



APLICABILIDAD DE LA NORMA N.A.W. EN UNA MUESTRA  
REPRESENTATIVA DE LA POBLACIÓN CHILENA: UN ESTUDIO  
PILOTO

Trabajo de Investigación  
requisito para optar al  
Título de Cirujano Dentista

Alumnos: Rodrigo Pérez Yaksic  
René Troncoso Oyarzún  
Docente Guía: Prof. Dr. Rodrigo Bahamondes Madrid  
Cátedra de Prótesis Fija

## INDICE

INTRODUCCION	1
MARCO TEORICO	2
1. Estética Y Belleza	2
○ Simetría, Proporciones y Balance	3
○ Representación Humana	4
○ Normalidad como factor predictor de belleza	7
2. Antropometría	9
○ Análisis antropométrico facial	9
○ Métodos indirectos: cefalometría	9
○ Métodos indirectos: fotografía digital	10
○ Estandarización fotográfica	11
○ Métodos indirectos: análisis computacional (AutoCAD)	13
○ Métodos indirectos: análisis computacional (Atropmeter)	14
○ Métodos indirectos: análisis computacional (GIMP)	15
○ Métodos Directos	15
3. Antropometría en la práctica clínica	16
○ Norma NAW	16
○ Puntos referenciales	18
○ Norma NAW: estudio internacional	19
4. Población chilena	21
○ Composición étnica de chile	21
HIPOTESIS	23
OBJETIVOS	23
MATERIALES Y METODO	23
○ Universo	23
○ Muestra	24
○ Tipo de estudio	24
○ Variables	25
○ Unidad de estudio	25
○ Recolección de datos	26
○ Análisis estadístico	29
RESULTADOS	30
Gráficos descriptivos	32
Descripción de los resultados	36
DISCUSION	40
LIMITACIONES Y SUGERENCIAS	41
CONCLUSIONES	43
RESUMEN	44
REFERENCIAS	45

## INTRODUCCIÓN

Se ha mostrado que el común denominador de los individuos juzgados como atractivos es el hecho de que sus proporciones faciales tienden a estar relativamente cerca de la media de su grupo poblacional. Si bien la normalidad de estas proporciones no es un factor único, parece ser el más importante, por lo que su estudio puede entregar una valoración cuantitativa para la belleza.

La capacidad de cuantificar la apariencia facial y cualquier mejora conseguida con un tratamiento rehabilitador podría ayudar a lograr una mayor precisión en su planificación, para lo cual se han desarrollado estudios internacionales que, basados en métodos antropométricos, han determinado ciertos patrones característicos para distintas etnias y las diferencias existentes entre ellas. Esto ha permitido orientar el estudio de la belleza desde un punto de vista objetivo basado en la relación de un paciente con su grupo poblacional.

La población de procedencia Europea es uno de los grupos poblacionales mayormente descritos en la literatura. En muchas ocasiones se han utilizado sus parámetros como patrón en la planificación de tratamientos de pacientes que no comparten totalmente las características faciales de esa población; esto debido a la falta de información disponible para el grupo en estudio.

Considerando que la belleza tiene una influencia definida en la vida de los pacientes y que inherente a la solicitud de tratamiento está el deseo de mejorar la apariencia facial, resulta necesario tener guías precisas para la obtención de resultados satisfactorios definidos para el grupo poblacional al que pertenece el paciente. Para esto es ineludible validar los datos previamente disponibles o bien obtener datos nuevos que permitan al clínico tomar las decisiones correctas en cuanto al diagnóstico y planificación del tratamiento rehabilitador.

## **MARCO TEORICO**

### **1. ESTÉTICA Y BELLEZA**

La belleza puede ser definida como una combinación de cualidades que entregan placer a los sentidos o a la mente, y su percepción se considera multifactorial ya que depende de la genética, el ambiente y las bases culturales de quien la aprecie. Si bien ha sido analizada desde tiempos remotos, es en el siglo XVIII en que Alexander Baumgarten acuña el término “estética” (del griego “aisthesis”, percepción sensorial) como el estudio de la belleza, definiendo el principio de lo que se convertiría en un campo particular de la filosofía. (Naini et al, 2006)

El enigma de la belleza radica en su propia existencia, ya que su origen puede plantearse desde dos ideas opuestas. El filósofo David Hume planteó en el siglo XVIII que la belleza de las cosas existe en la mente de quien las contempla, es decir, la belleza es subjetiva y por lo tanto depende de la percepción de cada persona (Hume, 1741; citado en Naini et al, 2006). Esta visión tiene su contraparte planteada por Emanuel Kant quien consideraba que lo bello es aquello que satisface universalmente, sin concepto, haciendo de la belleza una cualidad objetiva y propia de lo que se observa. (Kant, 1790; citado en Naini et al, 2006).

Esta compleja dualidad se evidencia, por ejemplo, en que resulta imposible emitir un juicio sobre la belleza de algo que jamás se ha visto, es decir, su belleza se relaciona con una cualidad propia, que tiende a ser universalmente aceptada, pero cuya valoración a la vez está condicionada a la percepción de quien la observa, basado en sus sentimientos e ideas. (Naini et al, 2006) Esta percepción, al ser subjetiva, puede modificarse en el tiempo y se evidencia en la evolución de lo que ha sido considerado bello o atractivo a lo largo de la historia.

La belleza entonces puede ser apreciada y estudiada en todo aquello que nos rodea y resulta fundamental para el desarrollo del Hombre, ya que define preferencias a nivel personal y afinidades con sus pares, pero es de especial interés para esta investigación centrar la atención en los conceptos de estética de aquello que puede ser observado, específicamente en la figura humana.

#### **- SIMETRIA, PROPORCIONES Y BALANCE**

Los componentes de la belleza humana pueden incluir dimorfismo sexual, simetría, balance facial y juventud entre otros. Por su naturaleza compuesta existen diferentes tipos de belleza con efectos motivacionales y afectivos. (Tatarunaite et al, 2005)

A través de las décadas, la constante búsqueda de un patrón de belleza facial ha sido prolífica, motivada por la idea de encontrar la mezcla perfecta de proporciones para un rostro simétrico. En la naturaleza muchas de las desviaciones simétricas se deben a adaptaciones de supervivencia,

enfermedades, endogamia o nacimientos prematuros entre otros, por lo que podría existir una relación similar para la desviación simétrica facial. (Gangestad y Scheyd, 2005)

Así mismo, para muchos animales, incluyendo al humano, los cuerpos simétricos resultan atractivos, pero ¿Son las caras simétricas realmente atractivas? Estudios recientes señalan que la asimetría facial es un predictor negativo para la belleza y que leves manipulaciones buscando la simetría mejoran el índice de belleza (Gangestad y Scheyd, 2005). En otros estudios se ha demostrado que las imágenes especulares creadas en base a la mitad de una cara resultan más atractivas que la cara original (Perrett et al. 1999; Rhodes et al. 1998, 1999, citado en Rhodes, 2006). **Fig. 1.**



**Fig. 1.** La imagen de la derecha muestra una cara perfectamente simétrica creada con una imagen especular de la mitad de la cara de la paciente presentada en la imagen de la izquierda. La imagen creada resulta más atractiva que la original (Perrett et al. 1999; Rhodes et al. 1998, 1999 citado en Rhodes 2006)

En estética, la simetría es una de las principales preocupaciones, y se refiere a la regularidad de la disposición de las formas u objetos.

Existen dos tipos de simetría: horizontal o lineal, y simetría radial. La simetría horizontal ocurre cuando un diseño contiene elementos similares de izquierda a derecha en una secuencia regular. La simetría radial es el resultado del diseño de objetos extendidos desde un punto central, siendo el lado izquierdo un reflejo especular del lado derecho. Generalmente la simetría lineal es

confortable y predecible con tendencia a volverse monótona. Por otro lado la simetría radial otorga mayor dinamismo y vitalidad.

El concepto de belleza, la mayoría de las veces, corresponde a una armonía en proporciones. Para hablar de proporciones, hay que familiarizarse con términos como relaciones, porcentajes y números, e implica la cuantificación de normas que pueden ser aplicadas a cualquier realidad física. La idea de aplicar este lenguaje matemático al arte, como un criterio objetivo de medición, ha inquietado a generaciones de filósofos. Sin embargo, la forma, la simpatía, que se entiende como la inclinación favorable y espontánea entre personas, y el comportamiento, le dan a la belleza un componente psicológico, por lo que es más pertinente en la actualidad combinar la cuantificación numérica de la belleza con la percepción psicológica. (Rufenacht, 1990)

El balance puede definirse como la estabilidad que resulta del ajuste exacto de fuerzas opuestas. Cuando todas las partes han sido juiciosamente ajustadas y ninguno de los componentes está fuera de proporción, resulta el balance. Nuestro sistema visual está diseñado para mantener o inducir el equilibrio, es por esto que cuando un objeto se encuentra en desequilibrio con su entorno, se produce una tensión visual incómoda que no permite alcanzar el equilibrio. Esta tensión no está influenciada por el nivel socioeconómico o el intelecto, tiene una magnitud y dirección influenciadas por los rasgos estructurales del objeto que es percibido como incompleto, transitorio, temporal o accidentado. (Rufenacht, 1990)

## **- LA REPRESENTACION HUMANA**

La percepción y validación de la belleza humana podrían sostenerse en una combinación de la herencia genética y el medio ambiente. Bebés de 3 meses de edad pueden diferenciar entre caras atractivas y no atractivas, mostrando cierta preferencia por las primeras, lo cual respalda la teoría genética (Langlois et al, 1987; Samuels y Enwy, 1985 citado en Edler y Orth, 2001). Por otra parte, al estudiar los conceptos de belleza en distintas etnias se demostró la existencia de acuerdos transculturales en cuanto al atractivo facial reforzando la idea de que una parte importante de la belleza radica en lo observado y que la percepción de ella va más allá de la cultura y la experiencia anterior (Langlois et al, 2000 citado en Naini et al, 2006).

El hombre ha retratado de distintas formas aquello que considera bello, con un especial interés en la representación de la figura humana. Piezas arqueológicas y obras de arte en todo el mundo muestran los distintos intentos del hombre por establecer un canon de belleza física para ambos géneros. Estos cánones han cambiado con el tiempo pero muestran el constante deseo de hombre por acercarse a la definición de la belleza.

La idealización de las proporciones fue desarrollada con gran interés durante el renacimiento basándose en estudios realizados siglos atrás por autores

clásicos entre los que destacan los escultores griegos, como Policleto, quien planteó la existencia de proporciones matemáticas ideales en el cuerpo humano, así como también la importancia de la simetría en él.

Alberto Durero, notable artista del renacimiento, planteó en el siglo XVI que la valoración de la belleza facial podía ser abordada de una forma objetiva mediante el uso de proporciones y que las caras humanas desproporcionadas eran poco atractivas, mientras que las caras proporcionadas eran aceptables, relacionando directamente la geometría con el arte (Naini et cols, 2006)

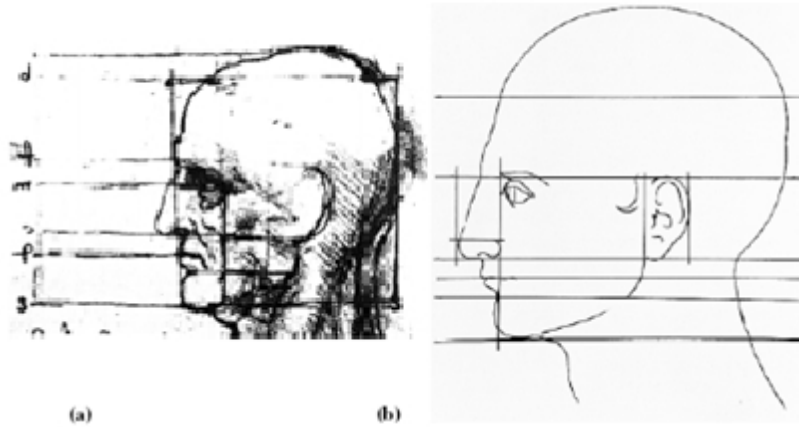
Fue Leonardo Da Vinci quien enfatizó la relación existente entre la ciencia y el arte, definiendo el término proporción como la relación entre la parte y el todo. Basado en estudios del arquitecto romano Vitruvius, Da Vinci muestra en su obra "El hombre de Vitruvio" la importancia de la proporción del cuerpo humano y luego, de la proporción de la cabeza.

Estos estudios basados en la percepción artística de la belleza basada en la idealización de las proporciones continuaron su desarrollo y se convirtieron en las bases para el análisis de la estética facial actual, por lo tanto, las guías utilizadas en la clínica durante gran parte del siglo XX, están basadas en aquellas inicialmente descritas en el arte y consideran las proporciones como un factor de vital importancia en la validación de la belleza.

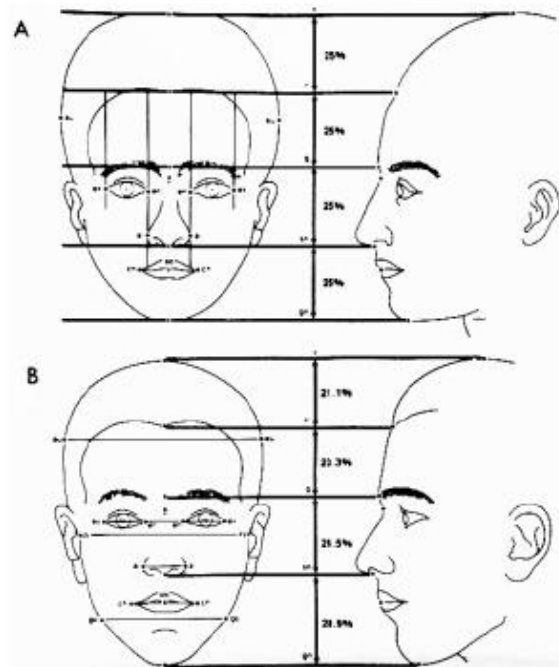
Otro ejemplo del interés del hombre por las proporciones es el concepto de proporción áurea descrita por Euclides en el siglo cuarto antes de cristo, el cual fue largamente estudiado en el renacimiento y planteado como una proporción divina. (Kiekens et al, 2006; Naini et al, 2006). Incluso Ricketts en el siglo XX consideraba que el análisis de las caras atractivas debía hacerse desde un punto de vista matemático y abogaba por el uso de la proporción áurea, pero aún no ha sido posible relacionarla con proporciones faciales atractivas, de hecho en numerosos estudios se ha concluido que lograr la proporción áurea en un tratamiento tiene poca influencia en la puntuación estética facial global (Baker y Woods, 2001; Shell y Woods, 2004, citado por Kiekens et al, 2006)

Aun así, estas proporciones, áurea y artística, han estado en constante uso y evolución dependiendo del autor y el año en que se describen. Si bien resultan útiles en el estudio de la estética facial, no siempre responden de forma adecuada a la planificación de tratamientos rehabilitadores complejos.

