su entrega y dedicación incondicional en mi formación como profesional de esta gran Universidad.

A todos los docentes, funcionarios y compañeros que compartieron conmigo durante mi carrera.

A todos ellos muchas gracias.

# ÍNDICE

Página

RESUMEN .....	IV
1. MARCO TEÓRICO .....	1
1.1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO, ORIGEN DE LAS PROPORCIONES CORPORALES.....	3
1.1.1. Influencia genética y del ambiente en el crecimiento y desarrollo.....	3
1.1.2. Curvas o patrones de crecimiento.....	4
1.1.3. Crecimiento y desarrollo craneofacial .....	6
1.1.4. Proporciones corporales .....	9
1.2. MEDIDAS CLÍNICAS LONGITUDINALES DE INTERÉS .....	10
1.2.1. Dimensión vertical .....	10
1.2.1.1. Métodos para determinar Dimensión vertical.....	13
1.2.1.1.1. Métodos subjetivos .....	13
1.2.1.1.2. Métodos Objetivos .....	14
1.2.2. Estatura.....	16
1.3. MEDICIONES CEFALOMÉTRICAS DE INTERÉS.....	17
1.3.1. Diámetro antero posterior radiográfico de la cabeza.....	17
1.3.2. Biotipos Faciales .....	17
1.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO, ORIGEN ÉTNICO E INFLUENCIA EN LA MORFOLOGÍA CORPORAL.....	19
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....	21
2.1. HIPÓTESIS .....	21
2.2. OBJETIVO GENERAL. ....	21
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
3. METODOLOGÍA.....	22
3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	22
3.2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA .....	22
3.2.1. Población de estudio.....	22
3.2.2. Criterios de Selección.....	22
3.2.3. Consideraciones de la población de estudio.....	23
3.3. PROCEDIMIENTO CLÍNICO .....	23
3.3.1. Definiciones operacionales clínicas.....	23
3.4. PROCEDIMIENTO RADIOGRÁFICO.....	25
3.4.2. Definiciones operacionales radiográficas.....	26
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO. ....	28
3.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	28

3.6.1.	Sobre la población estudiada .....	28
3.6.2.	Consentimiento Informado .....	28
3.6.3.	Exámenes radiográficos .....	29
3.7.	REGISTRO DE INFORMACIÓN.....	29
4.	RESULTADOS .....	30
4.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MUESTRA .....	30
4.2.	MEDIDAS CLÍNICAS .....	31
4.2.1.	Descripción de las variables.....	31
4.2.2.	Regresión simple para Variables clínicas.....	35
4.3.	MEDIDAS RADIOGRÁFICAS .....	36
4.3.1.	Descripción de las variables:.....	36
4.3.2.	Regresión simple para variables radiográficas.....	41
4.4.	REGRESIONES MÚLTIPLES PARA LAS VARIABLES DE ESTUDIO.....	43
4.5.	MODELO PREDICTOR: ECUACIÓN DE DVO .....	45
5.	DISCUSIÓN .....	48
6.	CONCLUSIONES .....	54
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	55
	ANEXOS.....	63
	ANEXO 1.....	63
	ANEXO 2.....	65
	ANEXO 3 .....	69
	ANEXO 4.....	73
	ANEXO 5.....	77
	ANEXO 6.....	78

## RESUMEN

**Introducción:** La determinación de la Dimensión vertical oclusal (DVO) o altura facial inferior es una etapa crítica en el éxito del tratamiento rehabilitador oral; ésta influye en la estética, en el funcionamiento armónico de la neuromusculatura, y particularmente, en la estabilidad y eficacia masticatoria de la rehabilitación con prótesis dentales. Actualmente se continúa en la búsqueda de alguna forma factible y científicamente respaldada para determinar la DVO. Ningún método de los tradicionalmente utilizados ha probado ser más válido que otro, muchos han sido inexactos, arbitrarios y con poca validez científica. La asociación de medidas anatómicas, tanto clínicas como radiográficas parece ser un buen método, ya que un proceso de crecimiento y desarrollo normal sigue patrones definidos que terminan en la construcción de un cuerpo anatómicamente proporcionado.

**Objetivo General:** Determinar la relación entre de la Dimensión vertical oclusal, el Diámetro antero-posterior radiográfico de la cabeza y la Estatura en adultos jóvenes chilenos.

**Materiales y Métodos:** Se empleó una muestra por conveniencia de 96 individuos (47 hombres y 49 mujeres) con un promedio de edad de 23.4 +/- 2.9 años. La inclusión de los participantes se basó en la condición de Eugnacia como criterio de inclusión y Disgnacia como criterio de exclusión.

El estudio incluye 5 variables cuantitativas, 2 clínicas y 3 radiográficas. La variables clínicas consisten en mediciones de la distancia entre los puntos antropométricos Subnasal (Sn) y Mentón (Me), que representan a la Dimensión vertical oclusal (DVO) y la Estatura de cada individuo. Las variables radiográficas se realizaron sobre telerradiografías de perfil, incluyendo el Ratio de Bjork-Jarabak y el Diámetro antero-posterior de la cabeza medido de 2 formas: 1) la distancia entre los puntos cefalométricos Glabella (Gl) y Opistocráneo (Op); y 2) la distancia entre el punto cefalométrico Nasion (N) y Cráneo Posterior (Cp) (punto donde la proyección de la línea Silla-Nasion (S-N) corta el hueso occipital).

**Resultados:** A partir de la regresión lineal múltiple efectuada con las variables clínicas y radiográficas se obtuvo un modelo predictivo que permite estimar una Dimensión vertical oclusal con un coeficiente de correlación de Pearson (r) de 0.702.

**Conclusiones:** La Dimensión vertical oclusal presenta una correlación significativa con la Estatura de una persona y el Diámetro Antero-posterior radiográfico de la cabeza, lo cual está en concordancia con los razonamientos lógicos desprendidos de los procesos de crecimiento y desarrollo, y conceptos de proporcionalidad corporal.

Se propone un modelo predictivo, representado en la siguiente ecuación:  **$DVO_x = [(Estatura) \times (0.28)] + [(GI-Op) \times (0.26)] - (25.53)$** , presentando valores de R-squared de 0.493 y una correlación de Pearson (r) de 0.702, lo que es considerado como una correlación significativa.

No fue posible demostrar la influencia del Biotipo de Bjork-Jarabak sobre el modelo predictivo propuesto debido a la distribución desigual, según biotipo, de la muestra.

Se propone un método sencillo, rápido y factible de efectuar en la clínica, realizado en población chilena, el cual no estaría afectado por el desdentamiento.

## 1. MARCO TEÓRICO

Actualmente en Chile el desdentamiento es un problema de gran prevalencia. Según datos entregados por el Ministerio de Salud en su Guía clínica de “Salud oral integral para adultos de 60 años”, el 80% de las personas entre los 35-44 años presentan algún grado de desdentamiento. Esta cifra aumenta al observar el grupo perteneciente a los 65 a 74 años, donde este porcentaje sube al 99%, de los cuales un tercio son desdentados totales (Ministerio de Salud de Chile, 2007). Con tan solo estos antecedentes ya se puede predecir que al enfrentarse a un paciente perteneciente a dichos grupos etarios la rehabilitación oral requerirá intervenciones extensas y necesariamente bien planificadas.

El éxito de la rehabilitación de pacientes total o parcialmente desdentados depende en gran medida del cumplimiento estricto de varias etapas clínicas y de laboratorio. La determinación de las relaciones cráneo-máximo-mandibulares es fundamental en dicho proceso (Carrera, Larrucea & Galaz, 2010). Las relaciones cráneo-mandibulares, corresponden a un concepto fisiológico que define el mayor o menor grado de aproximación de la mandíbula con el macizo cráneo facial, en los tres sentidos del espacio (Manns A. & Biotti J., 2011). En el plano vertical, esta distancia se puede cuantificar y medir a través de dos puntos, generalmente uno en la nariz y otro en el mentón, lo que se denomina Dimensión Vertical (Carrera et al., 2010; Manns A & Biotti J, 2011).

La determinación de la Dimensión vertical (DV) o altura facial inferior es una etapa crítica en el éxito del tratamiento; ésta influye en la estética, en el funcionamiento armónico de la neuromusculatura y particularmente en la estabilidad y eficacia masticatoria de la rehabilitación con prótesis dentales (Quiroga, Riquelme, Sierra, Del Pozo & Quiroga, 2012).

Se ha observado que la DV no es estable en el tiempo, ya que conforme se van perdiendo las piezas dentarias e incluso en pacientes con prótesis totales, por desgaste y reabsorción del hueso alveolar residual, la Dimensión Vertical Oclusal (DVO) va disminuyendo lenta y paulatinamente, sin generar signos clínicos

evidentes ni ser advertido por el paciente (Misch, 2000). Por otro lado, en rehabilitación oral, los cambios rápidos y excesivos, tanto de aumento como de reducción de la DVO, pueden generar síntomas dolorosos y disfunción del sistema (Quiroga et al., 2012).

Para intervenir la Dimensión vertical (DV) se han realizado innumerables métodos, muchos de los cuales están basados en conceptos erróneos o en poblaciones no representativas. La población de referencia sugerida para estudios donde se determinen las relaciones máxilomandibulares, deberían ser individuos con crecimiento, función oral y estética armoniosa (Gianni, 1989).

Para la determinación de la DV el clínico frecuentemente se encuentra con variadas dificultades, una de estas es que a lo largo de los años se han propuesto una gran cantidad de métodos de evaluación (Carrera et al., 2010), pero la aplicación correcta de la mayor parte de estos referentes demanda una acabada experticia clínica, por lo que se debe considerar que éstos incorporan un sesgo importante de subjetividad (Quiroga et al., 2012).

Ningún método ha probado ser científicamente más válido que otro, muchos han sido inexactos, arbitrarios y con poca validez científica (Carrera et al., 2010). Un buen método debería ser sencillo, rápido, económico, respaldado científicamente y factible de efectuar en la práctica clínica.

Actualmente se continúa en la búsqueda de alguna forma factible y científicamente respaldada para determinar la DV. La asociación de medidas anatómicas, tanto clínicas como radiológicas parece ser un buen método, ya que un proceso de crecimiento y desarrollo normal sigue patrones definidos (Proffit & Sarver, 2009) que terminan en la construcción de un cuerpo anatómicamente proporcionado (Hernández, 1994; Latarjet & Liard, 2004; Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004; Proffit et al., 2009).

## **1.1. Crecimiento y Desarrollo, Origen de las proporciones corporales**

El crecimiento y desarrollo es un proceso continuo que comienza con la fecundación y que continúa sin detenerse a lo largo de toda la vida (Enlow & Hans, 1998).

Para entender los fenómenos de crecimiento y desarrollo, es necesario definir cada uno por separado. El *crecimiento* se refiere a la hipertrofia e hiperplasia de los tejidos que constituyen el organismo, teniendo como consecuencia el aumento de la masa corporal en los 3 sentidos del espacio. Por lo tanto el crecimiento se asocia a la división celular y es producto de la actividad biológica, vinculado al aumento de tamaño (Aguila y Enlow, 1993). Por otro lado, el *desarrollo* tiene relación con los cambios cualitativos del organismo humano, es decir, la diferenciación y especialización de los tejidos, que traen con ello el aumento de la complejidad de la organización e interacción de todos los sistemas (Aguila y Enlow, 1993).

Otro concepto importante de revisar es el de “*patrón*”, el que generalmente refleja *proporcionalidad*, habitualmente de un grupo complejo de factores y no sólo de una única relación proporcional. En el crecimiento este concepto se hace más complejo, ya que se debe incluir el factor tiempo, es decir, la organización física del cuerpo en un momento determinado. Es así como surge el concepto de “*Patrón de crecimiento*”, que se refiere a los cambios que experimentan esas proporciones espaciales a lo largo del tiempo (Proffit et al., 2009).

En su base, dichos procesos están comandados por la información genética, pero a medida que pasa el tiempo y que el organismo crece y se desarrolla, el ambiente ejerce su influencia en la forma y función final del individuo (Báez, 2002).

### **1.1.1. Influencia genética y del ambiente en el crecimiento y desarrollo**

El crecimiento y desarrollo como actividades requieren de un centro de control que regule la multiplicación celular, la formación de nuevos tejidos y las velocidades con que el cuerpo se desarrolla. Dicho control es ejercido por los genes, los cuales son heredados de los padres (Báez, 2002).

La expresividad de la información genética (genotipo) dependerá de la interacción entre el individuo y el ambiente, el cual puede reducir o potenciar esta información, determinando ciertas propiedades morfológicas y funcionales (fenotipo) de las personas. Esto explica lo observado en los hijos de inmigrantes, donde la genética es similar a la de su población de origen, pero el medio ha cambiado, cambiando también su fenotipo (Báez, 2002).

La estatura, en el contexto de las características fenotípicas de una persona, es el ejemplo clásico de herencia poligenética, que también se ve influenciada sustancialmente por factores ambientales durante la vida fetal, la infancia y la adolescencia. En un estudio realizado en gemelos europeos de 7 países, se vio que la heredabilidad variaba de 0.68 a 0.84, dando gran importancia a las condiciones ambientales para la expresión fenotípica final del individuo (Andrew et al., 2001).

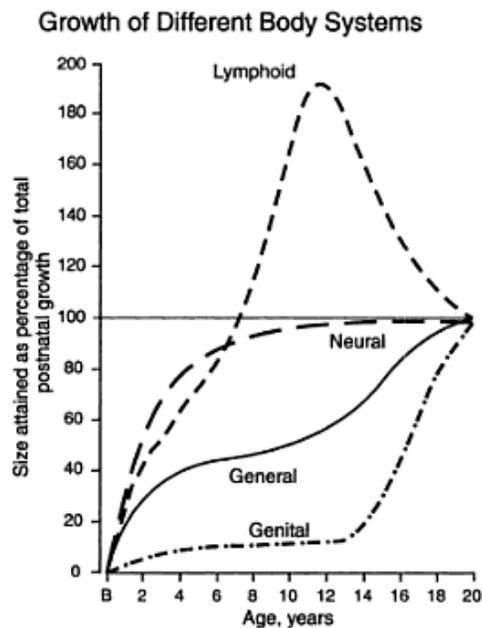
Dentro de los factores ambientales se pueden identificar: factores nutricionales, factores físicos, factor demográfico, ambiente psicoafectivo, factores socioeconómicos y culturales (Báez, 2002).

### **1.1.2. Curvas o patrones de crecimiento**

Durante el proceso de crecimiento, la maduración y desarrollo de los distintos órganos y tejidos del cuerpo es dispar, presentando momentos de aceleración y desaceleración independientes unos de otros. En otras palabras, los distintos sistemas del cuerpo humano presentan diferentes ritmos de crecimiento. Richard E. Scammon en 1930 propone que el crecimiento de los diferentes tejidos y sistemas puede ser resumido en 4 patrones o *curvas de crecimiento (figura1)* (Scammon citado en Hernández, 1994; Malina et al., 2004; Proffit et al., 2009):

- Curva general: describe el crecimiento del cuerpo como un todo (incluye la masa muscular, el sistema esquelético –con excepción de ciertas partes del esqueleto facial y craneal-, sistema respiratorio, sistema cardiovascular, sistema digestivo y sistema urinario). Esta curva tiene una forma de “S” con una disminución visible del ritmo del crecimiento en la niñez y una aceleración durante la pubertad.

- Curva de crecimiento neural: describe el crecimiento de cerebro, sistema nervioso y estructuras asociadas como los ojos, parte superior del rostro y partes del cráneo. Presenta un rápido crecimiento durante las primeras etapas de la vida, llegando a un 95% de su tamaño total a los 7 años de edad; el crecimiento posterior es bastante lento.
- Curva de crecimiento linfoideo: propia del timo y de órganos linfoides que alcanzan su máximo entre los 10 y 12 años, para después involucionar parcialmente.
- Curva de crecimiento genital: propia de los órganos reproductores masculinos y femeninos, que muestran un mínimo incremento durante el primer año y durante el resto de la infancia, seguido por un rápido crecimiento al llegar a la pubertad.



**Figura 1.** Curvas de crecimiento de Scammon (citado en Hernández, 1994; Malina et al., 2004; Proffit et al., 2009)

Estas curvas simplifican y grafican los cambios estructurales y funcionales de los distintos tejidos, sin embargo hay algunas excepciones que se escapan a este comportamiento general. Un caso interesante es el del esqueleto craneofacial, donde la parte superior del rostro y cráneo (orbitas y calota) siguen la curva de crecimiento neural, completando la mayoría de su desarrollo a los 7 años de edad; en cambio la mitad inferior del rostro obedece a la curva general, teniendo un gran crecimiento durante la adolescencia. Así la mitad superior y la inferior del rostro tienen diferentes patrones de crecimiento (Malina et al., 2004).

### 1.1.3. Crecimiento y desarrollo cráneo facial

Dentro del estudio del crecimiento y desarrollo cráneo facial es importante entender los conceptos de Eumorfismo y Eugnacia.

El concepto *Eumorfismo* se aplica a sujetos que durante su desarrollo van estableciendo una relación morfológica armoniosa entre los diversos componentes del sistema estomatognático, y que al terminar el crecimiento se manifiestan con la formación del sujeto que podría ser llamado “Normal Biológico” (Gianni, 1989). Ahora, al asociar este concepto de “eumorfismo” (idea estática de la correcta morfología) con la “dinámica funcional” del sistema aparece el sujeto llamado *Eugnácico*, donde encontramos *armonía morfológica y funcional* del los diferentes componentes del sistema estomatognático entre sí. Esta condición de normalidad se debe a que los factores determinantes del crecimiento y desarrollo se expresan de forma equilibrada, independiente del biotipo facial que presente el individuo (Gianni, 1989).

Los huesos del organismo poseen tres formas de crecimiento postnatal: crecimiento sutural, crecimiento cartilaginoso y crecimiento periostal-endostal (Villanueva & Palomino, 2011); la forma y dimensión de los huesos se mantienen y renuevan constantemente a través de dos mecanismos: remodelación y desplazamiento (Aguila & Enlow, 1993; Villanueva & Palomino, 2011).

La *remodelación* se basa en los fenómenos de aposición y resorción ósea. El equilibrio entre ambos fenómenos permite mantener un grosor y densidad ósea relativamente constante. En el caso del crecimiento facial se produce reabsorción en la zona frontal, produciéndose la remodelación necesaria. Sin embargo, la cara presenta una dirección de crecimiento hacia adelante y abajo, la cual está dada por el segundo mecanismo, el desplazamiento (Villanueva & Palomino, 2011).

El *desplazamiento* se define como el movimiento espacial de un hueso. Este desplazamiento puede ser de dos tipos (Aguila & Enlow, 1993): *Desplazamiento Primario*, donde el movimiento se lleva a cabo por el propio crecimiento del hueso, y *Desplazamiento Secundario*, donde el proceso se lleva a cabo por el crecimiento de estructuras vecinas, cambiando la ubicación de la

estructura en cuestión. (Rakosi & Jonas, 1992)

Para entender el crecimiento craneofacial es conveniente dividir su estudio en cuatro regiones que crecen y se desarrollan en forma diferente (Proffit et al., 2009).

- **Bóveda craneal:** Está constituida por una serie de huesos planos que se originan directamente por formación intramembranosa, es decir, sin la intervención de un precursor cartilaginoso. La remodelación y el crecimiento se producen fundamentalmente en las zonas de contacto entre los huesos, llamadas suturas craneales, y secundariamente por la actividad perióstica que modifica las superficies interiores y exteriores de estos huesos aplanados. Al nacer, los huesos de la bóveda craneal están bastante separados por espacios con tejido conjuntivo intermedio relativamente laxo llamados fontanelas. Con el tiempo, se va aponiendo hueso a lo largo del borde de las fontanelas, reduciendo su tamaño y dejando pequeñas suturas que perduran hasta que en la adultez se fusionan los huesos contiguos. A pesar de su pequeño tamaño, la neoformación de hueso en estas suturas, son el principal mecanismo de crecimiento de la bóveda craneal.

- **Base de cráneo:** A diferencia de la bóveda craneal los huesos de la base del cráneo se forman inicialmente a partir de cartílago, que posteriormente se transforma en hueso por osificación endocondral. Los centros de osificación del condrocráneo aparecen al comienzo de la vida embrionaria, marcando la ubicación de los huesos basilar, esfenoides y etmoides, que constituyen la base del cráneo. Al ir avanzando la osificación, persisten entre los huesos franjas de cartílagos denominadas sincondrosis. Histológicamente estas sincondrosis se parecen a una placa epifisiaria de dos caras, formada por cartílago de crecimiento, las cuales son finalmente sustituidos por hueso. La base de cráneo se parece a un único hueso largo, salvo por la presencia de múltiples sincondrosis similares a placas epifisarias.

- **Complejo nasomaxilar:** Tras el nacimiento, el maxilar se desarrolla por completo por osificación intramembranosa. El crecimiento se produce de dos formas: por aposición de hueso a nivel de las suturas que conectan el

maxilar con el cráneo y su base; y por remodelación superficial, que a diferencia de lo que ocurren en la bóveda craneal, los cambios por este mecanismo son bastante importantes.

Además el maxilar es empujado hacia adelante por el crecimiento de la base del cráneo que se encuentra detrás de él. El maxilar se va desplazando hacia adelante y hacia abajo debido a dos razones: 1) por empuje posterior creado por crecimiento de la base del cráneo, y 2) por el crecimiento sutural. Hasta los 6 años de edad, el desplazamiento producido por la base del cráneo es parte importante del crecimiento anterior del maxilar, luego el principal mecanismo es el crecimiento sutural.

La aposición de hueso se produce a ambos lados de la sutura, de modo que huesos que se unen al maxilar también van aumentando de tamaño.

- **Mandíbula:** su crecimiento es por actividad endocondral, perióstica y por desplazamiento consecuente al crecimiento de la base de cráneo y su relación con la articulación témporomandibular. La mandíbula posee un crecimiento de tipo cartilaginoso que depende fundamentalmente del cóndilo (Ferraris, Ferraris, & Muñoz, 2009). Se puede observar crecimiento a nivel de la sínfisis mandibular hasta el primer año de vida. Además se observa crecimiento de tipo periostal-endostal en la superficie del cuerpo y rama mandibular.

En resumen, el crecimiento de la base de cráneo va a influenciar al crecimiento del maxilar, determinando una rotación de éste, lo que a su vez producirá una rotación de la mandíbula. Dicha rotación mandibular puede ser clasificada como de *tipo anterior* si la mandíbula rota hacia adelante y arriba, o como *de tipo posterior* si la mandíbula rota hacia atrás y abajo.

La longitud facial está determinada por el crecimiento y posicionamiento final de la mandíbula, lo que está constituido tanto por su crecimiento intrínseco, como también por la erupción dentaria, crecimiento de estructuras adyacentes y desarrollo de la vía aérea, la cual crece en función del desarrollo pulmonar y del cuerpo en general (Enlow & Hans, 1998).

Las variabilidades normales del crecimiento, la rotación y la función, determinarán los distintos *Biotipos Faciales*, que serán nombrados más adelante (Enlow & Hans, 1998).

#### **1.1.4. Proporciones corporales**

Las proporciones corporales siguen una secuencia predecible de cambios con el desarrollo (Behrman, Kliegman & Jenson, 2009).

