



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA  
DEPARTAMENTO DE PRÓTESIS

**Comparación de proporciones faciales obtenidas mediante sistema  
fotográfico digital 3D y antropometría directa en pacientes  
desdentados totales.**

Valentina Rahe Moraga Lillo

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

**TUTOR PRINCIPAL**

Prof. Dr. Cristian Vergara Núñez

**TUTOR ASOCIADO**

Prof. Dra. Ximena Lee Muñoz

**Adscrito al PRI-ODO N°12-006**

**Santiago – Chile**

**2013**





UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA  
DEPARTAMENTO DE PRÓTESIS

**Comparación de proporciones faciales obtenidas mediante sistema  
fotográfico digital 3D y antropometría directa en pacientes  
desdentados totales.**

Valentina Rahe Moraga Lillo

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

**TUTOR PRINCIPAL**

Prof. Dr. Cristian Vergara Núñez

**TUTOR ASOCIADO**

Prof. Dra. Ximena Lee Muñoz

**Adscrito al PRI-ODO N°12-006**

**Santiago – Chile**

**2013**

## ***Dedicatoria y agradecimientos***

Quiero dedicar este trabajo de investigación a mi madre, Loreto Lillo Miranda, y a mi hermano, Víctor Tomás Sánchez Lillo. A mi madre por los infinitos valores enseñados, valores que me han hecho ser quien soy y lograr cada una de las metas que me he propuesto, además de ser el amor incondicional de mi vida; y a mi Vitito, por ser el angelito que ilumina mis días, y porque desde que nació, es el único que logra sacar una sonrisa de mí hasta en los peores momentos.

Estoy infinitamente agradecida de todas las personas que estuvieron en mi camino, que me ayudaron a crecer en todo momento...

Agradecida de Issa Salem, por ser mi familia, mejor amigo y confidente en mis años universitarios.

De Víctor Sánchez Fernández, por su incondicionalidad y voluntad, ayudándome a salir adelante.

De mis amigos por prestarme apoyo en todo momento y por tenderme tantas manos cuando las necesité.

De Miguel Fernández Lorca, por enseñarme que lo más importante de la vida son los afectos.

De Cristian Vergara Nuñez, por confiar en mí y ser un tutor excepcional.

Nunca olvidaré la enorme voluntad de Verito, Luchito, David, Consu, Juanito, Miguel, los tios de mayordomía, y en general de todos los funcionarios, sin ellos no sería la misma universidad.

Sin duda el paso por la universidad deja una huella en nuestros corazones, les agradezco a cada uno de aquellos que hoy ocupan un lugar en mi corazón.

## ÍNDICE

**RESUMEN** \_\_\_\_\_ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**INTRODUCCIÓN** \_\_\_\_\_ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**MARCO TEÓRICO** \_\_\_\_\_ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**El proceso de envejecimiento**..... ¡Error! Marcador no definido.

**Estética Facial** ..... ¡Error! Marcador no definido.

**Proporción Áurea**..... ¡Error! Marcador no definido.

**Estética y rehabilitación del paciente desdentado total**..... ¡Error! Marcador no definido.

**HIPÓTESIS** \_\_\_\_\_ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**OBJETIVO GENERAL** \_\_\_\_\_ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS** \_\_\_\_\_ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**METODOLOGÍA.** \_\_\_\_\_ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**RESULTADOS** \_\_\_\_\_ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO** \_\_\_\_\_ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**DISCUSIÓN** \_\_\_\_\_ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**CONCLUSIONES** \_\_\_\_\_ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**BIBLIOGRAFÍA** \_\_\_\_\_ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**ANEXOS** \_\_\_\_\_ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.



## RESUMEN

**Introducción:** El envejecimiento puede comprometer la estética facial y es más evidente en el desdentado total. La rehabilitación protésica devuelve la dentición además de mejorar las proporciones y estética facial. El estudio de la medición de estos cambios puede requerir habilidades especiales del investigador y mayor tiempo clínico, por lo que la calibración podría ser un problema al requerir más investigadores. Para mensurar objetivamente los cambios faciales se ha presentado una nueva tecnología de fotografía 3D (Planmeca ProMax 3D®). Éste corresponde a una unidad de Cone Beam con escaneo facial integrado, siendo revolucionario en cuanto a la imagen facial pues proporciona una foto en tres dimensiones, lo que nos llevó a preguntarnos, ¿Son equivalentes las proporciones faciales obtenidas mediante imagen digital 3D con la medición clínica directa? Nuestro propósito es determinar si esta tecnología se corresponde con la realidad y de esta forma tener validez y confiabilidad al ser usada en estudios posteriores de estética facial.

**Metodología:** Estudio descriptivo de cohorte longitudinal prospectivo. Se seleccionaron 196 sujetos que acudieron a la clínica de Prótesis Totales. Se tomó una foto 3D previa y otra posterior al tratamiento protésico, y se realizaron mediciones faciales directas de tres proporciones áuricas faciales según Ricketts, previa firma de consentimiento informado. Los datos fueron procesados estadísticamente con T-Test y Regresión Lineal de Pearson. Existirá diferencia entre las proporciones faciales obtenidas cuando por lo menos 2 de las 3 estudiadas mediante ambos métodos tengan significancia estadística.

**Resultados:** No existe diferencia estadística en el análisis de proporciones mediante antropometría directa e imagen digital 3D. Al comparar proporciones obtenidas por ambos métodos, antes y después del tratamiento, la única que presentó diferencia estadística fue comisura-comisura/ala nasal-ala nasal, obtenida mediante imagen 3D.

**Conclusiones:** Para el estudio de proporciones faciales podría ser utilizado tanto el sistema de imagen digital 3D como la medición directa. Sin embargo, para la obtención de mediciones faciales la antropometría directa sigue siendo de primera elección.

## INTRODUCCIÓN

En el estudio de las problemáticas del paciente desdentado total, es necesario visualizar los cambios que presentan con el envejecimiento y cómo estos afectan la calidad de vida de las personas.

En los que al sistema estomatognático refiere, podemos observar variaciones en el epitelio de revestimiento, la función salival, tejido periodontal, tejido dentario, tejido óseo, cambios oclusales, así como desórdenes miofuncionales y articulares (San Martín, 2002). Estos, comprometerán la estética facial del paciente desdentado, por lo que su recuperación constituye un objetivo primordial durante la rehabilitación protésica.

De esta forma, la estética podría ser una problemática en la rehabilitación protésica cuando se persigue mejorar la apariencia facial de las personas.

Robert Ricketts en su estudio *The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series* propone la necesidad de utilizar proporciones áuricas en el análisis facial debido a que éstas atraen la atención y son recordadas en el sistema límbico como bellas, armónicas y equilibradas (Ricketts, 1982).

En la búsqueda de mejores resultados luego de la rehabilitación del paciente desdentado, se ha evaluado aumento de dimensión vertical y cambios en apariencia facial, estudios que se han modernizado gracias a la utilización de Planmeca ProMax 3D®. Este corresponde a una unidad de Conebeam computed volumetric tomography (CBVT) con escaneo facial integrado, siendo revolucionario en cuanto a la imagen facial, ya que proporciona una foto en tres dimensiones (3D) y un volumen CBVT (Meza, 2012). De esta forma se ha permitido observar los cambios faciales en los pacientes pre y post tratamiento protésico removible de una manera simplificada, dando validez y confiabilidad al estudio, por corresponder a una técnica estandarizada, junto con requerir menor tiempo clínico y por tanto ser más cómoda para el paciente.

El uso de la imagen tridimensional proporcionada por el equipo Planmeca

ProMax 3D® en la evaluación de los cambios faciales, ha traído complicaciones a la hora de establecer los puntos faciales con los que se evaluarán las proporciones, ya que no constituye un parámetro fijo para todos los pacientes. A su vez, si bien es cierto la técnica en sí es estandarizada, está en duda si la imagen otorgada es proporcional o tal cual a la real.

Es por esto que este estudio persigue realizar la comparación entre las proporciones faciales obtenidas mediante el sistema de imagen digital 3D con la medición clínica directa, a modo de evaluar si la imagen aportada por Planmeca ProMax 3D® se corresponde con la real y de esta forma tener validez y confiabilidad al ser usada en estudios faciales.

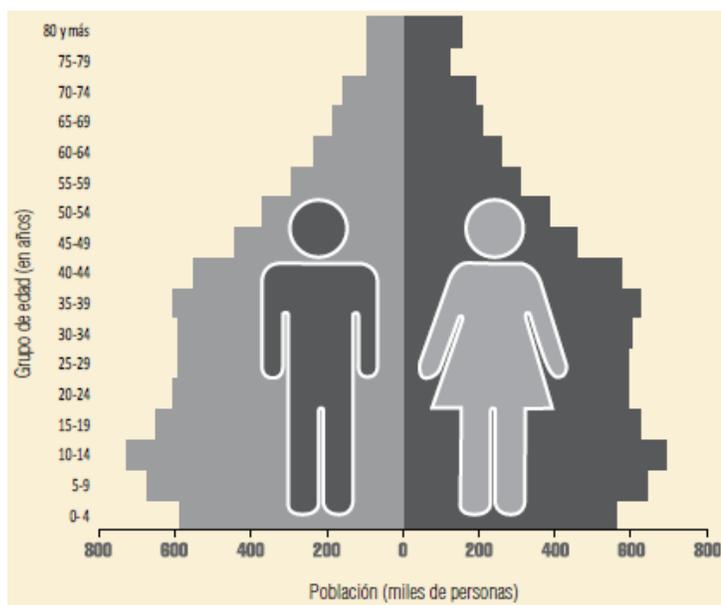
## MARCO TEÓRICO

### El proceso de envejecimiento

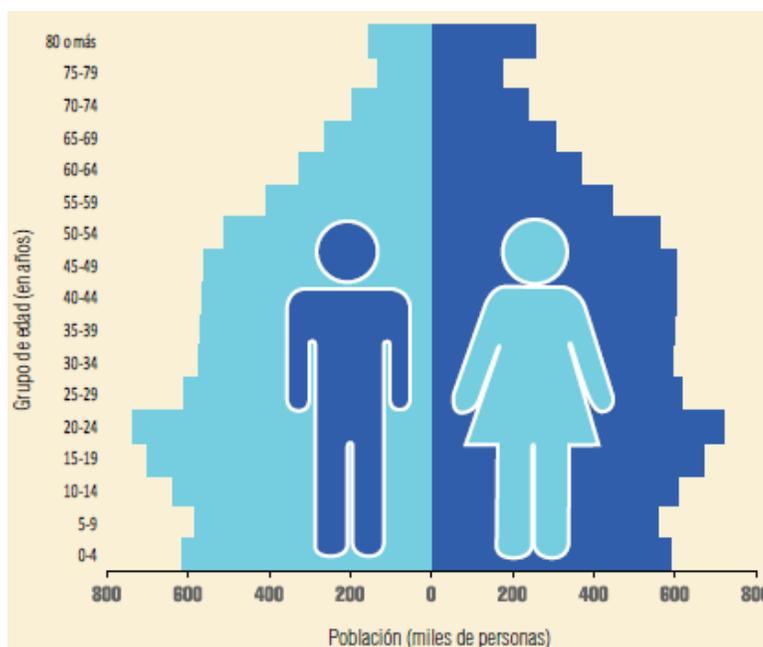
Al aproximarse a la temática de los adultos mayores cabe realizar una distinción entre el envejecimiento poblacional e individual.

