



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DEL NIÑO Y ORTOPEDIA DENTOMAXILAR  
ÁREA DE ORTODONCIA

**ESTUDIO DE LA INFLUENCIA INMEDIATA DE LOS BRACKETS DE  
ORTODONCIA EN LA POSICIÓN DE LOS LABIOS EN PACIENTES  
DE LA FOUCH 2019**

**Camila Fernanda Sanhueza Sidgmann**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
CIRUJANO DENTISTA

**TUTOR PRINCIPAL**

Prof. Dr. Cristian Vergara Núñez

**TUTOR ASOCIADO**

Prof. Dr. Juan Guillermo Valenzuela Salas

Adscrito a PERIODO 002/017

Santiago – Chile

2019





UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DEL NIÑO Y ORTOPEDIA DENTOMAXILAR  
ÁREA DE ORTODONCIA

**ESTUDIO DE LA INFLUENCIA INMEDIATA DE LOS BRACKETS DE  
ORTODONCIA EN LA POSICIÓN DE LOS LABIOS EN PACIENTES  
DE LA FOUCH 2019**

**Camila Fernanda Sanhueza Sidgmann**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
CIRUJANO DENTISTA

**TUTOR PRINCIPAL**

Prof. Dr. Cristian Vergara Núñez

**TUTOR ASOCIADO**

Prof. Dr. Juan Guillermo Valenzuela Salas

Adscrito a PERIODO 002/017

Santiago – Chile

2019

## **AGRADECIMIENTOS**

En primera instancia quisiera agradecer a mi tutor, Dr. Cristian Vegara por el apoyo y guía brindado durante todo este proceso. De la misma forma agradezco al Dr. Juan Guillermo Valenzuela por su compromiso con nuestro trabajo.

A mi familia, pero sobre todo a mis padres, Sergio e Iris, por su amor y apoyo incondicional durante todas la etapas de mi vida.

A mis amigas y amigos con los que he compartido el día a día de esta carrera, por su apoyo constante y amistad sincera.

# ÍNDICE

<b>1. RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
2.1 <i>Odontología y estética .....</i>	3
2.2 <i>Rostro y labios .....</i>	4
2.3 <i>Mecanorreceptores orofaciales y de la mucosa oral labial .....</i>	9
2.4 <i>Ortodoncia convencional.....</i>	15
2.5 <i>Análisis del perfil blando: labios .....</i>	20
2.6 <i>Fotogrametría facial .....</i>	23
<b>3. HIPÓTESIS.....</b>	<b>27</b>
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>27</b>
4.1 <i>Objetivo General .....</i>	27
4.2 <i>Objetivos Específicos.....</i>	27
<b>5. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>28</b>
5.1 <i>Diseño metodológico del estudio .....</i>	28
5.2 <i>Descripción de la muestra.....</i>	28
5.3 <i>Procedimientos .....</i>	29
5.3.1 <i>Descripción de la toma fotográfica .....</i>	29
5.3.2 <i>Definición de planos y ángulos utilizados .....</i>	34
5.3.3 <i>Fotogrametría .....</i>	35
5.3.5 <i>Análisis estadístico.....</i>	37
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>40</b>
<b>7. DISCUSIÓN .....</b>	<b>68</b>
<b>8. CONCLUSIONES .....</b>	<b>74</b>
<b>9. LIMITACIONES Y SUGERENCIAS .....</b>	<b>75</b>
<b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>76</b>
<b>11. ANEXOS.....</b>	<b>83</b>

## 1. RESUMEN

**Introducción:** una de las principales motivaciones que lleva a los pacientes a la búsqueda de un tratamiento ortodóntico, es el deseo de mejorar la armonía y/o estética a nivel dentofacial. La posición, el tamaño y la proporción de los labios respecto a otras estructuras del rostro han sido definidos como elementos cruciales en la estética facial, además de ser fundamentales en la comunicación social, masticación y la articulación del habla, de modo que es importante identificar cómo esta estructura se ve alterada al instalar elementos que estarán en íntimo contacto con la mucosa del interior de los labios, como son los brackets convencionales de ortodoncia. El objetivo de este estudio es evaluar por medio de fotogrametría facial lateral los cambios inmediatos generados en los labios debido a la cementación de brackets ortodónticos convencionales.