El segmento inferior del cuerpo se define como la longitud de la sínfisis del pubis hasta el suelo, y el segmento superior es la estatura menos el segmento inferior. La relación entre el segmento superior y el inferior (S/I) al nacer es de 1.7, de 1.3 a los 3 años de edad y de 1.0 después de los 7 años (Behrman et al., 2009).

La relación entre la cabeza y el cuerpo también varía durante la vida; durante la etapa fetal, hacia el 3º mes de vida intrauterina, la cabeza representa casi el 50% de la longitud del cuerpo (Proffit et al., 2009), al nacer, la talla equivale a 4 cabezas y media, y en la adultez a 7 cabezas (Latarjet & Liard, 2004).

Al momento del nacimiento el cráneo está muy avanzado sobre la cara, la que aún ocupa un lugar poco importante sobre la cabeza. La relación cara/cráneo es de 1 a 8. A medida que el crecimiento avanza, la cara se desarrolla muy rápido, tanto que a los 2 años la relación es de 1 es a 6; y a los 5 años, de 1 es a 4, cuya relación aproximada es comúnmente mantenida durante el resto de la vida adulta (Latarjet & Liard, 2004).

El desarrollo de la cara depende esencialmente de la aparición de los dientes, cuyo desarrollo separa al maxilar de la mandíbula (Latarjet & Liard, 2004).

El crecimiento y desarrollo es un proceso continuo a lo largo de toda la vida, pero existe un momento en el que se produce una desaceleración tal que los cambios longitudinales se hacen prácticamente imperceptibles. Dicho momento depende principalmente de la maduración ósea, la cual es típicamente situada a la edad cronológica de los 16 años en las mujeres y de los 18 en los hombres (Behrman et al., 2009).

A partir de la 3<sup>o</sup> década de vida los cambios corporales son más bien producto de la influencia del ambiente y no del proceso de crecimiento (Behrman et al., 2009; Hernández, 1994; Proffit et al., 2009). Estos cambios perceptibles pueden ser por la alimentación, actividad física, accidentes, procedimientos quirúrgicos, etc. (Báez, 2002); pero en general se mantiene una constante, donde la mayoría de las medidas corporales longitudinales permanecen similares por un largo periodo de tiempo, ya que en etapas posteriores, el envejecimiento vuelve a producir cambios físicos significativos (Misrachi C., Cabargas J. & Acevedo X., 2005).

## **1.2. Medidas clínicas longitudinales de interés**

Como se vio, si bien el crecimiento no es igual para todas las partes del cuerpo, se sigue un patrón donde la proporcionalidad varía a través del tiempo hasta llegar a valores que se mantienen relativamente constantes.

Con las observaciones de proporcionalidad analizadas a través del tiempo, tal como las citadas anteriormente, además del estudio lógico de los procesos de crecimiento y desarrollo, es posible pensar en la existencia de asociaciones dimensionales entre distintas longitudes medidas en el cuerpo. En concreto, según lo observado en las curvas de crecimiento de Scammon (Scammon en Hernández, 1994; Malina et al., 2004; Proffit et al., 2009), donde el desarrollo de la mitad inferior del rostro obedece a la curva general; además de lo descrito por Enlow (Enlow & Hans, 1998), quien dice que la base craneal determina en ocasiones las características dimensionales, angulares y topográficas a la cara; *es permitido pensar que puede existir una correlación significativa entre la Dimensión Vertical Oclusal (medida proveniente de la mitad inferior del rostro), la Estatura (producto del crecimiento general del cuerpo) y el Diámetro antero posterior de la cabeza (longitud dependiente en gran medida del desarrollo de la base de cráneo).*

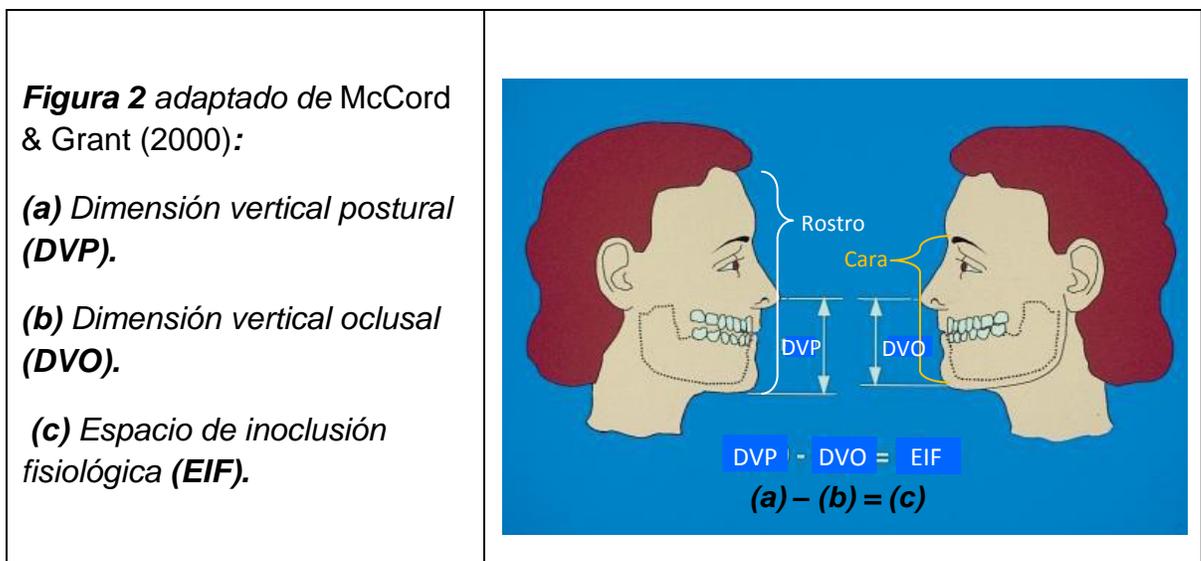
### **1.2.1. Dimensión vertical**

Es importante precisar la diferencia conceptual entre rostro y cara, entendiéndose por rostro aquella distancia desde el nacimiento del pelo hasta la parte más inferior de la mandíbula; y cara como la distancia que existe entre una

línea horizontal que pasa por ambos arcos supraorbitarios y la parte más inferior del mentón (**figura 2**) (Manns A. & Biotti J., 2011).

La Dimensión vertical corresponde a un concepto clínico por medio del cual se define la altura o longitud del segmento inferior de la cara, determinado entre dos puntos arbitrariamente y convencionalmente localizados, uno en el maxilar (generalmente la punta o la base de la nariz) y otro en la mandíbula (frecuentemente la zona más prominente del mentón) (Manns A. & Biotti J., 2011).

Manns ha definido dos dimensiones de interés clínico para la rehabilitación de pacientes con alteraciones verticales: Dimensión vertical oclusal (DVO) y la Dimensión vertical postural (DVP), además de un tercer elemento denominado Espacio de inoclusión fisiológica (EIF) (**figura 2**) (Manns A. & Biotti J., 2011).



**Dimensión vertical oclusal (DVO):** Se define como la altura o longitud del segmento inferior de la cara, determinada por la posición mandibular, cuando ambas arcadas dentales se encuentran en posición de máxima intercuspidad (MIC) (Manns A. & Biotti J., 2011).

Para los individuos dentados, la DVO está determinada principalmente por la dentición remanente. Una pérdida de DVO puede afectar significativamente a la función, la comodidad y estética del paciente (Abduo & Lyons, 2012).

**Dimensión vertical postural (DVP):** La Dimensión vertical postural o de reposo clínica corresponde a una posición en la cual el sujeto está sentado confortablemente en una posición ortostática, con sus labios contactando levemente y las piezas dentarias superiores e inferiores en inoclusión. Es una de las posiciones mandibulares básicas, desde donde parten y terminan todos los movimientos mandibulares funcionales, tales como la masticación, deglución, fonoarticulación y respiración (Manns A. & Biotti J., 2011).

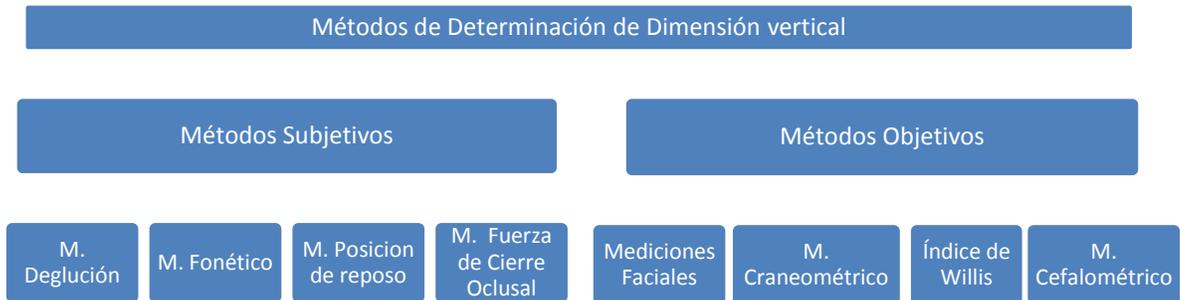
Se define *Postura* como la relación entre un segmento o parte del cuerpo con otro adyacente (Aldana et al., 2011). Es un indicador de eficiencia biomecánica, equilibrio y coordinación neuromuscular (Aldana et al., 2011). Dicha posición mandibular es determinada por el balance entre la musculatura elevadora y depresora de la mandíbula y por la elasticidad de los tejidos blandos (McCord & Grant, 2000). Cuando se producen cambios posturales, las contracciones musculares a nivel del sistema estomatognático cambian la posición mandibular, debido a que la mandíbula busca y adopta nuevas posiciones ante la necesidad de funcionar (Woda, Pionchon, Palla & Piochon, 2001). Por lo tanto esta posición es altamente variable y está sujeta a muchos factores entre los cuales están el estrés, estado de ánimo, patrón de respiración, cansancio, etc. (Woda et al., 2001).

**Espacio de inoclusión fisiológica (EIF):** Corresponde al espacio interoclusal existente cuando el sujeto se encuentra en posición mandibular postural o de reposo clínico, es decir, es la diferencia entre la dimensión vertical postural (DVP) y la dimensión vertical oclusal (DVO) (Manns A. & Biotti J., 2011):  $EIF = DVP - DVO$

El EIF se mide clínicamente en la zona incisiva, variando normalmente entre 1 a 3 mm de distancia interincisal (Miralles et al., 2001). Se ha observado que cuando se invade este espacio con el aumento de la DV, por ejemplo con el uso de prótesis removibles o planos de cobertura oclusal, se genera una nueva posición postural y en consecuencia un nuevo espacio de inoclusión (Woda et al., 2001).

### 1.2.1.1. Métodos para determinar Dimensión vertical

Se pueden clasificar en métodos objetivos y subjetivos (**figura 3**).



**Figura 3:** Métodos objetivos y subjetivos utilizados para determinar la DVO (Esquema adaptado de Romo F., Jorquera C., & Irribarra R., 2009)

Actualmente en la literatura no existe ningún método que haya probado ser científicamente más válido que otro, que sea simple y exacto para determinar la dimensión vertical oclusal. Consensualmente es aceptado un rango de valores para esta dimensión, que como requisito debe ser funcionalmente confortable para el paciente (Carrera Vidal et al., 2010; Manns A. & Biotti J., 2011).

#### 1.2.1.1.1. Métodos subjetivos

Generalmente se basan en la obtención de la dimensión vertical postural, a la cual se resta el espacio de inclusión fisiológica. El inconveniente de utilizar la DVP es que el clínico debe asumir que esta posición es variable dentro del individuo (Manns A. & Biotti J., 2011).

Los métodos: *Deglutorio*, descrito a mediados de la década del '50 (Carrera Vidal et al., 2010; Shanahan, 2004); De *Posición de Reposo*, descrito por Niswonger (Alonso, Albertini, & Bechelli, 2003); y *Fonético*, descrito por Silverman en el año 1953 (Carrera Vidal et al., 2010; Silverman, 2001); están basados en la premisa que con la utilización de funciones fisiológicas (deglución en los 2 primeros, y fonación en el tercero) se podía evaluar con cierta exactitud la Dimensión Vertical. El problema de estos métodos es que buscan conseguir la posición de reposo con el fin de determinar la dimensión vertical postural, que como se mencionó, es un parámetro variable y poco estable (Misch, 2000).

Por otro lado Boos (1940), describe un método basado en que la *fuerza máxima de cierre* se generaría cuando las piezas dentarias están en contacto oclusal. Para encontrar dicha posición, Boos ideó un aparato llamado gnatodinamómetro, que determina el sitio donde se debería establecer la oclusión de las dentaduras completas. Los problemas de este método están en que en los pacientes desdentados totales no se encuentran mecanorreceptores periodontales, lo que se traduce en una menor generación de fuerzas (Sáez, Carmona, Jiménez, & Alfaro, 2007). Además el gnatodinamómetro generaría una Dimensión Vertical aumentada (Boucher, Zwemer, & Pflughoeft, 1959). Pero su principal desventaja es que es un método complejo de ejecutar.

#### **1.2.1.1.2. Métodos Objetivos**

Dentro de los métodos objetivos se encuentran las *Mediciones faciales* y el *Índice de Willis*, que se basan en la idea de proporcionalidad de medidas antropométricas específicas (Koba, 2007). El método de *Mediciones faciales* incluye a las “proporciones divinas” dadas por Leonardo Da Vinci, donde la DVO se correlaciona con la distancia vertical de la ceja al ala de la nariz o con la distancia horizontal entre las pupilas, entre otras (Misch, 2000). El problema de dichas observaciones es el bajo respaldo científico de este método.

Por su parte el *Índice de Willis*, postulado por Goodfriend (1933) y popularizados años más tarde por Willis (1935), corresponde a controles métricos para determinar la Dimensión Vertical, y se basa en una armonía de medidas de distintos segmentos faciales. Se señala que la distancia en el plano vertical medida desde la Glabella hasta la base de la nariz (Subnasal) menos 2 a 3 mm debe ser igual a la distancia en el plano vertical medida desde la base de la nariz a la base del mentón, con los rodetes de oclusión (Romo F. et al., 2009). Harvey (1948) analizó dicho método reportando que solo el 27% de los casos presentaban correspondencia, además revela que existe falta de descripción de la metodología empleada en la investigación y de la forma en que analizaron los datos.

Otro método ampliamente utilizado es el *Cefalométrico*, el cual constituye un análisis morfológico del complejo cráneo-bucofacial mediante registros y

mediciones realizado sobre una telerradiografía (generalmente lateral) (Proffit et al., 2009). Este método considera el uso de puntos de referencia en tejido óseo, lo que aumenta la exactitud de las mediciones, pero se debe tener presente la deformación y superposición de estructuras producto de la geometría de proyección y bidimensionalidad de la imagen radiográfica (Orthlieb, Laurent & Laplanche, 2000).

Existen diferentes cefalogramas en los que se determina la altura facial inferior. Entre estos se encuentran Ricketts, Björk-Jarabak y McNamara. Sin embargo, estos cefalogramas fueron realizados con la finalidad de tratar pacientes que conservaran referencias oclusales, es decir, aquellos que poseen la mayoría o casi todas las piezas dentarias, siendo un gran problema los casos de amplias pérdidas dentarias, donde muchas veces estas referencias están completamente ausentes (Gregoret, Tuber, & Fonseca, 2008). Es justamente en esos casos donde los métodos cefalométricos no prestarían utilidad.

Por su parte, Knebelman ideó un método de manera empírica, el cual plantea que la distancia entre la pared mesial del canal auditivo externo a la esquina lateral de la órbita se relaciona proporcionalmente con la distancia entre la espina nasal y el mentón, considerando un factor de ajuste según la medición (Chou, Moore, Young & Glaros, 1994). Gaete, Riveros & Cabargas (2003) validaron las proporciones propuestas por Knebelman para los diferentes biotipos de Le Pera en la población chilena, encontrando que existía una correlación positiva entre la distancia tragus-facial y canto externo del ojo del lado derecho.

Romo, Jorquera e Iribarra (2009), han propuesto recientemente otro método objetivo, el cual toma los mismos parámetros establecidos por Knebelman tras pasados a piel. Evaluaron que la distancia medida entre el Ángulo Externo del Ojo (AEO) hasta el Surco Tragus Facial (STF) sobre tejidos blandos, es igual a la distancia entre los puntos antropométricos Subnasal y Mentón piel (Sn-Me), en máxima intercuspidad (Romo F, Jorquera C, Iribarra R, 2009). Se establece que la distancia AEO-STF está en una proporción 1:1 con la distancia Sn-Me para los biotipos mesofaciales. Este método presenta la problemática de que al ocupar

puntos de referencia en tejidos blandos, estos no son fáciles de definir o identificar, además de que no son estables (Orthlieb et al., 2000).

Gárate (2012) propone que la forma mandibular, representada cefalométricamente, presenta una buena correlación con DVO, resultando ser, la forma mandibular, un importante factor de ajuste para el método de Knebelman modificado, obteniendo un coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ) de 0,765.

### **1.2.2. Estatura**

La estatura o talla de pie se define como la longitud comprendida entre el vértex (el punto más elevado del cráneo) hasta el suelo, orientando la cabeza del individuo con el plano de Frankfurt paralelo a la horizontal. La estatura refleja la composición de las alturas y longitudes de las cinco estructuras esqueléticas: cráneo, columna vertebral, coxal, extremidades inferiores y tobillo (Krenzer, 2006).

Como se menciona anteriormente en el texto, la estatura resume el desarrollo y crecimiento longitudinal de los diferentes sistemas del cuerpo. Este crecimiento no es azaroso, sino que presenta ritmos y patrones de proporcionalidad bien definidos (Proffit et al., 2009). En el área forense también se ha investigado la proporcionalidad de las distintas zonas del cuerpo. Para ellos, la identificación de personas es de gran importancia, siendo la estimación de la estatura, un punto clave en dicho proceso. Investigaciones en esta área han relacionado medidas obtenidas del complejo cráneo-facial, tales como altura facial, altura nasal, distancia bicigomática, diámetro y perímetro cefálicos, entre otras, con la estatura, obteniendo correlaciones altas (Agnihotri, Kachhwaha, Googoolye & Allock, 2011; Ahmed, 2013; Krenzer, 2006; Krishan & Kumar, 2007; Krishan & Sharma, 2007; Krishan, 2008; Wankhede, Kamdi, Parchand, Anjankar & Bardale, 2012).

Existen una gran variedad de factores que influyen en la talla final de una persona, los que podemos dividir a grandes rasgos en factores internos (genéticos, grupo étnico, sexo, edad, constitución) y externos (nutrición, clima, grupo social, medio ambiente, tiempo durante el día, etc.), por lo que siempre se deben considerar estos dos tipos de variantes en estudios de estura y de distintas medidas antropométricas (Krenzer, 2006).

### **1.3. Mediciones cefalométricas de interés**

#### **1.3.1. Diámetro antero posterior radiográfico de la cabeza**

*El diámetro antero-posterior de la cabeza* corresponde a la distancia recta que hay entre Glabela (en el hueso frontal, es el punto más anterior, ubicado en la línea media, sobre la raíz nasal y entre los arcos supraorbitarios) y opistocráneo (En el hueso occipital, es el punto más posterior de la caja craneana, situado en el plano sagital medio) (Moore-Jansen, Ousley & Jantz, 1994; Olivier, 1969).

En los estudios realizados por Delic y cols (2000 y 2003) se intentó determinar cuál era la relación existente entre distintas medidas céfalo-faciales. Para ello, utilizaron métodos antropométricos, a través de medidas obtenidas sobre los tejidos blandos del cráneo para determinar la dimensión vertical (Delić et al., 2003). Del conjunto de medidas evaluadas (11 en total) destaca el diámetro antero posterior de la cabeza (medida de Glabela a opistocráneo) y su significativo coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ) de 0.61 con Dimensión vertical oclusal (Delić et al., 2000).

Estos resultados tienen concordancia con lo planteado por Enlow & Hans (1998) quienes describen la estrecha relación del desarrollo de la base craneal y cerebro con el crecimiento facial.

Por otro lado, es importante mencionar la relación que existe entre el diámetro antero-posterior de la cabeza y la estatura. Krishan y Kumar (2007), y Krishan (2008) logran establecer esta relación en individuos pertenecientes a la población del norte de la India, obteniendo buenos resultados con coeficientes de correlación de Pearson que rondan el  $r=0.73$ .

#### **1.3.2. Biotipos Faciales**

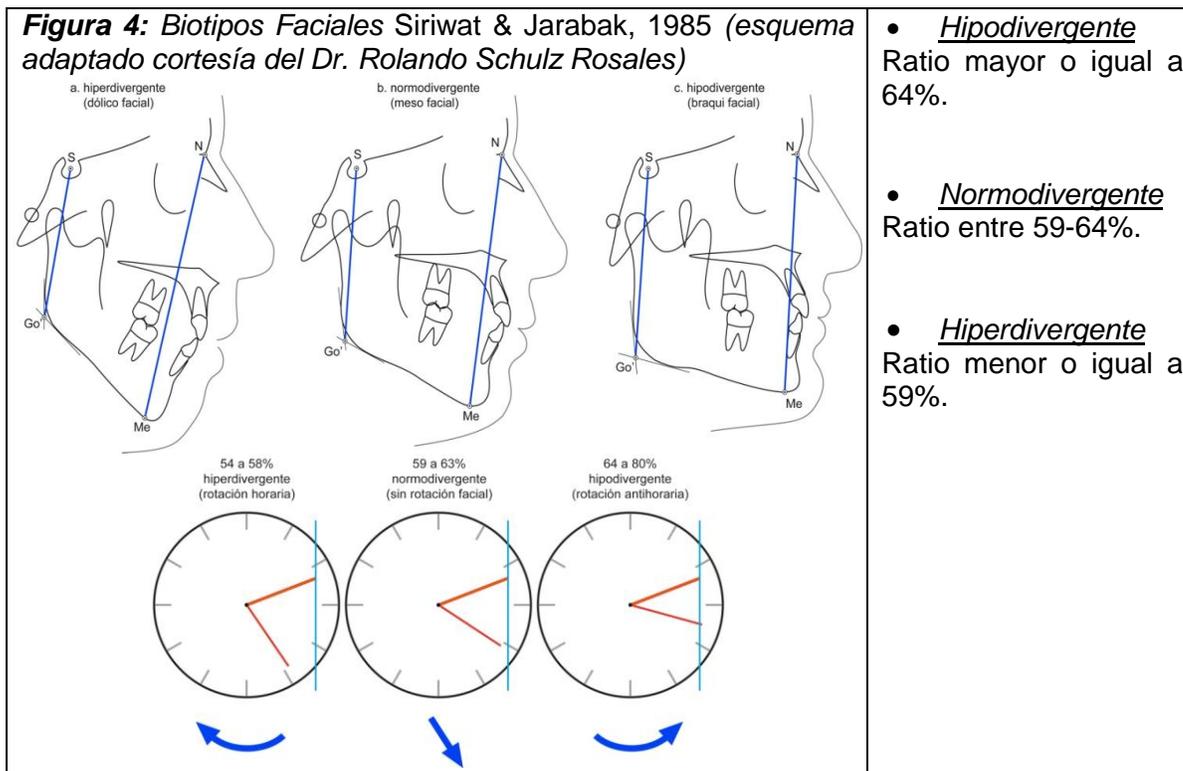
Las características individuales faciales pueden ser muy variadas, sin embargo, es posible clasificar a los pacientes dentro de grupos que siguen ciertos patrones comunes y que por lo mismo permiten predecir con objetivos diagnósticos y pronósticos la dirección y tipo de crecimiento facial (Gregoret et al., 2008). Es así como los caracteres morfológicos del macizo cráneo-facial de un

individuo estarán determinados por elementos heredados y por el ejercicio de la función, los cuales controlan la dirección de crecimiento y comportamiento funcional del sistema; esto determina un *Biotipo Facial* (Companiononi, Torralbas & Sánchez, 2010; Curioca & Portillo, 2011).