El envejecimiento poblacional hace referencia al proceso de transformación demográfica de las sociedades, en especial el descenso brusco y sostenido de la fecundidad, junto con el aumento de la esperanza de vida, que produjeron modificaciones en el tamaño y en la composición por edades de la población. Lo anterior llevó al país a transitar hacia el envejecimiento demográfico de su población. En otras palabras, desde una relativa alta representatividad de jóvenes (menores de 15 años) y bajo porcentaje de personas de 60 años y más, se pasó a un menor porcentaje de jóvenes y un aumento de los adultos mayores (SENAMA, 2009).

Este cambio demográfico mostró su tendencia en el censo realizado en el año 2012, donde se cuantificó la existencia de 67,1 personas de 60 años o más por cada 100 menores de 15 años, mientras que en el año 2002 se encontraron 44 personas de 60 años o más por cada 100 menores de 15 años, así como mayor longevidad por parte del género femenino. Lo anterior se aprecia en las figuras N°1 y 2 (INE, 2013).



**Figura N°1:** Chile, pirámide de población Censo 2002 (INE, 2013)



**Figura N° 2:** Chile, pirámide de población Censo 2012 (INE, 2013)

A medida que el proceso de envejecimiento va avanzando, el ritmo de crecimiento de la población muestra un incremento acelerado en el tramo de 60 años de edad y más, por efecto de la disminución de la mortalidad y por la entrada en las edades adultas de generaciones numerosas nacidas en la etapa de alta fecundidad, mientras que, a causa de la baja en la fecundidad, la población menor de 15 años comienza a desacelerar su ritmo de crecimiento (SENAMA, 2009).

Se entiende por envejecimiento individual el proceso que se inicia con el nacimiento y termina con la muerte, que conlleva cambios biológicos, psicológicos y psicosociales de variadas consecuencias. El envejecimiento individual está inscrito en el ciclo vital de las personas y, por tanto, está determinado por los contextos en que el individuo se ha desarrollado, sus estrategias de respuesta y adaptabilidad, y los resultados de dichas estrategias (SENAMA, 2009).

En este proceso, observaremos que las células del cuerpo cambian y se deterioran, dando lugar a las alteraciones de la estructura y el funcionamiento vital de los órganos, sistemas y aparatos. Por lo que la valoración del paciente geriátrico debe incluir 5 aspectos fundamentales: salud física, salud mental, nivel

socioeconómico, circunstancia del ambiente y estado funcional (Cardoso, 1995).

Según Ortega (1996), los primeros signos de envejecimiento del aparato digestivo se observan en la cavidad oral. Sin embargo, los cambios relacionados con la edad pueden tener 2 orígenes: como expresión del envejecimiento propiamente dicho o como consecuencia de factores internos fisiológicos que no provocan enfermedad pero que inducen a cambios bioquímicos, funcionales y estructurales (Brito, 1990; Mariño, 1994; Ortega, 1996).

La mucosa oral se adelgaza debido a la pérdida de la elasticidad submucosa y a la disminución de la cantidad de tejido graso. Se observan cambios fibróticos y atróficos en los acinos glandulares de glándulas mayores y menores, que finalmente se traduce en un incremento de tejido fibroso y acumulación de tejido adiposo intercelular, desencadenando una disminución progresiva del flujo salival con alteraciones en el período de vaciamiento (San Martín, 2002).

En el tejido dentario, el esmalte se deshidrata, se vuelve más frágil y menos permeable; el cemento se engruesa en la zona apical como mecanismo compensatorio a la atrición dentaria y se necrosa, lo que favorece la entrada de toxinas y bacterias; en el complejo pulpo – dentinario principalmente se produce fibrosis pulpar, depósitos de dentina secundaria y peritubular, disminución de irrigación e inervación y calcificaciones; el ligamento periodontal se comporta estrechando el espacio periodontal, produciéndose una mayor unión de la pieza dentaria al hueso alveolar, que se acentúa consecutivamente con el depósito de cemento secundario. Además, con el paso de los años se producen migraciones dentarias, rotaciones, intrusiones, extrusiones, inclinaciones y crecimientos alveolares segmentarios. Sin embargo, la pérdida de hueso alveolar en pacientes desdentados es una entidad crónica, progresiva, irreversible y acumulativa (San Martín, 2002).

En el sistema osteomioarticular podemos observar erosiones y alteración de la forma de las superficies articulares, reducción de tamaño del cóndilomandibular, mayor laxitud en los movimientos articulares, aumenta la posibilidad de

perforación del disco articular, osteoporosis y quistes subcondrales, alteración de los espacios articulares y discrepancias del complejo disco condilar (San Martín, 2002).

Dentro de la cavidad oral podemos observar que el alto y el ancho del hueso alveolar disminuye notablemente luego de las pérdidas dentarias, por lo que la apariencia facial se altera ya que la musculatura perioral pierde el sustento dentoalveolar (Finbarr, 2003). Debido a lo anterior, se produce una profundización del surco naso-labial, caída de la comisura labial, disminución del espesor del bermellón de los labios, depresión de los labios con arrugas exageradas, aproximación de la nariz al mentón y mentón pronunciado, debido a la disminución de la altura del tercio inferior de la cara (Fig. N° 3) (Lucas, 2010).



**Figura N°1:** Perfil de mujer de 57 años desdentada total. Nótese como se aproxima la nariz al mentón y la pérdida de soporte labial (Finbarr, 2003).

Por lo anteriormente expuesto, se sabe que las principales funciones de los dientes, tales como la masticación, fonarticulación y estética, se ven afectadas por el desdentamiento, especialmente en lo que respecta a la apariencia facial (Finbarr, 2003).

## **Estética Facial**

Desde tiempos antiguos, filósofos han intentado describir el concepto de belleza. Actualmente, se podría definir como la vivencia sensorial de alegría, aprobación, significado o bondad. Se trata de un rasgo característico de personas, objetos, lugares o ideas (Villanueva, 2011).

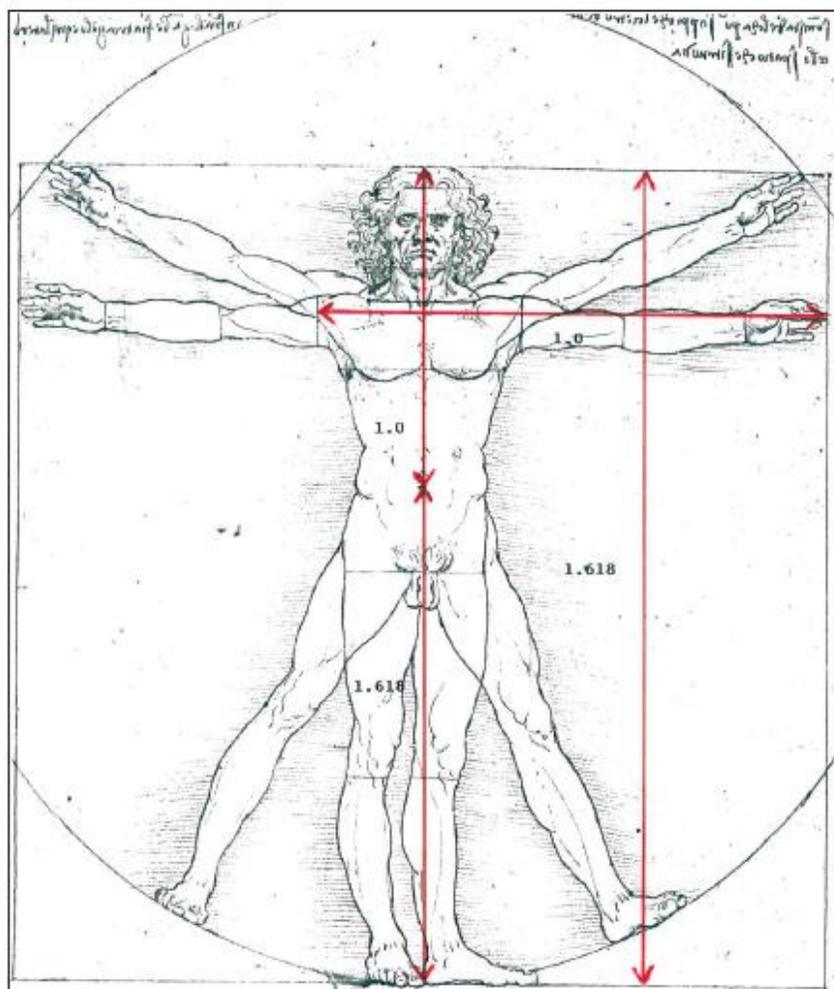
Al hablar de belleza a menudo se emplean términos como simetría, equilibrio y armonía. La simetría puede definirse como la correspondencia exacta en forma, tamaño y posición de las partes de un todo alrededor de un eje; el equilibrio como la igualdad de los órdenes de magnitud a ambos lados de una línea de separación y la armonía, se refiere a la unión adecuada, ordenada y agradable de diversidades (Doczi, 1996). De estas definiciones puede concluirse que el equilibrio es un efecto colateral de la simetría, mientras que a la inversa, la simetría no constituye un requisito para el equilibrio.