**Materiales y métodos:** se realizó un estudio de tipo observacional analítico. La selección de la muestra fue por método de conveniencia, no probabilístico. La muestra fue constituida por 29 voluntarios hombres y mujeres mayores de 18 años. A cada participante se le tomó tres fotografías faciales de perfil estandarizadas: la primera fotografía previa a la instalación de los brackets (T1), la segunda inmediatamente posterior a ésta (T2) y la tercera una vez transcurridos quince días desde la cementación. Se evaluaron cuatro parámetros de posicionamiento labial mediante fotogrametría: Ángulo Nasolabial, Prominencia Labial Superior e Inferior y Plano Estético. Se conformaron tres grupos de estudio: Grupo 1 con el total de sujetos (n=29), Grupo 2 con aquellos a quienes en la misma sesión se les instaló los brackets maxilares y mandibulares (n=13) y Grupo 3 con aquellos donde solo se instaló los brackets en el maxilar (n=16). Para evaluar si había diferencia estadística se compararon las medidas obtenidas entre T1 v/s T2, T2 v/s T3 y T1 v/s T3 para cada uno de los grupos y para cada parámetro estudiado.

**Resultados:** la Prominencia Labial Superior presenta una variación estadística al comparar T1 v/s T2 en el Grupo 1 y Grupo 3, y esta variación se mantiene para ambos grupos en T3. No existe diferencia estadística para T2 v/s T3 en ningún grupo estudiado. La Prominencia Labial Inferior presenta una diferencia estadística en T1 v/s T2 en los tres grupos, variación que se mantiene en T3 en Grupo 1 y Grupo 2; no

existe diferencia estadística para T2 v/s T3 en ningún grupo estudiado. El Ángulo Nasolabial y el Plano Estético no muestran variación estadística en los tiempos comparados T1 v/s T2, T2 v/s T3 y T1 v/s T3, en ninguno de los tres grupos.

**Conclusiones:** los resultados demuestran que los brackets de ortodoncia producen una variación inmediata en la posición de los labios al medirlos según la Prominencia Labial (Burstone).

## **2. MARCO TEÓRICO**

La apariencia física tiene gran importancia en la vida de las personas, de hecho, las personas “bellas” son percibidas como más amistosas, inteligentes, sociables y de personalidad más positiva según Hönn, M. y Göz, G. (2007). En particular, el rostro es el factor más importante para determinar el atractivo de un individuo y se ha demostrado que predomina por sobre el cuerpo como indicador del atractivo general (Mueser, K. y cols., 1984; Rossetti, A. y cols., 2013). Se considera que los rasgos faciales desproporcionados y asimétricos contribuyen notablemente a los problemas estéticos faciales, mientras que los proporcionados son generalmente aceptables, aunque no sean bellos (Proffit, W., 2013). La apariencia facial tiene una profunda influencia en el atractivo personal y la autoestima, porque afecta a la salud y repercute en las relaciones sociales, afectivas y profesionales (De Couto, V. y cols., 2016).

### **2.1 Odontología y estética**

Múltiples especialidades médicas, tales como la Cirugía Plástica y Ortognática, Rehabilitación Oral y Ortodoncia, tienen la capacidad de cambiar las características faciales de los pacientes, permitiendo una mayor armonía, equilibrio, belleza y función a las relaciones dentarias y faciales (Bishara, S. y cols., 1995; Fernández-Riveiro, P. y cols., 2003).

Bajo ese contexto, una de principales motivaciones de los pacientes al buscar un tratamiento en el área de ortodoncia, es el deseo de mejorar la estética dentofacial, independiente de las consideraciones estructurales o funcionales que tengan (Bonetti, G. y cols., 2011). Inclusive, hay autores que declaran que la ortodoncia ha experimentado un cambio de paradigma en la última década, focalizándose más en la estética, dando así mayor énfasis a los tejidos blandos faciales (Al Taki, A. y cols., 2009).