La identificación del biotipo facial se ha estudiado desde comienzos del siglo XIX, haciendo referencia en esa época, a las diferencias raciales que enfatizaron la superioridad de las poblaciones humanas europeas (Cameron, 1929: citado en Bedoya, Osorio & Tamayo, 2012). En 1957 Martin & Saller (citado en Bedoya et al., 2012) determinan el biotipo facial como la anchura desde el cigomático derecho al cigomático izquierdo multiplicada por cien y dividida por la altura de la cara desde el punto Nasion hasta el punto Menton.

Los métodos cefalométricos más utilizados son el VERT de Ricketts y el Ratio de Bjork-Jarabak, diferenciando tres “Biotipos Faciales”, los cuales comparten características morfológicas comunes entre los individuos pertenecientes a cada uno de los grupos (Siriwat & Jarabak, 1985). El método de Bjork-Jarabak, constituye una forma rápida y sencilla para determinar el biotipo facial de una persona, a diferencia del método de Ricketts, que presenta mayor complejidad y necesidad de mayor tiempo en su aplicación.

El método de Bjork-Jarabak clasifica los biotipos a partir de la relación proporcional (ratio) entre las alturas faciales posterior y anterior definidas en su análisis cefalométrico, relación que da cuenta del grado de divergencia del plano mandibular respecto del plano silla-nasion. Es así como nacen los biotipos: Hipodivergente o Braquifacial, cuando la Altura Facial Posterior (AFP) representa el 64% o más de la Altura Facial Anterior (AFA), Normodivergente o Mesofacial, cuando la AFP va entre el 59% y el 63% de la AFA; y Hiperdivergente o Dólicofacial, cuando la AFP es menor al 59% de la AFA. (**Figura4**). Este método de Bjork-Jarabak, constituye una forma rápida y sencilla para determinar el biotipo facial de una persona.



#### 1.4. Población de estudio, origen étnico e influencia en la morfología corporal.

En Chile según el Censo 2002, el 4,6% de la población se autodefine como perteneciente a algún pueblo indígena. De ellos, la mayoría corresponde al pueblo Mapuche (87,3%), seguido por el Aymará (7%). y el Atacameño (3%). El resto de las etnias (Colla, Rapanui, Quechua, Yámana y Alacalufe), suman en conjunto un 2,7% (INE y MIDEPLAN, 2005).

Desde el punto de vista morfológico y antropológico, uno de los factores que influyen en las variaciones anatómicas son los grupos étnicos. La cabeza es una de las partes de nuestro cuerpo en donde se manifiestan de manera más expresiva las diferencias morfológicas que caracterizan a los grupos poblacionales. Las características faciales de los seres humanos otorgan una individualidad especial, que permite tanto identificar a los individuos dentro de un grupo determinado, como diferencias entre grupos de personas que habitan distintas partes del planeta. Por otra parte, actualmente el mestizaje, los factores socioculturales, genéticos y locales ejercen una influencia tal en la características

de los diferentes grupos poblacionales modernos, que dificultan la existencia de etnias puras (Bustamante, Olave & Binivignat, 2011; del Sol, 2006).

Existen estudios que han establecido la existencia de una gradiente poblacional que correlaciona el nivel socioeconómico con el grado de mezcla indígena y europea en la ciudad de Santiago, donde los niveles socioeconómicos más altos poseen en su composición genética alrededor de un 18% de genes indígenas, mientras las poblaciones de nivel más bajo poseen un mayor porcentaje de indigenidad de alrededor de un 37% (Valenzuela, Acuña & Harb, 1987: citado en Palomino, Guzmán, Urzúa, Aranda & Villanueva, 2006).

En un estudio de morfología facial realizado en población infantil chilena (de 5 a 8 años) no se encontraron diferencias por estrato sociogenético en medidas de profundidad de tercio medio e inferior del rostro, ni tampoco en el grupo de medidas anteroposteriores con respecto a una línea Vertical Verdadera. (Palomino et al., 2006). Por otro lado, en un estudio realizado a estudiantes odontología de la IX región de Chile, al comparar índices faciales se aprecia que no hay diferencia significativa entre etnia chileno-mapuche como chileno-no mapuche (Bustamante et al., 2011).

En cuanto a la estatura, en un estudio realizado por Mardones y cols. (2004) se midió la influencia socio económica y étnica sobre la estatura de las mujeres chilenas embarazadas, obteniéndose que la variable *Educación* (variable ambiental), anula la asociación entre etnia y estatura. Similares resultados obtuvieron Bustos y cols. (2001) al estudiar la influencia del nivel socioeconómico en escolares chilenos de 6 a 9 años con origen indígena y no indígena, donde a pesar de una menor estatura del grupo indígena en todos los estratos socioeconómicos, no existió una diferencia significativa de la estatura, por lo que según el autor la menor talla descrita para este grupo es consecuencia de los niveles de pobreza (factor ambiental) y no genético.

En vista de lo anterior, se hace imprescindible realizar estudios donde la muestra esté bien caracterizada, para que los resultados puedan ser aplicables a la población de interés.

## **2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

### **2.1. Hipótesis**

Se puede predecir la dimensión vertical oclusal a partir de la estatura y el diámetro antero-posterior radiográfico de la cabeza.

### **2.2. Objetivo General.**

Determinar la relación entre de la Dimensión vertical oclusal, el Diámetro antero-posterior radiográfico de la cabeza y la Estatura en adultos jóvenes chilenos.

### **2.3. Objetivos Específicos**

- Determinar Dimensión vertical oclusal, Estatura y Diámetro antero-posterior radiográfico de la cabeza.
- Determinar cefalométricamente según Bjork-Jarabak, el biotipo de cada individuo.
- Realizar un análisis de regresión entre las variables estudiadas.
- Determinar si existe diferencia, según el biotipo facial, en la correlación de las variables.
- Establecer una ecuación de predicción de la distancia Subnasal (Sn) a Menton (Me) piel (Dimensión vertical oclusal), a partir de la Estatura y el Diámetro antero-posterior radiográfico de la cabeza

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Diseño de Investigación**

Estudio cuantitativo, Transversal, correlacional y no experimental

#### **3.2. Selección de la muestra**

##### **3.2.1. Población de estudio**

En la Clínica Integral del Adulto de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, durante el período académico correspondiente al año 2012-2013, se conformó una base de datos de mediciones craneofaciales, corporales y radiográficas. Dicha base de datos está conformada por 96 adultos jóvenes chilenos (49 hombres y 47 mujeres) entre 18 y 35 años, seleccionados según los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

##### **3.2.2. Criterios de Selección**

###### **3.2.2.1. Criterios de Inclusión:**

- Sujetos *Eugnácicos*.
- Poseer dentición natural completa.
- Soporte molar bilateral.
- Sujetos clase esquelética I y clase II suave.
- Presencia de acople anterior.
- Articulación Témpero-Mandibular con rangos de movilidad normales y sin síntomas asociados.

###### **3.2.2.2. Criterios de Exclusión:**

- Sujetos *Disgnácicos*.
- Los sujetos con cualquier patología que haya producido una alteración del crecimiento vertical (patologías como: mordida abierta, mordida cubierta y patología articular degenerativa).
- Clases esqueléticas III y Clase II evidente.

- Tratamiento de Ortodoncia previo o en curso.
- Pacientes con pérdida de mesa oclusal posterior.
- Pacientes sometidos previamente a cirugía ortognática u otra cirugía que altere la morfología facial.
- Pacientes que hayan sufrido traumatismos craneofaciales.
- Malos hábitos orales (respiración bucal, interposición lingual, labial y de objetos).
- Presencia de apiñamiento dentario severo (**Índice IOTN > a 2**) (Johansson & Follin, 2009)
- Presencia de una cantidad excesiva de tejido blando bajo el mentón y/o sujetos con barba, que puedan impedir la localización de los puntos de referencia.

### **3.2.3. Consideraciones de la población de estudio**

- Sexo: Femenino y masculino
- Población chilena: Los participantes del estudio deben ser individuos nacidos en Chile, al igual que sus padres y abuelos. Es requisito que dichos individuos tengan algún apellido derivado de la etnia española o mapuche.

### **3.3. Procedimiento clínico**

Parte de los datos obtenidos en las mediciones clínicas (DVO) corresponden a los registros contenidos en la base de datos mencionada anteriormente, material de uso en investigaciones que preceden a este estudio.

#### **3.3.1. Definiciones operacionales clínicas:**

- Dimensión Vertical Oclusal (DVO): La distancia existente entre Sn y Me piel en milímetros (Manns A. & Biotti J., 2011).
- Estatura: Con el individuo de pie, es la longitud comprendida entre el vértex (punto más elevado del cráneo) hasta el suelo, orientando la cabeza del individuo con plano de Frankfort paralelo al piso (Krenzer, 2006).

### 3.3.2. Proceso de medición

**Dimensión Vertical Oclusal (DVO):** Un solo operador, mediante una regla y lápiz dermográfico, ubicó y marcó los puntos de referencia en tejidos blandos de los participantes. El sujeto se sentó en una silla, derecho, espalda vertical completamente apoyada en el respaldo, cabeza sin apoyo mirando al frente, con la línea tragus-ala de la nariz horizontal al piso. El operador, se sentó en otra silla al frente, a la misma altura del paciente. Los puntos registrados fueron:

- *Subnasal (Sn):* Es el punto donde se une la base de la columella nasal con el labio superior (Urzua R, 2005).
- *Menton piel (Me):* Punto más bajo del contorno de tejido blando que cubre la sínfisis mandibular. Punto más inferior de la curvatura del mentón (Urzua R, 2005).

Posteriormente, se midió con un pie de metro digital desde el punto Sn a Me, sin comprimir los tejidos blandos. Todas estas mediciones se registraron con el sujeto en MIC y los tejidos blandos en reposo.

Durante el transcurso del año 2013, se completó la base de datos con la medición de la estatura.

**Estatura:** Se contactó telefónicamente a los participantes de la base de datos, a quienes se les preguntó su estatura. Del total de la muestra, fue posible concertar una cita con 61 de ellos, en la que se verificó la estatura mediante medición directa de esta. El procedimiento se realizó con los individuos de pie, mirando un punto fijo, con el plano de Frankfurt paralelo al piso, sin zapatos ni adornos en la cabeza que dificulten o modifiquen la medición. La cabeza firme, hombros, caderas y talones juntos debían estar en contacto con la pared (Krenzer, 2006).

Los resultados de cada una de las mediciones están consignados en una ficha independiente para cada participante (anexos 3 y 4).

### **3.4. Procedimiento radiográfico**

La muestra existente contaba una telerradiografía de perfil para cada participante, contenidos en la base de datos mencionada anteriormente, la cual se estandarizó y se realizó bajo la siguiente pauta:

- El sujeto debe estar instalado en un cefalostato, para que la técnica sea reproducible en el tiempo.
- Mantener una distancia tubo-película, tubo-sujeto y placa-sujeto fija, para que la magnificación sea la misma en cada radiografía.
- Tiene una referencia de tamaño para calcular la magnificación de la radiografía.
  - Se verificó que todas las radiografías deben contar con perfil blando.
  - Las piezas dentarias deben estar en posición de oclusión (MIC).
  - Los labios deben quedar en reposo.
  - La posición de la cabeza de cada sujeto debe estar con el plano de Frankfurt paralelo al piso.
  - Los brazos relajados, las piernas levemente separadas, respirando tranquilamente.
  - Se pide que degluta y después de unos segundos, luego de entrar en MIC se toma la radiografía.

#### **3.4.1. Análisis Cefalométrico de la muestra:**

La realizó un solo operador, mediante el software de análisis cefalométrico Quick Ceph 2000® versión 3.4 (de Quick Ceph Systems®).

### 3.4.2. Definiciones operacionales radiográficas:

**Diámetro Antero-Posterior de la Cabeza:** En cada telerradiografía de perfil se determinaron los siguientes puntos (Moore-Jansen et al., 1994):

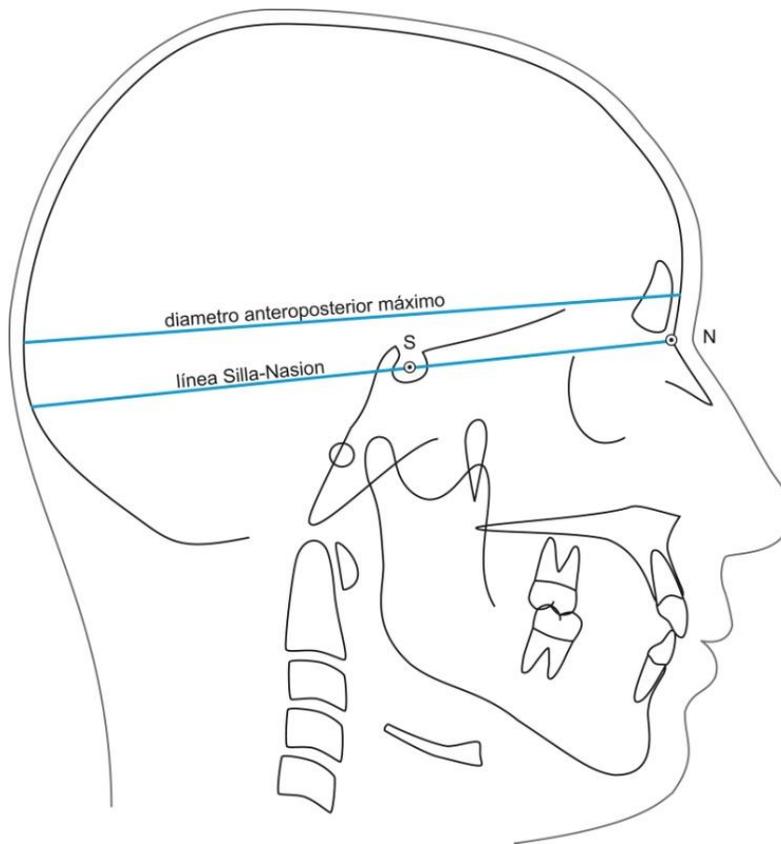
- Glabela (Gl): en el hueso frontal, es el punto más anterior, ubicado en la línea media, sobre la raíz nasal y entre los arcos supraorbitarios.
- Opistocráneo (Op): En el hueso occipital, es el punto más posterior de la caja craneana, situado en el plano sagital medio.
- Nasion (N): Es el punto que marca la intersección de la sutura Frontonasal con plano sagital medio.
- Silla (S): Se localiza en el centro geométrico de la silla turca, en el hueso esfenoides.

### 3.4.3. Proceso de medición:

El procedimiento fue realizado por 2 operadores, quienes mediante el programa Adobe Photoshop CS5 ® (Adobe Systems Software Ireland Ltd. ®) marcaron los puntos Glabela (Gl) y opistocráneo (Op) en cada telerradiografía. Dicho proceso fue repetido en 2 oportunidades por cada operador, con un periodo de separación de 15 días. Cada procedimiento de identificación de puntos craneométricos fue realizado en una capa diferente del mismo “archivo .PSD” (tipo formato Photoshop), lo que permitió ocultar las marcas hechas tanto por el mismo operador como por el par evaluado. Al final del proceso se pudo ver en la misma imagen las diferencias obtenidas en las mediciones.

De igual forma, con el objetivo de mejorar la reproductibilidad de las mediciones, se efectuó el mismo procedimiento descrito en el párrafo anterior con un nuevo plano cefalométrico que va desde Nasion (N), pasando por el punto Silla (S) e intersecta el occipital en un punto que denominaremos Cráneo Posterior (Cp). (**figura 5**)

Una vez efectuadas las mediciones de ambos planos, se compararon las diferencia intra e interobservador, y se determinó la reproducibilidad de ambos métodos. Los valores promedios, de cada método serán considerados como el **Diámetro Antero-Posterior de la Cabeza**.



**Figura 5. Diámetro antero posterior radiográfico de la cabeza (cortesía del Dr. Rolando Schulz Rosales)**

#### **3.4.4. Biotipo de Bjork-Jarabak**

Se definió el Biotipo de Bjork-Jarabak de 2 formas (Siriwat & Jarabak, 1985):

✓ Ratio de Bjork-Jarabak: relación proporcional (ratio) de las alturas faciales posterior (distancia entre puntos cefalométricos Silla y Gonion) con la altura facial anterior (distancia entre puntos cefalométricos Nasion y Menton).

✓ Biotipo de Bjork-Jarabak: categorizados a partir del Ratio de Bjork-Jarabak. Cuando el Ratio es mayor o igual a 64% se considera biotipo Hipodivergente. De la misma forma, cuando el ratio está entre 59% y 64% se habla de un biotipo normodivergente; y por último cuando el ratio es menor o igual a 59%, se considera hiperdivergente.

### **3.5. Análisis Estadístico.**

El análisis estadístico fue efectuado mediante presentación de medidas de resumen (media y desviación estándar), pruebas de distribución de variables y análisis de regresión lineal. El software empleado fue Stata 12 ® (de Stata Corporation L.P.).

### **3.6. Consideraciones Éticas**

#### **3.6.1. Sobre la población estudiada**

Este estudio está adscrito al proyecto PRI-ODO 14/002, revisado y aprobado por el Comité Ético-Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (**Anexo 1**).

Se dispuso para los participantes de toda la información necesaria, de modo de explicitar los compromisos como voluntarios y como investigadores, para que su participación en este estudio fuera libre, informada y voluntaria.

#### **3.6.2. Consentimiento Informado**

A cada participante del estudio se le hizo entrega de un consentimiento informado (**Anexo 2**), el cual explica en detalle todos los procedimientos que se le practicaron y las implicancias que estos podrían tener para cada uno de ellos. Para ser parte en la investigación, el participante debió haber firmado el documento, con lo cual declaró estar en conocimiento y de acuerdo con los procedimientos de los que se haría parte.

Para la actualización de la base de datos se les hizo entrega de un nuevo consentimiento informado, revisado y aprobado por Comité Ético-Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, el cual debió haber sido firmado por el participante (**Anexo 3**).

### 3.6.3. Exámenes radiográficos

Los exámenes radiográficos realizados durante el año 2012, a cada paciente, fueron bajo estricto respeto de las normas de radioprotección.

**Todos** los exámenes **imagenológicos** utilizaron radiación ionizante en su funcionamiento. La dosis de esta radiación está regulada, en la República de Chile, por la **Ley de Seguridad Nuclear número 18.730**, la cual, en el **Decreto Supremo número 3**, establece que una persona dentro del rango de 1 año puede recibir como máximo una dosis **de 50 mSv** de radiación.

Se empleó un equipo imagenológico **digital** (Sirona® Orthophos XG Plus®), que genera **menores niveles** de radiación al ser comparado con equipos convencionales (análogos). Por cada Telerradiografía de perfil, la dosis de radiación equivalente corresponde a 0,1mSv (i) (18 mGray), es decir 500 veces menos que el máximo anual establecido por Ley.

### 3.7. Registro de Información

Toda la información recopilada fue registrada en un Formulario de Reporte de Caso (**Anexo 4**), la cual es de carácter estrictamente confidencial.

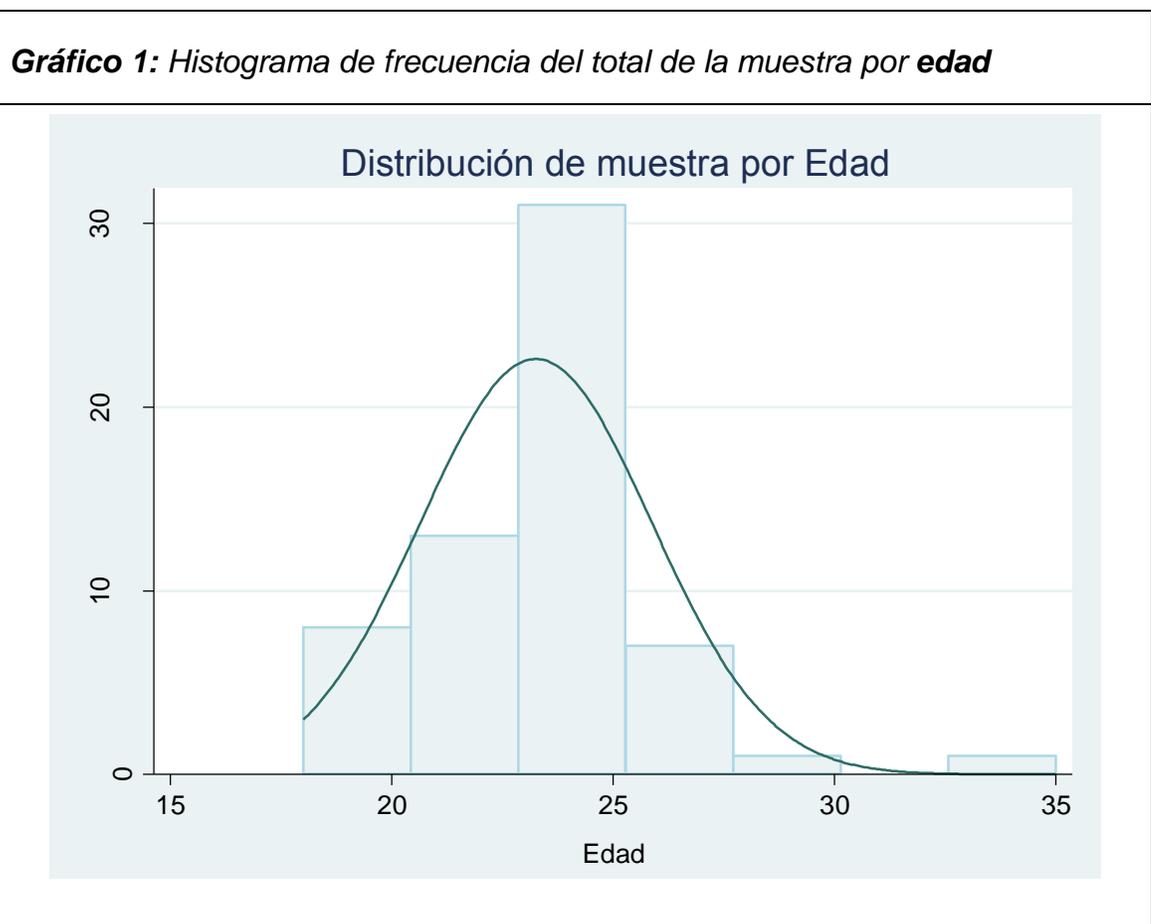
Para la actualización de la base de datos se recopiló la información en un nuevo Formulario de Reporte de Caso (**Anexo 5**), la cual es de carácter estrictamente confidencial.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Descripción general de la Muestra

En esta investigación participaron 61 individuos, 28 mujeres y 33 hombres, todos adultos jóvenes chilenos. Los cuales cumplieron a cabalidad con los requisitos de inclusión y exclusión definidos previamente en la metodología.

La edad promedio fue de 23.26 +/- 2.61 años. Al distribuir la muestra por edades se observa que el mayor porcentaje se ubica en los 21 y 25 años (**gráfico 1**).