La evaluación de la belleza facial se encuentra inmersa en la subjetividad y por tanto, se inclina hacia el mundo del arte. Sin embargo, las proporciones y equilibrio facial pueden ser medido y por tanto situarse entre el arte y la ciencia. Por lo que la estética sería una ciencia en su formación, pero con un fuerte fondo filosófico y artístico (Naini, 2008).

Pitágoras, el matemático griego, postuló que la belleza podía ser explicada a través de las leyes matemáticas y de las leyes de la proporción. A lo largo de los siglos, los pintores y escultores han intentado establecer proporciones ideales de la figura humana.

Los egipcios descubrieron las proporciones divinas por análisis y observación buscando medidas que le permitieran dividir la tierra de manera exacta a partir del hombre. Encontraron que el cuerpo humano media lo mismo de alto que de ancho con los brazos extendidos y que el ombligo es el punto de división de la altura (Herz-Fischer, 1997).

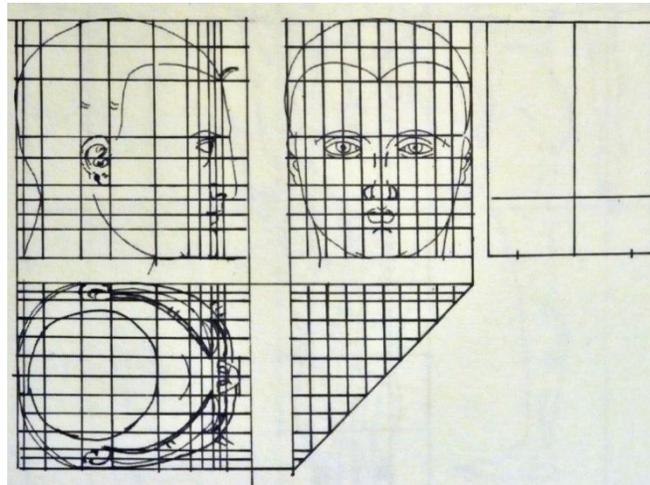
Vitruvio ideó una fórmula matemática para la división del espacio dentro de un dibujo, conocida como la sección áurea o de oro, también estableció una afinidad entre el hombre y las figuras geométricas al descubrir que el hombre de pie y con los brazos extendidos puede inscribirse en un cuadrado, y si separa las piernas puede inscribirse dentro de un círculo que tiene como centro el ombligo (Davila, 2004). Hombre Vitruviano (Fig. N° 4) es un famoso dibujo creado por Da Vinci en el año 1490, que para realizarlo se apoyó en los trabajos realizados por Marcus Vitruvio Pollio (70 – 25 a.c.).



**Figura N° 2 :** "El Vitrubio" y las proporciones áureas.  
Dibujo de Leonardo Da Vinci, 1490 (Jefferson, 2004)

Estas ideas sobre la armonía y la proporción tomaron un nuevo impulso catorce siglos después, durante el Renacimiento italiano. Un matemático, que

además era sacerdote, Fray Luca Paccioli, la denominó *divina proporción*, sosteniendo que era una de las múltiples razones o cocientes que podían expresar una proporción numérica. Esta fórmula matemática permitía adaptarla al hombre y humanizarla, lo que ha hecho su perennidad a través de los siglos (Davila, 2004). Pero no fue el único que intentó ilustrar las divinas proporciones del cuerpo humano, otros artistas lo habían intentado con diferentes grados de éxito. Alberto Durero (1471-1528), artista alemán, una de las figuras más importantes del renacimiento, afirmaba que la geometría y las medidas eran la clave para entender el arte renacentista italiano. Su interés por la geometría y las proporciones matemáticas lo motivó para realizar su tratado más conocido "VierBücher von menschlicher Proportion" (Cuatro libros sobre las proporciones humanas, publicado a título póstumo en 1528), donde expone las proporciones de la cabeza ilustradas en la fig. N° 5 (Davila, 2004).



**Figura N°5:** Proporciones de la cabeza, según Alberto Durero (Davila, 2004)

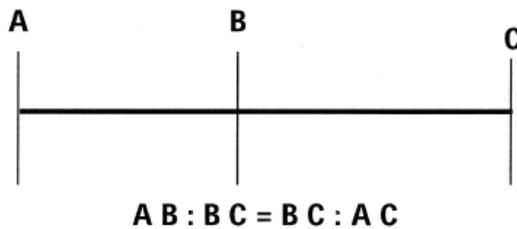
### **Proporción Áurea**

Durante muchos siglos, la llamada "proporción áurea" se ha considerado la proporción más estéticamente agradable.

La sección áurea de los griegos (conocida en el Renacimiento como

«proportio divina») designa una proporción numérica (aproximadamente 1:1,618), que se encuentra con frecuencia en las líneas documentadas de figuras geométricas simples tales como pentágonos, decágonos o dodecágonos. Leonardo de Pisa (1180 a 1250), más conocido como Fibonacci, describió una serie matemática estrechamente relacionada con la sección áurea. Esta secuencia se encuentra regularmente en la naturaleza, por ejemplo en las ramas de un árbol, en una piña tropical, en las convexidades del Nautilus o en las escamas de una piña (Villanueva, 2011).

Esta es una proporción geométrica en el que una línea AC se divide en un punto B, de tal forma que  $AB/BC = BC/AC$  (Fig. N° 6). Es decir, la relación de la sección más corta a la del segmento más largo de la línea es igual a la relación de la sección más larga a la totalidad de la línea. Esto da  $AB/AC$  el valor de 0,618, llamado el número de oro (Naini, 2008).



**Figura N° 6:** La proporción áurea es representada por la línea ABC y la proporción  $AB:BC=BC:AC= 1: 1,618$  (Habbema, 2004)

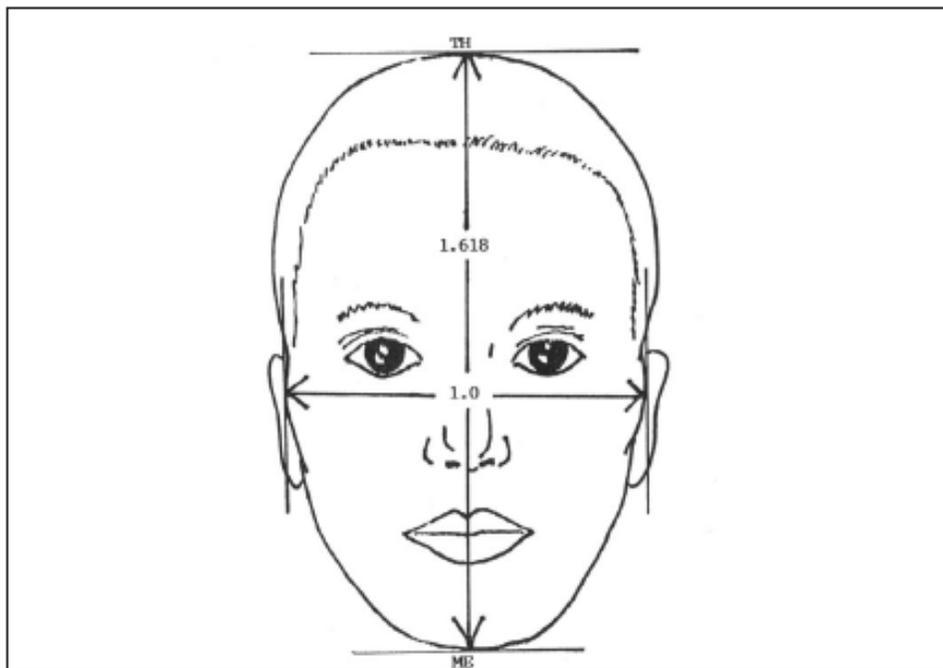
Robert Ricketts en su estudio *The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series* propuso la necesidad de utilizar proporciones áuricas en el análisis facial debido a que éstas atraen la atención y son recordadas en el sistema límbico como bellas, armónicas y equilibradas (Ricketts, 1982). Para esto, crea el compás de tres puntas o “Golden divider” con el que podría aplicar la proporción divina en la planificación de tratamientos dentarios, esqueléticos y de tejidos blandos realizados en odontología y cirugía plástica, ya que al abrir este compas, se crean dos distancias que guardan relación 1,618 (fig. N° 7) (Ricketts, 1981).



**Figura N°7:** Uso del compás de tres puntas de Ricketts o “Golden divider” para la medición de proporciones áuricas en exámenes faciales (Bashour, 2006).

En el tejido blando se describen relaciones proporcionales faciales externas, verticales y transversales.