Uno de los temas más discutidos en la ortodoncia moderna es la respuesta del labio al tratamiento ortodóntico. El interés tanto de pacientes como de especialistas va más allá de los cambios dentales y esqueléticos, sino que también se ha enfocado

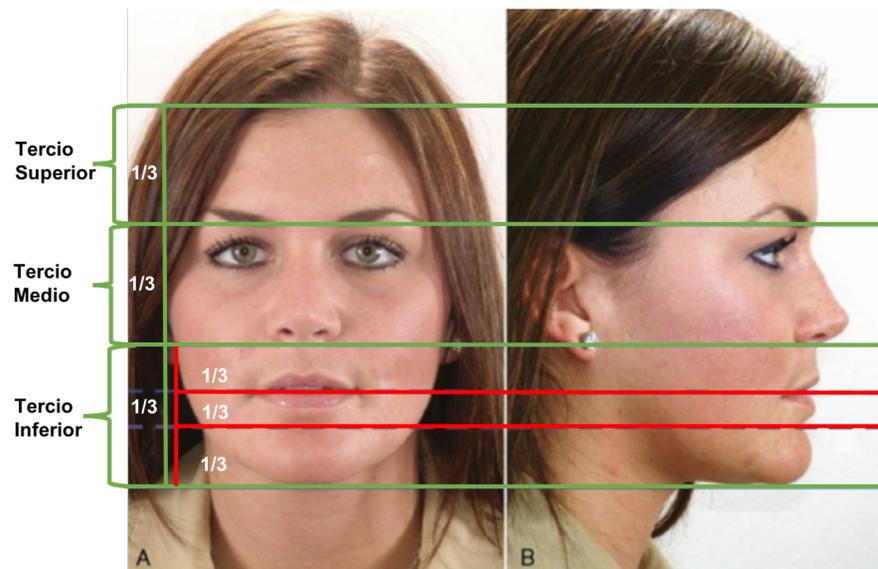
en la respuesta al tratamiento de los tejidos blandos circundantes (Nanda, R., 2017).

Ya desde mediados del Siglo XX la postura de los labios se ha definido como un elemento crucial tanto en la estética facial general, como en la estabilidad posterior al tratamiento ortodóntico y la función (Burstone, C., 1967). Pero estos no tan solo tienen un papel en la estética facial, sino que también son fundamentales en la comunicación social, función oral y articulación del habla (Wong, W. y cols., 2010).

## 2.2 Rostro y labios

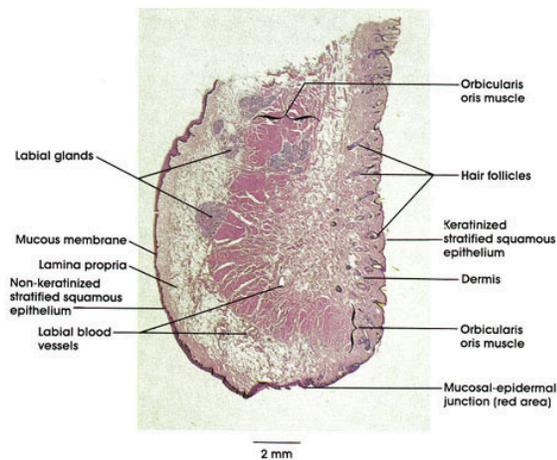
El rostro está comprendido entre los puntos Trichion y Menton y se divide en tres tercios: el Tercio Superior se extiende desde Trichion hasta Glabella, el Tercio Medio desde Glabella hasta el punto Subnasal y el Tercio Inferior desde Subnasal hasta Menton (Prendergast, P., 2011) (figura 1).