## 4.2. Medidas clínicas

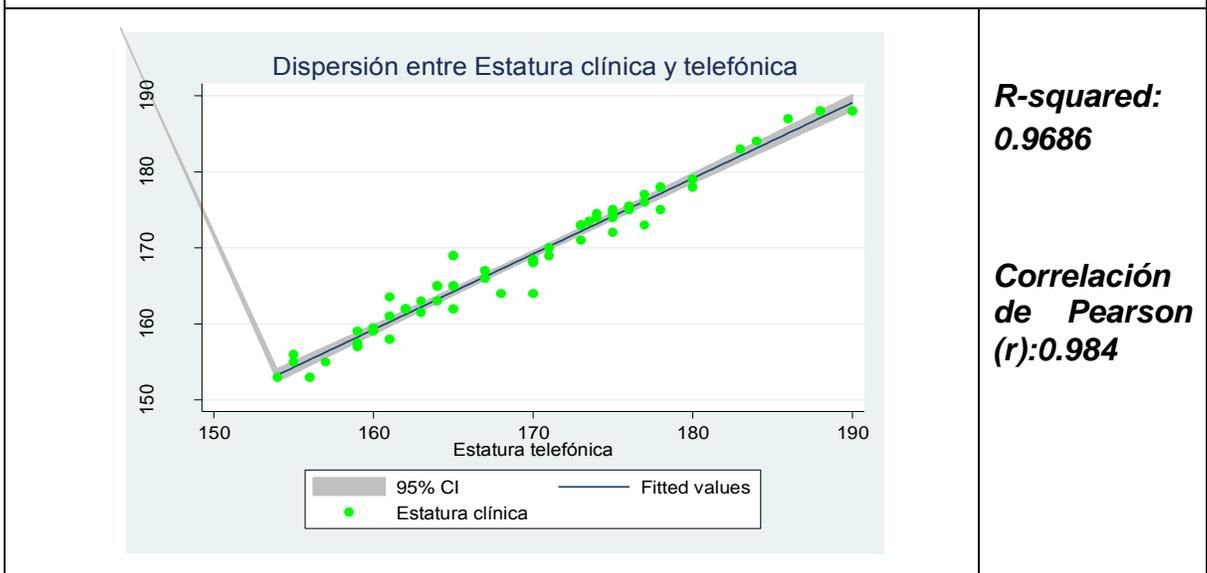
### 4.2.1. Descripción de las variables

Por cada individuo se registraron clínicamente:

- ✓ Dimensión Vertical Oclusal (**DVO**): Distancia en milímetros entre puntos Subnasal a Mentón piel (**Sn-Me**).
- ✓ Estatura: Con el individuo de pie, es la longitud, en centímetros, comprendida entre el vértex (punto más elevado del cráneo) hasta el suelo, orientando la cabeza del individuo con plano de Frankfort paralelo al piso.

Como se indica en la metodología, en una primera instancia se contactó a los participantes de la base de datos para acordar una cita en la Clínica Odontológica de la Facultad de odontología de la Universidad de Chile, donde se les realizaría la medición de la estatura. Durante el contacto telefónico se les consultó por su estatura. Se agendaron 61 citas donde se corroboraron, mediante medición clínicamente, las estaturas referidas por cada persona. Con el objetivo de comprobar la validez de lo referido por el paciente se realiza una prueba de correlación entre ambas variables. En el siguiente gráfico se aprecia la correlación que existe entre ambas longitudes (la referida por el sujeto y la medida clínicamente) (**Gráfico 2**).

**Gráfico 2:** *Dispersión entre estatura medida en la clínica y estatura referida telefónicamente, con un intervalo de confianza de un 95%.*



A continuación se presenta un resumen con los promedios, desviación estándar, valores mínimos y máximos de las mediciones clínicas, tanto para el total de la muestra (**Tabla 1**) como para el grupo de hombres y mujeres por separado (**Tabla 1**). Se especifica las medidas que poseen diferencia estadística significativa entre hombres y mujeres (T-test  $p < 0.05$ ).

**Tabla 1 y 2:** Promedios, desviación estándar, valores mínimos y máximos de las mediciones clínicas.

**Tabla 1:** Valores del total de la muestra

Variable	Promedio	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo
DVO (Sn-Me) (mm)	70.13	5.95	59.22	84.04
Estatura (cm)	168.68	8.88	153.0	188.0

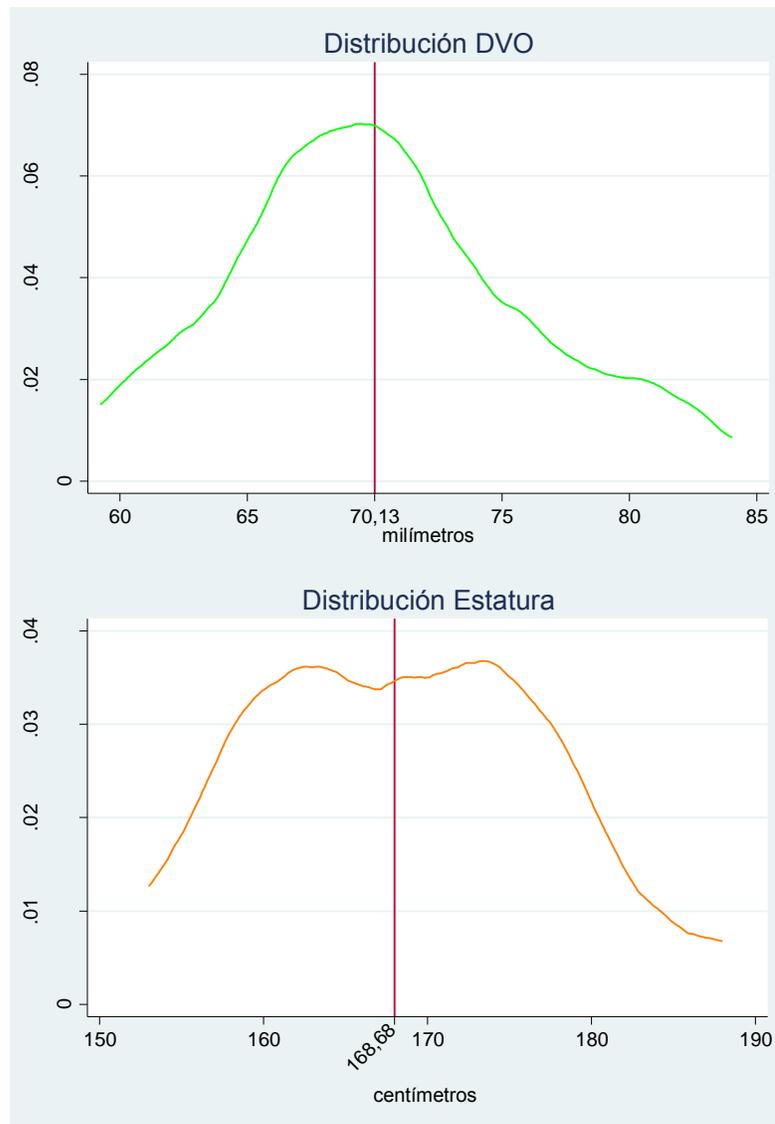
**Tabla 2:** Valores de la muestra segregados por sexo (Masculino: M; Femenino: F)

Variable	Promedio		Desviación Estándar		Valor Mínimo		Valor Máximo	
	M	F	M	F	M	F	M	F
DVO (Sn-Me) (mm)	73.30	66.40*	5.28	4.34	63.98	59.22	84.04	74.41
Estatura (cm)	174.46	161.85*	6.57	5.91	163.0	153.0	188.0	175.5

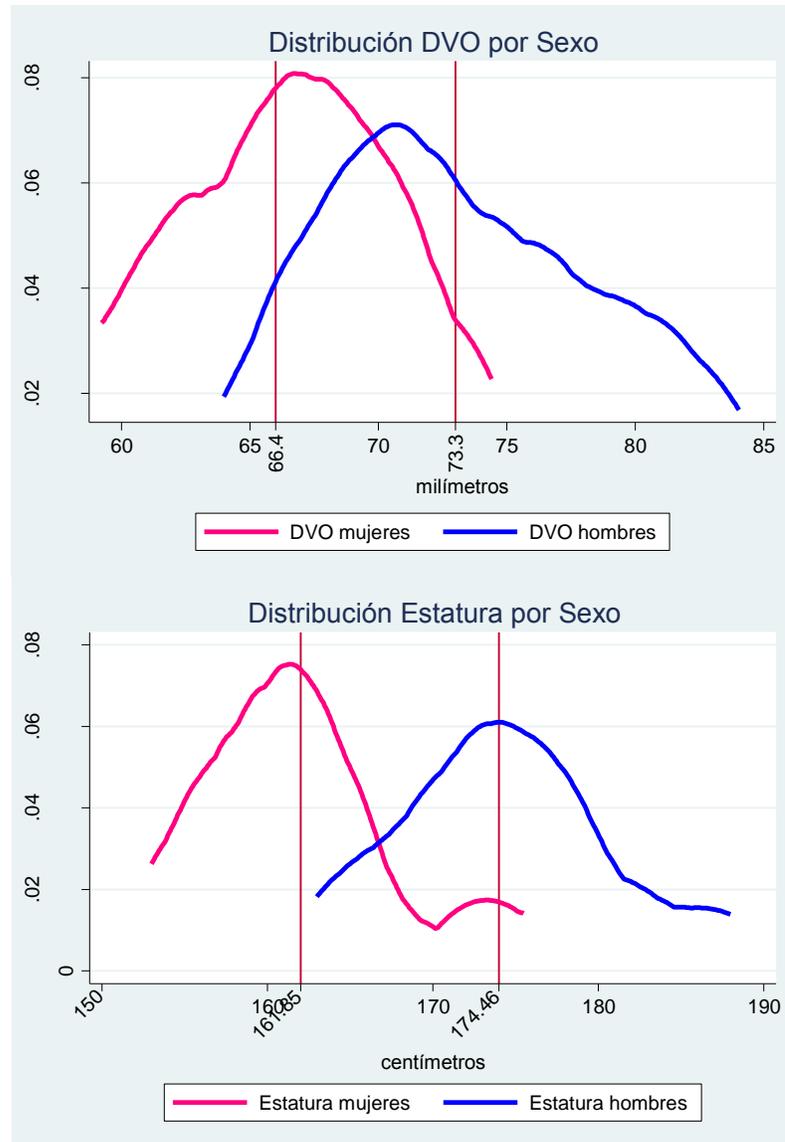
\* Diferencia estadísticamente significativa ( valor  $p < 0.05$ )

A continuación se presenta la distribución de las variables clínicas en el total de la muestra (**gráficos 3 y 4**) y segregadas por sexo (**gráficos 5 y 6**). La distribución normal de dichas variables fue comprobada con el test de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ ).

**Gráfico 3 y 4:** Distribución de las variables **DVO (Sn-Me)** y **Estatura**. Se especifica promedio para cada curva

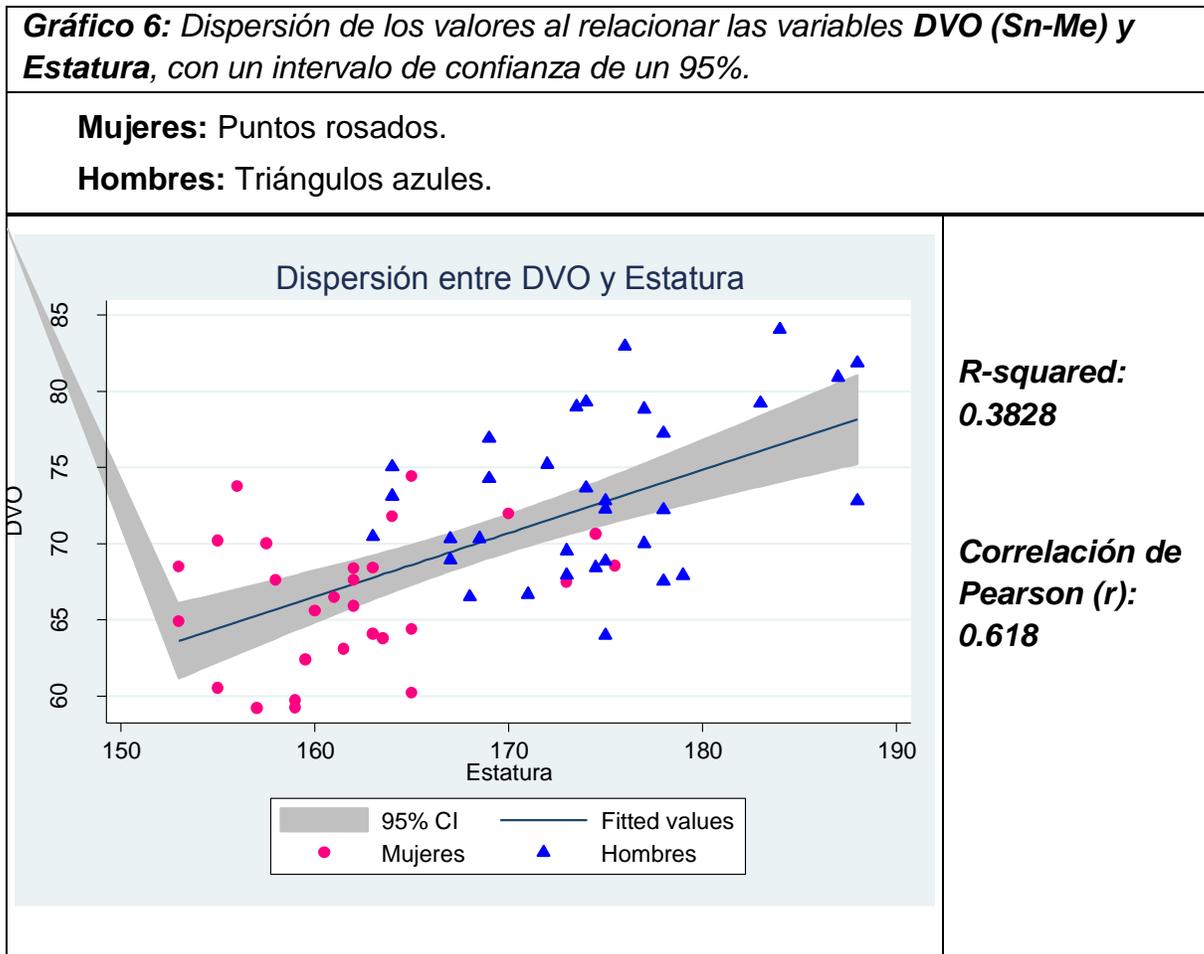


**Gráfico 4 y 5:** Distribución de variables **DVO (Sn-Me)** y **Estatura**, segregadas por sexo. Se especifica promedio para cada curva



#### 4.2.2. Regresión simple para Variables clínicas

Se realizó una regresión lineal simple entre ambas variables clínicas, con el objetivo establecer cuál es su correlación (**gráfico 6**).



Se aprecia un  $r$ : 0.618, el cual puede ser considerado como una buena correlación.

### 4.3. Medidas Radiográficas

#### 4.3.1. Descripción de las variables:

Por cada individuo se registraron radiográficamente:

✓ Diámetro Antero-Posterior radiográfico de la Cabeza: fue determinado de dos formas (**figura 5**)

○ GI-Op: se realizó la medición en telerradiografía de perfil digital, en milímetros, desde el punto cefalométrico Glabela (GI) a Opistocráneos (Op), definidos anteriormente en la metodología de investigación.

○ N-Cp: se realizó la medición en telerradiografía de perfil digital, en milímetros, desde el punto cefalométrico Nasion (N) a Cráneo posterior (Cp), definidos anteriormente en la metodología de investigación.

✓ Ratio de Bjork-Jarabak: relación proporcional (Ratio) de las alturas faciales posterior (distancia entre puntos cefalométricos Silla y Gonion) con la altura facial anterior (distancia entre puntos cefalométricos Nasion y Menton).

✓ Biotipo de Bjork-Jarabak: categorizados a partir del Ratio de Bjork-Jarabak. Cuando el Ratio es mayor o igual a 64% se considera biotipo Hipodivergente o Braquifacial. De la misma forma, cuando el ratio está entre 59% y 64% se habla de un biotipo Normodivergente o Mesofacial; y por último cuando el ratio es menor o igual a 59%, se considera Hiperdivergente o Dólicofacial.

Tal como se describe en la metodología, se realizó una calibración intra e interexaminador. El proceso consistió en realizar 2 mediciones, por 2 examinadores diferentes (Ex1 y Ex2), para cada una de las dos formas con las que se definió al Diámetro Antero-Posterior de la cabeza. Ambas mediciones se realizaron con 15 días de separación (día 1 ó T1 y día 15 ó T2). De esta forma, para la distancia GI-Op (**tabla 3, matriz 1**) existen 4 valores, al igual que para N-Cp (**tabla 3, matriz 2**).

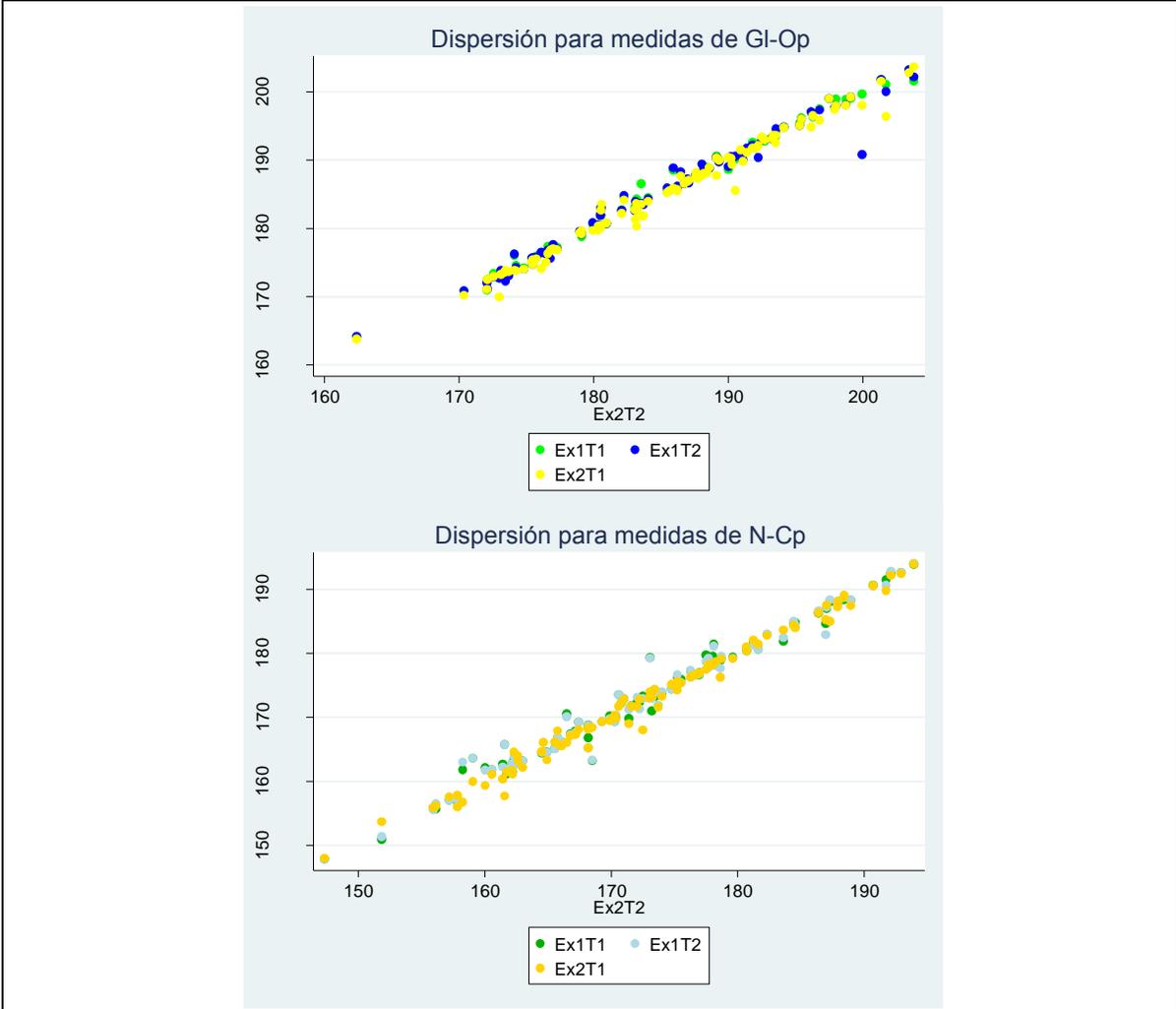
**Tabla 3 : Matriz de correlación para todas las mediciones realizadas para GI-Op (matriz 1) y N-Cp (matriz 2)**

Matriz 1: Mediciones para GI-Op (Ex=examinador, T=tiempo) (obs=96)				
	Ex1T1	Ex1T2	Ex2T1	Ex2T2
Ex1T1	1.0000			
Ex1T2	0.9977	1.0000		
Ex2T1	0.9913	0.9915	1.0000	
Ex2T2	0.9960	0.9960	0.9918	1.0000

Matriz 2: Mediciones para N-Cp (Ex=examinador, T=tiempo) (obs=96)				
	Ex1T1	Ex1T2	Ex2T1	Ex2T2
Ex1T1	1.0000			
Ex1T2	0.9986	1.0000		
Ex2T1	0.9892	0.9887	1.0000	
Ex2T2	0.9904	0.9887	0.9935	1.0000

**Gráfico 7 y 8: Dispersión de los valores para todas las mediciones realizadas para GI-Op y N-Cp**



Se aprecia una correlación casi perfecta de las medidas realizadas para ambos métodos (**tabla 3, gráficos 7 y 8**), tanto por el mismo examinador en distinto tiempo, como entre los examinadores. Debido a esto, finalmente se definieron dos variables a saber: **GI-Op y N-Cp**, las cuales se generaron a partir del promedio de las cuatro mediciones respectivas a cada método.

A continuación se presenta un resumen con los promedios, desviación estándar, valores mínimos y máximos de las mediciones radiográficas, tanto para el total de la muestra (**Tabla 4**) como para el grupo de hombres y mujeres por separado (**Tabla 5**). Se especifica las medidas que poseen diferencia estadística significativa entre hombres y mujeres (T-test  $p < 0.05$ ).