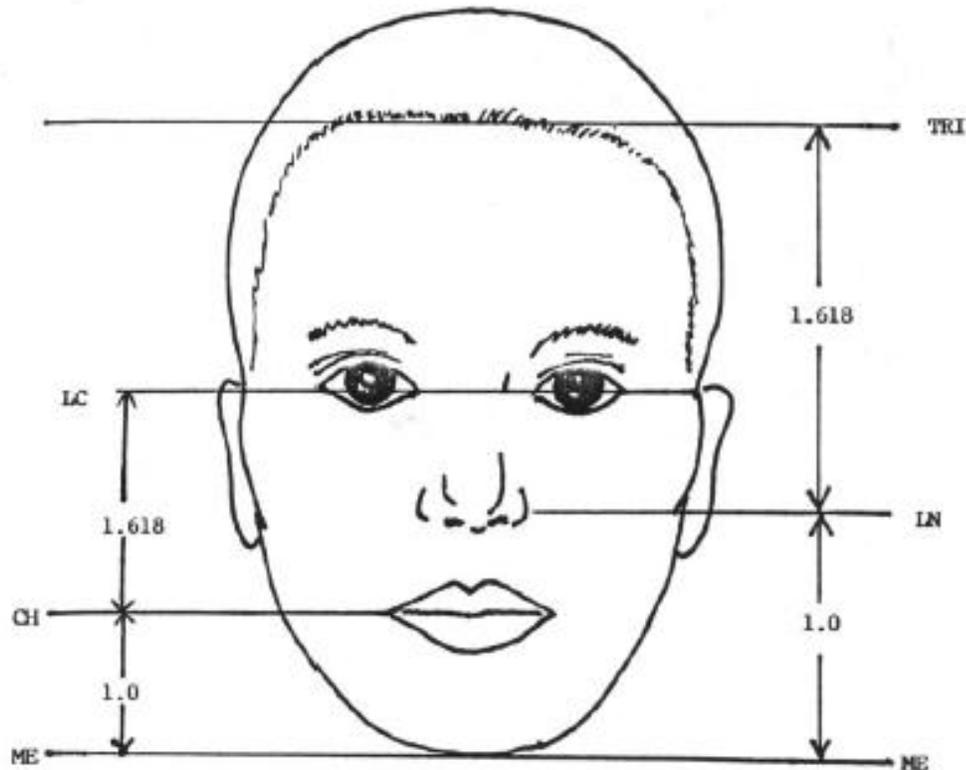
Dentro de las relaciones faciales externas tenemos que si la distancia entre LCHK (borde lateral de las mejillas) es 1, entonces, la distancia desde TH (punta de la cabeza) a Menton (ME) debería ser 1,618 (Figura N°8).



**Figura N° 8:** Proporciones áureas faciales externas (Jefferson, 2004)

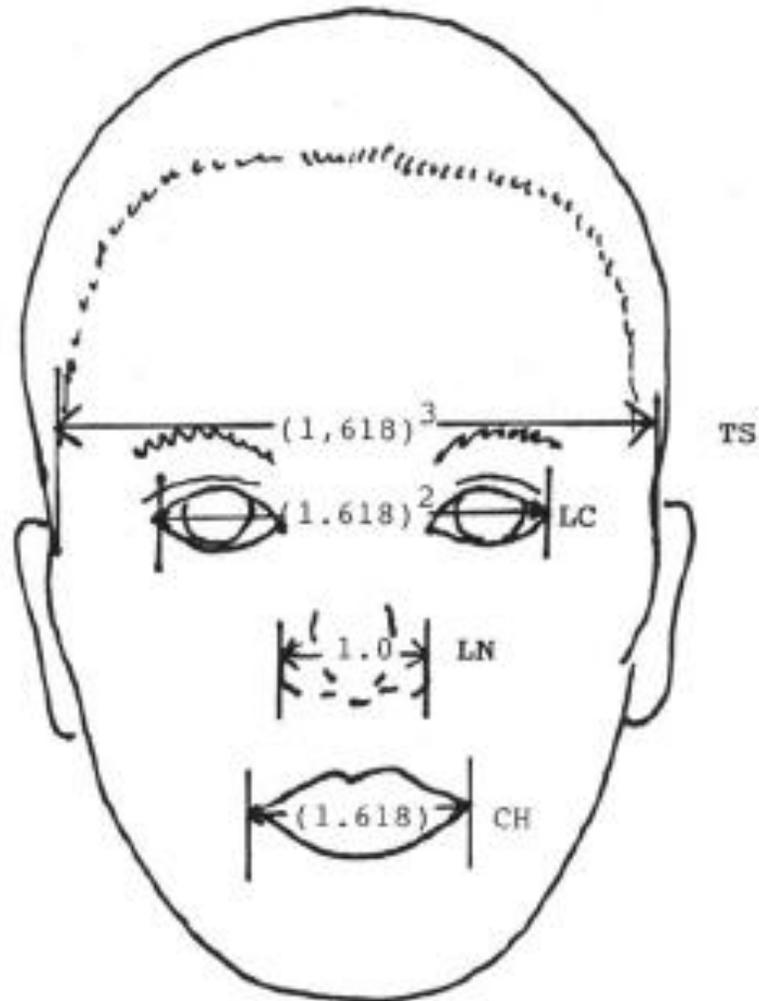
La figura N° 9 muestra algunas de las relaciones verticales de la cara. Por

ejemplo, si la distancia desde LN (lado lateral de la nariz) a ME (Menton) es 1, entonces la distancia de LN en el TRI (Trichion) es 1,618. Además, si la distancia de CH (Cheilion: comisura) a ME es 1, entonces la distancia de LC (canto lateral de los ojos) a CH es 1.618 (Jefferson, 2004).



**Figura N° 9:** Proporciones áureas verticales (Jefferson, 2004).

La figura N°10 muestra algunas relaciones transversales de la cara que debe ajustarse a la proporción áurea. Por ejemplo, si la distancia entre LN es 1, entonces la distancia entre CH es 1,618. Si la distancia entre LC-LC es 1,618 elevado al cuadrado, la distancia entre TS (tejidos blandos de temporal a nivel de la ceja) es 1,618 elevado al cubo o 4,236.



**Figura N° 10:** Proporciones áureas transversales de la cara (Jefferson, 2004).

### **Estética y rehabilitación del paciente desdentado total**

Dentro de los objetivos de la rehabilitación del paciente desdentado total, encontramos recuperar confort, función y estética.

Para recuperar la estética, es importante devolver soporte labial, reposicionar los dientes en sentido antero-posterior, y restablecer la dimensión vertical oclusal (Lucas, 2010).

Para lograr una estética favorable, es necesario confeccionar una prótesis con dientes muy similares a los naturales, por lo que la etapa de selección dentaria se podría tornar compleja. La armonía en la relación entre los dientes artificiales y las exigencias estéticas del paciente desdentado establecen los criterios que van a guiar la selección de los dientes artificiales: tamaño, forma y color (Lucas, 2010).

Al hablar de dimensión vertical se abarcan los siguientes conceptos: dimensión vertical oclusal, dimensión vertical postural y espacio de inclusión fisiológica.

La dimensión vertical oclusal corresponde a altura de la parte inferior de la cara medida entre punto sub nasal y gnathion, cuando los arcos dentarios ocluyen en posición de máxima intercuspidadación (Rebibo, 2009).

Dimensión vertical postural es la altura de la parte inferior de la cara medida entre sub nasal y gnation, cuando la mandíbula está en posición de reposo o en inclusión fisiológica (Rebibo, 2009).

El espacio de inclusión fisiológica es la distancia entre las superficies oclusales cuando el maxilar y la mandíbula se encuentran en la posición de reposo. Es la diferencia entre VDO y VDP (Rebibo, 2009).

De esta forma, con el reposicionamiento dentario y el contorno de la prótesis, estaremos devolviendo soporte labial y dimensión vertical oclusal, la apariencia de falso prognatismo se verá disminuida, mejorando así la estética facial.

## **HIPÓTESIS**

Existe diferencia entre las proporciones faciales obtenidas a través de medición clínica directa y con el sistema de imagen digital 3D en pacientes desdentados totales.

## **OBJETIVO GENERAL**

Comparar las proporciones faciales obtenidas a través de antropometría directa y mediante sistema de imagen digital 3D en pacientes desdentados totales.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Cuantificar proporciones faciales antes y después del tratamiento protésico mediante antropometría facial directa.
2. Cuantificar proporciones faciales antes y después del tratamiento protésico mediante sistema de imagen digital 3D.
3. Analizar y comparar las mediciones obtenidas mediante ambas técnicas.
4. Cuantificar los sujetos que se encuentran dentro del rango áurico para cada proporción establecida.

## **METODOLOGÍA.**

Con el propósito de comprobar la hipótesis, se formuló un estudio no experimental transversal descriptivo.

### **a. Descripción de la muestra**

Los sujetos fueron seleccionados mediante método no probabilístico por conveniencia. Se consideraron 196 voluntarios de ambos sexos, adultos mayores (mujeres 60 años o más y hombres 65 años o más), que acudieron a la clínica de Prótesis Totales de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, para rehabilitación oral mediante prótesis removibles. Se les invitó a participar de este estudio por medio de consentimiento informado (Anexo #1) aprobado por el Comité de Ética Científica.

Los sujetos, fueron atendidos por estudiantes que cursaban quinto año, supervisados por el docente a cargo. El cuerpo docente se encuentra calibrado, compartiendo los mismos criterios antes, durante y después de la rehabilitación.

Los criterios de inclusión del grupo experimental fueron:

1. Sujetos ASA I y II.
2. Desdentados totales, o parciales sin referencias oclusales (por ejemplo clase V sin antagonista).
3. Participar en este estudio, previa firma del consentimiento informado para la toma de la fotografía (Anexo #1) y mediciones faciales directas.
4. Sujetos cuya toma fotográfica haya sido exitosa.

Los criterios de exclusión del grupo experimental fueron:

1. Sujetos ASA III o superior.
2. Sujetos con referencias dentarias sin considerar el tipo de remanente óseo.
3. No aceptar participar en el estudio.
4. Sujetos con síndromes que afecten la estructura maxilofacial.
5. Enfermedades invalidantes que dificulten la toma de imágenes y/o medición

facial directa.

Del total de sujetos que se atendieron en el área de prótesis totales (196 voluntarios), 57 de ellos cumplieron con los criterios de inclusión. De éstos, 1 sujeto fue descartado de la medición por presentar barba, lo que hizo compleja la ubicación del mentón. De los 56 restantes, 4 imágenes resultaron poco nítidas en la zona del mentón por lo que fueron descartadas. De los 52 sujetos restantes, 11 de ellos no lograron participar de las 2 tomas fotográficas por motivos personales.

Con lo anterior se obtuvo una muestra de 41 sujetos con ambas fotografías óptimas para el estudio. De estos 41, 13 voluntarios no pudieron participar de la medición facial directa dado a inasistencia por motivos personales.

De esta forma se consiguió una muestra total de 28 sujetos con ambas fotografías óptimas para el estudio y las mediciones faciales directas necesarias.