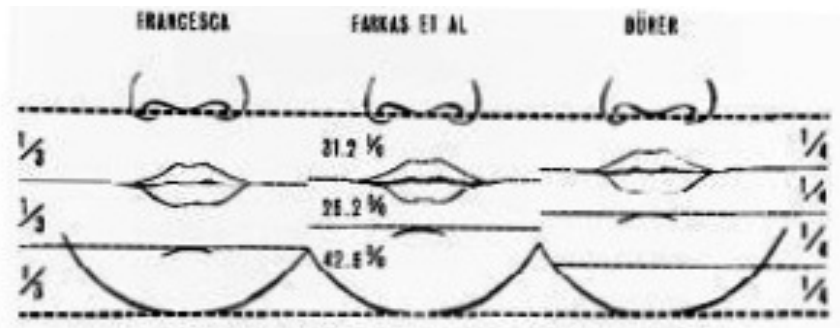
Durante el siglo XX se propusieron nuevas técnicas de análisis, basados en la antropometría para establecer patrones más precisos y amplios que los propuestos por el arte renacentista. De hecho, la evidencia antropométrica basada en mediciones directas en sujetos vivos, como las propuestas por Farkas y Munro a finales del siglo XX presentan diferencias notables con las proporciones faciales planteadas durante el renacimiento por Da Vinci y Durero. (Naini et cols., 2006, Vegter et al., 2000). **Fig. 2, 3 y 4**



**Fig. 2.** Relaciones sagitales y verticales de la cara según los cánones renacentistas a) Da Vinci b) Durero (Edler y Orth, 2001)



**Fig. 3.** Canon o cara compuesta del renacimiento (A) comparado con el compuesto antropométrico de Farkas (B). La principal diferencia radica en la menor proporción del largo de la cara en la concepción renacentista basada en la proporción divina. La diferencia del tercio inferior en ambas es evidente. (Edler y Orth, 2001)



**Fig. 4.** Proporciones relativas del labio superior, inferior y largo del mentón. Proporciones antropométricas comparadas a las guías de los artistas del renacimiento. (Farkas et al, 1984 citado en Edler y Orth, 2001)

#### **-LA NORMALIDAD COMO FACTOR PREDICTOR DE BELLEZA**

Se ha demostrado que el común denominador de los individuos juzgados como atractivos es el hecho de que sus proporciones faciales tienden a estar relativamente cerca de la media de su grupo poblacional, a tal punto que las imágenes creadas por la superposición de varias caras superan en escala de atractividad a sus componentes. (Symons, 1979; Langlois y Roggman, 1990; citado en Edler y Orth, 2001).

Los individuos pueden mostrar preferencias por estímulos que ya han sido procesados. La gente puede en este sentido construir prototipos cognitivos de distintas categorías de estímulos, representaciones que consisten en características promedio, las que son útiles para discriminar nuevas opciones de una categoría. (Enquist y Arak 1994, citado en Gangestad y Scheyd, 2005)

Se ha propuesto que las personas presentan cierta preferencia por las características promedio al juzgar la atractividad. Esto es aplicable no solo en las caras sino también en objetos y animales, independiente de la familiaridad, lo cual podría reflejar una preferencia por el promedio como signo de calidad (Halberstad y Rhodes 2000, 2003, citado por Gangestad y Scheyd, 2005)

La importancia de la simetría facial en la percepción de belleza podría explicarse también desde un punto de vista reproductivo. Se ha propuesto que las asimetrías bilaterales en características que son simétricas entre la población pueden reflejar perturbaciones ocurridas durante el desarrollo, debido a mutaciones, patógenos, toxinas y otros (Moller 1999, citado en Gangestad y Scheyd, 2005) e incidir por lo tanto en la selección de la pareja. (Gangestad y Scheyd, 2005)

Si bien la normalidad de las proporciones y la simetría son factores de gran importancia en la percepción de la estética facial, no son los únicos factores que

definen una cara atractiva, ya que las caras especialmente atractivas poseen características especiales que salen de la norma. Dentro de los otros factores a tomar en cuenta al determinar una cara como atractiva se consideran la estética dental y las características propias del género o dimorfismo sexual. (Hön y Göz 2006)

## **2. ANTROPOMETRIA**

La antropometría es la ciencia que estudia las dimensiones de los seres humanos. Descubre relaciones entre las distintas partes corporales entregando datos objetivos sobre la evaluación de la morfología craneofacial obtenida a partir de una serie de mediciones de la cabeza y la cara (Norton y Olds, 2004 citado en Chau et cols 2009).

Esta ciencia ha demostrado ser de utilidad en estudios ortodóncicos y en cirugía reconstructiva, donde la morfología de los tejidos blandos de la cara pueden ser evaluados de mejor forma que con el uso único de las radiografías. Las mediciones antropométricas de la cabeza y cara pueden ser utilizadas en conjunto con la cefalometría, tomografía computacional o resonancia magnética con el fin de preparar correctamente los datos previos a la cirugía (Ngeow et al., 2009, citado en Chau et al., 2009)

### **- ANALISIS ANTROPOMÉTRICO FACIAL**

El análisis antropométrico facial puede realizarse de manera directa utilizando instrumentos de medición en el paciente o indirecta utilizando radiografías o fotografías estandarizadas. (Zamora, 2004). Las técnicas indirectas también permiten ser analizadas manual o computacionalmente y los resultados son similares a aquellos obtenidos con técnicas directas (Kihwan et al, 2009; Chau et al., 2009)

### **-MÉTODOS INDIRECTOS: CEFALOMETRIA**

Esta técnica radiográfica consiste en una radiografía lateral de cráneo cuyo fin es obtener medidas lineales o angulares aplicables en ortodoncia y cirugía maxilofacial. Fue introducida por Broadbent en 1931 y para su ejecución necesita emplear un equipo provisto de un cefalostato que tiene por finalidad mantener al paciente en la posición correcta y deseada. (De Freitas, 2002).

Después de la estandarización de la técnica, los análisis de tejido blando fueron relegados a favor de las relaciones dentoesqueléticas, que durante mucho tiempo decidieron los objetivos en el diagnóstico y planificación de tratamiento ortodóncico.

Sin embargo se ha observado que no todas las partes del perfil de tejido blando siguen directamente el perfil dentoesquelético (Fernández-Riviero, 2003) y que la observación estricta de los valores estándar cefalométricos no conlleva a caras armoniosas o más bellas (Nanda y Gosh, 1995 citado en Hönn y Göz, 2006).

Quizás el mayor obstáculo de la técnica es que solo proporciona información en dos planos del espacio, y si bien existen autores que han propuesto valiosas descripciones considerando los tejidos blandos, solo sirven para análisis de perfil (Fernández-Riviero, 2003).

## **- METODOS INDIRECTOS: FOTOGRAFIA DIGITAL**

En sus inicios, los estudios cefalométricos se realizaban principalmente con radiografías, pero gracias al desarrollo de nuevas tecnologías comenzó la utilización de fotografías para el análisis de tejidos blandos de perfil. La inmediata disponibilidad de las fotografías, su bajo costo, fácil almacenaje y la posibilidad de repetición, corresponden en la actualidad a algunas características por las cuales es utilizada masivamente este método. (Chau et al, 2009; Han et al., 2009)

Una fotografía digital corresponde a una imagen obtenida con una cámara con características especiales, que reemplaza la necesidad de películas y su revelado, ventaja para los posteriores análisis, planificación y evaluación de posibles resultados.

Otras ventajas que presenta esta técnica son su capacidad de almacenamiento, que en comparación a la utilización de diapositivas o radiografías utilizan considerablemente menor espacio. La inmediata posibilidad de visualización al momento de la captura fotográfica, da la posibilidad de repetirla, modificarla e incluso enseñársela al paciente. Las imágenes digitales no sufren el deterioro del tiempo como sucede con radiografías y diapositivas. Por último, hay un mayor resguardo de la confidencialidad de las imágenes puesto que no intervienen más personas en su procesado (Christensen, 2005, citado en Chau et al, 2009).

Sin embargo, esta técnica también presenta inconvenientes, puesto que el uso de programas de edición puede alterar o manipular la veracidad de estas fotografías, lo que implicaría un dilema ético-profesional. Cabe señalar en este sentido que en la actualidad, las fotografías digitales corresponden a una herramienta legal (Chau et al, 2009).

La distorsión, definida como la diferencia entre la señal de entrada y de salida desde un equipo puede ocasionarnos la deformación de dicha imagen. El problema de la distorsión es un tema netamente físico donde intervienen las propiedades de los lentes, rayos de luz y que en muchos casos son imposibles de controlar o solucionar. Es por ello que se debe actuar con cautela a la hora de seleccionar el programa y características para la toma de fotografías.

Existen en el mercado dos grupos principales de cámaras digitales: las cámaras compactas, más económicas, con visor óptico, monitor de control y dispositivo de memoria extraíble, y las réflex, que son menos populares, más

caras y requieren de mayor experiencia, pero que permiten al clínico un mayor control de calidad y especificidad de la fotografía. (Fernández, 2005; citado en Chau et al, 2009)

La información se almacena en formatos comprimidos en la cámara, sin embargo esta compresión puede traer consigo pérdidas en la calidad de las imágenes.

De las formas más popularmente conocidas de almacenaje de imágenes se encuentra JPEG, cuyas siglas corresponden a Joint Photographic Experts Group.

Este formato utiliza un método de compresión que reduce por vía matemática el número de colores, otorgando al usuario una buena amalgama entre calidad y tamaño de la imagen.

El formato de imágenes RAW, o “crudo” en inglés, es un formato que no presenta modificaciones en sus archivos, vale decir, tal y como ha sido registrada por el sensor de la cámara fotográfica. Da una mayor profundidad de colores, por ende sus archivos son más grandes.

Otro formato existente es BMP que fue desarrollado por Microsoft, como un mapa de bits estándar para Windows, cuyos archivos pueden incluir intensidades de colores hasta 24 bits (Busch, 2005, citado por Chau et al, 2009).

La resolución de la imagen indica el detalle que puede observarse de ella. El término también es utilizado para describir cuán nítida es una imagen de fotografía convencional. Una imagen más detallada es una imagen con mayor calidad visual y que por ende, permite un análisis más estricto. La unidad de medida de la resolución es el píxel, cuyo nombre deriva de picture element y corresponden a pequeños cuadrados en blanco y negro o escala de grises. Las imágenes se forman como una matriz de píxeles donde cada uno forma un área pequeña respecto a una determinada imagen. Las cámaras digitales utilizan los megapíxeles y en términos generales mientras más megapíxeles tenga una imagen mayor resolución tendrá esta.

## **-ESTANDARIZACION FOTOGRAFICA**

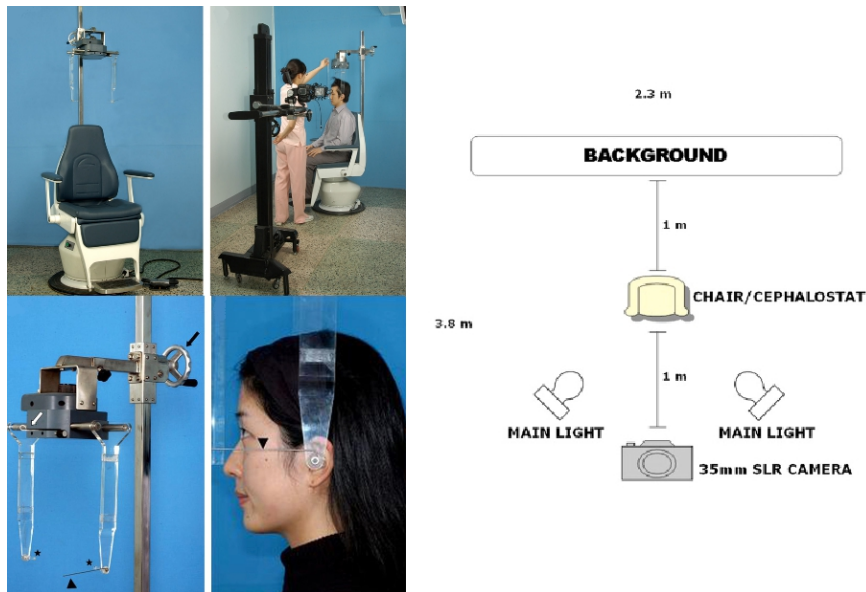
En un principio, los estudios analíticos de la cara utilizando fotografías clínicas, se mantuvieron en el nivel de la antropología y consistían en la observación de fotografías convencionales de la cara. Con el tiempo esto ha evolucionado y numerosos investigadores han llevado a cabo estudios de mediciones faciales con técnicas de estandarización fotográfica (Farkas et al., 1980; Zarem, 1984; DiBernardo et al., 1998; Ettore et al., 2006, citado por Kihwan et al., 2010). La utilización de las técnicas de estandarización fotográfica en la antropometría indirecta tiene numerosas ventajas, entre las que se cuentan una mayor facilidad en la medición de puntos, ya que el sujeto no se mueve,

eliminación de los posibles errores causados por la presión de los instrumentos sobre la piel, además de que las mediciones pueden realizarse repetidamente y los datos guardarse permanentemente haciendo posible la examinación comparativa y seguimientos (Farkas et al., 1985, citado por Kihwan et al., 2010).