**Tabla 4 y 5:** Promedios, desviación estándar, valores mínimos y máximos de las mediciones Radiográficas.

**Tabla 4:** Valores del total de la muestra

Variable	Promedio	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo
GI-Op (mm)	186.57	8.86	163.62	203.17
N-Cp (mm)	173.85	10.05	147.72	193.92
Ratio	67.29	5.13	55.4	72.9

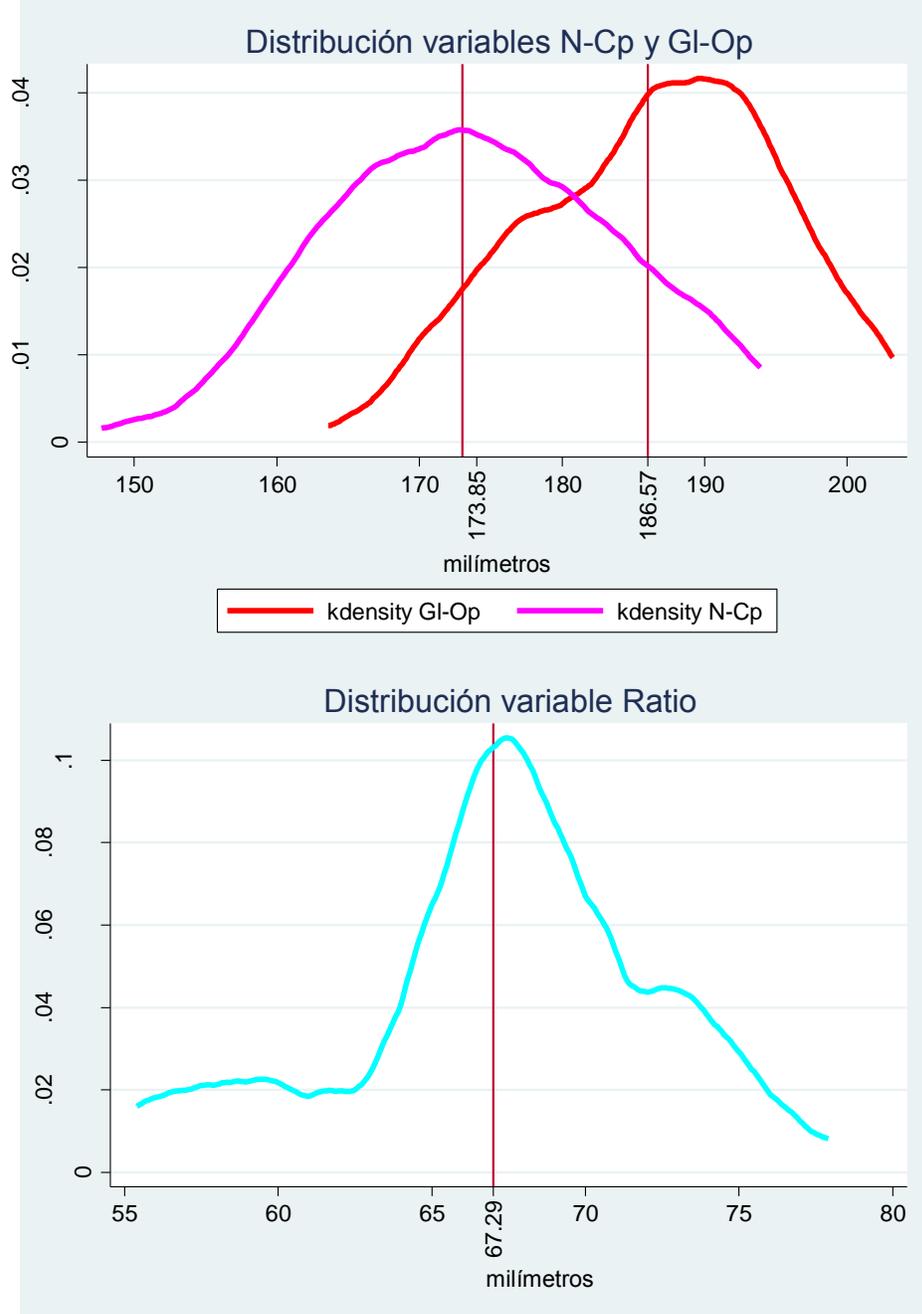
**Tabla 5:** Valores de la muestra segregados por sexo (Masculino: M; Femenino: F)

Variable	Promedio		Desviación Estándar		Valor Mínimo		Valor Máximo	
	M	F	M	F	M	F	M	F
GI-Op (mm)	191.29	181.01*	6.72	7.8	176.79	163.62	203.17	192.11
N-Cp (mm)	178.92	167.88*	8.67	7.85	161.62	147.72	193.92	180.59
Ratio (mm)	68.56	65.78	4.63	5.37	57.7	55.4	77.9	74.3

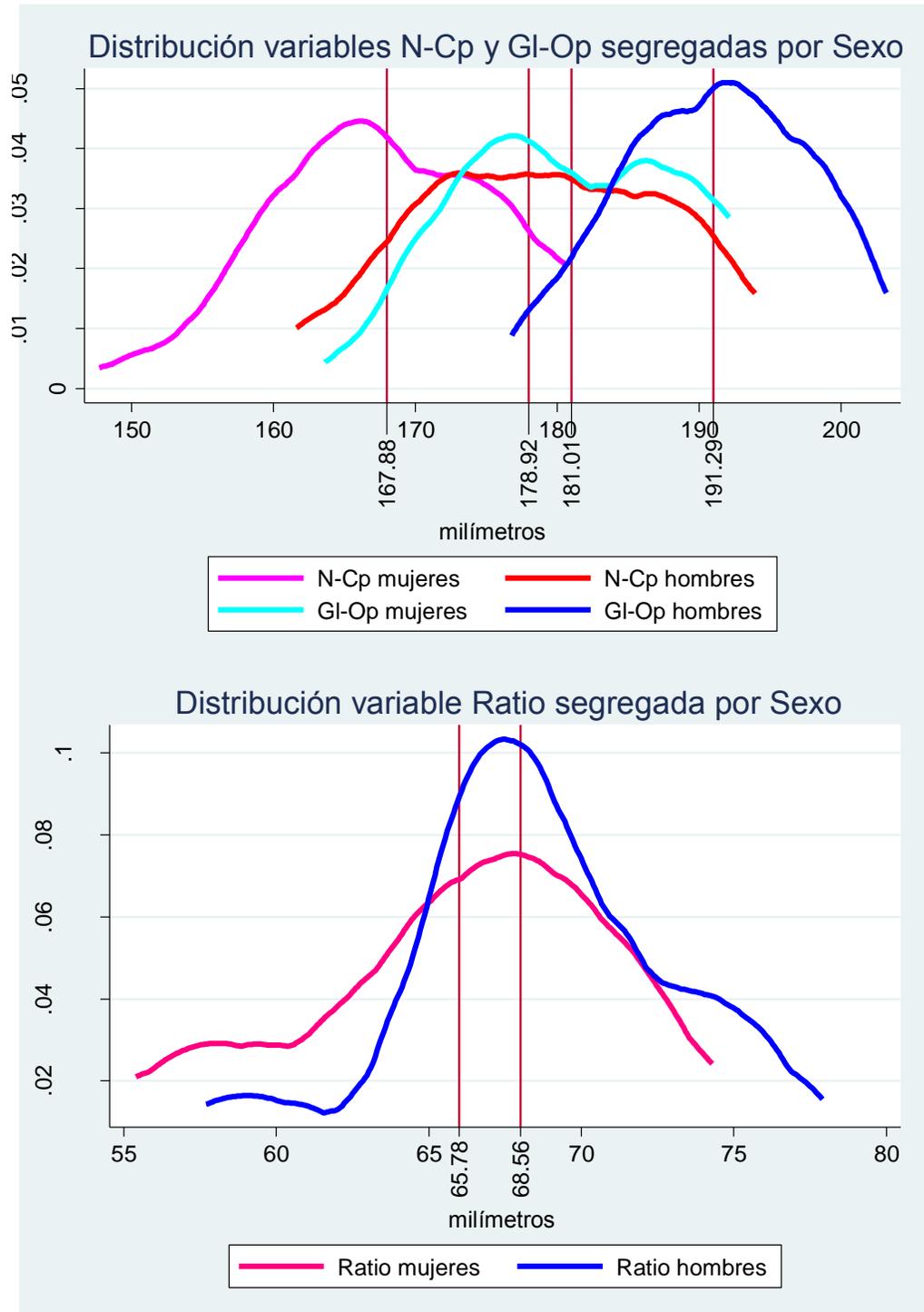
\* Diferencia estadísticamente significativa ( valor  $p < 0.05$ )

A continuación se presenta la distribución de las variables clínicas en el total de la muestra (**gráficos 9 y 10**) y segregado por sexo (**gráficos 11 y 12**). La distribución normal de dichas variables fue comprobada con el test de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ ).

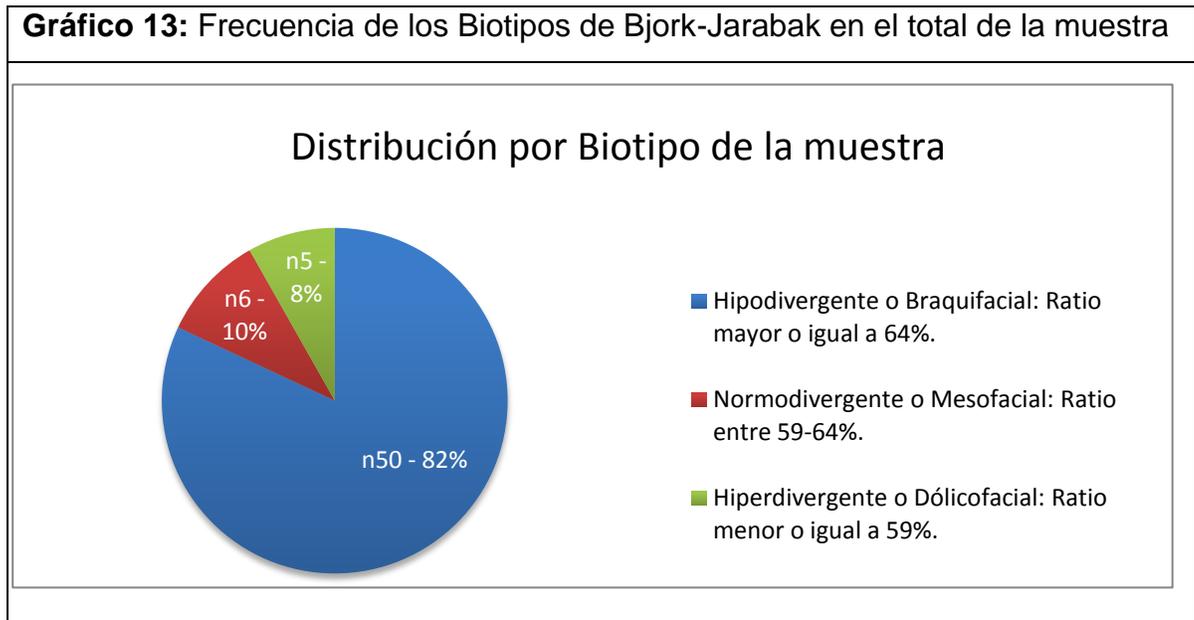
**Gráfico 9 y 10:** Distribución de las variables **GI-Op**, **N-Cp**, **Ratio Bjork-Jarabak**. Se especifica promedio para cada curva



**Gráfico 11 y 12:** Distribución de variables **GI-Op**, **N-Cp**, **Ratio Bjork-Jarabak**, segregadas por sexo. Se especifica promedio para cada curva



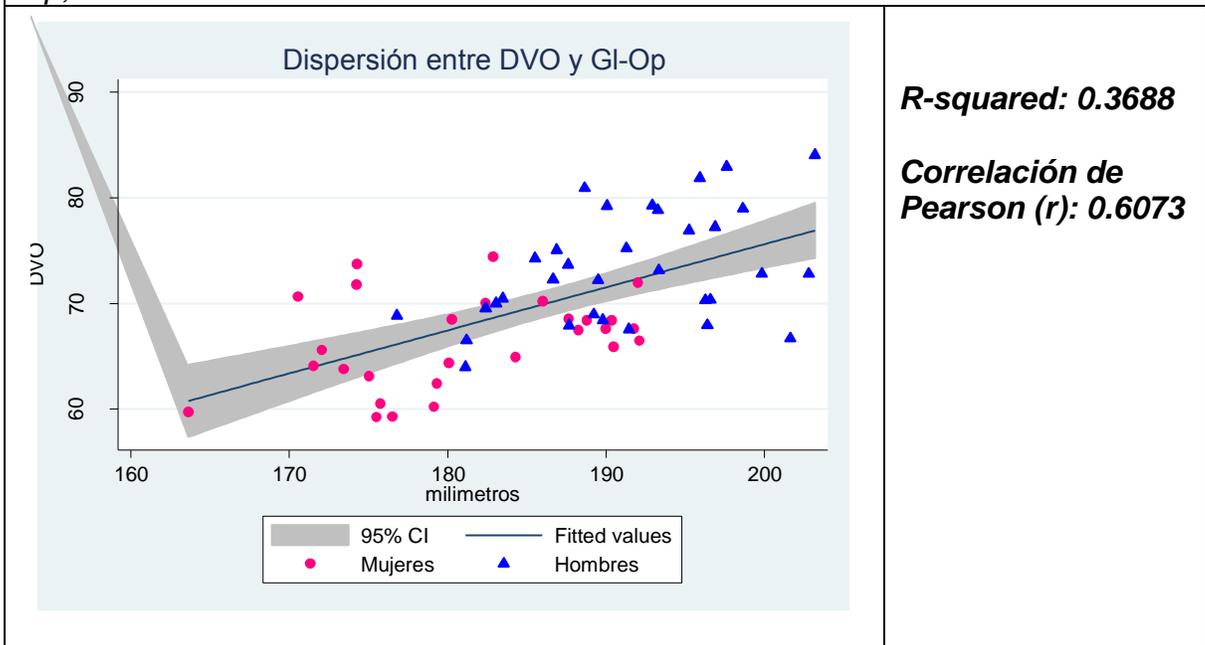
En **gráfico 13** se presenta la distribución de la muestra según biotipo de Bjork-Jarabak.



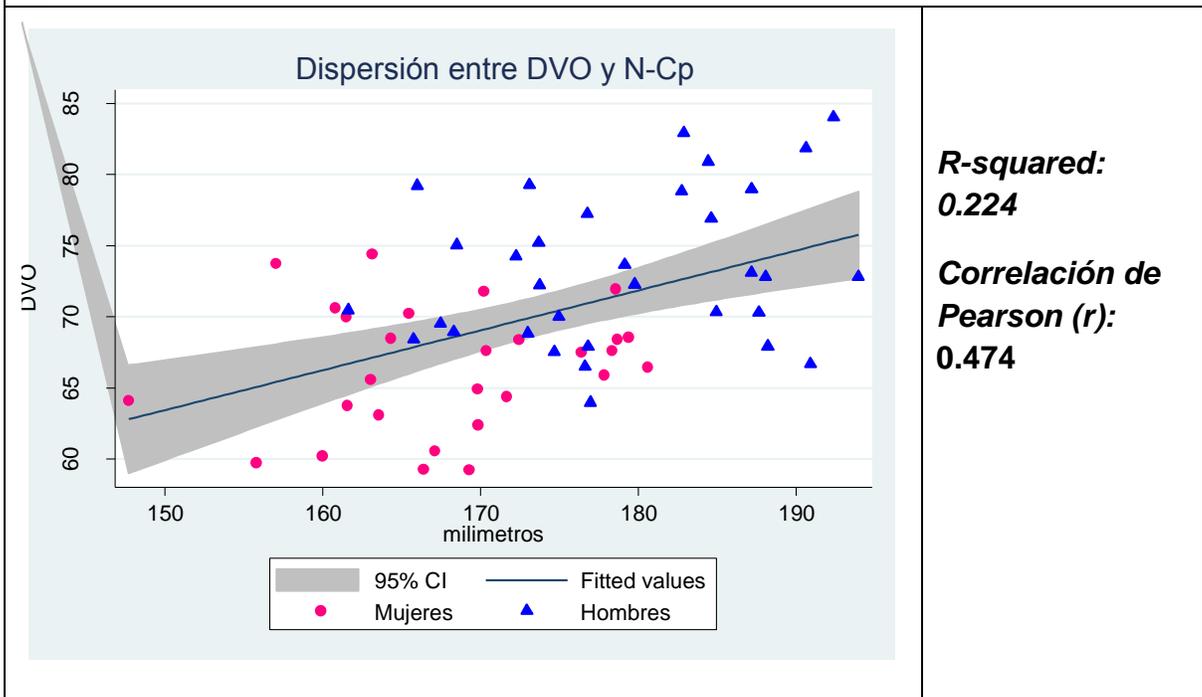
#### 4.3.2. Regresión simple para variables radiográficas

Se realizó una regresión lineal simple entre cada variable radiográfica y la DVO (SN-Me), con el objetivo de establecer cuál es su correlación (**gráfico 14, 15**)

**Gráfico 14:** *Dispersión de los valores al relacionar las variables DVO (Sn-Me)- GI-Op, con un intervalo de confianza de un 95%.*



**Gráfico 15:** Dispersión de los valores al relacionar las variables **DVO (Sn-Me)- N-Cp**, con un intervalo de confianza de un 95%.



Como se puede apreciar, la mejor correlación se logra entre DVO y GI-Op, con un  $r: 0.585$ , la cual puede ser considerada como media, por lo que es necesario mejorarla para poder generar un modelo predictor confiable. En el caso de N-Cp, la correlación es aún menor ( $r: 0.480$ ), y por lo tanto considerada insuficiente por sí sola para la generación de dicho modelo.

#### 4.3.2.1. Influencia del Biotipo en la correlación de todas las variables

Con el fin de determinar la influencia del Biotipo sobre la correlación de DVO con las variables antes mencionadas (clínicas y radiográficas), se calcula el Coeficiente de Correlación de Pearson, segregados por biotipo (**tabla 6**).

**Tabla 6:** Coeficiente de correlación de Pearson entre las DVO y las variables clínicas y radiográficas estudiadas, segregada por biotipo

	Hipodivergente/ Braquifacial	Normodivergente/ Mesofacial	Hiperdivergente/ Dólicofacial
<b>DVO/GI-Op</b>	r: 0.549	r:0.813	r:0.869
<b>DVO/N-Cp</b>	r: 0.368	r:0.890	r:0.958
<b>DVO/Estatura</b>	r:0.626	r:0.723	r:0.748

#### 4.4. Regresiones Múltiples para las Variables de estudio

Con la intención de postular un método que sea capaz de predecir la Dimensión Vertical Oclusal (distancia Sn-Mn) se realiza una prueba de regresión lineal múltiple. En la prueba (**tabla 7**) se incluyeron todas las variables clínicas y radiográficas, a saber:

- ✓ DVO: como variable dependiente
- ✓ Estatura: como variable independiente
- ✓ GI-Op: como variable independiente
- ✓ N-Cp: como variable independiente
- ✓ Ratio de Bjork-Jarabak

Se programa el Test de regresión lineal múltiple de manera que elimine del modelo generado todas aquellas variable que posea un valor  $p > 0.05$ .

<b>Tabla 7 Regresión Lineal Múltiple de las variables seleccionadas</b>						
. stepwise, pr(.05): regress SnMe Estcm Ratio Gl-Op N-Cp						
begin with full model						
p = 0.3125 >= 0.0500 removing N-Cp						
Source	SS	df	MS	Number of obs = 61		
Model	1164.61406	3	388.204685	F( 3, 57) = 23.03		
Residual	960.860122	57	16.8571951	Prob > F = 0.0000		
-----				R-squared = 0.5479		
Total	2125.47418	60	35.4245696	Adj R-squared = 0.5241		
-----				Root MSE = 4.1058		
SnMe	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Estcm	.2874218	.0701182	4.10	0.000	.1470126	.4278309
Ratio	-.2811347	.1071468	-2.62	0.011	-.4956924	-.0665771
Gl-Op	.2998556	.0716421	4.19	0.000	.1563948	.4433164
_cons	-15.37401	12.81305	-1.20	0.235	-41.03169	10.28368
-----						
Coeficiente de Correlación de Pearson: 0.740						

Una vez realizada la regresión se observa que solo la variable N-Cp es excluida por presentar un valor p de 0.315.

Dentro del modelo existe:

- ✓ Un R-squared= 0.547.
- ✓ Un coeficiente de Correlación de Pearson (r) de= 0.740

Se vuelve a realizar el Test de regresión lineal múltiple (**tabla 8**), pero en esta oportunidad no se agrega la variable Ratio, ya que ésta corresponde a la relación de medidas cefalométricas que se ven alteradas con el desdentamiento. Es preciso aclarar que la variable **Ratio** se incluyó en el test anterior como un factor corrector, ya que describe parte de la morfología facial de las personas.

**Tabla 8: Regresión Lineal Múltiple de las variables clínicas y radiográficas, excepto la variable Ratio**

```

. stepwise, pr(.05): regress SnMe Estcm Gl-Op N-Cp
                    begin with full model
p = 0.0968 >= 0.0500 removing N-Cp

```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 61		
Model	1048.56109	2	524.280543	F( 2, 58) =	28.24	
Residual	1076.91309	58	18.5674671	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.4933	
				Adj R-squared =	0.4759	
Total	2125.47418	60	35.4245696	Root MSE =	4.309	

SnMe	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Estcm	.2774565	.0734812	3.78	0.000	.130368	.4245451
Gl-Op	.2619367	.0736429	3.56	0.001	.1145244	.4093491
_cons	-25.53593	12.81832	-1.99	0.051	-51.19458	.1227158

Coeficiente de Correlación de Pearson: 0.702

Una vez realizada la regresión se observa que nuevamente sólo la variable N-Cp fue excluida por presentar un valor p de 0.096

Dentro del modelo existe:

- ✓ Un R-squared= 0.493
- ✓ Un coeficiente de Correlación de Pearson (r) de= 0.702

#### 4.5. Modelo predictor: Ecuación de DVO

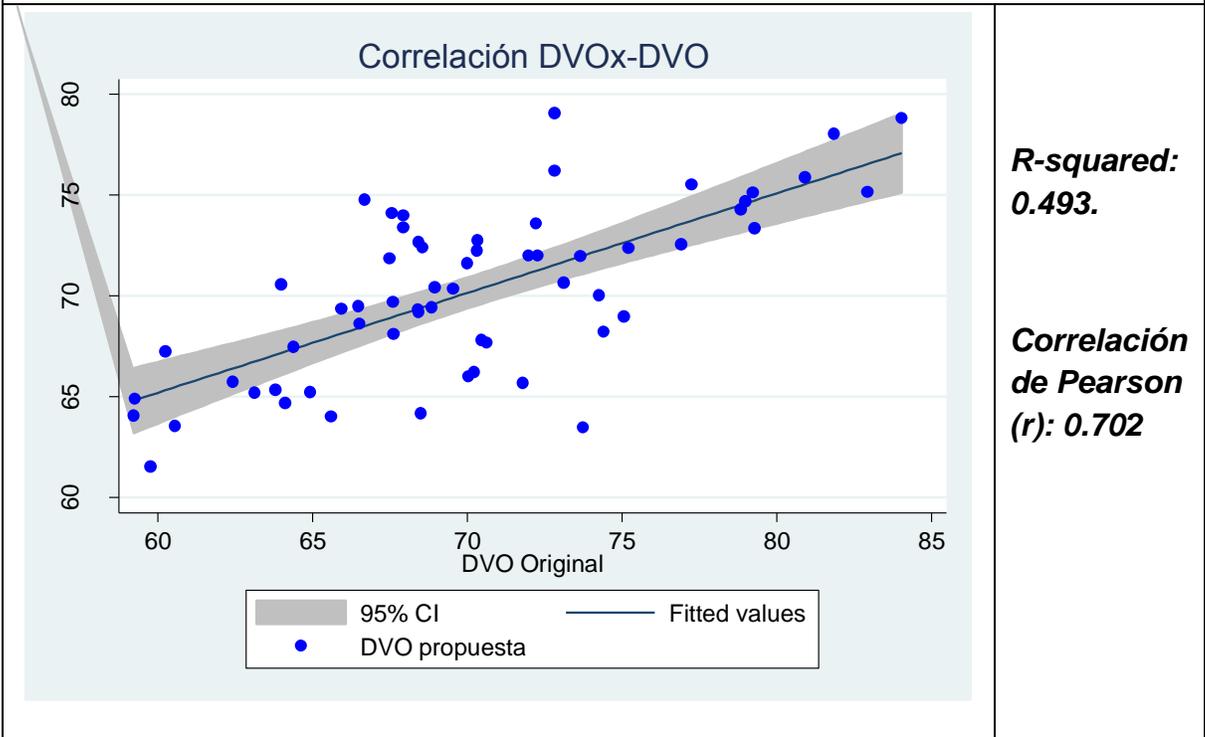
A partir de la regresión lineal múltiple efectuada con las variables clínicas y radiográficas en estudio, se obtuvo una ecuación que permite predecir una Dimensión Vertical Oclusal que llamaremos **DVO<sub>x</sub>**.