El Tercio Inferior también se puede dividir en tercios: el Tercio Superior se extiende de Subnasal a Estomion, el Tercio Medio desde Estomion al surco Mentolabial y el Tercio Inferior desde el surco Mentolabial a Menton. Estos tercios definen el labio superior, el labio inferior y la barbilla (Prendergast, P., 2011) (figura 1).



**Figura 1.** (A) Tercios horizontales del rostro y tercios horizontales del Tercio Inferior desde una vista frontal. (B) Tercios horizontales del rostro y tercios horizontales del Tercio Inferior desde una vista de perfil. Imagen obtenida de “Ortodoncia Contemporánea” (Proffit, W., 2013).

Los labios están constituidos por capas de distintos tejidos, que desde el exterior hacia el interior corresponden a: piel, tejido celular subcutáneo, músculo y submucosa (figura 2). Esta última capa se continúa con la mucosa de las mejillas y se refleja a nivel del borde de la encía adherida para continuar con la mucosa gingival, formando el surco gingivolabial. Hacia su borde libre, el labio se adelgaza considerablemente y su rica vascularización le proporciona el color rojo o rosado que presenta (Quiroz, F., 2006).



Human, 10% formalin, H. & E., 6 x.

**Figura 2.** Histología del labio superior humano. Formalina 10%, H&E., 6x. Imagen recuperada de la página web oficial de Anatomy Atlases, <https://www.anatomyatlases.org/MicroscopicAnatomy/Section10/Plate10176.shtml> [29-06-2019, 20:25 hrs].

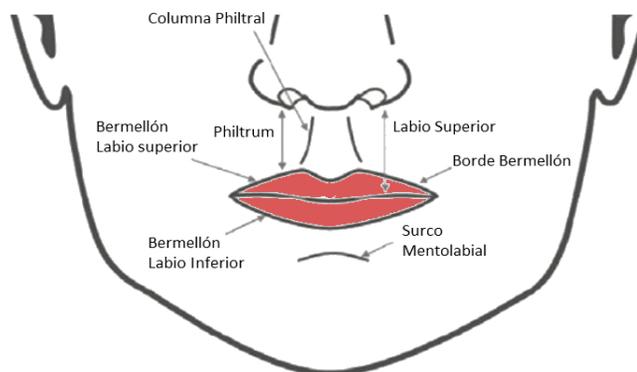
Los labios reciben su irrigación de la arteria Facial, que dará origen a las arterias Labiales superior e inferior. En cuanto a su drenaje linfático, el labio superior y el labio inferior lateral drenan en los ganglios Submandibulares ipsilaterales, mientras que el labio inferior medio drena en los ganglios Submentonianos (López, F. y cols., 2015). Por otra parte, su inervación motora procede del nervio Facial y su inervación sensitiva depende de la rama infraorbitaria de la división maxilar del Trigémino, para el labio superior y del nervio Mentoniano, rama de la división mandibular del V par craneal, en el caso del labio inferior (Quiroz, F., 2006).

La característica principal de los labios superior e inferior es el Bermellón, compuesto por mucosa modificada que carece de glándulas salivales menores. El

bermellón representa la unión mucocutánea entre la mucosa interna y la piel externa y es de gran importancia cosmética (Coppit, G. y cols., 2004).

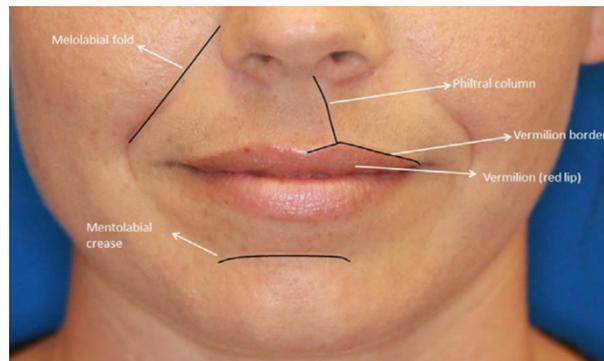
Como se observa en la figura 3, el labio superior se extiende desde la base de la nariz hasta el margen libre del borde del bermellón y lateralmente es limitado por los Surcos Nasolabiales. A lo largo del borde de piel del bermellón superior, dos elevaciones del bermellón forman el Arco de Cupido. Dos columnas verticales levantadas, forman una depresión mediana llamada Philtrum, que está situada entre la elevación paramediana del bermellón y la Columela (Kar, M. y cols., 2018).