En el estudio llevado a cabo por Kihwan et al. el año 2010 en el que se concluye que es posible obtener datos antropométricos confiables utilizando un cefalostato para evitar los movimientos del paciente, además se plantea la posibilidad de utilizar programas computacionales de manejo de imagen para la medición, de este modo se facilita el trabajo, ya que al escalar la imagen utilizando una referencia real dentro de la fotografía, se pueden lograr mediciones precisas comparables con los datos obtenidos de una medición directa (Kihwan et al., 2010).

Según la estandarización propuesta, es un prerequisite definir la posición de la cabeza porque resulta imposible precisar límites con la cabeza en posición de reposo, particularmente en la vista lateral. Para estandarizar la posición de la cabeza se utiliza un cefalostato, donde los sujetos se posicionan de manera de hacer reproducible los registros. La altura del cefalostato se regula con un rotor que deja el oído del sujeto a la altura del plano de Frankfort. Otro punto importante es la cabellera de los sujetos, lo que se controla con pinches para que no quede ninguna parte del rostro cubierta.

Para los puntos frontales que en imágenes son difíciles de identificar, como por ejemplo Glabella o Gonion, se utilizan pequeñas marcas de 2mm con lápiz rojo. **Fig. 5**



**Fig. 5.** Estandarización fotográfica utilizado por Kihwan en “Comparison of anthropometry with photogrammetry based on a standardized clinical photographic technique using a cephalostat and chair”

Un factor importante es la iluminación del estudio fotográfico. Para dar una iluminación pareja se utilizan dos ampollitas de 60 watts para los flashes en 45° en el frente (derecha e izquierda). Esta luz producida es suavizada por un paraguas fotográfico. De esta manera se elimina casi totalmente las sombras que podrían alterar las mediciones de volúmenes del rostro.

En la estandarización propuesta, las luces y la cámara fotográfica se encuentran a una distancia de 1 metro del sujeto. No solo el equipo, la luz y la cámara tienen una distribución establecida, sino que el fondo está predeterminado también. Se utiliza un telón azul puesto a un metro del sujeto, de 2,3 metros de ancho. Esta distribución está delimitada con cruces en el suelo de manera de que sean reproducibles y evitar que sus posiciones varíen.

Un trípode para la cámara, estable en suelo y levemente más abajo que la altura de la cabeza del sujeto permitirá una imagen equilibrada.

Para la fotogrametría se utiliza una regla metálica que pase por debajo del mentón en sentido horizontal, paralela al plano bipupilar y que esté calibrada en milímetros, en la vista frontal. En la vista lateral se utiliza la misma regla metálica en posición horizontal, paralela al plano de Frankfort de manera que lo único que cambie de posición es el sujeto sobre la silla. Esto sirve para aplicar la escala real al programa computacional y medir de manera exacta.

Si bien en este estudio se plantea la utilización de Adobe Photoshop 7.0 en el análisis de las fotografías, el estudio realizado en la Universidad de Valparaíso el año 2009 por Chau et al. presentando una estandarización sin cefalostato, logra resultados similares utilizando el programa de análisis y diseño AutoCAD (Chau et al., 2009). Otro caso de estandarizaciones fotográficas y uso de programas computacionales en el análisis antropométrico es el estudio realizado en la Universidad de Talca con el desarrollo de un programa especialmente diseñado para establecer medidas antropométricas faciales denominado Antropmeter (Suazo et al., 2008)

La importancia de estudiar diferentes tipos de estandarizaciones fotográficas recae en la posibilidad de establecer los factores que permiten la reproductibilidad de los estudios, en ambos casos, definir las distancias previamente, la utilización de cámaras fotográficas e iluminación adecuadas, así como también el uso de programas computacionales en el análisis de los datos, permiten llevar a cabo investigaciones antropométricas faciales de gran utilidad clínica.

#### **- METODOS INDIRECTOS: ANALISIS COMPUTACIONAL (AUTOCAD)**

AutoCAD es un programa de diseño asistido por computadora para dibujo en dos y tres dimensiones, es un software reconocido a nivel internacional por sus

amplias capacidades de edición, que hacen posible el dibujo digital de planos de edificios o la recreación de imágenes en 3D. Procesa imágenes de tipo vectorial, aunque admite incorporar archivos de tipo fotográfico o mapa de bits, donde se dibujan figuras básicas (líneas, arcos, rectángulos, textos, etc.)

Gestiona una base de datos de entidades geométricas con la que se puede operar a través de una pantalla gráfica en la que se muestran éstas.

La interacción del usuario se realiza a través de comandos de edición o dibujo, desde la línea de órdenes, a la que el programa está fundamentalmente orientado.

AutoCAD es un programa vectorial, es decir, trabaja a escala; se puede dibujar y modificar cualquier trazado evitando que la imagen se distorsione, que es el principal problema de trabajar con megapíxeles y que en muchos estudios facilita el escalado y análisis fotográfico. (Chau et al, 2009).

Los archivos realizados o modificados en AutoCAD se guardan bajo la extensión .DWG sin embargo existe también la posibilidad de guardar los archivos en otros formatos para mantener una compatibilidad con otros software de diseño y dibujo.

#### **- METODOS INDIRECTOS: ANALISIS COMPUTACIONAL (ANTROPMETER)**

Antropmeter es un software hecho para el cálculo de distancias y proporciones faciales del ser humano, en donde se encuentran los distintos puntos representativos de la cara. Antropmeter realiza mediciones en base a una fotografía estandarizada de frente y de perfil (norma frontal y lateral), con una dimensión de 1088 x 816 píxeles. La distancia del foco al punto pronasal debe ser de 70 cm. El paciente se ubica sentado, con la cabeza paralela al piso, en relación el plano de Frankfort (Troncoso et al.). El software permite cargar una fotografía, marcar puntos anatómicos o cefelométricos de interés y determinar la distancia existente entre los puntos.

Este software ha sido desarrollado por un esfuerzo conjunto de la Unidad de Anatomía de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Escuela de Bioinformática de la Facultad de Ingeniería, ambas de la Universidad de Talca, Chile.

Una vez que el usuario ha recaudado todas las distancias y proporciones necesarias para su estudio, puede exportar sus resultados a una planilla Excel (Microsoft Office Excel 2003 o compatible), la que contiene 2 hojas "Planilla de Distancias" y "Planilla de Proporciones", cada cual realiza automáticamente el cálculo de los estadísticos descriptivos de las dimensiones y proporciones analizadas. (Suazo et al., 2008)

## **METODOS INDIRECTOS: ANALISIS COMPUTACIONAL (GIMP)**

GIMP, desarrollado en la Universidad de Berkeley en el año 1995 es un programa de edición de imágenes (dibujos o fotografías), libre y gratuito que forma parte del proyecto GNU (sistema operativo libre compatible con UNIX). Permite la manipulación de imágenes en capas, y trabajar con la mayoría de los formatos (JPEG, GIF, PNG). Es considerado una opción al popular Adobe Photoshop, ya que presenta aplicaciones y herramientas similares, pero como ventaja, no requiere el registro ni pago por su uso.

## **-METODOS DIRECTOS**

Las medidas directas tomadas en sujetos vivos son una fuente de datos valiosa para el estudio facial, además de no ser invasiva, ser de bajo costo y por sobre todo que existen estándares establecidos con los cuales comparar los datos obtenidos.

Según la naturaleza del intervalo a medir, se definirán los instrumentos a utilizar. Para medir dimensiones lineales o transversales del cuerpo se utilizan los antropómetros, varillas graduadas a las que se pueden acoplar reglas especiales para medir diámetros. Los compases y calibres son para medir grosores y espesores, así como distancias entre puntos. La cinta métrica es para medir perímetros, mientras que el uso de goniómetros y flexómetros permiten la medición de ángulos (Ferret et al., 1995; Martins et al., 2009; Ngeo et al, 2009, citado en Chau et al., 2009)

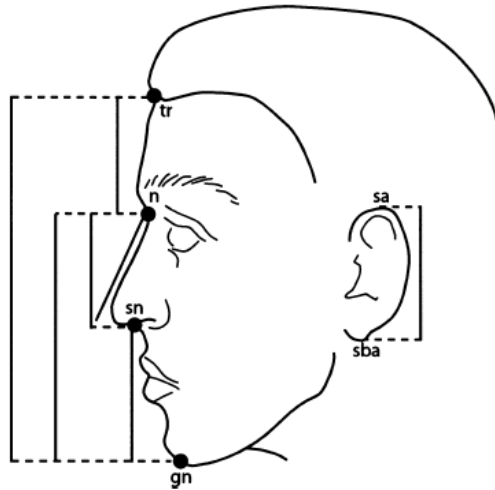
### 3. ANTROPOMETRÍA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

Cuando los métodos antropométricos se introdujeron a la práctica clínica para cuantificar los cambios en el complejo craneofacial, se revelaron características propias de distintos grupos étnicos. Para tratar exitosamente desfiguraciones faciales post traumáticas o congénitas en miembros de estos grupos, los cirujanos requieren acceso a bases de datos basados en medidas antropométricas precisas que permitan definir el grado de desviación de la norma de un caso en particular (Farkas et al, 2005), esto con el fin de que el resultado del tratamiento no solo sea funcional sino que cumpla con los requerimientos estéticos del paciente, los que según la evidencia disponible van en directa relación con la media de la población a la que pertenece. (Edler y Orth, 2001)

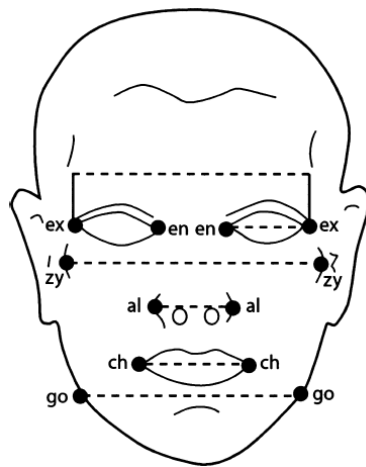
#### - NORMA NAW

Los valores estándar disponibles derivan del trabajo de Farkas y Munro, considerados inspiradores de la antropometría facial de tejido blando, el cual corresponde al análisis facial de 2500 sujetos obtenidos entre los años 1967 y 1984, conocido como norma NAW o North American White. Lamentablemente estos estándares están limitados a la población caucásica o de procedencia Europea y por lo tanto no siempre son comparables. (Edler y Orth, 2001; Farkas, 1987). Es por esto que en el año 2005 se presentó un trabajo internacional que presenta las características morfológicas de 26 grupos poblacionales distribuidos en distintos continentes y su comparación con la norma existente, NAW. (Farkas et al., 2005, Vegter et al., 2000)

Las características morfológicas se determinaron por 14 medidas antropométricas, 10 de ellas utilizadas anteriormente por Da Vinci y Durero, complementadas con 4 medidas de la región nasal, labio-oral y orejas. Cabe destacar que los segmentos propuestos fueron seleccionados para que las medidas horizontales sean calculadas con el sujeto de frente y las medidas verticales con el sujeto de perfil, disminuyendo el error en la toma de datos por la posición que adquiera el sujeto. **Fig.6 y Fig.7**



**Fig. 6.** Medidas de los aspectos laterales de la cara: Cabeza tr-n (largo de la frente) Cara: tr-gn (largo fisionómico de la cara) n-gn (largo morfológico de la cara) sn-gn (largo del tercio inferior) Nariz: (n-sn) largo de la nariz, in: inclinación del puente nasal) Oreja: sa-sba (largo de la aurícula).



**Fig. 7.** Medidas de los aspectos frontales de la cara: Orbitas. en - en (ancho intercantal) ex - ex (ancho bi-ocular) en - ex (ancho fisura orbitaria) Cara: zy - zy (ancho de la cara) go - go (ancho de la mandíbula) Nariz: al - al (ancho morfológico de la nariz) Región Labio - Oral: ch - ch (ancho de la boca)

## **-PUNTOS REFERENCIALES**

Nasion de tejidos blandos (N): es un punto ubicado sobre el perfil de tejidos blandos y se localiza justamente por delante del Nasion esquelético.

Subnasal: es el punto donde se une la base de la columnela nasal con el labio superior

Gnación anatómico: es el punto más anterior e inferior de la sínfisis mentoniana. Generalmente se obtiene ubicando un punto equidistante entre pogonion y mentón ubicado sobre el contorno anterior de la sínfisis.

Trichion: punto en el plano mediosagital donde se inicia la línea de implantación del pelo

N-Gn: altura morfológica de la cara

Sa-Sba: correspondiente al largo de la aurícula

Ex-Ex: segmento comprendido entre el canto externo de un ojo hasta el canto externo del otro.

En-En: segmento correspondido entre el canto interno de un ojo hasta el canto interno del otro

Al-Al: segmento correspondiente al ancho morfológico de la nariz

Zy-Zy: ancho facial correspondiente a la distancia comprendida entre el punto blando desde un cigomático a otro

Ch-Ch: medida correspondiente al ancho de la boca, comprendido entre la comisura externa de un lado hasta la opuesta

Go-Go: ancho mandibular, corresponde a la distancia horizontal trazada desde un Gonion (parte más interior, posterior y lateral del ángulo externo de la mandíbula) hasta el opuesto.

In: inclinación del puente nasal

## - NORMA NAW: ESTUDIO INTERNACIONAL

La Distribución NAW para una medida escogida se divide en 3 categorías: una categoría central abarcando desviaciones estándar desde +2 SD a -2 SD alrededor de la media designada como un rango normal y otras 2 categorías designadas como significativamente menor (más de -2 SD desde la media) o mayor ( más de +2 SD). Luego, las medidas específicas de cada individuo se establecen en la categoría apropiada. Finalmente se calcula la bondad de ajuste con Chi cuadrado para estas frecuencias observadas comparadas con las frecuencias esperadas derivadas de la distribución NAW (Farkas et al., 2005).