## **b. Técnica de medición de proporciones faciales**

### **b1. Sistema de imagen digital 3D**

#### Registro Fotográfico Estandarizado:

Planmeca ProMax 3D® corresponde a una unidad Cone Beam computed volumetric tomography (CBVT) con escaneo facial integrado, diseñado para obtener completa información de toda el área maxilofacial del sujeto. Un escaneo genera tanto una foto en tres dimensiones (3D) y volumen CBVT (Fig. N° 11) (Meza, 2012).

Utilizando el software Planmeca Romexis® la unidad proporciona imágenes estandarizadas, de esta forma es posible comparar el antes y el después de forma objetiva y medible gracias a posicionadores que presenta el equipo (Fig. N° 12) (Meza, 2012).



**Figura N° 11:** Equipo Planmeca ProMax 3D®.

- Preparación del voluntario:

Se le solicitó a cada sujeto que se quitara accesorios tales como lentes, audífonos y joyas, que pudieran interferir con el equipo, así como también se quitaron los elementos sueltos de ropa (por ejemplo, bufanda, corbata) que pudieran quedar atrapados en las estructuras de brazo de la unidad de rayos-X .

- Posicionamiento del voluntario:

Un único operador posicionó al paciente en la unidad CBVT y le solicitó que sujetara las asas laterales con sus manos. Se apoyó suavemente la frente del sujeto contra el cintillo del equipo, ubicándolo ligeramente por encima de las cejas. Posteriormente, se le indicó que adquiriera un eje visual paralelo al piso, manteniendo su mirada siempre fija en ese punto y permaneciendo inmóvil durante la toma de la imagen. El mismo operador procedió a tomar una imagen

sin prótesis y con las prótesis terminadas, ambas en posición postural mandibular.

- **Análisis Fotográfico Digital:**

Las imágenes fueron analizadas con el visualizador de imágenes de Planmeca Romexis® capturadas en 2 dimensiones, luego se trazaron líneas desde y hacia los puntos a medir, obteniendo en centímetros las distancias requeridas.

En la presente investigación se utilizaron las proporciones determinadas por Ricketts (Ricketts, 1981). De ellas se seleccionaron 3 medidas que pueden verse involucradas al establecer nuevas relaciones craneomandibulares (Fig. N° 12). Según Gomes y cols (2008), las medidas paramedianas en fotografía deben hacerse en el lado izquierdo del rostro para estimar correctamente el tamaño (Gomes y cols, 2008).

Proporciones de Ricketts que pueden verse involucradas tras el tratamiento protésico:

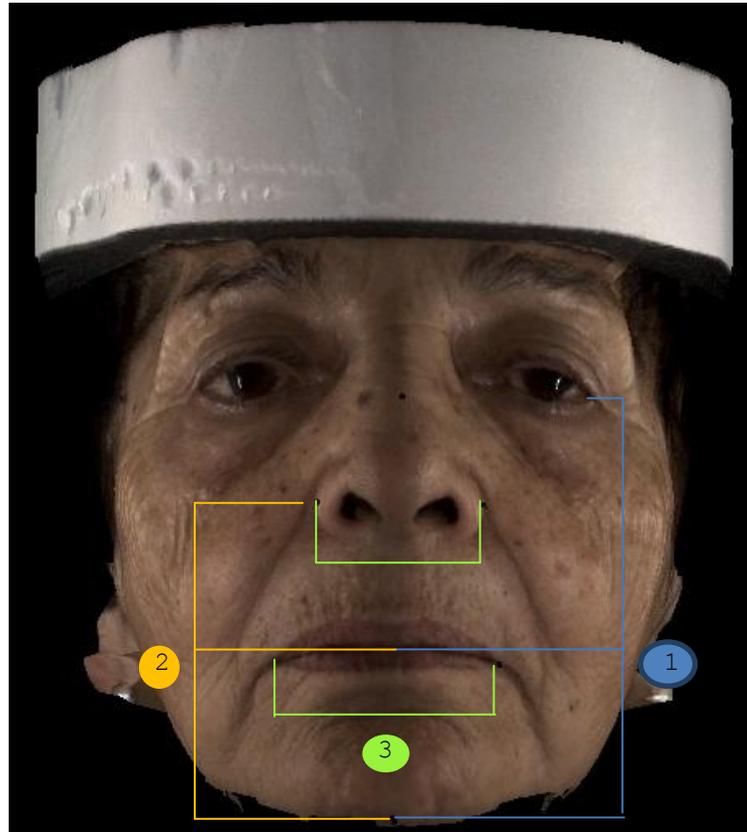
- En la vista frontal en sentido vertical:

**Proporción N° 1:** Ángulo externo del ojo a Stomion, en proporción con Stomion a Mentón (**LC-STO/ STO-ME**). (Fig. N° 12)

**Proporción N° 2:** Stomion a Mentón, en proporción con Borde lateral de alas de la nariz a Stomion (**STO-ME/ LN- ST**). (Fig. N° 12)

- En la vista frontal en sentido transversal:

**Proporción N° 3:** Comisuras de la boca, en proporción con Borde lateral de alas de la nariz (**CH-CH/ LN-LN**), (Fig. N° 12).



**Figura N° 12:** Imagen digital 3D ilustrando las proporciones a medir en cada sujeto.

## **b2. Antropometría facial directa**

Para este análisis se utilizaron los siguientes materiales:

- Regla metálica milimetrada
- Compás de precisión de acero reforzado con punta seca.
- Lápiz de anilina

- Posicionamiento del voluntario:

Se posicionó al sujeto de pie, con las manos en un costado. Se le pidió que fijara la mirada en un punto del horizonte, siendo esta horizontal al piso. En una primera instancia se realizaron las mediciones sin prótesis removibles y luego con las prótesis terminadas, ambas en posición postural mandibular.

- Procedimiento:

Se seleccionaron los puntos determinados por Ricketts (Ricketts, 1981) que pueden verse afectados al establecer nuevas relaciones craneomandibulares, y de esta forma se establecieron las mismas proporciones señaladas en el análisis con imagen digital 3D (Fig. N°12).

De esta forma, los puntos mencionados se marcaron directamente en la cara del sujeto, con lápiz de anilina. Para medir ángulo externo del ojo a Stomion, se realizó la proyección de la posición del ángulo externo del ojo a la línea media, se marcó con lápiz de anilina, para luego posicionar una punta del compás de punta seca en este punto, y la otra en el punto marcado en Stomion. Se fijó la apertura obtenida con el compás, para luego llevarlo a la regla metálica a modo de obtener la medición exacta entre estos puntos en milímetros. Este mismo procedimiento se realizó para la obtención de las otras mediciones necesarias, con el fin de conseguir las proporciones definidas (Fig. N°13).



**Figura N° 13:** (a) Puntos antropométricos para las proporciones determinadas por Ricketts, establecidos en sujeto. (b) Antropometría facial (c) Objetivación de medida en compás con regla metálica.

### **c. Análisis de resultados**

Una vez realizadas las mediciones pertinentes mediante ambos métodos, se procedió a la recopilación de datos.

Los datos se tabularon en una planilla Excel (Microsoft®Excel® 2010) y se procesaron estadísticamente con el Software Stata11. Se aplicó test estadístico, Test- t, Regresión Lineal de Pearson y Coeficiente Alfa de CronBach.

Se utilizó Test-t para determinar la significancia estadística de los cambios producidos antes y después del tratamiento protésico, comparando las proporciones obtenidas mediante ambos métodos de todos los voluntarios.

Luego, con regresión lineal de Pearson, se estableció la correlación existente entre las medidas obtenidas con uno y otro método.

### **d. Definición operacional**

Se considerará que existe diferencia entre las proporciones faciales obtenidas mediante medición clínica directa y sistema de imagen digital 3D, cuando por lo menos 2 de 3 proporciones faciales estudiadas mediante ambos métodos tengan significancia estadística.

## RESULTADOS

Las mediciones obtenidas fueron tabuladas en una planilla Excel.

La siguiente tabla muestra el promedio de las medidas obtenidas mediante ambos métodos, antes y después del tratamiento protésico, con sus respectivas desviaciones estándar (DS).

**Tabla N° 1: Promedio de mediciones obtenidas en todos los voluntarios mediante ambos métodos (n=28).**

<b>Medidas</b>	<b>Promedio (mm) antropometría facial directa sin prótesis</b>	<b>DS (mm)</b>	<b>Promedio (mm) antropometría facial directa con prótesis</b>	<b>DS (mm)</b>	<b>Promedio (mm) imagen digital 3D sin prótesis</b>	<b>DS (mm)</b>	<b>Promedio (mm) imagen digital 3D con prótesis</b>	<b>DS (mm)</b>
<b>LC-ST</b>	65,3	4,6	67,6	4,8	21,89	2	22	1,3
<b>ST-ME</b>	41,3	5,1	41,5	5	13,8	1,8	13,7	1,4
<b>LN-ST</b>	32,4	3,1	34,6	4	10	1,4	10,8	1
<b>LN-LN</b>	38,4	4,4	39,1	4,1	13	1,4	13,2	1,8
<b>CH-CH</b>	47	4,6	50,8	5,1	14,1	2,2	16,1	1,6

En la tabla N°1, se observa que las mediciones obtenidas por uno y otro método son dispares, no correspondiéndose entre sí.

Con las medidas obtenidas se calcularon las proporciones determinadas por Ricketts para comparar las cuantificadas mediante antropometría directa y con el sistema de imagen 3d antes y después del tratamiento protésico.

**Tabla 2: Promedio de proporciones faciales obtenidas en todos los voluntarios mediante ambos métodos (n= 28).**

	$\bar{x}$ Antropometría directa		$\bar{x}$ Sistema de imagen digital 3D	
	Sin prótesis	Con prótesis	Sin prótesis	Con prótesis
Proporción 1: LC- Sto/ Sto-Me	1,61	1,65	1,59	1,62
Proporción 2: Sto-Me/ LN- Sto	1,28	1,22	1,4	1,28
Proporción 3: Ch-Ch/ LN-LN	1,23	1,31	1,08	1,23

Con las proporciones calculadas, se cuantificó cuantos sujetos se encontraban dentro del rango considerado áurico: 1,618 +/- 10%, antes y después del tratamiento protésico. Las tablas N° 3, 4 y 5 muestran los resultados obtenidos por antropometría directa, mientras que las tablas N° 6, 7 y 8 los obtenidos por el sistema de imagen digital 3D.