El labio inferior se extiende desde el margen libre superior del bermellón hasta el Surco Mentolabial inferiormente, lateralmente está limitado por los Surcos Nasolabiales que son menos marcado al unirse con el Surco Mentolabial. El Surco Mentolabial pasa horizontalmente en forma de U invertida, por el labio inferior y éste, interiormente, corresponde a lo profundo del Surco Gingivolabial (Kar, M. y cols., 2018).



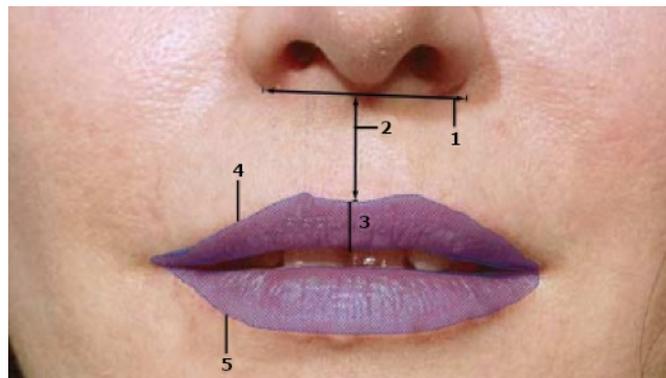
**Figura 3.** Estructuras anatómicas importantes de los labios. Imagen obtenida de “*Is it possible to define the ideal lips?*” (Kar, M. y cols., 2018) y modificada por la autora de este estudio con fines explicativos.

Alrededor del borde del bermellón, una línea de piel clara acentúa la diferencia de color entre el bermellón y la piel normal (figura 4). La comisura o ángulo bucal es la unión del labio inferior y superior, la cual limita la apertura bucal y corresponde al punto de anclaje de varios músculos que producen elevación, depresión y retracción del ángulo bucal (López, F. y cols., 2015).



**Figura 4.** Borde del bermellón. Imagen obtenida de *“Treating Scars of the Chin and Perioral Region”* (Lighthall, J. y Fedok, F., 2017).

La proyección y el tamaño relativo de los labios superiores e inferiores son significativos para la estética labial, al igual que la proporción de estos con respecto a las otras estructuras faciales. Algunas dimensiones importantes son la longitud vertical relativa del labio "rojo" superior respecto a la longitud del filtro, o labio "blanco" superior. Se estima que la altura del labio rojo superior debe ser menor que la del labio rojo inferior (Jacono, A. y Quatela, V., 2004) (figura 5).



**Figura 5.** Mediciones de la apariencia del labio en vista frontal: (1) línea de referencia en la base nasal; (2) longitud del labio superior "blanco" medial; (3) longitud del labio rojo superior medial; (4) área del labio rojo superior; (5) área del labio rojo inferior. Imagen obtenida de *“Quantitative Analysis of Lip Appearance After V-Y Lip Augmentation”* (Jacono, A. y Quatela, V., 2004) y modificada por la autora de este estudio con fines explicativos.

Otra característica significativa es el grosor del labio (figura 6). Es ampliamente conocido que el grosor varía entre diferentes razas, pero también la respuesta al movimiento ortodóntico de los dientes puede ser diferente dependiendo de si son labios delgados o gruesos. Algunos estudios sugieren que los labios más gruesos responden menos y de manera más variada al movimiento dental que los labios