En el estudio comparativo del año 2005 se utilizaron los siguientes descriptores para indicar el grado de significancia estadística de la diferencia entre los valores esperados y observados: solo los valores P menor o igual a 0.009 se consideraron estadísticamente significativos. Los valores comprendidos entre 0.009 y 0.001 se catalogaron como muy significativos y los valores bajo 0.001 fueron catalogados como extremadamente significativos. Los valores P entre 0.01 y 0.05, que representan diferencias demasiado pequeñas para ser visualmente discernidas, se consideraron no significativos (Farkas et al., 2005). **Fig. 8, 9 y 10.**

*Rango Normal de Medidas de la Población Norteamericana Adulta Joven*

<i>Medidas</i>	<i>Hombres</i>					<i>Mujeres</i>				
	<i>-2 DS</i>	<i>-1 DS</i>	<i>Media</i>	<i>+1 DS</i>	<i>+2 DS</i>	<i>-2 DS</i>	<i>-1 DS</i>	<i>Media</i>	<i>+1 DS</i>	<i>+2 DS</i>
tr-n	57.3	63.7	70.1	76.5	82.9	50.5	57.0	63.3	70.0	76.5
tr-gn	171.3	179.4	187.5	195.6	203.7	157.5	165.0	172.5	180.0	187.5
n-gn	107.7	114.5	121.3	128.1	134.9	101.4	106.6	111.8	117.0	122.2
sn-gn	59.9	65.9	71.9	77.9	83.9	56.5	61.0	65.5	70.0	74.5
zy-zy	128.5	132.8	137.1	141.4	145.7	119.3	124.6	129.9	135.2	140.5
go-go	85.5	91.3	97.1	102.9	108.7	79.3	85.2	91.1	97.0	102.9
en-en	27.5	30.2	32.9	35.6	38.3	26.8	29.2	31.6	34.0	36.4
en-ex	28.6	29.9	31.2	32.5	33.8	27.1	28.9	30.7	32.5	34.3
ex-ex	82.2	85.8	89.4	93.0	96.6	78.8	82.8	86.8	90.8	94.8
n-sn	46.0	49.5	53.0	56.5	60.0	43.7	46.3	48.9	51.5	54.1
al-al	29.5	32.1	34.7	37.3	39.9	27.6	29.5	31.4	33.3	35.2
noseinclin	22.4	27.0	31.6	36.2	40.8	19.4	24.7	30.0	35.3	40.6
ch-ch	46.7	50.0	53.3	56.6	59.9	43.4	46.6	49.8	53.0	56.2
sa-sba	55.0	58.7	62.4	66.1	69.8	51.7	55.1	58.5	61.9	65.3

**Fig. 8.** Rango Normal de medidas de la población Adulta Blanca Norteamericana, a la izquierda de la tabla, rango para hombres, a la derecha, rango para mujeres (Farkas et al., 2005)

Mujeres Polacas (N=30)				Relacion de los Datos de Medidas Craneofaciales de la Nación con la norma NAW						Bondad de Ajuste
Rango Normal de Medidas Faciales			Normal		Mas Pequeña		Mas Grande		Chi-Cuadrado	
	-2DS	Media	+2 DS	N	%	N	%	N	%	Valor P
CABEZA										
tr-n	50.9	63.7	76.5	30	100.0	0	0	0	0	NS
CARA										
tr-gn	154.3	172.1	189.9	28	93.3	1	3.3	1	3.3	NS
n-gn	96.2	111.6	125.0	27	90.0	0	0	3	10.0	NS
sn-gn	51.7	60.5	69.3	25	83.3	5	16.7	0	0	NS
zy-zy	124.5	135.5	146.5	26	86.7	0	0	4	13.3	NS
go-go	85.5	93.9	102.3	29	96.7	0	0	1	3.3	NS
ORBITAS										
en-en	24.8	29.2	33.6	27	90.0	3	10.0	0	0	NS
en-ex	29.2	32.8	36.4	25	83.3	0	0	5	16.7	NS
ex-ex	81.0	87.4	93.8	30	100.0	0	0	0	0	NS
NARIZ										
n-sn	44.8	51.2	57.6	27	90.0	0	0	3	10.0	NS
al-al	27.2	32.6	38.0	30	100.0	0	0	0	0	NS
nasal bridge inclination	22.5	30.9	39.3	29	96.7	0	0	1	3.3	NS
REGIÓN LABIO-ORAL										
ch-ch	43.4	49.0	54.6	29	96.7	1	3.3	0	0	NS
OREJA										
sa-sba	53.4	58.6	63.8	29	96.7	0	0	1	3.3	NS

**Fig. 9.** Tabla correspondiente a las mediciones realizadas en mujeres polacas comparadas con la norma para mujeres NAW. Se evidencia que las diferencias entre ambas no son estadísticamente significativas (Farkas et al., 2005).

Mujeres Iraníes (N=30)				Relacion de los Datos de Medidas Craneofaciales de la Nación con la norma NAW						Bondad de Ajuste
Rango Normal de Medidas Faciales			Normal		Mas Pequeña		Mas Grande		Chi-Cuadrado	
	-2DS	Media	+2 DS	N	%	N	%	N	%	Valor P
CABEZA										
tr-n	40.3	56.9	73.5	23	76.7	7	23.3	0	0	NS
CARA										
tr-gn	160.9	175.9	190.9	29	96.7	0	0	1	3.3	NS
n-gn	108.7	120.3	131.9	18	60.0	0	0	12	40.0	0.002
sn-gn	57.4	66.2	75.0	30	100.0	0	0	0	0	NS
zy-zy	118.3	131.7	145.1	28	93.3	0	0	2	6.7	NS
go-go	88.7	102.7	116.7	14	46.7	0	0	16	53.3	0.00008
ORBITAS										
en-en	17.6	24.6	31.6	10	33.3	20	66.7	0	0	<0.00001
en-ex	17.8	24.4	31.0	5	16.7	25	83.3	0	0	<0.00001
ex-ex	68.0	79.8	91.6	15	50.0	15	50.0	0	0	0.0002
NARIZ										
n-sn	52.9	58.5	64.1	2	6.7	0	0	28	93.3	<0.00001
al-al	27.1	32.1	37.1	28	93.3	0	0	2	6.7	NS
nasal bridge inclination	18.2	28.2	38.2	29	96.7	1	3.3	0	0	NS
REGIÓN LABIO-ORAL										
ch-ch	39.8	45.0	50.2	21	70.0	9	30.0	0	0	0.02
OREJA										
sa-sba	52.0	59.0	66.0	28	93.3	0	0	2	6.7	NS

**Fig. 10.** Tabla correspondiente a las mediciones realizadas en mujeres iraníes comparadas con la norma para mujeres NAW. Se evidencia que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambas para algunas mediciones ( Farkas et al., 2005)

#### **4. POBLACION CHILENA**

Para el 2012 Chile tiene una población estimada de 17.402.630 habitantes de los cuales 8.612.483 son hombres y 8.790.147 mujeres. Según el censo realizado el año 2002 la cifra total de habitantes era de 15.116.435. (INE, 2002)

Si bien es cierto, nuestro país tiende a ver a la población como un grupo étnicamente homogéneo, existen investigaciones que consideran que el grueso de los chilenos pertenece a dos grandes grupos que son blancos y mestizos, constituyendo alrededor de un 95.4% de la población.

#### **- COMPOSICION ETNICA DE CHILE**

En los inicios inexplorados de Chile, se estima que correspondía casi a un millón el número de indígenas entre lo que es actualmente la III y X región. A la llegada de los conquistadores españoles este número disminuyó drásticamente hasta llegar en el siglo XVI a 240 mil indígenas.

A fines del siglo XVII la población de Chile alcanzaba solamente los 152.000 habitantes, y estaba compuesta por un 72% de blancos y mestizos, un 18% de indígenas y un 10% de negros, mulatos y zambos. Estas estimaciones excluyen a los habitantes de la zona controlada por el pueblo mapuche, al sur del Biobío, y al norte de Valdivia.

El mestizaje provendría fundamentalmente de la mezcla entre españoles y criollos e indígenas pertenecientes principalmente a los pueblos Diaguita, Picunche, Aimara, Quechua y Mapuche; y luego de estos con las diversas migraciones sucesivas de alemanes, británicos, croatas, franceses, israelíes, italianos, palestinos, rusos y de otros países de Europa y el Medio Oriente.

Algunos pueblos originarios de Chile desaparecieron por la aculturación y el mestizaje. Otros factores que contribuyeron a su extinción fueron las enfermedades contraídas del hombre blanco, principalmente la viruela, el alcoholismo y la absorción misma resultante del mestizaje. (Rocco et al, 2006)

El censo del año 2002 señala que un 4,6% de la población, es decir 692.192 personas, se consideran a sí misma indígena, la cual, en su mayoría, también presenta grados variables de mestizaje. (INE, 2008)

Este censo indicó que de la población declarada como indígena, la población Aimara era de un 7%, Atacameños 3%, Colla 0.5%, Mapuche 87,3%, Quechua 0.9%, Rapa Nui 0.7% y Yagán 0.2%. (INE, 2008)

A lo largo del país la presencia de personas pertenecientes a algún pueblo originario es muy desigual. Al observar la distribución por regiones se detectan diferencias importantes. La población indígena se concentra principalmente en las

regiones IX de la Araucanía (29,6%), Metropolitana de Santiago (27,7%), X de los Lagos (14,7%), VIII del Bío- Bío (7,8%) y I de Tarapacá (7,1%). Por otra parte, la proporción que representa la población indígena respecto al total de la población en las regiones también presenta desigualdades importantes. La más alta proporción se encuentran en las regiones: IX de la Araucanía (23,5%), I de Tarapacá (11,5%), X de los Lagos (9,5%) y XI de Aysen (8,9%). La región Metropolitana, por su parte, a pesar de contener el 27,7 % de la población indígena, mantiene una proporción que sólo alcanza a un 3,2% del total de la población regional, dada la gran cantidad de población no indígena que posee (INE, 2008)

Es así que nuestro componente genético poblacional es muy nutrido y variado, pudiéndose presentar rasgos faciales y antropométricos considerablemente distintos entre un lugar y otro del país.

## **HIPOTESIS**

### **Hipótesis de investigación**

“No existen diferencias entre los resultados obtenidos mediante la medición de valores antropométricos faciales entre una muestra de estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso y los resultados esperados basados en la norma NAW”

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Determinar la validez de los parámetros antropométricos descritos por la norma NAW, en un grupo de estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso a través de un estudio piloto.

### **Objetivos Específicos**

- 1) Comparar los rasgos observados de las medidas faciales de la muestra con los rasgos esperados propuestos por la norma NAW.
- 2) Proporcionar una sistemática de trabajo que permita determinar la validez de parámetros internacionales en la población chilena.
- 3) Mostrar la utilidad clínica del registro fotográfico y su análisis en el software GIMP como método de obtención de medidas faciales.

## **MATERIALES Y METODO**

### **-Universo**

El universo de este estudio corresponde a todos los estudiantes matriculados en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, en el año 2012 que tengan entre 18 y 30 años.

La selección de este universo se debe, principalmente a que se trata de un grupo de individuos heterogéneos, pertenecientes a la población chilena, que cumplen con los criterios necesarios para la realización del estudio.

## **-Muestra**

Se seleccionarán entonces 60 alumnos, 30 hombres y 30 mujeres, para igualar la muestra propuesta por el estudio internacional de Farkas et al "International Anthropometric Study of Facial Morphology in Various Ethnic Groups/Races" con sobreestimación del tamaño de la muestra por posibles pérdidas.

### Criterios inclusión

- Alumnos de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso
- 18 a 30 años
- Que autoricen su participación en este estudio (vía consentimiento informado)
- Nacionalidad únicamente chilena, de padres chilenos.
- IMC entre percentil 25 y 75
- Clase I de Angle

### Criterios de exclusión

- Alumnos que tengan barba y no quieran recortarla
- Presencia de piercings que modifiquen tejidos faciales
- Malformaciones genéticas que modifiquen tejidos faciales duros o blandos
- Alumnos que hayan sufrido algún tipo de accidente con compromiso facial
- Alumnos que hayan sido sometidos a cualquier tratamiento rehabilitador o quirúrgico que haya modificado sus dimensiones faciales

## **-Tipo de estudio**

El estudio corresponde a un estudio piloto de tipo analítico donde se pretende determinar la aplicabilidad de los parámetros antropométricos descritos por Farkas en la norma NAW, aplicado en un grupo de estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso.

### **-Variables**

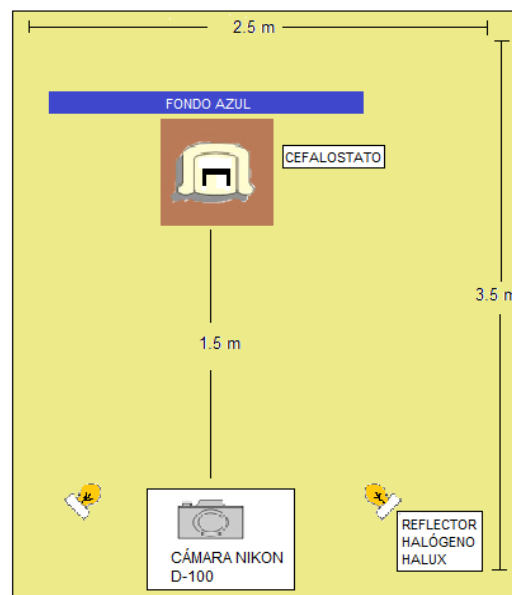
Nombre de la variable	Tipo de la variable	Escala	Instrumento de medición
Segmento Tr-N	Cuantitativa continua	Milímetros	GIMP
Segmento Tr-Gn	Cuantitativa continua	Milímetros	GIMP
Segmento N-Gn	Cuantitativa continua	Milímetros	GIMP
Segmento Sn-Gn	Cuantitativa continua	Milímetros	GIMP
Segmento Zy-Zy	Cuantitativa continua	Milímetros	GIMP
Segmento Go-Go	Cuantitativa continua	Milímetros	GIMP
Segmento En-En	Cuantitativa continua	Milímetros	GIMP
Segmento En-Ex	Cuantitativa continua	Milímetros	GIMP
Segmento N-Sn	Cuantitativa continua	Milímetros	GIMP
Segmento Al-Al	Cuantitativa continua	Milímetros	GIMP
Inclinacion Nasal	Cuantitativa continua	Grados	GIMP
Segmento Ch-Ch	Cuantitativa continua	Milímetros	GIMP
Segmento Sb-Sba	Cuantitativa continua	Milímetros	GIMP

### **-Unidad de estudio**

La unidad de estudio corresponde a las medidas de los segmentos de la cara del sujeto.