**Tabla N° 3: Proporción N°1: LC- Sto (mm)/ Sto-Me (mm) obtenida por antropometría directa**

	Cumple Proporción	
	Sí (%)	No (%)
Voluntarios		
Con Prótesis	82,40	17,60
Sin Prótesis	85,30	14,70

**Tabla N° 4: Proporción N°2: Sto-Me (mm)/LN- Sto (mm) obtenida por antropometría directa**

	Cumple Proporción	
	Sí (%)	No (%)
Voluntarios		
Con Prótesis	35,30	64,70
Sin Prótesis	35,30	64,70

**Tabla N° 5:** Proporción N°3: **Ch-Ch (mm)/LN-LN (mm)** obtenida por antropometría directa

	Cumple Proporción	
	Sí (%)	No (%)
Voluntarios		
Con Prótesis	50,00	50,00
Sin Prótesis	32,40	67,60

**Tabla N° 6:** Proporción N°1: **LC- Sto (mm)/ Sto-Me (mm)** obtenida mediante sistema de imagen 3D

	Cumple Proporción	
	Sí (%)	No (%)
Voluntarios		
Con Prótesis	93	7
Sin Prótesis	93	7

**Tabla N° 7:** Proporción N°2: **Sto-Me (mm)/LN- Sto (mm)** obtenida mediante sistema de imagen 3D

	Cumple Proporción	
	Sí (%)	No (%)
Voluntarios		
Con Prótesis	46	54
Sin Prótesis	61	39

**Tabla N° 8:** Proporción N°3: **Ch-Ch (mm)/LN-LN (mm)** obtenida mediante sistema de imagen 3D

	Cumple Proporción	
	Sí (%)	No (%)
Voluntarios		
Con Prótesis	32	68
Sin Prótesis	7	93

Al observar las tablas N° 3, 4, 6 y 7, podemos ver que hay más sujetos que cumplen la proporción áurea al medir las proporciones faciales 1 y 2 mediante sistema de imagen digital 3D que con medición clínica directa, ya sea antes o después del tratamiento protésico. Mientras que al observar las tablas N° 5 y 8, vemos que la tercera proporción se cumple en mayor medida al ser obtenida mediante antropometría directa que mediante sistema de imagen digital 3D.

Mediante la utilización de ambos métodos, la proporción de Ricketts que se encontró mayormente dentro del rango áurico fue LC-Sto/ Sto-ME.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se aplicó Test- t no pareado para medir la diferencia entre las proporciones, antes y después del tratamiento protésico, mediante ambas técnicas por separado (Tabla N° 9).

**Tabla N°9:** Test estadístico Test-t. ( $p < 0,05$  con significancia estadística (\*)).

<b>Técnica</b>	<b>Primera Proporción</b>	<b>Segunda proporción</b>	<b>Tercera proporción</b>
<b>Medición clínica directa</b>	$p = 0,36$	$p = 0,50$	$p = 0,06$
<b>Sistema imagen 3D</b>	$p = 0,50$	$p = 0,14$	$p = 0,00^*$

En la tabla N°9 se observa que la proporción que presentó diferencia estadística, antes y después del tratamiento protésico, fue la tercera, cuantificada mediante sistema de imagen 3D. Esta misma proporción mediante antropometría directa, mostró una diferencia importante antes y después del tratamiento protésico, pero no fue estadística ( $p = 0,06$ ).

De acuerdo con la definición operacional y en concordancia con lo anterior, existe diferencia sólo en la tercera proporción, es decir, dos de las tres proporciones establecidas son similares al cuantificarlas mediante ambos métodos.

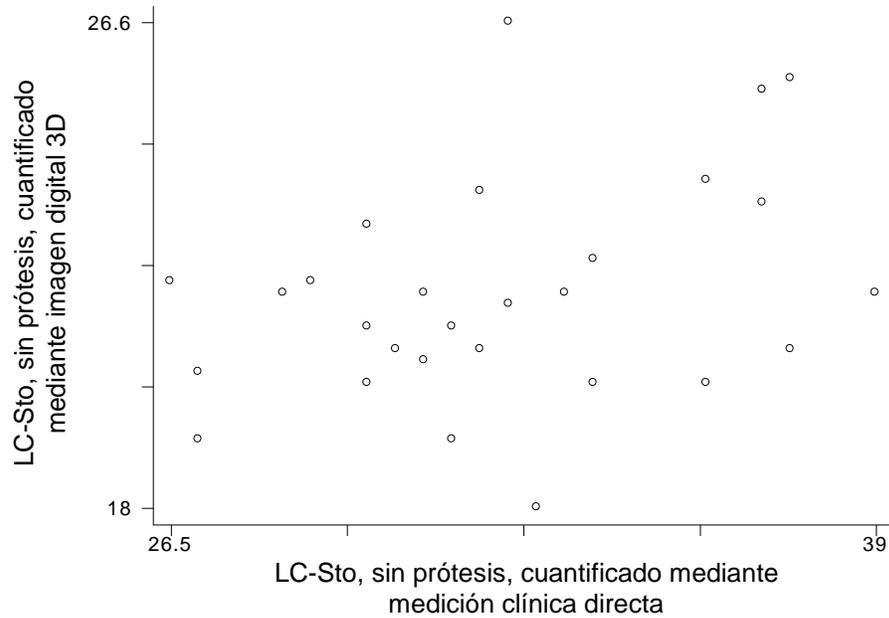
Se aplicó Test de correlación de Pearson para determinar la asociación existente entre las medidas realizadas por ambos métodos.

**Tabla N° 10:** Test de correlación de Pearson. ( $R > 0,75$  asociación positiva (\*),  $p < 0,05$  con significancia estadística (\*)).

<b>Medidas</b>	<b>Medición directa v/s Sistema de imagen 3D sin prótesis</b>	<b>p</b>	<b>Medición directa v/s Sistema de imagen 3D con prótesis</b>	<b>p</b>
	<b>R</b>		<b>R</b>	
<b>LC-STO</b>	0,32	0,09	0,43	0,02*
<b>STO-ME</b>	0,64	0,00*	0,36	0,06
<b>LN-STO</b>	0,47	0,01*	0,69	0,00*
<b>LN-LN</b>	0,81*	0,00*	0,75*	0,00*
<b>CH-CH</b>	0,57	0,00*	0,34	0,07

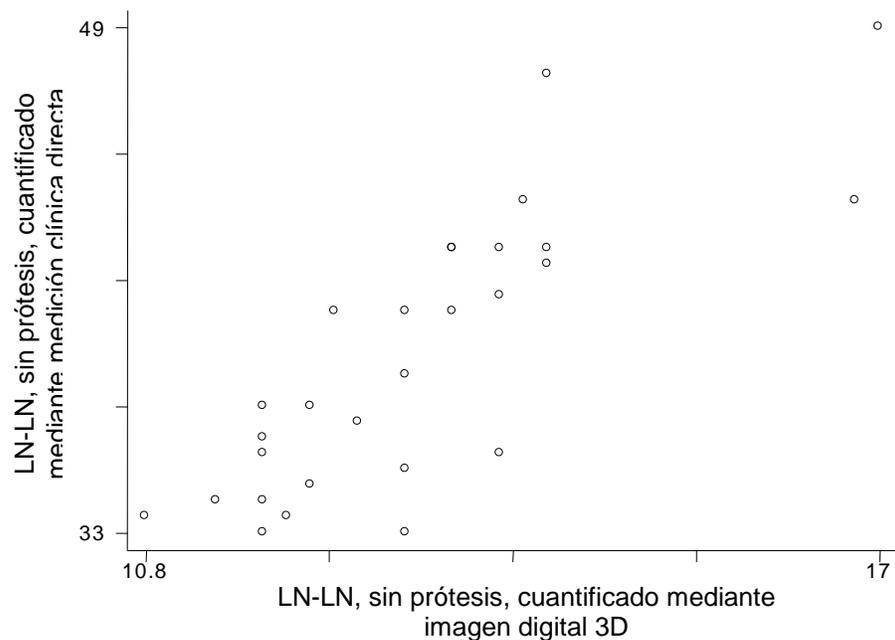
En la tabla N° 10 se puede observar que las mediciones de la distancia LN-LN fueron las únicas que mostraron una fuerte asociación entre la medición directa y la 3D, con significancia estadística. Las otras mediciones no presentaron correlación entre ambos métodos.

En la figura N° 14 se observa la escasa correlación de las mediciones obtenidas mediante antropometría directa y por imagen digital 3D para LC-ST, previo al tratamiento protésico con  $R=0,32$ .



**Figura N° 14:** Correlación de medidas obtenidas para LC-STO, realizadas mediante antropometría directa v/s imagen digital 3D, antes del tratamiento protésico.

En la figura N° 15 se observa la alta correlación entre las mediciones obtenidas por imagen digital 3D v/s antropometría directa para LN-LN, previo al tratamiento protésico ( $R=0,81$ ).



**Figura N° 15:** Correlación de medidas obtenidas para LN-LN mediante imagen digital 3D v/s antropometría directa, antes del tratamiento protésico.

## DISCUSIÓN

A la hora de realizar procedimientos clínicos, se busca realizarlos de la manera más cómoda y rápida para el voluntario. El equipo Planmeca Promax 3D, proporciona una imagen digital extraoral, optimizando el tiempo clínico, permitiendo trabajar con estas imágenes sin la necesidad de que los voluntarios estén presentes. En contraste, la antropometría directa, constituye un método fiel por ser realizado por un único operador, demandando mayor tiempo para el clínico y el voluntario.