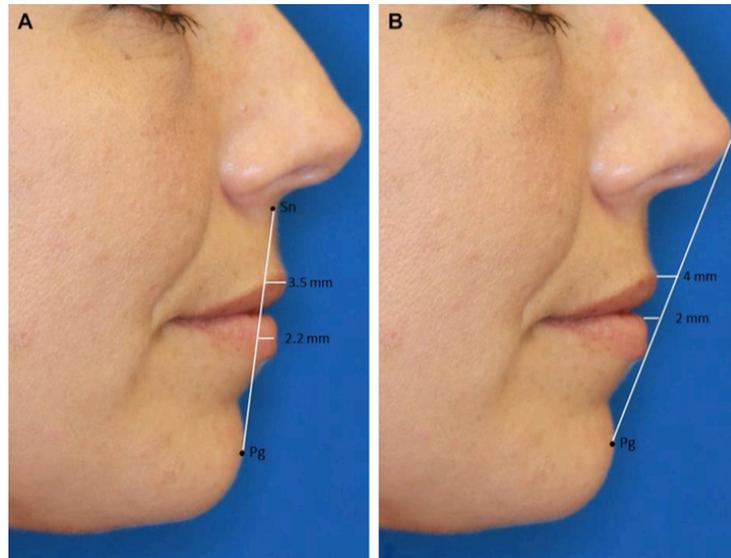
más finos y que esta respuesta al movimiento de los incisivos podría estar limitada por la masa del tejido. En cambio, pacientes con labios muy finos pueden ser más susceptibles a los cambios del labio con el movimiento dental (Nanda, R., 2017).



**Figura 6.** Diferencia entre labios gruesos (A) y labios delgados (B). Imagen obtenida de “*Estética y biomecánica en ortodoncia*” (Nanda, R., 2017).

Si bien el diagnóstico ortodóncico se realiza en las tres dimensiones (transversal, anteroposterior y vertical), gran parte del énfasis en la planificación del tratamiento se coloca en la estética de la cara vista de perfil (Bonetti, G. y cols., 2011).

Como se muestra en la figura 7, de perfil, la posición ideal de los labios es descrita de dos formas: la primera (A) en relación a la línea entre Subnasal y Pogonion, donde los labios superior e inferior se proyectan anterior a este plano, 3.5 mm y 2.2 mm respectivamente. La segunda (B) en relación a la línea Pronasal y Pogonion (*Plano Estético de Ricketts*), donde los labios superior e inferior se proyectan por detrás de esta línea, 4 mm y 2 mm respectivamente (Lighthall, J. y Fedok, F., 2017).



**Figura 7.** Proyección ideal del labio de perfil. (A) Proyección medida en relación con la línea que se extiende desde Subnasal hasta Pogonion. (B) Posición del labio medida en relación con el Plano E de Ricketts. Imagen obtenida de *“Treating Scars of the Chin and Perioral Region”* (Lighthall, J. y Fedok, F., 2017).

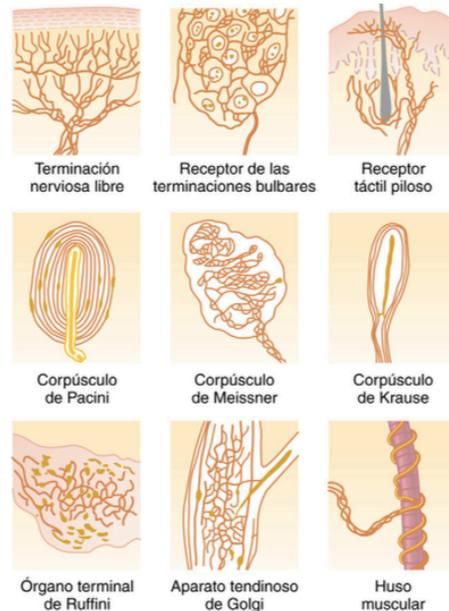
Si bien la literatura especializada no ha logrado determinar exactamente la respuesta del labio ante movimientos ortodóncicos, se sabe que a medida que los dientes se mueven existe un efecto directo en el soporte labial. Hasta el momento, la única variable predecible es la dirección de la respuesta del labio, pues si ocurre algún cambio en el labio, éste será en la misma dirección de los dientes anterosuperiores (Nanda, R., 2017). Por este motivo, éste sigue siendo un tópico de investigación.