En la **figura 6** se presenta la ecuación propuesta. En el **gráfico 16** se observa la correlación de entre la **DVO** original y la **DVO<sub>x</sub>** obtenida mediante la ecuación propuesta. En el **gráfico 17** y la **tabla 9** se presenta los valores de la correlación y la dispersión entre la **DVO** original y la **DVO<sub>x</sub>** obtenida mediante la ecuación propuesta diferenciada por biotipo.

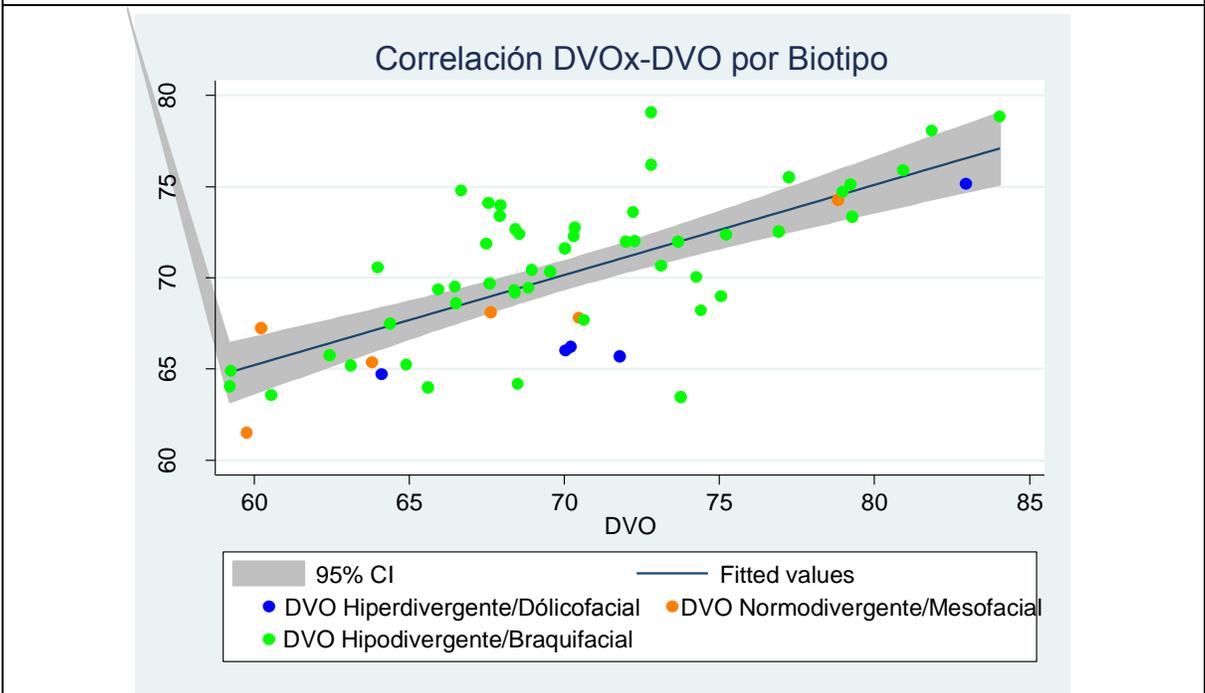
*Figura 6: Ecuación para determinar DVO.*

$$\mathbf{DVO_x = [(Estatura) \times (0.28)] + [(GI-Op) \times (0.26)] - (25.53)}$$

**Gráfico 16:** Dispersión de los valores de **Dimensión Vertical Oclusal obtenida (DVO<sub>x</sub>)** en relación a los valores de **Dimensión Vertical Oclusal original (DVO o Sn-Mn)**, en el total de la muestra.



**Gráfico 17:** Dispersión de los valores de **Dimensión Vertical Oclusal obtenida (DVO<sub>x</sub>)** en relación a los valores de **Dimensión Vertical Oclusal original (DVO o Sn-Mn)**. Se diferencia biotipos.

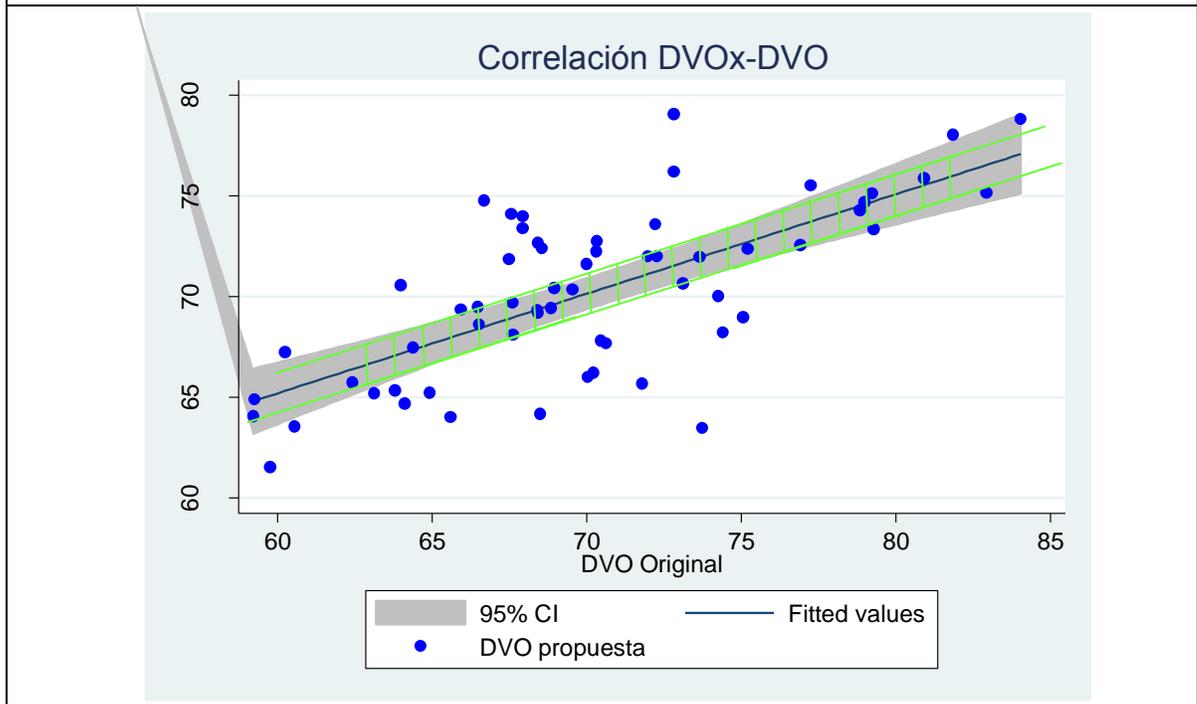


**Tabla 9:** Coeficiente de correlación de Pearson para la asociación entre **DVO original** y **DVO<sub>x</sub>**, segregada por Biotipo.

	Hipodivergente/ Braquifacial	Normodivergente/ Mesofacial	Hiperdivergente/ Dólicofacial
DVO/DVO <sub>x</sub>	r: 0.6812	r: 0.8872	r: 0.9456

A continuación en el gráfico 18, se especifica el rango de +/- 2 mm, que fue definido arbitrariamente como un rango clínicamente aceptable para determinar DVO

**Gráfico 18:** Dispersión de los valores de **Dimensión Vertical Oclusal obtenida (DVO<sub>x</sub>)** en relación a los valores de **Dimensión Vertical Oclusal original (DVO o Sn-Mn)**. Se especifican rango de +/- 2 mm



El método fue capaz de determinar con una exactitud de +/- 2 mm el 29,05% de los casos.

## 5. DISCUSIÓN

El presente estudio presenta criterios de inclusión y exclusión más exigentes que investigaciones anteriores en la misma área (Améstica, 2011; Romo F. et al., 2009).

Al realizarse el re-llamado de los participantes pertenecientes a la base de datos utilizada, fue posible agendar 61 citas para realizar la confirmación de las estaturas referidas por cada persona.

Se realizó una prueba de correlación entre las 61 longitudes medidas directamente con las respectivas referidas por los pacientes, obteniendo un coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ) de 0,984, el cual nos indica que existe una muy alta correlación entre ambas medidas. Es relevante destacar la importancia clínica de este hallazgo, ya que para efectuar este método u otro que precise de la estatura, sería suficiente con sólo preguntársela al paciente, pudiendo prescindir del acto mismo de la medición con todo lo que esto conlleva (tiempo, espacio, implementos de medición, etc.).

El promedio de las estaturas obtenido en este estudio fue de 168.68 cm para el total de la muestra, el cual es bastante cercano al promedio nacional de 165,4 cm obtenido para personas de Nivel Educativo Alto. Es importante mencionar que mayoría de la muestra pertenece a estudiantes o egresados de la facultad de Odontología de la Universidad de Chile, por lo que se les considera como personas pertenecientes al Nivel Educativo Alto (más de 12 años de estudio) (MINSAL, 2012)

Agnihotri et al. (2011), Krishan & Kumar (2007), Krishan (2008), Wankhede et al. (2012) desarrollaron investigaciones forenses en población India, asociando la longitud de la cara (Nasion-Gnathion) con la estatura, obteniendo entre sus coeficientes de correlaciones de Pearson ( $r$ ) más altos un  $r$ : 0.455. Entre las variables clínicas del presente estudio (Estatura y DVO) se obtuvo una correlación de Pearson ( $r$ ) de  $r$ : 0.618, la cual puede ser considerada como una buena correlación, pero no suficiente para la generación de un sistema predictor

confiable. No fue posible encontrar otros estudios que correlacionen DVO con Estatura.

El diámetro antero-posterior de la cabeza fue definidos de dos formas distintas. La primera, utilizada ampliamente en trabajos antropométricos, es una medición que va desde Glabela hasta Opistocráneon (Agnihotri et al., 2011; Delić et al., 2000; Delić et al., 2003; Krishan & Kumar, 2007; Krishan, 2008; Wankhede et al., 2012). La segunda es propuesta en este estudio debido a la vaga descripción metodológica de dicha longitud, por lo que plantea un nuevo trazado de Nasion a Cráneo-posterior, el cual utiliza referencias cefalométricas más exactas (puntos cefalométricos Nasion y Silla). Luego de realizar un proceso de calibración para la medición de ambas variables (GI-Op y N-Cp), se analizó la reproducibilidad de cada longitud, tanto intra como interexaminador. Dicho análisis arrojó que para ambas variables la correlación entre las mediciones intra e inter examinador, son casi perfectas (GI-Op desde  $r: 0.991$  a  $r: 0.997$ ; N-Cp desde  $r: 0.988$  a  $r: 0.998$ ).

Según lo observado en los trazados realizados, si bien ambos métodos son altamente reproducibles y fiables cuando se habla de la magnitud de las medidas longitudinales (en milímetros), no se puede decir lo mismo en cuanto al trazado mismo de la recta. En otras palabras, las líneas dibujadas para GI-Op varían más en su ubicación espacial, que las dibujadas para N-Cp; lo que se explica por la utilización de puntos más exactos en N-Cp. Por otro lado en algunas ocasiones la escama superior del occipital forma una esfera parcial con Glabela como su centro, en tales casos cada punto de la esfera imaginaria representa la distancia máxima y Opistocránion se ubica arbitrariamente en un punto del perímetro de dicha figura (Moore-Jansen et al., 1994). Pero debido a que lo importante es la longitud numérica, ambos métodos demostraron ser reproducibles y fiables.

Previamente Delić et al. (2000) correlacionaron el diámetro antero-posterior de la cabeza (medida desde Glabela a Opistocránion) con la DVO en población croata, obteniendo un Coeficiente de correlación de Pearson de  $r: 0.616$ . En el presente estudio se obtuvo un  $r: 0.607$  para la correlación entre DVO y GI-Op y un

r: 0.474 para DVO y N-Cp. A pesar de tratarse de poblaciones distintas, las correlaciones son bastantes similares.

En cuanto al Biotipo, en el presente estudio se utilizó el método de Bjork-Jarabak (Gregoret et al., 2008; Siriwat & Jarabak, 1985). La variable Ratio obtuvo una distribución normal en la muestra, no así la variable Biotipo, la cual se obtiene a partir de la variable Ratio. En este estudio, se presentaron 5 personas con biotipo Hiperdivergente o Dólicofacial, 6 Normodivergentes o Mesofaciales y 50 Hipodivergentes o Braquifaciales. Es posible explicar dicha distribución a partir de los criterios de inclusión y exclusión, donde se exigía personas Eugnásicas, es decir individuos que expresaran una morfología concordante con la función normal, lo cual se ve reflejado en un mayor nivel de simetría y proporcionalidad facial, independientemente del biotipo facial que presente la persona (Gianni, 1989). Con respecto a lo anterior, Kiliaridis (2006) expone que la musculatura es un factor de gran importancia en el desarrollo morfológico cráneo facial, de modo que los individuos con una mayor actividad muscular tienden a un biotipo Hipodivergente, resultando en caras más simétricas, de ángulos marcados y maxilares amplios. Por el contrario los individuos con menor actividad muscular se inclinan a patrones de crecimiento vertical o biotipo Hiperdivergente, presentando una alta incidencia de maloclusiones como mordida abierta anterior, mordida cruzada lateral, clase II esquelética y mayores grados de apiñamiento dentario (criterios de exclusión para este estudio) (Kiliaridis, 2006).

Otro factor que podría justificar esta distribución es el mestizaje de la población chilena, donde el pueblo indígena con mayor proporción es el Mapuche. En el estudio de del Sol (2006) se observó que el índice facial total (relación entre la distancia Nasion-Gnathion con el diámetro bicigomático) en 50 hombres mapuches, se presentó con características de mesoprosopía (relación armónica entre el ancho y alto de la cara) y tendencia a la euriprosopía (predominio del ancho sobre el alto de la cara), con un rostro mediano a ancho y bajo. Debido a que los participantes de este estudio tienen como requisito poseer algún apellido derivado de la etnia española o mapuche, es que este punto puede tener algo de influencia en la distribución del Biotipo.

Las variables analizadas en este estudio han sido indagadas de forma separada por distintos investigadores en el mundo. Como se mencionó anteriormente, Delić el año 2000 asoció DVO con diámetro antero-posterior de la cabeza, Krishan el 2007 y el 2008 asoció longitud de la cara (Nasion-Gnation) y diámetro antero-posterior de la cabeza con estatura.

Con el objetivo de mejorar las predicciones de los estudios precedentes, desarrollados en el marco teórico de este trabajo, y de realizar un modelo predictor más exacto capaz de determinar una DVO propuesta, se realizó un análisis regresión lineal múltiple que incluye las variables: Estatura y distancia GI-Op, en función de la medida Sn-Me (DVO). Los resultados del análisis arrojan que todas las variables predictoras explican la variable Sn-Mn con un coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ) de 0.702. Esto implica que las variables predictoras presentan una correlación positiva considerable con la variable Sn-Mn (DVO) (Norman & Streiner, 1996). Para entender que tan considerable es el grado de correlación obtenido, es importante mencionar que, si bien el Coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ) no es tan cercano a 1, está hablando de fenómenos biológicos, los cuales son muy distintos a los fenómenos mecánicos, donde se precisan correlaciones cercanas a 1. Para contextualizar y comparar, se cita otro estudio con fenómenos de naturaleza semejante. Aulchenko et al. (2009) comparó dos métodos predictores de estatura, obteniendo como el mejor modelo al método Victoriano de Francis Galton con un valor de correlación de Pearson ( $r$ ) de 0,22; dicho modelo tiene historia de más de 100 años y se basa en el promedio de la estatura de los padres. En la tabla 11 se presentan algunas investigaciones de naturaleza similar a este estudio, con sus variables y respectivas correlaciones.

<b>Tabla 11: Investigaciones similares al presente estudio.</b>		
<b>Estudio</b>	<b>VARIABLES RELACIONADAS</b>	<b>Coef. correlación de Pearson (r)</b>
<b>Este estudio</b>	DVO, Estatura Diámetro antero-posterior radiográfico de la cabeza	0.702
<b>Gárate, 2012</b>	Distancia AEO-STF en piel, Forma cefalométrica mandibular y DVO	0.765
<b>Agnihotri et al., 2011</b>	Diámetro antero-posterior de la cabeza con Estatura en hombres	0.331
<b>Krishan y Kumar, 2007</b>	Distancia Nasion-Gnathion con Estatura	0.345
	Diámetro antero-posterior de la cabeza con Estatura	0.732
<b>Delić, 2000</b>	Diámetro antero-posterior de la cabeza con DVO	0.616

Una vez realizada la regresión lineal múltiple se puede proponer un modelo predictor, mediante el planteamiento de una ecuación algebraica (**figura 6**). Dicha ecuación pretende determinar una DVO individualizada para cada persona. La ecuación propuesta abarca tanto a hombres como a mujeres; debido a que como las mujeres presentan todas las dimensiones más pequeñas (diferencias estadísticamente significativas) la formula se regula por sí sola. En otras palabras, variables más pequeñas, arrojarán resultados más pequeños.

*Figura 6: Ecuación para determinar DVO.*

$$DVO_x = [(Estatura) \times (0.28)] + [(GI-Op) \times (0.26)] - (25.53)$$

Por último se analiza las diferencias por Biotipo del modelo predictor (**gráfico 17 y tabla 9**). Como se discutió anteriormente, al realizar la categorización de los diferentes biotipo con el Ratio de Bjork-Jarabak según los rangos propuestos por el mismo autor (Siriwat & Jarabak, 1985), se observó una distribución desigual de la muestra, por lo que bajo este parámetro (Biotipo categorizado) no sería posible asegurar su influencia (positiva o negativa) en el modelo predictor propuesto. Ahora bien, al considerar solo el Ratio de Bjork-Jarabak, sin la categorización de este, se observa que la relación entre las variables mejora (**tabla 7**), demostrando que la morfología facial (representada por la variable Ratio) podría actuar como un factor corrector sobre el modelo predictor. Es posible que durante el proceso de categorización del biotipo antes mencionado, se pierda información relevante.

En otros estudios de la misma línea de investigación, como los realizados por Améstica (2011) y Romo et al. (2009), lo cuales tenían criterios de inclusión y exclusión poco exigentes, no fue posible establecer un método para determinar la DVO indistintamente del biotipo facial. Es probable que al utilizar criterios de inclusión y exclusión más exigentes como los propuestos en el presente estudio, se logre eliminar factores externos que afecten a la morfología y con ello al estudio de la proporcionalidad en sujetos Eugnácicos (cualquier individuo en armonía morfológica y funcional) (Gianni, 1989) y por lo tanto, proponer un método que sea utilizable independientemente del biotipo facial.

Como ventajas de este estudio se cuentan que propone un método sencillo y factible de realizar en la práctica clínica habitual. El método propone una ecuación simple, con 2 variables de rápida medición. Es un método no invasivo e independiente del desdentamiento. Además de lo anterior, es importante el hecho de que las variables estudiadas no habían sido asociadas en individuos chilenos, siendo este estudio un aporte para la caracterización antropométrica de la población chilena.

Dentro de las limitaciones de este estudio se encuentran que no se contó con un número equitativo de los distintos Biotipos, por lo que se sugiere que en futuras investigaciones se realice un estudio de correlación donde exista una mejor distribución según biotipo en sujetos eugnácicos. Por último, se podría pensar que la necesidad de una telerradiografía de perfil dificultaría el método, pero este examen complementario cada día se hace más común en la práctica clínica de los rehabilitadores, por lo que no debería ser un impedimento para la ejecución del método.

Para investigaciones posteriores se sugiere indagar en otras medidas cráneo-faciales, que basados en los mismos conceptos de proporcionalidad, podrían presentar una buena correlación con la DVO. Además, se sugiere extrapolar estos datos a la población adulta mayor en la que se han perdido referencias oclusales, verificando la reproducibilidad y validez del método en este grupo de personas.

## 6. CONCLUSIONES

La Dimensión vertical oclusal presenta una correlación significativa con la Estatura de una persona y el Diámetro antero-posterior radiográfico de la cabeza, lo cual está en concordancia con los razonamientos lógicos desprendidos de los procesos de crecimiento y desarrollo, y conceptos de proporcionalidad corporal.

Se propone un modelo predictivo, representado en la siguiente ecuación:  **$DVO_x = [(Estatura) \times (0.28)] + [(GI-Op) \times (0.26)] - (25.53)$** , presentando valores de R-squared de 0.493 y una correlación de Pearson (r) de 0.702, lo que es considerado como una correlación significativa.

No fue posible demostrar la influencia del Biotipo de Bjork-Jarabak sobre el modelo predictivo propuesto debido a la distribución desigual, según biotipo, de la muestra.

Se propone un método sencillo, rápido y factible de efectuar en la clínica, realizado en población chilena, el cual no estaría afectado por el desdentamiento.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abduo J., & Lyons K. (2012). Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Australian Dental Journal*, 57(1), 2–10. doi:10.1111/j.1834-7819.2011.01640.x

Agnihotri A., Kachhwaha S., Googoolye K. & Allock A. (2011). Estimation of stature from cephalo-facial dimensions by regression analysis in Indo-Mauritian population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 18(4), 167–172. doi:10.1016/j.jflm.2011.02.006

Aguila & Enlow (1993). *Crecimiento craneofacial ortodoncia y ortopedia*. 1º edición. Barcelona: Aguiram.

Ahmed A. (2013). Estimation of stature from the upper limb measurements of Sudanese adults. *Forensic Science International*, 228(1-3), 178.e1–7. doi:10.1016/j.forsciint.2013.03.008

Aldana P., Báez R., Sandoval C., Vergara C., Cauvi L. & Fernández A. (2011). Asociación entre Maloclusiones y Posición de la Cabeza y Cuello. *International Journal of Odontostomatology*, 5(2), 119–125. doi:10.4067/S0718-381X2011000200002

Alonso A., Albertini S. & Bechelli A. (2003). *Oclusion y diagnostico en rehabilitacion oral / Occlusion and Oral Rehabilitation Diagnosis* (1º, 2º reimpresión.). Editorial Medica Panamericana Sa de.

Améstica N. (2011). *Correlación entre la Distancia Clínica Ángulo Externo del Ojo al Surco Tragus Facial y la Distancia Subnasal-Mentón para la Determinación de la Dimensión Vertical Oclusal en Biotipos Faciales de Ricketts*. Trabajo de investigación requisito para optar al título de Cirujano Dentista. Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Andrew T., Hart J., Snieder H., de Lange M., Spector T. & MacGregor A. (2001). Are twins and singletons comparable? A study of disease-related and lifestyle characteristics in adult women. *Twin Research: The Official Journal of the International Society for Twin Studies*, 4(6), 464–477.