## -Recolección de datos:

A cada sujeto de estudio se le tomaron dos fotografías, una de perfil y una de frente con una cámara Nikon D-100 con un lente de 60mm Nikkor, montada sobre un trípode fotográfico Ambico, dispuesta a 1.5 metros de la cara del paciente. Este stand fotográfico fue dispuesto en las dependencias de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. Los puntos de referencia para establecer los 1.5 metros de distancia corresponden a dos plomadas, una ubicada en el centro del trípode y otra anclada a la base superior del cefalostato. Se utilizaron dos focos reflectores halógenos Halux de 150 Watts para eliminar la luz natural, disminuyendo así las alteraciones en la imagen que pudieran ocurrir. Estos focos reflectores fueron ubicados frente al cefalostato, en 45 grados, paralelo a la cámara fotográfica, como fue propuesto en la estandarización de Kihwan en "Comparison of anthropometry with photogrammetry based on a standardized clinical photographic technique using a cephalostat and chair". **Fig 11.**



**Fig. 11.** Esquema del espacio utilizado y la disposición de los elementos necesarios para la estandarización fotográfica.

El cefalostato fue reparado, cambiando su base hidráulica Atlante por una base eléctrica Gnatus, por lo que su altura fue modificada. Debido a que la base eléctrica no permitía el giro del cefalostato en 90 grados, necesario para la fotografía de frente y perfil, se dispuso una base con ruedas, aumentando nuevamente la altura del cefalostato. Este cambio fue compensado poniendo una base de madera de 60x60 y 20 cm de alto bajo el trípode, ajuste que permitió

finalmente trabajar con alumnos que midieran entre 1.40 y 1.90 metros de estatura, lo cual no produjo problemas con la selección de los sujetos. **Fig 12.**



**Fig. 12.** Fotografía de la disposición de los materiales utilizados en la estandarización fotográfica. Arriba, el cefalostato en vista frontal y lateral; abajo, focos y trípode sobre la base diseñada para compensar la altura del cefalostato

Sobre la cabeza de los pacientes, adheridas al cefalostato, se dispusieron dos reglas metálicas milimetradas Proarte de 15 centímetros en la cara del cefalostato visible en cada fotografía (frontal en fotografía frontal y lateral en fotografía de perfil). Estas reglas milimetradas corresponden a la referencia a utilizar en el escalado de la imagen en el programa computacional GIMP.

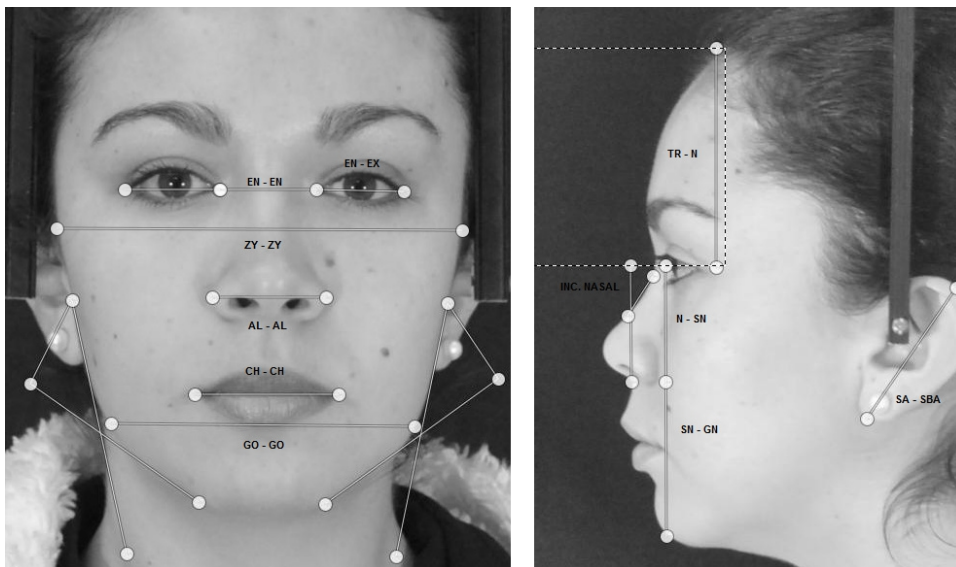
Debido al peso del cefalostato y la consiguiente dificultad de girarlo cada vez que pase un nuevo participante, las fotografías se capturaron en dos semanas, una semana para las frontales y otra semana para las de perfil. Para esto fue necesario solicitar a los participantes del estudio, un número de teléfono para ser ubicados y el compromiso de asistir la semana siguiente a la captura de la segunda fotografía. Quienes no se presentaron a la segunda captura, fueron eliminados del estudio.

La toma de fotografías se llevó a cabo con el paciente en máxima intercuspidad (MIC), con los ojos abiertos, mirando hacia el horizonte en las fotografías de perfil y al centro del lente en la fotografía frontal. La captura de fotografías fue realizada por un solo operador para evitar así los errores interexaminador

Por razones higiénicas, se utilizó algodón con alcohol para limpiar las olivas del cefalostato entre paciente y paciente. Las olivas del cefalostato son paralelas entre sí y funcionan en un riel común, por lo que ambas se mueven al mismo tiempo en la dirección que se requiera, permitiendo mantener una posición fija del paciente durante la toma de fotografías, las que podían ser de 3 a 4, separadas por un segundo una de otra.

Una vez tomadas las fotografías, se descargaban en el computador y se recortaban en formato 20x25 utilizando como referencia el extremo superior del cefalostato. El recorte de las fotografías se llevó a cabo utilizando el programa Picassa 3.9.0 reduciendo así su tamaño y peso para poder analizarla en GIMP.

Para esto, el primer paso correspondía a determinar la cantidad de píxeles por centímetro que presentaba la fotografía, tomando como referencia la regla metálica que se encontraba en el cefalostato, lo cual se podía realizar con la herramienta de medida de GIMP, el cual expresa la cantidad de píxeles en un segmento a medir y los grados en que se encuentra dicho segmento. Una vez cuantificada la cantidad de píxeles en el centímetro de la regla de referencia, este dato era tabulado en el software Calc y utilizado para la transformación, vía regla de tres simple, de la cantidad de píxeles de un segmento a la cantidad de milímetros reales que representaba, eliminando de esta forma cualquier error en el escalado de la imagen. La medición de los segmentos fue realizada por un solo operador para evitar así los errores interexaminador, previa calibración para establecer un consenso en cuanto a la ubicación de los puntos que determinaban los segmentos propuestos por el estudio internacional. **Fig. 13.**



**Fig. 13.** La fotografía muestra los puntos referenciales utilizados en las mediciones de los segmentos propuestos por la norma NAW.

## **-Análisis estadístico**

Los valores obtenidos, tanto en milímetros como en grados, fueron tabulados con Calc en hojas distintas para hombres y mujeres. La primera columna se asignó para los números de ficha, la segunda para la identificación del paciente y las 14 restantes para los segmentos de interés a medir. Dos columnas más fueron añadidas para anotar la cantidad de píxeles por centímetro que presentaban las fotografías de frente y perfil, sin embargo estos datos no son de importancia para el estudio.

Cada columna concluye con el promedio para el grupo en estudio, desviación estándar y segunda desviación estándar. En el caso de la columna de los píxeles, se calculó el promedio y la desviación estándar para determinar la dispersión de los datos y controlar la calidad de las fotografías.

El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo utilizando el programa SPSS versión 20 y consistió en una prueba Chi Cuadrado, tal como se expone en el estudio internacional de Farkas el año 2005, para cada uno de los set de datos, siendo la frecuencia esperada los datos propuestos por la norma NAW y la frecuencia observada, los datos recolectados en este trabajo.

## RESULTADOS

### -Descripción global de la muestra

La primera parte del análisis estadístico consiste en proporcionar estadísticas descriptivas de la totalidad de los alumnos examinados, para cada una de las mediciones realizadas mediante el software GIMP.

Tabla I: Distribución de los estadísticos descriptivos en 30 mujeres según segmento facial.

Variable	Media	DS	Min.	Max.
Tr-N	61.93	6.00	50.7	78.2
Tr-Gn	159.67	7.56	140	172.8
N-Gn	97.69	5.55	83	108
Sn-Gn	54.75	4.45	42.5	63.5
Zy-Zy	141.98	7.85	113.3	154.7
Go-Go	110.30	6.63	94.8	122.2
En-En	34.10	2.91	29.7	42.4
En-Ex	29.58	1.57	27.2	33.8
Ex-Ex	93.57	3.90	84.2	103
N-Sn	42.88	2.48	38.1	50.2
Al-Al	36.21	3.18	29.7	42.6
In	52.70	4.08	42.2	64.8
Ch-Ch	50.10	3.59	45.4	57.8
Sba-Sba	55.46	3.50	51	68.2

Tabla de Análisis descriptivo para 30 mujeres en estudio, para las 14 variables de interés. Esta tabla nos muestra la cantidad de Observaciones, la Media de los datos (Promedio), Desviación Estándar, Mínimo y Máximo

La mayor variabilidad de medidas la presentaron los segmentos Tr-Gn (DS: 7.56) y Zy-Zy (DS: 7.86) entre las mujeres, mientras que el segmento más homogéneo fue En-Ex (DS: 1.58).

Tabla II: Distribución de los estadísticos descriptivos en 30 hombres según segmento facial.

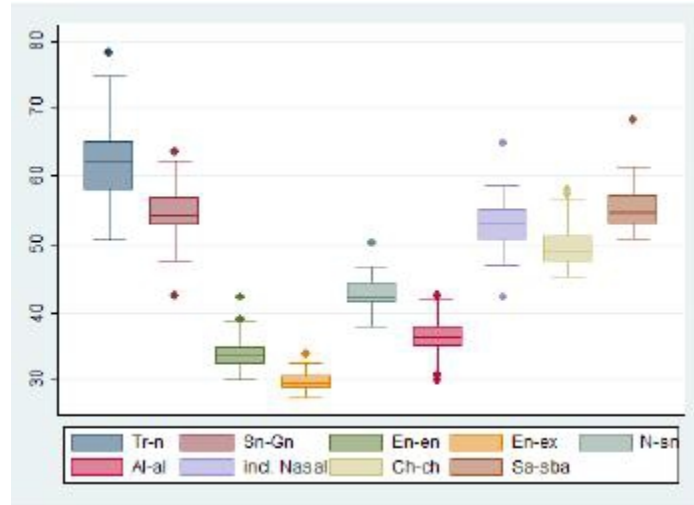
Variable	Media	DS	Min.	Max.
Tr-N	63.19	5.97	52.9	77.7
Tr-Gn	166.98	6.72	155	180.4
N-Gn	103.78	4.99	94.3	113.1
Sn-Gn	58.55	4.38	51	66.8
Zy-Zy	145.97	6.73	134.8	166.1
Go-Go	131.21	8.80	119	153.5
En-En	32.96	3.13	27.6	40.5
En-Ex	30.07	1.63	26.5	33
Ex-Ex	93.68	4.51	83.6	103.5
N-Sn	45.21	2.74	38.4	50.8
Al-Al	39.69	2.76	34.8	45.8
In	49.81	5.22	41.5	60.2
Ch-Ch	52.23	3.49	43.5	57.2
Sba-Sba	60.86	3.47	52.6	66.8

Tabla de Análisis descriptivo para 30 hombres en estudio, para las 14 variables de interés. Esta tabla nos muestra la cantidad de Observaciones, la Media de los datos (Promedio), Desviación Estándar, Mínimo y Máximo.

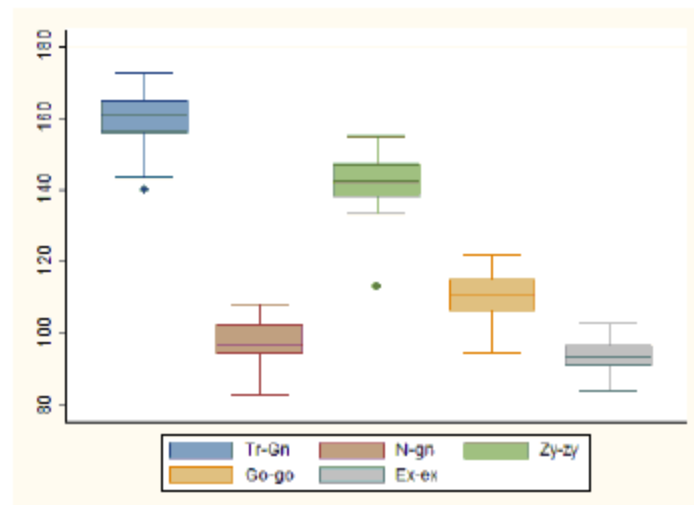
El segmento Go-Go es el que presenta mayor diversidad de medidas (DS: 8.80) entre los hombres, en tanto que el segmento En-Ex se presenta como el más homogéneo (DS: 1.63).