En resumen, la posición final de los labios podría tener relación principalmente con la posición y angulación de los dientes anterosuperiores e inferiores y con la configuración de las estructuras óseas vecinas, pero también con la edad, el grosor labial, las características de base de la piel y del aparato muscular que los sustenta (Lighthall, J. y Fedok, F., 2017).

### **2.3 Mecanorreceptores orofaciales y de la mucosa oral labial**

Los Mecanorreceptores (MR) son un tipo de receptores sensitivos encargados de detectar una amplia gama de estímulos mecánicos, percibiendo su propia compresión o estiramiento, así como también la de los tejidos adyacentes al mismo, tanto del entorno externo (tacto, vibración y sonido), como del interno (longitud del

músculo y la distensión de órganos). Se han descrito seis tipos de receptores táctiles diferentes, pero existen otros más que son semejantes a ellos. En la figura 8 se ilustran algunos de los tipos de receptores táctiles observados en la piel o en los tejidos profundos del organismo.

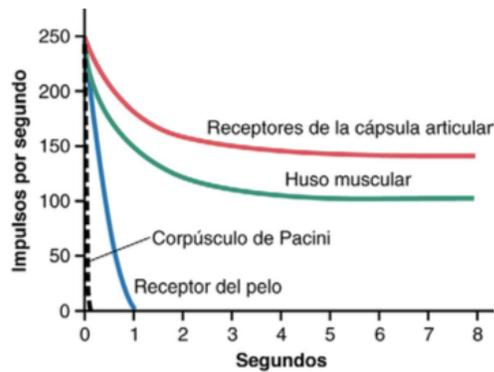


**Figura 8.** Muestra de algunos de los tipos MR observados en la piel o en los tejidos profundos del organismo. Imagen obtenida de “Guyton y Hall: Tratado de fisiología médica” (Guyton, A. y Hall, J., 2016).

Para que un MR sea excitado, el estímulo debe modificar el potencial eléctrico de membrana. Esto podría ocurrir por una deformación mecánica del receptor, en donde “estire” su membrana y abra los canales iónicos, permitiendo la difusión de iones con mayor o menor facilidad a través de la membrana. De esta forma, varía el potencial transmembrana (Guyton, A. y Hall, J., 2016).

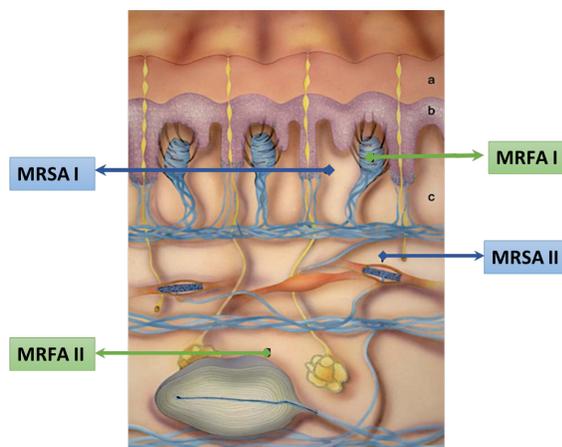
Una característica importante de los MR y de los receptores sensitivos (termorreceptores, nocirreceptores, electromagnetorreceptores y quimiorreceptores) es que poseen una enorme gama de respuestas que van desde un estímulo sensitivo muy débil, hasta otro muy intenso. Otra característica que comparten todos los receptores sensitivos es su adaptación parcial o total a cualquier estímulo constante, después de transcurrido un tiempo. Es decir, cuando se aplica un estímulo sensitivo continuo, el receptor responde inicialmente con una frecuencia de impulsos alta y luego baja cada vez más, hasta que disminuye la

frecuencia de los potenciales de acción, para pasar a ser muy pocos o, muchas veces, desaparecer del todo (Guyton, A. y Hall, J.,2016) (figura 9).