Al comparar las mediciones obtenidas mediante ambos métodos, se evidenció que la imagen digital no permite obtener medidas correspondientes con las reales, por lo que la imagen digital 3D no constituiría un método fiel para obtener longitudes extra orales. Al ser tomadas por un único operador, permitió que se lograra el mismo posicionamiento del paciente en ambos casos. Algunos estudios han utilizado la imagen 3D buscando reproducir puntos antropométricos como *gonion* y *zigion*, para lo cual han requerido la palpación previa de éstos para su localización, antes de la toma fotográfica. De igual manera, la localización de *tragon* y *menton* es dificultosa, por lo que la mayor discrepancia entre los resultados obtenidos mediante ambos métodos podría estar dado por un error del operador al identificar estos puntos faciales (Ghoddousi, 2007). En la presente investigación, la localización de los puntos antropométricos fue dificultosa en la imagen digital 3D, ya que esta imagen, por su carácter tridimensional, permite su movimiento en los tres sentidos del espacio a través del programa computacional, por lo que en este caso, la discrepancia también podría deberse a un “error humano”. Khambay (2008), señala que el principal desafío que enfrentan los médicos en el uso de imágenes en tres dimensiones para la evaluación de la morfología facial, es la precisión de los puntos a estudiar.

Se utilizó el test de correlación de Pearson, para evaluar la correlación entre las medidas obtenidas por ambos métodos. La única medida que arrojó una alta correlación al ser cuantificada mediante medición clínica directa y sistema de imagen 3D fue LN-LN ( $R=0,81$ (Con prótesis);  $R=0,75$ (Sin prótesis)). Esta

asociación podría producirse por corresponder a una medida horizontal, la que no se ve influenciada por la posición de la cabeza que presente el paciente, por lo que el establecimiento del punto antropométrico al momento de medir no se ve afectado. Cabe descartar, que si bien la medida CH-CH también es horizontal, esta no presentó una alta correlación al ser medida por ambos métodos, lo que podría tratarse por corresponder a un punto antropométrico tedioso de establecer en pacientes adultos mayores ya que no es claro el límite de este en la imagen digital 3D por la presencia de las arrugas peribucales.

Por otra parte, podemos observar que la Proporción Áurica se cumple en la mayoría de los casos para la proporción LC-Sto/Sto-Me. Mientras que el cumplimiento sería relativo para las proporciones Sto-Me/LN- Sto y Ch-Ch/LN-LN, antes y después del tratamiento protésico. En el caso de la segunda proporción, el cumplimiento relativo estaría dado por las variaciones en la dimensión vertical al recuperar estética a expensas de un aumento de ésta, o en su defecto, por no establecerla correctamente, donde las distancias Sto-Me y LN-Sto tenderían a igualarse. Según Lucas, en un intento de mejorar la apariencia de arrugas y surcos, los profesionales deben tener cuidado para no aumentar la DVO en exceso, pues esto puede traer consecuencias perjudiciales para el sujeto, como incapacidad para juntar los labios y compromiso de las funciones muscular, fonética y masticatoria (Lucas, 2010).

El análisis estadístico para medir los cambios en las proporciones de Ricketts antes y después del tratamiento, mediante ambos métodos por separado, mostró diferencia estadística para la tercera proporción, utilizando sistema de imagen digital 3D. Si bien esta diferencia también fue importante mediante medición clínica directa, no fue significativa ( $p= 0,06$ ). De esta forma se evidencia que los mayores cambios luego del tratamiento protésico se manifestarían a nivel de Ch-Ch/Ln-Ln, al devolver el soporte labial, logrando un resultado estéticamente favorable. Las variaciones obtenidas en la primera y segunda proporción, antes y después del tratamiento, no tienen diferencia estadística. Lo anterior, podría deberse a que la dimensión vertical postural (DVR) presente con o sin prótesis es la misma, no variando su longitud luego del tratamiento protésico, entendiéndose

que las medidas fueron obtenidas en DVR por ambos métodos. Para lograr DVR al momento de medir, se escogió el método de la deglución. Shanahan indicó que el patrón de movimiento mandibular durante la deglución, es el mismo para el desdentado infantil como para el desdentado adulto. Además, sostuvo que la erupción de los dientes se realiza en el plano oclusal por el acto de la deglución que establece la dimensión vertical de la oclusión (Turrell, 2006).

Al comparar las proporciones antes y después del tratamiento protésico, cuantificadas mediante ambos métodos, se comprueba que no hay diferencia estadística en dos de las tres proporciones, por lo que podemos decir que es válido obtener las proporciones mediante ambos métodos de acuerdo a la definición operacional establecida.

De esta forma, la presente investigación rechaza la hipótesis que plantea que *“Existe diferencia entre las proporciones faciales obtenidas a través de medición clínica directa y con el sistema de imagen digital 3D, antes y después de la rehabilitación protésica”*, evidenciando que las proporciones faciales son factibles de obtener a través de ambos métodos y que la única proporción que se ve afectada luego del tratamiento es Ch-Ch/LN-LN.

Este método de análisis trae variados beneficios para el estudio clínico, sin embargo, no hay que olvidar el costo que tiene asociado. Por esto, podría ser un problema para el sujeto al momento de indicar su uso, por lo que se recomienda tener presente esta variable al momento de justificar su utilización.

Cabe destacar que en este estudio no se considera la variable interexaminador, por lo que estas proporciones podrían verse afectadas al ser medidas por variados clínicos. Salvador y cols. (2002), sostienen que existe diferencia inter-examinador en la determinación de la dimensión vertical de reposo, luego de evaluar 30 pacientes desdentados totales.

Dentro de las limitaciones de este estudio, hay que considerar que la muestra es pequeña para establecer un análisis concluyente, por lo que sería ideal

observar cómo cambian los datos con muestras mayores. Esto se ve afectado por lo complejo que es obtener imágenes óptimas que puedan ser utilizadas, principalmente por los movimientos involuntarios y rigidez que comienzan a presentar los adultos mayores, así como por la dificultad para desplazarse y mantenerse en la posición adecuada en un procedimiento que demora aproximadamente 15 segundos por cada imagen. Además, cabe considerar el extenuante trabajo que significa la antropometría directa al ser realizada por un único examinador en una muestra más amplia.

## CONCLUSIONES

- ✓ Para el estudio de las proporciones faciales es posible la utilización de antropometría directa y de imagen digital 3D.
- ✓ Para la obtención de longitudes faciales se recomienda la antropometría directa como el método más confiable.
- ✓ Los cambios intraorales realizados post tratamiento protésico se manifiestan a nivel extraoral en el soporte labial, principalmente.
- ✓ La proporción LC- Sto/Sto-Me es la que más cumple la Proporción Áurica determinada por Ricketts.

## BIBLIOGRAFÍA

Bashour M (2006). An objective system for measuring facial attractiveness. *Plast Reconstr Surg*, 118(3), pp. 757-774.

Brito A, Romero A (1990). Temas de gerontolgeriatria. *Rev Finlay*, 18(3), p. 35.

Cardoso F (1995). El paciente geriátrico. *Rev Colomb Odontoestomatol*, 2(5-8), pp. 8,9.

Davila B (2004). El arte en la medicina: las proporciones divinas. *Ciencia UANL*, 7(2).

Doczi G (1996). El poder de los límites, proporciones armónicas en la naturaleza, el arte y la arquitectura. Ed Barcelona: Troquel, Volumen 47.

Finbarr P, Sinclair A (2003). A review of the functional and Psychosocial Outcomes of Edentulousness Treated with Complete Replacement Dentures. *J Can Dent Assoc*, 69(10), p. 662.

Ghoddousi H, Edler R, Haers P, Wertheim D, Greenhill D (2007). Comparison of three methods of facial measurement. *Int. J. Oral Maxillofac*, Volumen 36, pp. 250-258.

Gomes V, Gonçalves L, Correia C, Lucas B, Carvalho P (2008). Vertical dimension of the face analyzed by digital photographs. *Eur J Esthet Dent*, 3(4), pp. 362-370.

Habbema L (2004). Facial Esthetics and Patient Selection Clinics in Dermatology. Volumen 22, pp. 14-17.

Herz-Fischer R (1997). A mathematical historu of division in extreme and mean ratio. Ed. Wilfrid Laurier, Ottawa, p. 17.

Jefferson Y (2004). Facial Beauty- Establishing a Universal Standard. *IJO*, 15(1), pp. 9-19.

Khambay B, Naim N, Bell A, Miller J, Bowman A, Ayoub AF (2008). Validation and reproducibility of a high-resolution three-dimensional facial imaging system. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, Volumen 46, pp. 27-32.

Lucas L, Gennari F, Goiato M, Dos Santos D, Moreno A, Falcón-Antenucci R (2010). Estética en prótesis removibles. *Rev Cubana Estomatol*, 47(2), pp. 224-235.

Mariño R (1994). La salud buco dental de los ancianos: realidad, mitos y posibilidades. *Bol Of Sanit Panamericana*, 116(5), pp. 419-426.

Meza C (2012). Comparación de proporciones faciales antes y después de la rehabilitación con prótesis totales. Trabajo de investigación para optar al título de cirujano dentista, facultad de Odontología, U. de Chile.

Naini F, Gill D (2008). Facial Aesthetics: Concepts and Canons Dental Update. 35(2), pp. 102-107.

Navarro C, Villanueva J (2011). Proporciones del equilibrio facial. *Quintessence técnica*. 22(2):80-95.

Ortega V, Bullón P (1996). *Odontoloestomatología geriátrica: la atención odontológica integral del paciente de edad avanzada*. Madrid: Coordinación editorial IMC, Volumen 159, pp. 164-166.

Rebibo M, Darmouni L, Jouvina J, Orthlieb J (2009). Vertical dimension of occlusion: the keys to decision we may play with de VDO if we know some game's rules. *J Stomat Occ Med*, Volumen 2, pp. 147-159.

Ricketts M (1981). The Golden Divider. *JCO*, 15(11), pp. 752- 759.

Ricketts M (1982). The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series.. *Am J Orthod*, 81(5), pp. 351-370.

Salvador M, Vieira L, Tavares R (2002). Determinación de la dimensión vertical de reposo y de oclusión en pacientes desdentados totales portadores de dentaduras

completas y con desórdenes craniomandibulares. Revista Odontológica Dominicana, Volumen 8, pp. 44-48.

San Martín, Villanueva J, Labraña G (2002). Cambios del Sistema Estomatognático en el paciente adulto mayor (Parte II). Revista dental de Chile, 93(3): 23-26

Turrell A (2006). Clinical assessment of vertical dimension. The journal of Prosthetic Dentistry, 96(2), pp. 79-83.