-Gráficos descriptivos

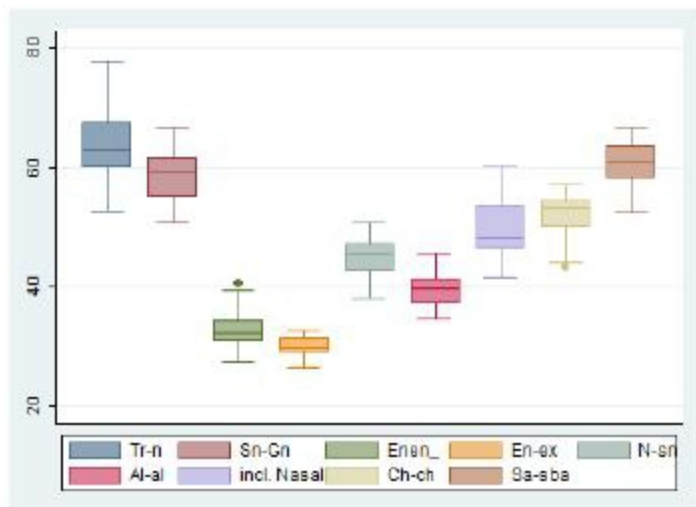
Gráficos Box-Plot que muestran la distribución de los datos para las 14 variables en el estudio. **Figs. 14, 15, 16 y 17**



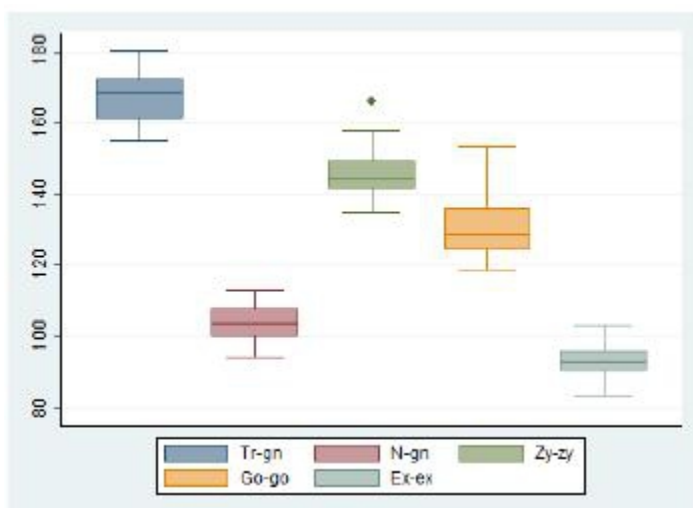
**Fig.14.** Box-Plot de las medidas faciales de las mujeres estudiadas, se observan 9 de los 14 segmentos analizados.



**Fig.15.** Box-Plot de las medidas faciales de las mujeres estudiadas, se observan los 5 segmentos restantes.



**Fig.16.** Box-Plot de las medidas faciales de los hombres estudiados, se observan 9 de los 14 segmentos analizados



**Fig.17.** Box-Plot de las medidas faciales de los hombres estudiados, se observan los 5 segmentos restantes.

Tabla III: Distribución de los datos observados en 30 mujeres y los esperados según la norma NAW.

	Rango normal de medidas faciales			Relacion de los datos de medidas craneofaciales con la norma NAW						Bondad de ajuste
				Normal		Menor		Mayor		Chi Cuadrado P valor
	-2SD	Media	+2SD	N	%	N	%	N	%	
CABEZA										
Tr-n	49,9	61,9	73,9	29	96,7	0	0	1	3,3	0,0000001
CARA										
Tr-gn	144,5	159,7	174,8	13	43,3	11	36,7	6	20	NS
N-gn	86,6	97,7	108,8	9	30	21	70	0	0	NS
Sn-gn	45,8	54,7	63,6	8	26,6	22	73,3	0	0	NS
Zy-zy	126,3	142	157,7	10	33,3	1	3,3	19	63,3	NS
Go-go	97	110,3	123,6	5	16,7	0	0	25	83,3	NS
ORBITAS										
En-en	28,3	34,1	39,9	24	80	0	0	6	20	0,001015
En-ex	26,4	29,6	32,7	30	100	0	0	0	0	NS
Ex-ex	85,8	93,6	101,4	18	60	0	0	12	40	NS
NARIZ										
N-sn	37,9	42,9	47,9	11	36,6	19	63,3	0	0	NS
Al-al	29,8	36,2	42,6	9	30	0	0	21	70	NS
Inc. nasal	44,5	52,7	60,8	0	0	0	0	30	100	NS
REGION LABIO-ORAL										
Ch-ch	42,9	50,1	57,3	27	90	0	0	3	10	0,000012
OREJA										
Sa-sba	48,4	55,5	62,5	27	90	2	6,6	1	3,3	0,0000001

Resultados de las mujeres analizadas, a la izquierda, el rango del grupo en estudio, a la derecha, su comparación con la norma NAW, la última columna de la derecha corresponde a la significancia estadística en la igualdad de la frecuencia esperada y observada.

Tabla IV: Distribución de los datos observados en 30 hombres y los esperados según la norma NAW.

	Rango normal de medidas faciales			Relacion de los datos de medidas craneofaciales con la norma NAW						Bondad de ajuste
				Normal		Menor		Mayor		Chi Cuadrado P valor
	-2SD	Media	+2SD	N	%	N	%	N	%	
CABEZA										
Tr-n	51,2	63,2	75,1	25	83,3	5	16,7	0	0	0,000261
CARA										
Tr-gn	153,5	167	180,4	8	26,6	22	73,3	0	0	NS
N-gn	93,8	103,8	113,8	8	26,6	22	73,3	0	0	NS
Sn-gn	49,8	58,6	67,3	14	46,6	16	53,3	0	0	NS
Zy-zy	132,5	145,8	159,4	17	56,7	0	0	13	43,3	NS
Go-go	113,6	131,2	148,8	0	0	0	0	30	100	NS
ORBITAS										
En-en	26,6	33	39,4	27	90	0	0	3	10	0,000012
En-ex	26,8	30	33,3	26	86,6	4	13,3	0	0	0,000059
Ex-ex	84,7	93,7	102,7	24	80	0	0	6	20	0,001015
NARIZ										
N-sn	39,7	45,2	50,7	12	40	18	60	0	0	NS
Al-al	34,1	39,7	45,2	15	50	0	0	15	50	NS
Inc.nasal	39,4	49,8	60,3	0	0	0	0	30	100	NS
REGION LABIO-ORAL										
Ch-ch	45,2	52,2	59,2	27	90	3	10	0	0	0,000012
OREJA										
Sa-sba	53,9	60,9	67,8	29	96,6	1	3,3	0	0	0,0000001

Resultado de los hombres analizados, a la izquierda, el rango del grupo en estudio, a la derecha, su comparación con la norma NAW, la última columna de la derecha corresponde a la significancia estadística en la igualdad de la frecuencia esperada y observada.

## **-Descripción de los resultados**

Las 14 medidas craneofaciales y su comparación con los valores esperados de la norma NAW se exponen a continuación, agrupadas según la clasificación expuesta en el estudio internacional "International Anthropometric Study of Facial Morphology in Various Ethnic Groups/Races" del año 2005.

### Cabeza

En el segmento comprendido entre los puntos Tr y N es posible observar una tendencia a la similitud con la norma NAW tanto en hombres como en mujeres. En este caso, el 96,7% de los datos de a las mujeres estudiadas, se encuentran en el rango propuesto por la norma NAW. Esta similitud para un N=30, obtiene un valor  $P = 0,0000001$  lo que según la clasificación propuesta por el estudio internacional, corresponde a un valor extremadamente significativo.

En el caso de los hombres estudiados, el 83,3% de los datos obtenidos se encuentran en el rango propuesto por la norma NAW. Esta similitud, para un N=30, obtiene un valor  $P = 0,000261$  lo que corresponde a un valor extremadamente significativo, al igual que las mujeres. Por lo tanto es posible inferir que el rango obtenido para el segmento Tr-N del grupo estudiado responde positivamente al rango propuesto por la norma NAW, tanto para hombres como para mujeres

### Cara

El conjunto de segmentos faciales comprendidos dentro de esta clasificación (Tr-Gn, N-Gn, Sn-Gn, Zy-Zy, Go-Go), exponen un resultado diferente del anteriormente expuesto. Ninguna de las series de datos obtenidas, tanto en hombres como en mujeres, responden positivamente a una igualdad con la norma NAW.

Es posible observar, en ambos sexos, una tendencia en los datos obtenidos de los segmentos correspondientes a la altura facial (Tr-Gn, N-Gn, Sn-Gn) a concentrarse bajo el límite inferior de los propuestos por la norma NAW.

En cuanto a los datos obtenidos correspondientes al ancho de la cara (Zy-Zy y Go-Go) existe una tendencia en los datos de ambos sexos a concentrarse sobre el límite superior del rango propuesto por la norma NAW, incluso llegando al 100% de los casos en el segmento Go-Go de los hombres y al 83,3% de los casos en el segmento Go-Go de las mujeres estudiadas.

Para los segmentos comprendidos en esta clasificación, los datos obtenidos no presentan igualdad estadísticamente significativa con la norma NAW.

## Órbitas

El conjunto de segmentos faciales comprendidos dentro de esta clasificación (En-En, En-Ex, Ex-Ex) presentan un alto porcentaje de datos que responden positivamente al rango propuesto por la NAW.

En el segmento En-En, el 80% de los datos de a las mujeres estudiadas, se encuentran en el rango propuesto por la norma NAW. Esta similitud para un  $N=30$ , obtiene un valor  $P = 0,001015$  lo que según la clasificación propuesta por el estudio internacional, corresponde a un valor muy significativo.

En el caso de los hombres estudiados, el 90% de los datos obtenidos se encuentran en el rango propuesto por la norma NAW. Esta similitud, para un  $N=30$ , obtiene un valor  $P = 0,000012$  lo que corresponde a un valor extremadamente significativo. Por lo tanto es posible inferir que el rango obtenido para el segmento En-En del grupo estudiado responde positivamente al rango propuesto por la norma NAW, tanto para hombres como para mujeres

En el segmento En-Ex el 100% de los datos de a las mujeres estudiadas, se encuentran en el rango propuesto por la norma NAW. Esta similitud para un  $N=30$ , no obtiene un valor  $P$  válido en la igualdad ya que la totalidad de los datos se encuentra dentro de los límites de la norma y no puede ser comparado con las otras categorías ya que estas presentan una frecuencia igual a cero. Si bien no es posible presentar un valor  $P$  referencial, se infiere que la norma NAW es válida para este segmento en el grupo de mujeres estudiadas, debido a que la totalidad de los datos observados se encuentran dentro del límite de los datos esperados.

En el caso de los hombres estudiados, el 86,6% de los datos obtenidos se encuentran en el rango propuesto por la norma NAW. Esta similitud, para un  $N=30$ , obtiene un valor  $P = 0,000059$  lo que corresponde a un valor extremadamente significativo. Por lo tanto es posible inferir que el rango obtenido para el segmento En-Ex del grupo de hombres estudiado responde positivamente al rango propuesto por la norma NAW.

En el segmento Ex-Ex, si bien se exponen altos porcentajes de similitud entre los resultados obtenidos y los esperados propuestos por la norma NAW, solo en los hombres es posible observar una igualdad estadísticamente significativa. En este caso, el 80% de los datos de los hombres estudiados, se encuentran en el rango propuesto por la norma NAW. Esta similitud para un  $N=30$ , obtiene un valor  $P = 0,001015$  lo que según la clasificación propuesta por el estudio internacional, corresponde a un valor muy significativo. El grupo de las mujeres estudiadas obtiene un 60% de los casos dentro de la norma, sin embargo no es suficiente para lograr una significancia estadística en la igualdad con la norma NAW.

## Nariz

El conjunto de segmentos faciales comprendidos dentro de esta clasificación (N-Sn, AI-AI e inclinación nasal), presentan tendencias similares entre hombres y mujeres pero ninguno de los segmentos estudiados obtienen valores estadísticamente significativos de similitud con la norma NAW.

En cuanto al segmento N-Sn, ambos grupos presentan altos porcentajes de datos bajo el límite inferior de la norma NAW. Los datos recolectados en los hombres se distribuyen entre la norma NAW y bajo su límite inferior, concentrándose el 60% de los datos observados en este último tramo.

Con respecto al grupo de mujeres estudiadas, los datos se comportan de forma similar al grupo de hombres. En este caso el 63,3% de los datos se concentra bajo el límite del rango propuesto por la norma NAW. La concentración de los datos fuera de los límites de la norma hacen que para este segmento en particular, la igualdad de los grupos estudiados con la norma NAW no sea estadísticamente significativa.

El segmento AI-AI, presenta resultados similares al segmento anterior. Si bien existe un porcentaje importante de datos dentro de los límites de la norma propuesta, no es lo suficientemente alto para entregar un valor P significativo en la igualdad de los datos esperados y observados, aseveración válida tanto para hombres como para mujeres. No obstante lo anterior, es posible observar una tendencia de los datos a acumularse sobre los límites de la norma NAW, con porcentajes del 50% y 70% en hombres y mujeres respectivamente.

Finalmente, la inclinación del puente nasal presenta, en ambos grupos estudiados, un 100% de los datos sobre el límite superior de la norma NAW. Al no haber datos dentro del rango propuesto, el valor P de la igualdad entre los datos esperados y obtenidos no es significativo.

## Región Labio-Oral

En el segmento comprendido entre los puntos Ch y Ch es posible observar una tendencia a la similitud con la norma NAW tanto en hombres como en mujeres. En este caso, el 90% de los datos de a las mujeres y hombres estudiados, se encuentran en el rango propuesto por la norma NAW. Esta similitud para un N=30, obtiene un valor  $P = 0,000012$  lo que según la clasificación propuesta por el estudio internacional, corresponde a un valor extremadamente significativo en la igualdad para ambos grupos.

## Oreja

En el segmento comprendido entre los puntos  $S_a$  y  $S_b$  es posible observar una tendencia a la similitud con la norma NAW tanto en hombres como en mujeres. En este caso, el 90% de los datos de a las mujeres, se encuentran en el rango propuesto por la norma NAW. Esta similitud para un  $N=30$ , obtiene un valor  $P = 0,0000001$  lo que según la clasificación propuesta por el estudio internacional, corresponde a un valor extremadamente significativo en la igualdad para ambos grupos.

En el caso de los hombres estudiados, el 96,6% de los datos obtenidos se encuentran en el rango propuesto por la norma NAW. Esta similitud, para un  $N=30$ , obtiene un valor  $P = 0,0000001$  lo que corresponde a un valor extremadamente significativo, al igual que las mujeres. Por lo tanto es posible inferir que el rango obtenido para el segmento  $S_a-S_b$  del grupo estudiado responde positivamente al rango propuesto por la norma NAW, tanto para hombres como para mujeres

## DISCUSIÓN

Los datos presentados anteriormente pertenecen al estudio piloto realizado durante el año 2012 en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso en 60 jóvenes de entre 18 y 30 años que, cumpliendo con los criterios de inclusión, fueron fotografiados de frente y perfil. Las fotografías fueron analizadas y medidas con el software GIMP, los datos obtenidos de las mediciones fueron tabulados en Calc y finalmente analizados con el software SPSS para comprobar la significancia estadística de la similitud entre los datos obtenidos y los esperados, siguiendo los rangos expuestos en la norma NAW (North American White).