Aulchenko Y., Struchalin M., Belonogova N., Axenovich T., Weedon M., Hofman A., Borodin, P. (2009). Predicting human height by Victorian and genomic methods. *European Journal of Human Genetics: EJHG*, 17(8), 1070–1075. doi:10.1038/ejhg.2009.5

Báez E. (2002). *Crecimiento y desarrollo desde la concepción hasta la adolescencia*. INTEC. República Dominicana

Bedoya A., Osorio J. & Tamayo J. (2012). Biotipo Morfológico Facial en Tres Grupos Étnicos Colombianos: Una Nueva Clasificación por Medio del Índice Facial. *International Journal of Morphology*, 30(2), 677–682. doi:10.4067/S0717-95022012000200053

Behrman R., Kliegman R. & Jenson H. (2009). *Nelson Tratado de Pediatría* (18<sup>o</sup> ed., Vol. 1). Elsevier. España.

Boos R. (1940). Intermaxillary Relation Established in Biting Power. *J. Am. dent. Ass.* 27, 1192-1199.

Boucher L., Zwemer T. & Pflughoef F. (1959). Can biting force be used as a criterion for registering vertical dimension? *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 9(4), 594–599. doi:10.1016/0022-3913(59)90129-5

Bustamante F., Olave E. & Binvignat O. (2011). Estudio de Índices Faciales en Alumnos de la Universidad de La Frontera, Chile. *International Journal of Morphology*, 29(4), 1335–1340. doi:10.4067/S0717-95022011000400045

Bustos P., Amigo H., Muñoz S. & Martorell R. (2001). Growth in indigenous and nonindigenous Chilean schoolchildren from 3 poverty strata. *American Journal of Public Health*, 91(10), 1645–1649.

Carrera C., Larrucea C., & Galaz C. (2010). Detección de incrementos de Dimensión Vertical Oclusal mediante análisis cefalométrico de Ricketts. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología Y Rehabilitación Oral*, 3(2), 79–85. doi:10.4067/S0719-01072010000200004

Chou T., Moore D., Young L. & Glaros A. (1994). A diagnostic craniometric method for determining occlusal vertical dimension. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 71(6), 568–574.

Companioni E., Torralbas A. & Sánchez C. (2010). Relación entre la proporción áurea y el índice facial en estudiantes de Estomatología de La Habana. *Revista Cubana de Estomatología*, 47(1), 50–61.

Curioca S. & Portillo G. (2011). Clinical and radiological determination of the facial somatotype in pediatric patients. *Rev Odont Mex* 2011; 15 (1)

Del Sol M. (2006). Índices Faciales en Individuos Mapuche. *International Journal of Morphology*, 24(4), 587–590. doi:10.4067/S0717-95022006000500012

Delić Z., Simunović-Soskić M., Perinić-Grzić R., Vukovojac S., Rajić Z., Kuna T., & Kuna T. (2000). Evaluation of craniometric methods for determination of vertical dimension of occlusion. *Collegium Antropologicum*, 24 Suppl 1, 31–35.

Delić Z., Vukovojac, Grzić, Maricić, Kovac & Kovacević (2003). Evaluation of craniometric methods for determination of vertical dimension of occlusion--Part 2. *Collegium Antropologicum*, 27 Suppl 1, 191–194.

Enlow D. & Hans M. (1998). *Crecimiento facial*. McGraw-Hill Interamericana. México

Ferraris M., Ferraris & Muñoz A. (2009). *Histologa, embriologa e ingeniera tisular bucodental / Histology, embryology and oral tissue engineering*. Ed. Médica Panamericana. Madrid, España.

Gaete M., Riveros N. & Cabargas J. (2003). Dimensión Vertical Oclusal (DVO): Análisis de un Método para su Determinación. *Revista Dental de Chile*, 94(2), 17-21.

Gárate, O. (2012). Estudio de correlación entre forma mandibular y determinación de dimensión vertical oclusal con la técnica de Knebelman modificada. Trabajo de investigación requisito para optar al título de Cirujano Dentista. Universidad de Chile, Santiago, Chile. Retrieved from <http://www.tesis.uchile.cl/handle/2250/113044>

Gianni, E. (1989). *La nueva ortognatodoncia*. Piccin. Italia.

Goodfriend D. (1933). Original Communications; Symptomatology and Treatment of Abnormalities of the Mandibular Articulation. [Volume 75, Issue: 9, September, 1933, pp. 844-852]. *The Dental Cosmos; a Monthly Record of Dental Science*. [Vol. 75]. Retrieved from <http://name.umd.umich.edu/0527912.0075.001>

Gregoret J., Tuber E. & Fonseca A. (2008). *Ortodoncia y cirugía ortognática: diagnóstico y planificación* (2<sup>o</sup> ed.). Espaxs. Barcelona, España.

Harvey W. (1948). Investigation and survey of malocclusion and ear symptoms, with particular reference to otitic barotrauma; pain in ears due to change in altitude. *British Dental Journal*, 85(10), 219; passim.

Hernández M. (1994). *Pediatría*. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, España.

Instituto nacional de estadísticas & Ministerio de Planificación Nacional. (2005, March). Estadísticas Sociales de los pueblos indígenas en Chile Censo 2002. Maval. Retrieved from [http://www.ine.cl/canales/chile\\_estadistico/estadisticas\\_sociales\\_culturales/etnias/pdf/estadisticas\\_indigenas\\_2002\\_11\\_09\\_09.pdf](http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_sociales_culturales/etnias/pdf/estadisticas_indigenas_2002_11_09_09.pdf)

Johansson A. & Follin M. (2009). Evaluation of the Dental Health Component, of the Index of Orthodontic Treatment Need, by Swedish orthodontists. *European Journal of Orthodontics*, 31(2), 184–188. doi:10.1093/ejo/cjn094

- Kiliaridis S. (2006). The Importance of Masticatory Muscle Function in Dentofacial Growth. *Seminars in Orthodontics*, 12(2), 110–119. doi:10.1053/j.sodo.2006.01.004
- Koba S. (2007). Vertical dimension of occlusion. *The International Journal of Prosthodontics*, 20(4), 342.
- Krenzer U. (2006). *Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico* (Vol. IV). Guatemala: CAFCA, Centro de Análisis Forense y Ciencias Aplicadas.
- Krishan K. (2008). Estimation of stature from cephalo-facial anthropometry in north Indian population. *Forensic Science International*, 181(1-3), 52.e1–6. doi:10.1016/j.forsciint.2008.08.001
- Krishan K., & Kumar R. (2007). Determination of stature from cephalo-facial dimensions in a North Indian population. *Legal Medicine (Tokyo, Japan)*, 9(3), 128–133. doi:10.1016/j.legalmed.2006.12.001
- Krishan K., & Sharma A. (2007). Estimation of stature from dimensions of hands and feet in a North Indian population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 14(6), 327–332. doi:10.1016/j.jcfm.2006.10.008
- Latarjet M. & Liard, A. R. (2004). *Anatomía humana*. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina
- MacGee G. (1947). Use of Facial Measurement in Determining Vertical Dimensión. *I Am Dent Assoc.* 35, 342–50.
- Malina R., Bouchard C., & Bar-Or O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Human Kinetics. United States of America
- Manns A., & Biotti J. (2011). *Sistema Estomatognático: Bases Biológicas y Correlaciones clínicas* (2<sup>o</sup> ed.). Santiago, Chile: Rispano.

Mardones S., Mallea A-, Villarroel L., Urrutia S., Rose H., Durán E., Rojas G. (2004). INFLUENCIAS SOCIOECONÓMICAS Y ÉTNICAS SOBRE LA TALLA DE MUJERES CHILENAS. *Revista Chilena de Nutrición*, 31(3), 296–304. doi:10.4067/S0717-75182004000300005

McCord J. & Grant A. (2000). Registration: stage II--intermaxillary relations. *British Dental Journal*, 188(11), 601–606.

Ministerio de Salud de Chile (2007). Guía Clínica Salud Oral Integral para Adultos de 60 años. Retrieved from <http://www.redsalud.gov.cl/archivos/guiasges/saludoral60.pdf>

Ministerio de Salud de Chile (2012). ENCUESTA NACIONAL DE SALUD 2009-2010. Retrieved from <http://epi.minsal.cl/estudios-y-encuestas-poblacionales/encuestas-poblacionales/encuesta-nacional-de-salud/resultados-ens/>

Miralles R., Dodds C., Palazz, C., Jaramillo C., Quezada V., Ormeño G., & Villegas R. (2001). Vertical dimension. Part 1: comparison of clinical freeway space. *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice*, 19(4), 230–236.

Misch C. (2000). Clinical indications for altering vertical dimension of occlusion. Objective vs subjective methods for determining vertical dimension of occlusion. *Quintessence International (Berlin, Germany: 1985)*, 31(4), 280–282.

Misrachi C., Cabargas J. & Acevedo X. (2005). *Salud oral en el adulto mayor*. Universidad de Chile, Facultad de Odontología. Santiago, Chile.

Moore-Jansen, Ousley & Jantz. (1994). Data Collection Procedures for Forensics Skeletal Material: Report of Investigations no. 48. The University of Tennessee, Knoxville: Department of Anthropology.

Norman G. & Streiner D. (1996). *Bioestadística*. Elsevier España.

Olivier G. (1969). *Practical Anthropology*. Charles C Thomas. Springfield, USA.

Orthlieb J., Laurent M. & Laplanche O. (2000). Cephalometric estimation of vertical dimension of occlusion. *Journal of Oral Rehabilitation*, 27(9), 802–807.

Palomino H., Guzmán C., Urzúa S., Aranda P. & Villanueva, P. (2006). Facial esthetics and sociogenetic gradient parameters in Chilean children. *Revista CEFAC*, 8(4), 477–484. doi:10.1590/S1516-18462006000400008

Proffit W. & Sarver D. (2009). *Ortodoncia Contemporanea*. Elsevier España.

Quiroga R., Riquelme R., Sierra M., Del Pozo J., & Quiroga Aravena, R. (2012). Determinación de la Dimensión Vertical Oclusal en desdentados totales: comparación de métodos convencionales con el craneómetro de Knebelman. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología Y Rehabilitación Oral*, 5(1), 20–24. doi:10.4067/S0719-01072012000100004

Rakosi T., & Jonas I. (1992). *Atlas de Ortopedia Maxilar: Diagnostico*. Ediciones Científicas y Técnicas.

Romo F., Jorquera C., & Iribarra R. (2009). Determination of the occlusal vertical dimension through the clinical distance outer corner of eye to Tragus Facial Groove. *Revista Dental de Chile*, 100(3), 26–33.

Sáez R., Carmona M., Jiménez Z. & Alfaro X. (2007). Cambios bucales en el adulto mayor. *Revista Cubana de Estomatología*, 44(4), 0–0.

Shanahan T. (2004). Physiologic vertical dimension and centric relation. 1956. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 91(3), 206–209. doi:10.1016/S0022391303006188

Silverman M. (2001). The speaking method in measuring vertical dimension. 1952. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 85(5), 427–431.

Siriwat P. & Jarabak J. (1985). Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *The Angle Orthodontist*, 55(2), 127–138. doi:10.1043/0003-3219(1985)055<0127:MAFMIT>2.0.CO;2

Urzua R. (2005). *Técnicas radiográficas dentales y maxilofaciales: aplicaciones*. Amolca. 1ª ed. Venezuela.

Valenzuela Y., Acuña P., & Harb Z. (1987). [Sociogenetic gradient in the Chilean population]. *Revista médica de Chile*, 115(4), 295–299.

Villanueva P., & Palomino H. (2011). *Motricidad orofacial: Fundamentos anatomofisiológicos y evolutivos para la evaluación clínica* (1º edición.). Santiago, Chile.

Wankhede K., Kamdi Y., Parchand M., Anjankar V. & Bardale, R. (2012). Estimation of stature from maxillo-facial anthropometry in a central Indian population. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 4(1), 34–37. doi:10.4103/0975-1475.99161

Willis F. (1935). Features of the Face Involved in Full Denture Prosthesis. [Volume 77, Issue: 9, September, 1935, pp. 851-854]. *The Dental Cosmos; a Monthly Record of Dental Science*. [Vol. 77]. Retrieved from <http://name.umdl.umich.edu/0527912.0077.001>

Woda A., Pionchon P., Palla S., & Piochon P. (2001). Regulation of mandibular postures: mechanisms and clinical implications. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine: An Official Publication of the American Association of Oral Biologists*, 12(2), 166–178.

# ANEXOS

## ANEXO 1



FACULTAD DE  
ODONTOLÓGIA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

COMITÉ ÉTICO  
CIENTIFICO

### ACTA DE APROBACION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Ed 13/01/2014

Dra. MA.Torres Pdte/ Dra. C.Lefimil Secr/ Dr. E. Rodriguez/ Srta. K. Lagos/ Dra. X.Lee/ Dra. B.Urzúa/ Srta. A. Herrera/ Srta. M.I. Cornejo

ACTA N°: 2013/33

1. Acta de Aprobación de Protocolo de Estudio N° 2013/50.
2. Miembros del Comité Ético-Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile participantes en la aprobación del Proyecto:

**Dra. M<sup>a</sup> Angélica Torres V.**  
Presidente CEC

**Dra. Claudia Lefimil**  
Secretaria CEC

**Dr. Eduardo Rodríguez Y.**  
Miembro permanente del CEC

**Dra. Blanca Urzúa**  
Miembro permanente del CEC

**Srta. Andrea Herrera**  
Miembro permanente del CEC

**Srta. M<sup>a</sup> Isabel Cornejo**  
Miembro permanente del CEC

3. **Fecha de la Aprobación:** 8 de Enero de 2014.
4. **Título completo del proyecto:** "Determinación Del Biotipo Facial Y La Dimensión Vertical Oclusal (Dvo) A Través De Mediciones Antropométricas Clínicas, Fotográficas Y Radiográficas" Proyecto Pri-Odo, versión del 9 de Diciembre de 2013.
5. **Investigador responsable:** Dr. Rolando Schulz Rosales. Académico del Departamento de Prótesis de la Facultad de Odontología, Universidad de Chile.
6. **Institución:** Facultad de Odontología, Universidad de Chile
7. **Documentación Revisada:**
  - Protocolo de Proyecto Pri-Odo formato electrónico "Determinación Del Biotipo Facial Y La Dimensión Vertical Oclusal (Dvo) A Través De Mediciones Antropométricas Clínicas, Fotográficas Y Radiográficas Proyecto Pri-Odo, versión del 9 de Diciembre de 2013.
  - Consentimiento Informado (CI) versión 8 de Enero del 2013, perteneciente al Proyecto Pri-Odo "Determinación Del Biotipo Facial Y La Dimensión Vertical Oclusal (Dvo) A Través De Mediciones Antropométricas Clínicas, Fotográficas Y Radiográficas Proyecto Pri-Odo, versión del 9 de Diciembre de 2013.
  - Currículo del investigador responsable.
  - Nómima de los co-investigadores y colaboradores directos de la investigación: Dra. Bárbara Cerda Peralta (IA), Yuri Isamitt (Col), Fernando Romo Ormazabal (Col).

### 8.- Carácter de la población:

Se incluirá a 96 individuos adultos jóvenes chilenos eugnásicos (con sistema estomatognático en armonía morfológica y funcional) (49 hombres y 47 mujeres) entre 18 a 35 años de edad, que poseen una telerradiografías de perfil incluida en la base de datos de la Clínica Integral del Adulto de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

### 9.- Fundamentación de la aprobación:

En la rehabilitación de pacientes total o parcialmente desdentados es fundamental la determinación de las relaciones cráneo-mandibulares, del biotipo facial y de proporciones estéticas. La dimensión vertical de oclusión (DVO) y el biotipo facial se relacionan entre sí y con otras proporciones faciales y corporales, pero su determinación cuando se ha perdido es muy subjetiva y basadas en conceptos artísticos o en opiniones de clínicos experimentados. Algunas proporciones están bien documentadas, pero en poblaciones no chilenas. Este proyecto busca establecer proporciones en chilenos que permitan agilizar e individualizar la prescripción protésica. En general, la actividad científica y el diseño que plantea este proyecto se ajusta a las normas de Investigación en Seres Humanos, respetando los principios bioéticos y garantizándolos en todos los procedimientos, metodologías y procesos de investigación planteados, así como en el manejo divulgación y archivo de los datos obtenidos. Los antecedentes curriculares de los investigadores garantizan la ejecución del estudio dentro de los marcos éticamente aceptables, y la razón riesgo/beneficio fue estimada aceptable. El investigador principal, Dr. Rolando Schulz Rosales se ha comprometido a velar por la protección de los participantes. El formulario de consentimiento informado cumple con los requisitos exigidos, considerando la libertad para participar y confidencialidad del estudio.

En consecuencia, el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Aprueba por unanimidad de sus miembros el estudio: "Determinación Del Biotipo Facial Y La Dimensión Vertical Oclusal (Dvo) A Través De Mediciones Antropométricas Clínicas, Fotográficas Y Radiográficas" Proyecto Pri-Odo, versión del 9 de Diciembre de 2013, bajo la conducción del Dr. Rolando Schulz Rosales, académico del Departamento de Prótesis de la Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Todos los trabajos adscritos a este proyecto deberán tener los CI validados por este comité. Una vez finalizado el estudio el comité deberá ser informado de los resultados mediante carta formal o envío electrónico del informe final. Este Comité se reserva el derecho de monitorear este proyecto si lo considera necesario y el investigador deberá, bajo mutuo acuerdo, presentar los antecedentes solicitados.



Dra. María Angélica Torres V.  
Presidente CEC-FOUCH

C/C.  
Investigador Principal.  
Secretaría C.E.C.



## ANEXO 2



### UNIVERSIDAD DE CHILE FACULTAD DE ODONTOLOGIA CLINICA INTEGRAL DEL ADULTO

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTO DE INVESTIGACION**

Este formulario de consentimiento informado tiene como fin entregar a Ud. toda la información necesaria y explicitar los compromisos suyos, como voluntario, y el de los investigadores, para que su participación en este estudio sea libre, informada y voluntaria.

**TÍTULO DEL ESTUDIO:** Estudio comparativo de diferentes métodos de determinación de Dimensión Vertical Oclusal en individuos sin patologías del sistema estomatognático.

**INSTITUCIÓN PATROCINANTE:** Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

**INVESTIGADORES ASOCIADOS:** En este estudio el Investigador Responsable es: el Dr. Fernando Romo y los Co-investigadores son: el Dr. Rolando Schulz, la Dra. Bárbara Cerda, y la Dra. María Angélica Torres.

**EXPLICACIÓN DEL PROYECTO:** Durante el tratamiento de pacientes que requieren una rehabilitación oral, la determinación de las relaciones cráneomandibulares constituye una etapa decisiva dentro de este proceso, permitiendo el funcionamiento de la neuromusculatura, con estabilidad y eficacia masticatoria del sistema estomatognático. De la correcta obtención de estas relaciones también depende la predictibilidad del éxito que un tratamiento rehabilitador puede tener en el tiempo, manteniendo estándares de estética aceptables tanto para el clínico, como para el paciente y su entorno social. La obtención de la altura del tercio inferior de la cara (dimensión vertical) es un requisito indispensable en la determinación de las relaciones cráneomandibulares. Sin embargo, su determinación sigue siendo una etapa compleja en la rehabilitación oral. Es la razón por la que esta investigación propone buscar algunas dimensiones faciales y corporales que estén correlacionadas con la dimensión vertical y sean estables y reproducibles, de modo que cuando la altura inferior de la cara se pierda (por crecimiento anormal, por desgaste o pérdida dentaria), existan otras formas de recuperarla con facilidad para un odontólogo clínico.

**OBJETIVO DEL ESTUDIO:** Establecer la correlación entre la longitud de la Dimensión Vertical Oclusal y mediciones antropométricas faciales y/o corporales, en adultos jóvenes chilenos, buscando un método clínico confiable para la obtención de la DV en el tratamiento rehabilitador.

**PROCEDIMIENTOS CLINICOS CON LOS VOLUNTARIOS:** A los participantes se les realizará un examen clínico extraoral e intraoral de evaluación, se le tomarán 5 fotografías faciales y se le practicarán una serie de mediciones en su cara en la Clínica Integral del Adulto en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. También se le tomará

una telerradiografía de perfil digital y una radiografía de mano, sin costo para el participante y con todas las medidas de radioprotección pertinentes para su seguridad, esto se realizará en la Clínica de Salud Odontológica, ubicada en Avda. 11 de Septiembre 1881 oficina 1007 Providencia.

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN:**

### **Consideraciones de la población de estudio**

Género: Femenino y Masculino.

Población Chilena: Conjunto de individuos nacidos en Chile, al igual que sus padres y abuelos; y cuyos orígenes étnicos sea mestizo o bien criollo, con una larga ascendencia de nacidos en Chile. Estos individuos deberán tener como apellido, alguno derivado de la etnia española o mapuche.

### **Criterios de Inclusión**

Sujetos *Eugnácicos*.

- Poseer dentición natural completa.
- Soporte molar bilateral.
- Sujetos clase I o clase II esquelética.
- Presencia de acople anterior.
- Articulación Témporo-Mandibular con rangos de movilidad normales y sin síntomas asociados.

### **Criterios de Exclusión:**

Sujetos *Disgnácicos*.

- Las personas con cualquier patología que haya producido una alteración del crecimiento vertical (Patologías como: Mordida abierta, Mordida cubierta y Patología articular degenerativa).
- Clases esqueléticas III y Clase II evidente clínicamente.
- Tratamiento de Ortodoncia previo o en curso.
- Pacientes con pérdida de mesa oclusal posterior.
- Pacientes sometidos previamente a cirugía ortognática u otra cirugía que altere la morfología facial.
- Pacientes que hayan sufrido traumatismos craneofaciales.
- Malos hábitos orales (Respiración bucal, Interposición lingual, labial y de objetos).
- Presencia de apiñamiento dentario severo (**Índice IOTN > a 2**).
- Presencia de una cantidad excesiva de tejido blando bajo el mentón y/o Sujetos con barba, que puedan impedir la localización de los puntos de referencia.

**VENTAJAS DE PARTICIPAR EN EL ESTUDIO:** Como ventajas de participar en el presente estudio, usted recibirá un ejemplar de la Telerradiografía de perfil (que corresponde al examen practicado) y de su análisis cefalométrico (informe de la

radiografía), estableciendo su diagnóstico cráneo facial, que podría ser motivo de interconsulta para una atención odontológica posterior.

**EVENTUALES RIESGOS DE PARTICIPAR EN EL ESTUDIO:** Las personas que participen en el estudio no correrán ningún riesgo durante o posteriormente a su participación.