**Sitios web visitados:**

INE (2013). Síntesis de resultados CENSO 2012: [www.censo.cl](http://www.censo.cl).

SENAMA (2009). Las personas mayores en Chile: Situación, avances y desafíos del envejecimiento y la vejez: [http://www.senama.cl/filesapp/las\\_personas\\_mayores\\_en\\_chile\\_situacion\\_avances\\_y\\_desafios\\_2.pdf](http://www.senama.cl/filesapp/las_personas_mayores_en_chile_situacion_avances_y_desafios_2.pdf)

## ANEXOS

## ANEXO # 1



**COMITÉ DE ÉTICA  
INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
UNIVERSIDAD DE CHILE**

La institución patrocinante de este estudio es el Departamento de Prótesis de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile

Fecha de edición: 31 de octubre de 2012

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Toma de Radiografía y fotografías clínicas**

**TÍTULO DEL PROTOCOLO : “Efecto en la estética facial al recuperar dimensión vertical oclusal en pacientes desdentados totales”**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL : PROF. DR. CRISTIAN VERGARA NÚÑEZ**

**SEDE DEL ESTUDIO : UNIVERSIDAD DE CHILE. FACULTAD DE ODONTOLOGÍA.**

**DEPARTAMENTO DE PRÓTESIS.**

**ASIGNATURA DE PRÓTESISTOTALES.**

**DIRECCIÓN : SERGIO LIVINGSTONE 943. SANTIAGO.**

**NOMBRE DEL PACIENTE :**

.....

**FECHA :**

.....

Yo Cristian Vergara Núñez, docente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Departamento de Prótesis, Asignatura de Prótesis Totales, estoy realizando una investigación acerca de la percepción estética. Le proporcionaré información y lo(a) invitaré a ser parte de ella. No tiene que decidir hoy si lo hará o no. Antes de hacerlo puede hablar acerca de la investigación con

cualquier persona de su confianza. Este proceso se conoce como Consentimiento Informado y puede que contenga términos que usted no comprenda, por lo que siéntase con la absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido la Investigación y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme este formulario. Los aspectos de este formulario tratan los siguientes temas: Justificación de la Investigación, Objetivo de la Investigación, Tipo de Intervención y procedimiento, Beneficios y Riesgos Asociados a la Investigación y Aclaraciones.

**Justificación de la Investigación:** La asignatura identificada, se encuentra desarrollando una investigación que busca establecer asociaciones entre la recuperación de dimensión vertical, que podría entenderse mordida, que involucra su mandíbula y la estética facial. El Estudio permitirá desarrollar parámetros estéticos que serán útiles a la comunidad académica que estudia el fenómeno de envejecimiento humano.

**Objetivo de la Investigación:** Esta investigación tiene por objetivos establecer asociaciones entre la recuperación de dimensión vertical y la estética facial. El estudio incluirá a un número total de 196 pacientes, que son atendidos en la asignatura de Prótesis Totales de esta Facultad. Los pacientes seleccionados presentan un nivel de salud que se clasifica como “Pacientes ASA I y II”, es decir sanos o con tratamiento médico controlado; Portadores de prótesis removible y pacientes desdentados totales o parciales (sin dientes o con algunos dientes), con pérdida de la dimensión vertical esto es, acortamiento de la parte inferior del rostro. Los criterios de exclusión del grupo experimental serán: No aceptar participación en el estudio, pacientes ASA III o superior, pacientes con referencias dentarias a pesar del poco remanente biológico y pacientes sin prótesis.

**Beneficio de la Investigación.** El beneficio de este estudio es el aporte para el progreso del conocimiento y el mejor tratamiento estético de futuros pacientes, su participación en este estudio le traerá como beneficio el diagnóstico de especialistas en relación a su condición, y así mejorar el pronóstico de la prótesis que se está realizando. Esto incluye los controles periódicos hasta que se le otorgue el alta clínica.

**Tipo de Intervención y Procedimiento.** Si usted acepta participar, al principio de

su tratamiento, se le tomarán exámenes complementarios de rutina, que se llaman: radiografía panorámica, telerradiografía de perfil, además de una fotografía, luego deberá responder una encuesta. Usted debe seguir todas las indicaciones que están establecidas y son obligatorias por ley, del Servicio de Radiología de nuestra Facultad. Las radiografías serán tomadas de acuerdo al protocolo estándar del Área de Radiología

**Lugar donde se realizará la intervención.** El procedimiento se llevará a cabo en el Servicio de Radiología, ubicado en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile los días martes de 09:00 a 13:15 horas.

La aplicación de este examen no representa ningún peligro para usted, pero si necesita información, puede comunicarse al teléfono 978 18 35, con la secretaria del Departamento de Prótesis, Sra. Erika Vásquez, quien gestionará su consulta con los responsables del Proyecto: Dr. Cristian Vergara Núñez ([crvergar@u.uchile.cl](mailto:crvergar@u.uchile.cl)), Dra. Ximena Lee Muñoz, Dr. Miguel Muñoz Domon, Dra. Noemí Leiva Villagra y Dr. Milton Ramos Miranda. El horario de atención telefónica es de 08:30 a 13:00 horas, y desde las 14:00a 17:30 horas, de lunes a viernes.

Las técnicas en estudio serán aportados por la Facultad de Odontología, **sin costo alguno para usted**, durante el desarrollo de este proyecto.

**Riesgo de la Investigación.** Si usted es un paciente sano y no está siendo sometido a algún tratamiento que contraindique la toma de radiografías de cualquier tipo, no correrá ningún riesgo durante y posterior al procedimiento de la investigación debido a que el recinto cuenta con las autorizaciones sanitarias y de protección radiológica vigentes.

Además del beneficio que este estudio significará para el progreso del conocimiento y el mejor tratamiento de futuros pacientes, su participación en este estudio le traerá como beneficio el diagnóstico de especialistas en relación a su condición, y así mejorar el pronóstico de la prótesis que se está realizando. Y que se confeccionarán de acuerdo al protocolo estándar del Área de Prótesis Removible. Esto incluye los controles periódicos hasta que se le otorgue el alta clínica.

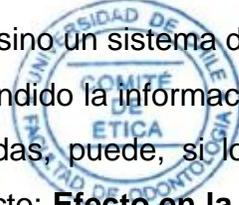
Toda la información derivada de su participación en este estudio, será conservada en forma de **estricta confidencialidad**, lo que incluye el acceso de los investigadores o agencias supervisoras de la investigación. Cualquier publicación

o comunicación científica de los resultados de la investigación será completamente anónima. Cabe destacar que sus datos personales serán codificados, es decir, se les asignará un número. Bajo ninguna circunstancia el investigador responsable o los coinvestigadores divulgarán estos antecedentes. Sólo se trabajará con el código asignado. Las fotografías que se le tomen serán procesadas con el fin de salvaguardar su anonimato, y de ninguna forma serán utilizadas para exposiciones masivas o publicaciones de cualquier tipo.

### **Aclaraciones**

- La participación es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la intervención o si decide retirarse anticipadamente.
- Las imágenes obtenidas serán de exclusiva utilización para este estudio.
- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- Usted podrá solicitar información actualizada sobre el estudio, al investigador responsable.
- La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de pacientes, será mantenida con estricta confidencialidad por los investigadores, para esto, no se utilizará su nombre sino un sistema de código.

Después de haber recibido y comprendido la información de este documento, y de haber podido aclarar todas mis dudas, puede, si lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado del Proyecto: **Efecto en la estética facial al recuperar dimensión vertical oclusal en pacientes desdentados totales.**



## **Carta de Consentimiento Informado**

A través de la presente, declaro y manifiesto, libre y espontáneamente y en consecuencia acepto que:

1. He leído y comprendido la información anteriormente entregada y que mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.
2. He sido informado /a y comprendo la necesidad y fines de ser atendido.
3. Tengo conocimiento del procedimiento a realizar.
4. Conozco los beneficios de participar en la Investigación
5. El procedimiento no tiene riesgo alguno para mi salud.
6. Además de esta información que he recibido, seré informado/a en cada momento y al requerimiento de la evolución de mi proceso, de manera verbal y/o escrita si fuera necesaria y al criterio del investigador.
7. Autorizo a usar mi caso para investigación protegiendo mi identidad

Doy mi consentimiento al investigador y al resto de colaboradores, a realizar el procedimiento diagnóstico pertinente, **PUESTO QUE SE QUE ES POR MI PROPIO BENEFICIO.**

- Nombre del Paciente, Tutor o Representante Legal: \_\_\_\_\_
- RUT: \_\_\_\_\_
- Firma: \_\_\_\_\_
- Fecha: \_\_\_\_\_

**Sección a llenar por el Investigador Principal**

He explicado al Sr(a)\_\_\_\_\_ la naturaleza de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que conozco la normativa vigente proporcionada por el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, para la realizar la investigación con seres humanos y me apego a ella.

Nombre \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ Investigador  
 Principal: \_\_\_\_\_  
 Firma: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_



En caso de cualquier duda puede acudir personalmente a Av. La Paz 750, Facultad de Odontología de Universidad de Chile, los días martes de 08:00 a 17:00 horas, o comunicarse al teléfono 978 18 35, con la secretaria del Departamento de Prótesis, Sra. Erika Vásquez, quien gestionará su consulta, con los responsables del Proyecto: Dr. Cristian Vergara Núñez, Dra. Ximena Lee Muñoz, Dr. Miguel Muñoz Domon, Dra. Noemí Leiva Villagra y Dr. Milton Ramos Miranda. El horario de atención telefónica es de 08:30 a 13:00 horas, y desde las 14:00 a 17:00 horas, de lunes a viernes.

Ante cualquier duda también puede preguntar al Comité de Ética de la Facultad de Odontología cuyo Presidente es el Dr. Juan Cortés; teléfono: 9781702 y su dirección es Facultad de Odontología de la U. de Chile, Edificio Administrativo, Oficina Vicedecanato, 4º piso, Sergio Livingstone P. 943, Independencia.