Los datos obtenidos, fueron comparados con la norma NAW siguiendo la hipótesis propuesta, en la que se plantea que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los rangos propuestos por la norma NAW y los rangos obtenidos en una muestra de la población.

Esta hipótesis fue refutada por el análisis estadístico, al demostrarse que solo 4 de los 14 segmentos estudiados en el grupo de las mujeres y 7 de los 14 segmentos estudiados en el grupo de hombres, responden positivamente al test de significancia estadística para igualdad en las frecuencias observadas y esperadas. A estos resultados es necesario añadir un quinto segmento en el grupo de las mujeres estudiadas, que al presentar un 100% de los datos dentro del rango propuesto por la norma NAW, no exhibe un valor P válido como el resto de los segmentos en que se aprecia una igualdad entre los valores observados y esperados. Esto podría solucionarse ampliando el tamaño de la muestra, evitando así rangos con valores 0 en las categorías a comparar.

Resulta interesante observar la tendencia de los datos al revelar las diferencias entre los rangos observados y propuestos, tanto en los segmentos verticales como horizontales de la cara. Se presenta una concentración importante de datos bajo el límite inferior de la norma NAW en los segmentos verticales, salvo la altura de la frente, la cual presenta una igualdad estadísticamente significativa con la norma propuesta tanto en hombres como en mujeres. Los segmentos horizontales por su parte, exhiben resultados disímiles, pero con tendencia a la concentración de los datos observados sobre el límite superior de los datos esperados, es decir, segmentos horizontales más anchos que los propuestos en la norma NAW, sobre todo en el segmento Go-Go, tanto para hombres como para mujeres.

De ambas observaciones y apoyado en la comparación de los valores promedios de cada uno de los segmentos se infiere que para el grupo estudiado, la cara exhibe una tendencia a ser más ancha y de menor altura que la propuesta en la norma NAW.

Un resultado que llama la atención es la baja dispersión de los datos observados en el grupo de segmentos de las órbitas tanto en mujeres como en

hombres y los altos porcentajes de datos que se encuentran dentro de los límites de la norma NAW, siendo el grupo de segmentos combinados de mayor similitud con la norma propuesta.

Otro resultado similar es el observado en los segmentos Ch-Ch y Sa-Sba, los que presentan una igualdad estadísticamente significativa con la norma NAW tanto en hombres como en mujeres. La similitud de promedios entre el grupo observado y el propuesto por la norma para ambos segmentos resulta sobresaliente, permitiendo inferir que para la población estudiada, el ancho de la boca y la altura de la oreja, es prácticamente igual a la propuesta por la norma NAW.

Si bien este trabajo es un acercamiento al estudio necesario para determinar con fidelidad la validez de la norma NAW en la población chilena, expone datos que pueden ser de utilidad para un estudio futuro, más amplio y replicado en distintas zonas del país para aumentar la variabilidad de la muestra.

La utilización de un software gratuito y de fácil manejo como GIMP podría ayudar a disminuir los costos asociados a este tipo de investigaciones antropométricas basadas en fotografías. Bajo este concepto, el análisis básico de la información y la tabulación de los datos, fueron realizados en Calc, software gratuito similar a Excel, perteneciente al grupo de aplicaciones Open Office. Ambos softwares cumplieron a cabalidad con las necesidades de este trabajo y los archivos generados son completamente compatibles con otros programas comúnmente usados.

## **LIMITACIONES Y SUGERENCIAS**

La limitación clara de este estudio es la amplitud de la muestra. Si bien se utilizó la cantidad de sujetos sugeridos por el estudio internacional realizado por Farkas, consideramos apropiado que, de realizarse un estudio posterior, se amplíe la muestra a un número mayor de personas, aumentando así la validez de los resultados.

Se sugiere exportar el presente estudio a otras zonas del país para aumentar su cobertura y comparar los resultados con la norma NAW y los datos entregados, de manera que se abarquen zonas donde la concentración de población indígena sea mayor y se obtenga mayor representatividad y variabilidad en la muestra.

Sugiere la realización de estudios pilotos similares al presente trabajo, en distintas zonas del país, con el fin de determinar las discrepancias con los datos de la norma NAW y con los expuestos en este trabajo. Esta iniciativa puede significar el principio de una investigación a nivel nacional para determinar la norma más adecuada para nuestra población.

Se propone la realización de estudios de mayor envergadura a nivel universitario, para luego ampliarlo a nivel regional y posteriormente nacional. Para aquello, sería de gran utilidad la compra por parte de la Universidad, del libro "Anthropometry of the Head and Face" de L.G. Farkas, fundamental para quienes deseen continuar con investigaciones en el ámbito de la antropometría facial.

## CONCLUSIONES

Si bien existen datos que permiten aceptar algunos valores de la norma NAW, esta no es completamente válida para el grupo estudiado y requiere ser revisada para la población chilena en un estudio más amplio

Las diferencias entre la norma NAW y los resultados del grupo estudiado se concentran en el ancho y alto de la cara, tanto en la media de los datos como en los rangos observados.

La tendencia en los datos observados permite inferir que las diferencias con la norma NAW se deben a que el grupo observado posee caras ligeramente más anchas y de menor altura que las propuestas por la norma NAW.

Existe una similitud estadísticamente significativa en las medidas del ancho de la boca y tamaño de las orejas del grupo estudiado con las propuestas por la norma NAW.

Se logró una sistemática de trabajo sencilla e intuitiva, facilitando su reproducción en estudios posteriores.

El software GIMP demostró ser una herramienta eficaz en el análisis de las fotografías estandarizadas de los sujetos estudiados, tanto por su interfaz intuitiva como por la facilidad a su acceso.

## RESUMEN

La relación de las proporciones faciales de un individuo con el promedio de su grupo poblacional es considerado un factor predictor de belleza y por tanto debe ser tomado en cuenta durante la planificación de un tratamiento rehabilitador para que su resultado no solo sea funcional sino que cumpla con las necesidades estéticas del paciente.

Los rehabilitadores requieren acceso a bases de datos obtenidos de medidas antropométricas precisas que permitan definir el grado de desviación de la norma de un caso en particular. Actualmente una de las mejores descritas es la norma N.A.W. (North American White), lamentablemente estos estándares están limitados a la población caucásica y no siempre son apropiados para otros grupos poblacionales, por lo que su aplicabilidad requiere ser validada antes de ser utilizada.

En este estudio piloto es posible identificar las diferencias existentes entre los rangos de medidas faciales propuestos por la norma internacional N.A.W. y los obtenidos de una muestra compuesta por estudiantes de Odontología de la Universidad de Valparaíso.

Mediante mediciones antropométricas indirectas sobre fotografías digitales estandarizadas fue posible observar que las diferencias entre la norma N.A.W. y los rangos obtenidos del grupo observado se concentran en el ancho y alto de la cara. La tendencia de los datos permite inferir que el grupo observado posee caras ligeramente más anchas y de menor altura que las propuestas por la norma NAW, planteándose la necesidad de establecer una norma que responda positivamente a las necesidades de nuestro grupo poblacional.

## REFERENCIAS

Chau Y., Manterola C., Vergara D., (2009): Análisis comparativo del perfil facial entre medición directa versus medición sobre imagen digital en software AutoCAD. Trabajo de investigación requisito para optar al título de Cirujano-Dentista, Escuela de Odontología Universidad de Valparaíso.

Edler E.; Pragati A.; Wertheim D.; Greenhill D. (2006): The use of anthropometric proportion indices in the measurement of facial attractiveness. *European Journal of Orthodontics* 28: 274–281

Edler R.; Orth M (2001): Background considerations to facial aesthetics. *JO* 28: 159-168

Farkas L.G.; Katic M.J.; Forrest C.R. (2005): International Anthropometric Study of Facial Morphology in Various Ethnic Groups/Races. *The Journal Of Craniofacial Surgery* 16: 615-646

Fernández-Rivero P.; Smith-Chamosa E.; Suárez-Quintanilla D.: Suárez-Cunqueiro M (2003): Angular photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile. *European Journal of Orthodontics* 25: 393–399

Gangestad S.; Scheyd J. (2005): The Evolution of Human Physical Attractiveness. *Annu. Rev. Anthropol.* 34:523–48

Han K.; Kwon H.; Choi T.; Kim J.; Son D. (2009): Comparison of anthropometry with photogrammetry based on a standardized clinical photographic technique using a cephalostat and chair. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 38: 96-107

Hönn M.; Göz G. (2007): The Ideal of Facial Beauty: A Review. *J Orofac Orthop* 68: 6–16

Instituto Nacional de Estadísticas (2008) en “Poblacion y Sociedad, Aspectos Demográficos “ Publicacion especial.

Kiekens R.; Kuijpers-Jagtman A.; Van't Hof M.; Van't Hof B.; Maltha J. (2006): Putative golden proportions as predictors of facial esthetics in adolescent. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 134: 480-483

Knight H.; Keith O. (2005): Ranking facial attractiveness. *European Journal of Orthodontics* 27: 340–348

Naini F.B.; Moss J.P.; Gill D.S. (2006): The enigma of facial beauty: Esthetics, proportions, deformity, and controversy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 130:277-82

Rhodes G. (2006): The Evolutionary Psychology Of Facial Beauty. Annu. Rev. Psychol. 2006. 57:199–226

Rocco P, et al (2002). Composición genética de la población chilena: Distribución de polimorfismos de DNA mitocondrial en grupos originarios y en la población mixta de Santiago. Rev. méd. Chile, vol.130, n.2. pp. 125-131

Rufenacht, C. R. (1990) Fundamentals of esthetics. p.3-30 Quintessence Pub. Co. Chicago, Estados Unidos.

Soh J.; Chew M.; Wong H. (2007): An Asian community's perspective on facial profile attractiveness. Community Dent Oral Epidemiol 35: 18–24

Suazo, G. I.; López, C. X.; Márquez, M. V (2008): Software Antropmeter, una nueva herramienta para análisis facial. Int. J. Morphol., 26: 973-9741

Tatarunite E.; Playle R.; Hood K.; Shaw W.; Richmond S. (2005): Facial attractiveness: A longitudinal study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 127:676-82

Vegter, F.; Hage, J.J. (2000): Clinical Anthropometry and Canons of the Face in Historical Perspective. Plastic and Reconstructive Surgery, 106: 1090-1096

Zamora C. (2004) Análisis de tejido blando de Legan y Burstone. En: "Compendio de cefalometría: análisis clínico y práctico." Editorial AMOLCA 5: 47 -63

Zamora C. (2004) Análisis de tejido de Rickets. En: "Compendio de cefalometría: análisis clínico y práctico." Editorial AMOLCA 9: 119-124

Zamora C. (2004) Análisis de tejido blando de Arnett y Bergman. En: "Compendio de cefalometría: análisis clínico y práctico." Editorial AMOLCA 14: 241-261

Zamora C. (2004) Fotografía Clínica. En: "Compendio de cefalometría: análisis clínico y práctico." Editorial AMOLCA 25: 435-445



Universidad de Valparaíso  
Facultad de Odontología  
Escuela de Odontología

## ANEXO 1



# Consentimiento informado

El objeto de este documento proporcionarle al participante toda la información necesaria para ayudarlo a tomar la decisión de participar en este estudio o no. Dicho estudio consistirá en tomar fotografías de los participantes para analizar rasgos faciales y asignarles valores numéricos, de manera de poder analizarlos y compararlos con valores promedios preestablecidos. Este procedimiento solamente tomará un par de minutos.

El objetivo de este estudio es poder determinar que tan cercanos o lejanos son los valores antropométricos de una muestra de estudiantes de la Universidad de Valparaíso respecto a la norma norteamericana NAW, de manera de ver que tan aplicable es esta última en la población chilena.

Al participante se le tomarán fotografías digitales de frente y perfil sentado en una silla a una distancia determinada, procedimiento que será sencillo y que no representa mayor riesgo para quien participa.

El participante no debe incurrir en ningún gasto de tipo económico y por su participación recibirá una compensación que consistirá en un tratamiento periodontal no invasivo. A través de este documento se garantiza la total confidencialidad de todos los datos obtenidos, su eventual utilización en forma anónima en medios científicos y la certeza que no serán utilizados en otro proyecto por personas ajenas al estudio. El estudio estará a cargo del Dr. Rodrigo Bahamondes M. y los alumnos Rodrigo Pérez Y. y René Troncoso O.

Yo \_\_\_\_\_ RUT: \_\_\_\_\_, declaro que mi participación es voluntaria, esclarecida y no esta influenciada por la relación existente con el investigador, permitiré la toma de fotografías de mi cara de frente y perfil por parte de alumnos de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, con el fin de utilizar a dichos datos para realizar su proyecto de investigación requisito para optar al título de Cirujano Dentista.