### **FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

A continuación yo \_\_\_\_\_ declaro que he leído y comprendido lo que se me ha explicado, que consiste en:

- 1.- Al firmar este documento, voluntariamente doy mi consentimiento para que un evaluador calibrado, Tesista de 6º año de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, me entreviste y haga un examen clínico de evaluación de mi cara y mi boca.
- 2.- Se me ha indicado que el mismo evaluador mediante pie de metro digital y un lápiz de anilina indeleble, ubicará y marcará, algunos puntos de referencia en la piel de mi cara tanto en el lado derecho como en el izquierdo y me realizará una serie de mediciones en la cara. Este procedimiento se realizarán en la Clínica Odontológica en Horario de Clínica Integral del Adulto (Lunes de 8:00 a 13:00 y de 14:00 a 17:00 horas y Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 16:00 horas).
- 3.- También me han informado que en la Clínica de Salud Odontológica, ubicada en Avda. 11 de Septiembre 1881 oficina 1007, Providencia, se me tomará una telerradiografía de perfil digital la cual es practicada de forma extraoral y con todas las medidas de radioprotección pertinentes para mi seguridad. Todos los exámenes radiográficos utilizan radiación ionizante en su funcionamiento. La dosis de esta radiación está regulada, en la República de Chile, por la Ley de Seguridad Nuclear número 18.730, la cual, en el Decreto Supremo número 3, establece que una persona dentro del rango de 1 año puede recibir como máximo una dosis de 50 mSv de radiación. En nuestro estudio emplearemos un equipo imagenológico digital de última generación (Sirona® Orthophos XG Plus®), que genera 10 a 8 veces menores niveles de radiación al ser comparado con equipos convencionales (análogos). Por cada Telerradiografía de perfil, la dosis de radiación equivalente corresponde a 0,1mSv (18 mGray), es decir, 500 veces menos que el máximo anual establecido por Ley.
- 4.- Comprendo que los datos obtenidos en estos procedimientos, serán utilizados en un estudio de la U. de Chile, diseñado para averiguar si algunas Dimensiones faciales en adultos jóvenes chilenos, se correlacionan con la altura del tercio inferior de la cara, referencia de gran importancia en el tratamiento rehabilitador.
- 5.- Se me ha informado que la información obtenida de mis datos, será tratada de manera absolutamente confidencial, y únicamente utilizada para fines de investigación, sin fines de lucro. Entiendo que mi nombre y mis datos personales no serán jamás identificados públicamente. Y las fotografías serán codificadas y manejadas con estricta confidencialidad.

6.- Declaro que mi participación en este estudio es libre y voluntaria, pudiendo incluso dejar de participar, si así lo deseo y no habrá consecuencias negativas sobre mi atención en la clínica Odontológica y que podré solicitar copia de los exámenes si lo deseo.

7.- Sé que ninguno de los procedimientos mencionados (examen clínico, entrevista, mediciones en mi cara y telerradiografía) tendrán costo para mi persona.

8.- Por nuestra condición de voluntarios, entiendo que no recibiré ningún pago de dinero.

9.- Comprendo que nuestra participación en este estudio no obliga de manera alguna a la Facultad de Odontología, de la Universidad de Chile, o al investigador, a hacerse cargo en forma gratuita de mi posible tratamiento en la clínica Odontológica de la Universidad de Chile.

10.- Se me ha indicado que por el hecho de participar en el estudio, tengo derecho a que se me informe sobre los resultados de los exámenes que se me realizarán y a recibir un consejo si es necesario de parte del Cirujano-Dentista Investigador principal o co-investigadores del proyecto.

11.- Si requiero cualquier aclaración o información adicional sobre este estudio y nuestra participación en él, debo dirigirme al Dr. Fernando Romo o al Dr. Rolando Schulz, quienes se ubican en Calle Sergio Livingstone Polhammer N° 943, Independencia, Santiago. Fonos 02- 9781726, 9785030.

12.- Para cualquier aclaración sobre mis derechos como voluntarios para esta investigación, puedo tomar contacto con el presidente del Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, profesor Dr. Juan Cortés Araya, ubicado en Calle Sergio Livingstone Polhammer N° 943, Independencia, Santiago. Fono 9781702.

Fecha de aplicación del CI : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre del Participante en el Estudio

Firma

\_\_\_\_\_  
Nombre del Investigador que toma el Consentimiento Informado

Firma

**Prof. Dr. Fernando Romo O**

\_\_\_\_\_  
Nombre del Investigador Responsable del Proyecto

Firma

## ANEXO 3

Ed 13/01/2014



### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTO DE INVESTIGACION**

Este formulario de consentimiento informado tiene como fin entregar a Ud. toda la información necesaria y explicitar los compromisos suyos, como voluntario, y el de los investigadores, para que su participación en este estudio sea libre, informada y voluntaria.

**TÍTULO DEL ESTUDIO:** "DETERMINACION DEL BIOTIPO FACIAL Y LA DIMENSIÓN VERTICAL OCLUSAL (DVO) A TRAVÉS DE MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS CLÍNICAS, FOTOGRÁFICAS Y RADIOGRÁFICAS"

**INSTITUCIÓN PATROCINANTE:** Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

**INVESTIGADORES ASOCIADOS:** En este estudio el Investigador Responsable es: el Dr. Rolando Schulz Rosales y los Co-investigadores son: La Dra. Bárbara Cerda Peralta, el Dr. Yuri Isamitt Parra y el Dr. Fernando Romo Ormazábal.

**EXPLICACIÓN DEL PROYECTO:** Durante el tratamiento de pacientes que requieren una rehabilitación oral, la determinación de las relaciones cráneo-mandibulares constituye una etapa decisiva dentro de este proceso, permitiendo el funcionamiento de la neuromusculatura, con estabilidad y eficacia masticatoria. De la correcta obtención de estas relaciones también depende el éxito que un tratamiento rehabilitador puede tener en el tiempo, manteniendo estándares de estética aceptables tanto para el clínico, como para el paciente y su entorno social. La obtención de la altura del tercio inferior de la cara (dimensión vertical) es un requisito indispensable en la determinación de las relaciones cráneo-mandibulares. Sin embargo, su determinación sigue siendo una etapa compleja en la rehabilitación oral. Es la razón por la que esta investigación propone buscar algunas dimensiones faciales y corporales que estén correlacionadas con la dimensión vertical y sean estables y reproducibles, de modo que cuando la altura inferior de la cara se pierda (por crecimiento anormal, por desgaste o pérdida dentaria), existan otras formas de recuperarla con facilidad para un odontólogo clínico.

**OBJETIVO DEL ESTUDIO:** Establecer la correlación entre la Dimension Vertical de Oclusionndentaria (DVO), la forma de la cara (biotipo facial) y otras dimensiones faciales y/o corporales, esto permitirá encontrar un método confiable para la obtención de parámetros de referencia individualizados en la rehabilitación protésica del desdentado parcial o total.



## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN:**

### **Consideraciones de la población de estudio**

- Género: Femenino y Masculino.
- Población Chilena: Conjunto de individuos nacidos en Chile, al igual que sus padres y abuelos; y cuyos orígenes étnicos sea mestizo o bien criollo, con una larga ascendencia de nacidos en Chile. Estos individuos deberán tener como apellido, alguno derivado de la etnia española o mapuche.

### **Criterios de Inclusión**

Sujetos *Eugnásicos*.

- Poseer dentición natural completa
- Soporte molar bilateral.
- Sujetos clase I o clase II esquelética.
- Presencia de acople anterior.
- Articulación Témporo-Mandibular con rangos de movilidad normales y sin síntomas asociados.

### **Criterios de Exclusión:**

Sujetos *Disgnásicos*.

- Las personas con cualquier patología que haya producido una alteración del crecimiento vertical (Patologías como: Mordida abierta, Mordida cubierta y Patología articular degenerativa).
- Clases esqueléticas III y Clase II evidente clínicamente.
- Tratamiento de Ortodoncia previo o en curso.
- Pacientes con pérdida de mesa oclusal posterior.
- Pacientes sometidos previamente a cirugía ortognática u otra cirugía que altere la morfología facial.
- Pacientes que hayan sufrido traumatismos craneofaciales.
- Malos hábitos orales (Respiración bucal, Interposición lingual, labial y de objetos).
- Presencia de apiñamiento dentario severo (**Índice IOTN > a 2**).
- Presencia de una cantidad excesiva de tejido blando bajo el mentón y/o Sujetos con barba, que puedan impedir la localización de los puntos de referencia.

**EVENTUALES RIESGOS DE PARTICIPAR EN EL ESTUDIO:** Las personas que participen en el estudio no correrán ningún riesgo durante o posteriormente a su participación.



### **FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

A continuación yo \_\_\_\_\_ declaro que he leído y comprendido lo que se me ha explicado que consiste en:

- 1.- Al firmar este documento, voluntariamente doy mi consentimiento para que un evaluador calibrado, me entreviste y haga un examen clínico.
- 2.- Se me ha indicado que el mismo evaluador con instrumentos de medición (pie de metro, huinchas métricas) me realizará una serie de mediciones craneales, faciales y corporales. Este procedimiento se realizará en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la U. de Chile y tomará un tiempo aproximado de 60 minutos.
- 3.- También me han informado que se me tomarán fotografías faciales frontales y de perfil estandarizadas donde se resguardará la identidad e identificación del individuo. Este procedimiento será realizado en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la U. de Chile.
- 4.- Autorizo asimismo que se utilice para ésta y futuras investigaciones de la misma línea, las radiografías que me fueron tomadas el año anterior (2012). Se me ha informado que las imágenes radiográficas y los datos obtenidos son confidenciales y se utilizarán solo para fines de investigación científica.
- 5.- Comprendo que los datos obtenidos en estos procedimientos, serán utilizados sólo con fines científicos en este estudio, y pueden ser utilizados para estudios posteriores de la misma línea de investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.
- 6.- Se me ha informado que la información obtenida de mis datos, será tratada de manera absolutamente confidencial, y únicamente utilizada para fines de investigación, sin fines de lucro. Entiendo que mi nombre y mis datos personales no serán jamás identificados públicamente. Y las fotografías serán codificadas y manejadas con estricta confidencialidad.
- 7.- Declaro que mi participación en este estudio es libre y voluntaria, pudiendo incluso dejar de participar, si así lo deseo y no habrá consecuencias negativas sobre mi atención en la clínica Odontológica y que podré solicitar copia de los exámenes si lo deseo.
- 8.- Sé que ninguno de los procedimientos mencionados (examen clínico, entrevista, mediciones y fotografías) tendrán costo para mi persona.
- 9.- Por nuestra condición de voluntarios, entiendo que no recibiré ningún pago de dinero.
- 10.- Comprendo que nuestra participación en este estudio no obliga de manera alguna a la Facultad de Odontología, de la Universidad de Chile, o al investigador, a hacerse cargo en forma gratuita de mi posible tratamiento en la clínica Odontológica de la Universidad de Chile.
- 11.- Se me ha indicado que por el hecho de participar en el estudio, como beneficio tengo derecho a que se me informe sobre los resultados de los exámenes que se me realizarán y a recibir un consejo si es necesario de parte del Cirujano-Dentista Investigador principal o co-investigadores del proyecto.
- 12.- Si requiero cualquier aclaración o información adicional sobre este estudio y nuestra participación en él, debo dirigirme al Dr. Rolando Schulz, quien se ubica en Calle Sergio Livingstone Polhammer N° 943, Independencia, Santiago. Fonos 02-29781726, 29785030 en horario de lunes de 14 a 17 horas y viernes de 8 a 14 horas.



13.- Para cualquier aclaración sobre mis derechos como voluntarios para esta investigación, puedo tomar contacto con la Presidenta del Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, profesora Dra. María Angélica Torres, ubicada en Calle Sergio Livingstone Polhammer N° 943, Independencia, Santiago. Fono 29781702 en horario de oficina.

Fecha de aplicación del CI : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre del Participante en el Estudio

\_\_\_\_\_  
Nombre del Investigador que toma el Consentimiento Informado (Tesisista) Fecha/ Firma

\_\_\_\_\_  
Nombre del Director de la clínica Fecha/ Firma

**Dr. Rolando Schulz Rosales**  
Nombre del Investigador Responsable del Proyecto Fecha/ Firma



## ANEXO 4

### Formulario de Reporte de Caso

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

#### 1. Antecedentes Generales.

- Nombre :
- Fecha de Nacimiento:
- Edad:
- Género : Femenino\_\_\_\_ Masculino\_\_\_\_
- Dirección:
- Teléfono:
- Correo electrónico:

#### 2. Antecedentes Clínicos.

- Subnasal – Mentón piel (Sn-M'): \_\_\_\_\_mm
- Surco Tragus Facial piel (STF) – Ángulo Externo del Ojo piel (AEO):
  - Der: \_\_\_\_\_ mm Izq: \_\_\_\_\_ mm
- Ángulo Externo del Ojo piel (AEO) – Comisura labial ipsilateral –Xelion– (Xe):
  - Der: \_\_\_\_\_ mm Izq: \_\_\_\_\_ mm
- Canto interno – Canto Externo de un ojo,
  - Der: \_\_\_\_\_ mm Izq: \_\_\_\_\_ mm
- Comisura labial derecha – comisura labial izquierda (Xe der. – Xe izq.): \_\_\_\_\_ mm
- Distancia Intercantal: \_\_\_\_\_ mm
- Examen de ATM:  
Rango de apertura: \_\_\_\_\_mm  
Rango de apertura asistida: \_\_\_\_\_mm  
Lateralidad Derecha: \_\_\_\_\_mm Lateralidad Izquierda: \_\_\_\_\_mm  
Signos clínicos a la palpación: \_\_\_\_\_.

**3. Index of Orthodontic Treatment Need – IOTN (Johansson & Follin, 2009): Componente DHC**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ELECCIÓN</b>
<b>IOTN 1</b>	Almost perfection	
<b>IOTN 2</b>	Minor irregularities	
<b>IOTN 3</b>	Greater irregularities which normally do not need treatment for health reasons	
<b>IOTN 4</b>	More severe degrees of irregularity and these do require treatment for health reasons	
<b>IOTN 5</b>	Severe dental health problems	

**Descripción de los criterios del componente DHC (Dental Health Component)**

- **Grade 5 (Need treatment)**

**5•i** Impeded eruption of teeth (except for third molars) due to crowding, displacement, the presence of supernumerary teeth, retained deciduous teeth and any pathological cause.

**5•h** Extensive hypodontia with restorative implications (more than 1 tooth missing in any quadrant) requiring pre-restorative orthodontics.

**5•a** Increased overjet greater than 9 mm.

**5•m** Reverse overjet greater than 3•5 mm with reported masticatory and speech difficulties.

**5•p** Defects of cleft lip and palate and other craniofacial anomalies.

**5•s** Submerged deciduous teeth.

- **Grade 4 (Need treatment)**

**4•h** Less extensive hypodontia requiring pre-restorative orthodontics or orthodontic space closure

to obviate the need for a prosthesis.

- 4•a** Increased overjet greater than 6 mm, but less than or equal to 9 mm.
- 4•b** Reverse overjet greater than 3•5 mm with no masticatory or speech difficulties.
- 4•m** Reverse overjet greater than 1 mm but less than 3•5 mm with recorded masticatory and speech difficulties.
- 4•c** Anterior or posterior crossbites with greater than 2 mm discrepancy between retruded contact position and intercuspal position.
- 4•l** Posterior lingual crossbite with no functional occlusal contact in one or both buccal segments.
- 4•d** Severe contact point displacements greater than 4 mm.
- 4•e** Extreme lateral or anterior open bites greater than 4 mm.
- 4•f** Increased and complete overbite with gingival or palatal trauma.
- 4•t** Partially erupted teeth, tipped and impacted against adjacent teeth.
- 4•x** Presence of supernumerary teeth.

- **Grade 3 (Borderline need)**

- 3•a** Increased overjet greater than 3•5 mm, but less than or equal to 6 mm with incompetent lips.
- 3•b** Reverse overjet greater than 1 mm, but less than or equal to 3•5 mm.
- 3•c** Anterior or posterior crossbites with greater than 1 mm, but less than or equal to 2 mm discrepancy between retruded contact position and intercuspal position.
- 3•d** Contact point displacements greater than 2 mm, but less than or equal to 4 mm.
- 3•e** Lateral or anterior open bite greater than 2 mm, but less than or equal to 4 mm.
- 3•f** Deep overbite complete on gingival or palatal tissues, but no trauma.

- **Grade 2 (Slight)**

- 2•a** Increased overjet greater than 3•5 mm, but less than or equal to 6 mm with competent lips.
- 2•b** Reverse overjet greater than 0 mm but less than or equal to 1 mm.
- 2•c** Anterior or posterior crossbite with less than or equal to 1 mm discrepancy between retruded contact position and intercuspal position.

- 2•d Contact point displacements greater than 1 mm but less than or equal to 2 mm.
- 2•e Anterior or posterior open bite greater than 1 mm but less than or equal to 2 mm.
- 2•f Increased overbite greater than or equal to 3•5 mm without gingival contact.
- 2•g Pre- or post-normal occlusions with no other anomalies (includes up to half a unit discrepancy).

- Grade 1 (None)

- 1• Extremely minor malocclusions including contact point displacements less than 1 mm.

<b>4. Análisis Cefalométrico:</b>
-----------------------------------

- Índice de VERT:\_\_\_\_\_ Biotipo Ricketts:\_\_\_\_\_
- Ratio Bjork-Jarabak:\_\_\_\_\_ Biotipo Bjork-Jarabak:\_\_\_\_\_
- Distancia entre puntos cefalométricos R1 – R2:\_\_\_\_\_mm
- Distancia entre puntos cefalométricos R3 – R4:\_\_\_\_\_mm
- Ángulo Goníaco:\_\_\_\_\_mm
- Distancia desde Gonion proyectado a Mentón:\_\_\_\_\_mm
- Ángulo Arco mandibular:\_\_\_\_\_mm
- Profundidad de la Escotadura Sigmoidea:\_\_\_\_\_mm
- Distancia entre Articular y Pogonion:\_\_\_\_\_mm
- Distancia entre Gonion proyectado y Articular:\_\_\_\_\_mm

## ANEXO 5

### Formulario de Reporte de Caso

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

#### 5. Antecedentes Generales.

- Nombre:
- Fecha de Nacimiento:
- Edad:
- Género : Femenino \_\_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_\_
- Dirección:
- Teléfono:
- Correo electrónico:

#### 6. Mediciones Clínicas.

- Ancho base nasal: mm
- Distancia Zy-Zy:
- Distancia Gonion-Gonion:
- Diámetro Muñeca Derecha:
- Estatura:
- Papel:

#### 7. Análisis Cefalométrico:

- Índice de VERT: \_\_\_\_\_ Biotipo Ricketts: \_\_\_\_\_
- Ratio Bjork-Jarabak: \_\_\_\_\_ Biotipo Bjork-Jarabak: \_\_\_\_\_

#### 8. Análisis Fotográfico:

- Distancia Zygion-Zygion: \_\_\_\_\_
- Distancia Gonion-Gonion: \_\_\_\_\_
- Distancia intercomisural: \_\_\_\_\_
- Ancho base nasal : \_\_\_\_\_
- Proporción Zy-Zy/Go-Go: \_\_\_\_\_
- Ángulo del Biotipo facial: \_\_\_\_\_

## ANEXO 6

### Tabla general de datos

Participante (codificado)	Sexo	Ratio	Biotipo	GI-Op (mm)	N-Cp (mm)	SnMe (mm)	Estatura telefónica (cm)	Estatura clínica (cm)
1	Hombre	69	braquifacial	186.877	168.492	75.05	164	168
3	Hombre	64.1	braquifacial	196.885	176.76	77.24	178	178
4	Mujer	67.4	braquifacial	174.277	157.055	73.75	156	155
5	Hombre	77.9	braquifacial	196.275	187.632	70.31	167	167
6	Hombre	68.3	braquifacial	199.835	188.047	72.81	188	188
7	Mujer	73.4	braquifacial	180.07	171.667	64.39	165	165
8	Hombre	67	braquifacial	195.925	190.605	81.86	188	190
9	Hombre	69.7	braquifacial	183.055	174.957	70.01	177	177
10	Mujer	68.7	braquifacial	175.52	169.27	59.22	157	159
11	Hombre	68	braquifacial	186.655	179.762	72.28	175	178
12	Mujer	74.3	braquifacial	172.059	163.037	65.6	160	160
13	Mujer	72.2	braquifacial	179.327	169.837	62.43	159.5	160
14	Hombre	73	braquifacial	196.587	184.932	70.34	168.5	170
15	Hombre	68.5	braquifacial	191.285	173.687	75.21	172	175
16	Mujer	68.3	braquifacial	182.872	163.14	74.41	165	165
17	Mujer	60	mesofacial	189.98	170.382	67.62	158	160
20	Hombre	77.1	braquifacial	196.392	188.195	67.93	173	177
22	Hombre	60.2	mesofacial	18.347	161.62	70.47	163	173
29	Hombre	59.2	mesofacial	193.272	182.737	78.83	178	177
32	Mujer	55.9	dolicofacial	171.532	147.727	64.11	163	164
33	Hombre	66.8	braquifacial	185.515	172.245	74.27	169	165
34	Mujer	69.1	braquifacial	175.057	163.555	63.13	161.5	163
35	Hombre	68.2	braquifacial	187.605	179.127	73.66	174	174
36	Hombre	68.7	braquifacial	193.335	187.152	73.12	164	170
37	Mujer	66	braquifacial	175.75	167.112	60.55	155	157
38	Hombre	65.4	braquifacial	181.115	176.957	63.98	175	175
39	Hombre	73	braquifacial	189.797	165.757	68.43	174.5	174
42	Mujer	65.5	braquifacial	190.33	172.417	68.4	162	162
43	Mujer	68.4	braquifacial	184.292	169.8	64.92	153	156
44	Mujer	63.9	mesofacial	163.625	155.807	59.76	159	159
46	Hombre	68.8	braquifacial	202.792	193.922	72.81	175	175
48	Mujer	65.7	braquifacial	191.782	178.33	67.6	162	165

49	Hombre	65.9	braquifacial	198.64	187.165	78.98	173.5	173.5
53	Mujer	56	dolicofacial	174.227	170.205	71.79	164	165
55	Hombre	74.1	braquifacial	189.502	173.74	72.22	178	180
57	Mujer	70.1	braquifacial	188.262	176.39	67.49	173	173
58	Mujer	55.4	dolicofacial	182.39	161.507	70.03	157.5	159
59	Mujer	71.2	braquifacial	192.11	180.595	66.48	161	161
61	Mujer	57.3	dolicofacial	186	165.467	70.22	155	155
62	Mujer	61	mesofacial	173.447	161.575	63.79	163.5	161
63	Hombre	66.7	braquifacial	187.672	176.805	67.92	179	180
64	Hombre	66.3	braquifacial	190.052	165.995	79.22	183	183
66	Mujer	72.4	braquifacial	190.482	177.835	65.93	162	162
67	Mujer	64	braquifacial	188.78	178.665	68.42	163	163
68	Hombre	70.9	braquifacial	191.445	174.667	67.55	178	178
69	Mujer	67	braquifacial	187.63	179.347	68.56	175.5	176
75	Hombre	72.9	braquifacial	181.187	176.622	66.51	168	170
77	Mujer	65.5	braquifacial	176.502	166.372	59.26	159	160
79	Mujer	69.2	braquifacial	170.557	160.817	70.64	174.5	175
81	Hombre	67	braquifacial	176.79	172.995	68.85	175	176
82	Hombre	65.8	braquifacial	182.402	167.467	69.54	173	173
83	Mujer	68.4	braquifacial	180.265	164.325	68.5	153	153
84	Hombre	67.1	braquifacial	189.215	168.307	68.95	166	167
85	Mujer	64.9	braquifacial	192.005	178.552	71.98	170	171
86	Hombre	66	braquifacial	188.652	184.417	80.92	187	186
87	Hombre	74.5	braquifacial	192.922	173.095	79.28	174	175
89	Hombre	71.5	braquifacial	203.177	192.357	84.04	184	184
90	Hombre	68.3	braquifacial	195.24	184.61	76.91	169	171
91	Hombre	75	braquifacial	201.632	190.895	66.68	171	173
93	Hombre	57.7	dolicofacial	197.62	182.867	82.94	176	177
96	Mujer	60.9	mesofacial	179.147	159.962	60.23	165	165