Ante cualquier duda dirigirse al correo [tesisodontologia2012@gmail.com](mailto:tesisodontologia2012@gmail.com)

..... (RUT)

Fecha y firma de la participante

..... (RUT)

Fecha y firma de investigadores

## ANEXO 2



Universidad de Valparaíso  
Facultad de Odontología  
Escuela de Odontología



FICHA DE INGRESO NUMERO \_\_\_\_\_

### IDENTIFICACION DEL PACIENTE

NOMBRE: \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_

GENERO: \_\_\_\_\_

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

TELEFONO: \_\_\_\_\_

CORREO ELECTRÓNICO \_\_\_\_\_

LUGAR DE NACIMIENTO: \_\_\_\_\_

¿HA SUFRIDO ALGUN TIPO DE ACCIDENTE CON COMPROMISO FACIAL? SI SU RESPUESTA ES POSITIVA, ESPECIFIQUE \_\_\_\_\_

¿SE HA SOMETIDO A ALGUN TIPO DE TRATAMIENTO REHABILITADOR (ORTODONCIA, PROTESIS, CIRUGIA MAXILOFACIAL) PREVIO AL PRESENTE ESTUDIO? SI SU RESPUESTA ES POSITIVA, ESPECIFIQUE \_\_\_\_\_

¿PERTENECE A ALGUN PUEBLO ORIGINARIO/ETNIA CHILENA? ESPECIFIQUE \_\_\_\_\_

### ANEXO 3

### BASE DE DATOS HOJA 1

BASE DE DATOS PROPORCIONES FACIALES FEMENINAS																
Ficha	Nombre	Tr-n	Tr-Gn	N-gn	Sn-Gn	Zy-zy	Go-go	En-en	Er-ex	N-sn	Al-al	ncl. Masa	Ch-ch	Sa-sba	pixellcm	
1	JAVIERA BRANTT	65,2	161,9	95,8	55,2	137,9	101,2	34,3	29,7	93	40,6	34,1	52,9	48,7	54,2	39
2	CONSTANZA TIFFI	62,2	161,1	98,9	54	134,3	104,6	29,7	31,2	91,2	44,2	35,1	54,2	49,2	58	39
4	NICOLE CARVAJAL	57,8	161,1	103,3	61,9	146,3	111,7	37,8	29,7	97,3	41,4	36,8	50,8	49	58,3	41
6	SUSANA CERDA	63,7	165	101,3	55,6	151,8	122,1	38,7	30,3	96	45,7	38,7	48,8	57,2	55	33
7	CAMILA UGALDE	55	151,5	96,5	53,7	145,5	112,8	34,8	29,3	96,2	42,8	42,6	47,1	55,1	57,8	45
8	CARLA CARPO	50,7	143,8	93,1	52	134	101,5	35	27,5	89	41,1	29,7	54	48,1	52,1	44
10	JOCELYN FLORES	69,4	172	102,6	57,8	150	120,3	35,4	29,3	95,4	44,8	36,7	55,5	48,7	56,6	31
18	ROXANA PALMA	66,7	159,7	93	53	138,6	107,3	33,1	29,4	93,9	40	37,3	47,6	51,3	60	38
20	CONSTANZA BRAVO	66	168,4	102,4	55,6	143,8	111,4	30,2	28,5	90,2	46,8	31,1	55,1	48,5	53,6	34
22	INDRAPEREZ	66,9	161,2	94,3	56,2	146,8	115,3	33,1	31,4	96,8	38,1	39,5	42,2	56	56,3	41
24	CAMILA GOMEZ	64	153,8	89,8	47,7	147,2	110,8	30,2	33,8	97,2	42,1	36,3	51,3	56,5	54,3	47
26	ANA VALENZUELA	60,5	155,2	94,7	53	144,6	116	42,4	28,2	100	42,2	37,5	54,2	50	54,2	41
29	PAULINA GALDAMEZ	53,5	161,5	108	61,7	148	114,1	32,5	31,3	95,5	45,5	35,5	52,1	55,8	56,2	36
32	MIRIAM MOLINA	61,2	167,9	106,7	63,5	153	115,7	36,9	32,7	103	42,5	41,5	48,3	57,8	57,6	33
33	PAULINA GUERRA	74,8	172,8	97,4	55,8	135,7	101	34,7	29,7	93,5	41,7	39	55,6	47,2	56,1	40
35	CAMILA PINTO	53,1	157,3	104,2	58,6	113,3	112,3	31,5	28,9	88,9	45,6	35,5	48,9	46,5	55,6	38
37	JAVIERA JELDES	60,5	159,2	98,7	53,1	143,4	122,2	33,6	29,7	94,4	45,6	41,9	51,2	52,5	68,2	36
38	MATALIA MARIÁLA ARENA	57	140	83	42,5	134,7	100,7	30,7	29,5	89,2	40,5	35,2	53,5	46,2	51	40
40	SOFIA GAC	57,4	161,2	103,8	62,1	140,8	105,6	33,8	29,2	91,6	41,7	36,6	54,2	49,6	51,2	50
42	CATALINA CISTERNAS	63	155,6	92,6	50,1	135,5	94,8	30,2	27,5	84,2	42,5	30,6	58,5	47,3	52,8	49
44	DANIELA PEREIRA	78,2	167,6	89,4	50,2	140,7	107,6	32,3	29,7	92,1	39,2	35	53,5	46,3	54,6	38
47	PRISCILA GOMEZ	63,5	160,2	96,7	55,7	149,4	117,9	34,6	30,7	96,6	41	38,7	48,2	48,9	54,5	39
51	TAMARA ESPINOZA	65	165,5	100,5	56,7	154,7	106,1	37,1	31,6	97,6	43,8	36,6	64,8	47,8	61,3	42
54	ANDREA PRADENAS	65	168,2	103,2	59,2	146	113,2	34,2	30,5	93,5	44	37	55,4	50,7	53,5	40
59	CAMILA DROGUETT	63,1	159,3	96,2	54,1	142,5	110,8	39,1	28,5	96,6	42,1	36	56	50,8	53,1	48
64	PAULA VIVAR	60,2	157,1	96,9	54,6	142,5	106,4	34,7	28,5	92,7	42,3	37,9	52,7	47,5	56,9	48
9	CINTHIA VASQUEZ	55,8	148,4	92,6	50,6	140	109,7	32,9	28,9	91,3	42	33,5	53,1	50	52,3	37
80	DANIELA TORRES	58,8	156,2	97,4	52,9	137,7	115,7	32,4	28	91,7	44,5	30,5	55,3	45,4	52,1	57
78	PAMELA MARIN	61,5	163,6	102,1	51,9	138,6	110,5	33,5	27,2	88,9	50,2	33,7	52	46,6	51,9	59
75	VALESKA MORA	58,4	154	95,6	53,5	142,2	109,7	33,8	27,2	89,7	42,1	36,3	54,2	48	54,6	36
	<b>PROMEDIO</b>	<b>61,9</b>	<b>160</b>	<b>97,7</b>	<b>54,8</b>	<b>142</b>	<b>110</b>	<b>34,1</b>	<b>29,6</b>	<b>93,6</b>	<b>42,9</b>	<b>36,2</b>	<b>52,707</b>	<b>50,1</b>	<b>55,5</b>	<b>41,3</b>
	<b>DESVIACION ESTANDAR</b>	<b>6</b>	<b>7,56</b>	<b>5,55</b>	<b>4,45</b>	<b>7,86</b>	<b>6,63</b>	<b>2,91</b>	<b>1,58</b>	<b>3,9</b>	<b>2,49</b>	<b>3,19</b>	<b>4,0883</b>	<b>3,6</b>	<b>3,51</b>	<b>6,67548</b>
	<b>2SD</b>	<b>12</b>	<b>15,1</b>	<b>11,1</b>	<b>8,9</b>	<b>15,7</b>	<b>13,3</b>	<b>5,82</b>	<b>3,16</b>	<b>7,81</b>	<b>4,98</b>	<b>6,38</b>	<b>8,1767</b>	<b>7,19</b>	<b>7,02</b>	
	<b>+2SD</b>	<b>73,9</b>	<b>175</b>	<b>109</b>	<b>63,7</b>	<b>158</b>	<b>124</b>	<b>39,9</b>	<b>32,7</b>	<b>101</b>	<b>47,9</b>	<b>42,6</b>	<b>60,883</b>	<b>57,3</b>	<b>62,5</b>	

## ANEXO 4

### BASE DE DATOS HOJA 2

BASE DE DATOS PROPORCIONES FACIALES MASCULINAS																	
Ficha	Nombre	Tr-n	Tr-gn	N-gn	Sn-Gn	Zy-zy	Go-go	En-en	En-ex	En-ex	N-sn	Al-al	ncl. Nasá	Ch-ch	Sa-sbá	pixel/cm	pixel/cm
11	VICENTE OSSA	53,3	162,2	108,9	60	139,6	126,9	28,4	29,1	89,6	48,9	37,5	47,5	46,2	62,3	32	39
12	DIEGO TOMASELLO	61,2	155,5	94,3	51,8	134,8	126,7	32,3	29,4	91,2	42,4	37,4	43,3	46,2	60,6	39	32
13	DIEGO QUIROZ	63,7	176,8	113,1	66,8	148,8	124,1	32,5	31,9	96,2	46,2	39,2	48,1	53,3	60	27	32
14	SEBASTIAN FUENTES	67,5	173,5	106	62,7	142,7	136	32,1	29,4	91	43,3	40,8	53,7	52,9	64,8	37	40
19	MIGUEL MONSALVE	66,3	174,9	108,6	60,2	144	123,3	31	31,7	93,7	48,3	38,7	45,3	53,3	62,9	30	38
21	MIGUEL ALMUNA	64,1	173,8	109,7	64,1	147,8	124,1	27,8	29,7	88,2	45,6	41,4	42,2	54,6	63,8	28	39
27	JAVIER GIBERT	67,5	164,7	97,2	54,5	154,8	142,4	33,7	30	94,8	42,7	42,4	48,5	52,7	62,2	29	40
28	JOSE BASTIAS	53,2	161,3	108,1	64,3	146,1	130,6	33,2	31,9	94,8	43,7	40,9	46,2	55,4	57,7	31	37
31	JUAN CARLOS VIDAL	65,5	172,2	106,6	58,8	153,3	136,3	36,9	29,3	95,7	47,8	41,2	55,9	51,5	64,3	33	36
34	JIMMY REYES	73	173	100	57	139,4	123,7	30,2	26,5	83,6	43	35	43,8	50,2	60,6	38	40
41	LEONARDO MARTINEZ	61	168,2	107,2	59,1	153,2	129,7	38,1	30,8	101,3	48,1	44,3	54,6	55,4	66,1	37	37
50	OSKAR PIERINGER	56	156,4	100,4	57,5	135,5	123,3	34,5	27,8	92,1	42,9	37,3	47,1	55,5	63,7	38	41
52	IVAN DORDOBA	68,6	171,2	102,6	56,8	143,8	133,3	29,7	30,5	90,7	45,8	41,7	53,8	53,8	57,5	39	38
53	ALEXIS MENDOZA	64,4	170,7	106,3	55,5	149,2	123,9	32,5	32	97,2	50,8	40,7	58	44,2	56	40	36
56	HUGO TOLOSA	52,9	160,1	107,2	61,3	147,1	147,3	32,6	29,7	92,8	45,9	43,1	46,7	55	62,3	38	37
58	NICOLAS HURTADO	63,3	167,5	104,2	61,7	144,3	128,4	30	29,5	90	42,5	40,4	42,2	57,2	66	44	39
60	ANDRES VALDEZ	59,2	155	95,8	51,5	140,4	119	30,4	30,5	93,6	44,3	36,5	41,5	53,3	58,2	41	40
62	JORGE SAEZ	61	168,5	107,5	65	166,1	153,5	40,5	31,8	102,5	42,5	45,8	46,7	53,5	66,8	39	40
63	ANDRES AMMANN	59,6	169,6	110	61,8	143,1	130,5	33,6	29,1	93,2	48,2	36,5	54,7	52,3	55,6	38	32
65	MAX GUTIERREZ	62,7	171,2	108,5	61,5	138,8	123,6	32	29,9	91,1	47	36,8	52,4	53,7	61,1	45	40
66	CRISTIAN GISELLEIRE	72,3	173	100,7	62,3	146,9	136	33	31	98,3	38,4	40,9	52,1	52,4	58,2	42	42
67	JOAQUIN BRAVO	55,2	158,8	103,6	59,4	140,5	123,8	27,6	30,9	89,8	44,2	39	49,4	48,8	61,3	42	36
68	HUGO ALVARADO	66,6	164,2	97,6	55,1	143,7	126,7	36,2	29,2	95,3	42,5	41,5	48,6	43,5	52,6	40	39
69	CRISTOBAL VIDAL	68,5	170,2	101,7	54,6	150,7	133	33	30,7	88,5	47,1	37,7	60,2	52,5	56,1	40	41
70	ALEJANDRO ESPINOZA	60	169,1	109,1	61,1	152,5	151	34,7	31,5	96,2	48	37	48,5	55,7	64,1	40	36
71	NICOLAS RIFFO	61,4	163,5	102,1	60,9	141,5	131,9	33,3	26,7	89,7	41,2	38,4	44,5	47,4	57	39	41
72	JUAN PABLO SOLIS	60,9	160,9	100	53,1	142,6	125,3	35,5	28,7	93,5	46,9	34,8	56,2	49,8	60	45	41
73	RODRIGO PEREZ	60,2	157,6	97,4	51,5	145	128,7	31,8	28,3	91,9	45,9	39,1	53,2	54,3	60,3	44	39
76	CAMILLO SILVA	68,9	165,4	96,5	51	145,2	128,8	32,2	32,8	100,6	45,5	44,2	51,4	56,2	62	35	38
77	CRISTIAN ESTAY	77,7	180,4	102,7	55,8	157,7	144,6	39,7	33	103,5	46,9	40,5	58,1	54,3	61,8	39	36
	<b>PROMEDIO</b>	<b>63,2</b>	<b>167</b>	<b>104</b>	<b>58,6</b>	<b>146</b>	<b>131,2</b>	<b>33</b>	<b>30,08</b>	<b>93,69</b>	<b>45,22</b>	<b>39,69</b>	<b>49,8133</b>	<b>52,24</b>	<b>60,86</b>	<b>37,633333</b>	<b>38,0667</b>
	<b>DESVIACION ESTANDAR</b>	<b>5,98</b>	<b>6,73</b>	<b>5</b>	<b>4,39</b>	<b>6,73</b>	<b>8,8</b>	<b>3,19</b>	<b>1,63</b>	<b>4,51</b>	<b>2,74</b>	<b>2,77</b>	<b>5,221</b>	<b>3,5</b>	<b>3,48</b>	<b>4,96528</b>	<b>2,70291</b>
	<b>+2SD</b>	<b>75,1</b>	<b>180</b>	<b>114</b>	<b>67,3</b>	<b>159</b>	<b>149</b>	<b>39,4</b>	<b>33,3</b>	<b>103</b>	<b>50,7</b>	<b>45,2</b>	<b>60,255</b>	<b>59,2</b>	<b>67,8</b>		