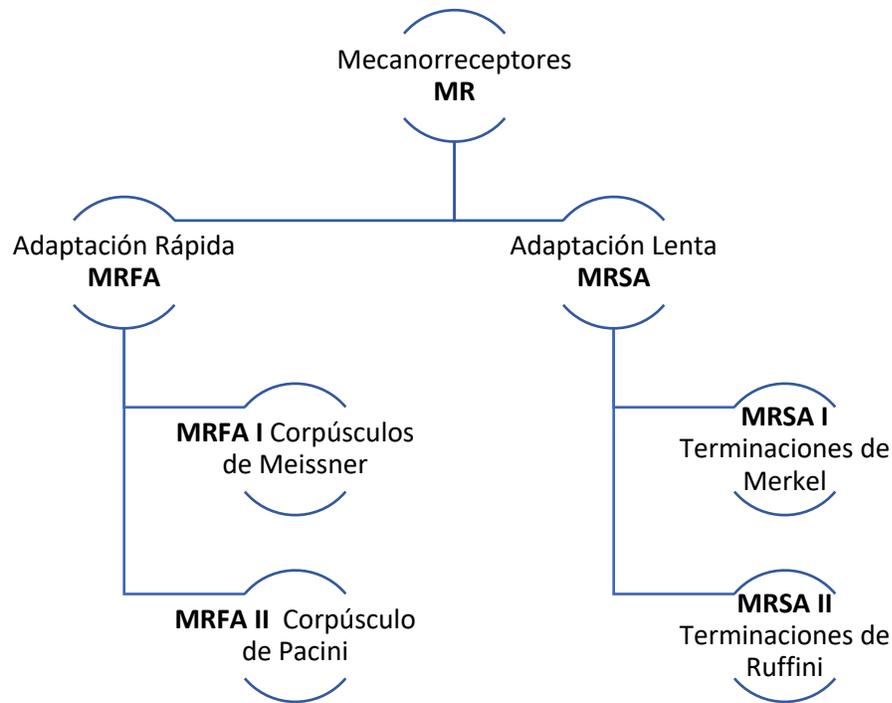
**Figura 9.** Adaptación de los diferentes tipos de receptores. Imagen obtenida de “Guyton y Hall: tratado de fisiología médica” (Guyton, A. y Hall, J., 2016).

La piel glabra humana contiene cuatro clases de MR (figura 10). Los primeros son los corpúsculos de Meissner (MRFA I), que se localizan en la parte superior de la dermis. Los segundos son los complejos de Merkel (MRSA I), ubicados en la unión epidérmica-dérmica, relativamente cerca de la superficie de la piel. Los terceros son las terminaciones de Ruffini (MRSA II), que se encuentran en la parte media de la dermis. Por último, los corpúsculos de Pacini (MRFA II), que están situados en la profundidad de la dermis (Goodwin, A. y Wheat, H., 2008).



**Figura 10.** Corte transversal a través de la piel glabra. Los patrones de huellas dactilares reflejan la estructura ondulada de la (a) dermis, (b) la epidermis y (c) la queratina de cobertura. Las fibras nerviosas periféricas (en azul), inervan cuatro tipos de MR señalados en la imagen MRFA I, MRSA II, MRSA II y MRFA II. Imagen obtenida de “Physiological Responses of Sensory Afferents in Glabrous and Hairy Skin of Humans and Monkeys” (Goodwin, A. y Wheat, H., 2008) y modificada por la autora de este estudio con fines explicativos.

Estos MR se pueden clasificar en adaptación rápida (MRFA) o adaptación lenta (MRSA) y estos a su vez se dividen en subgrupos, tal como se muestra en el esquema de la figura 11. Los MRFA tipo 1 (MRFA I) responden a las bajas frecuencias de vibración y tienen campos receptivos más pequeños y definidos, a diferencia de los MRFA tipo 2 (MRFA II), con campos receptivos más grandes y una respuesta a frecuencias más altas. Por otra parte, los MRSA tipo 1 (MRSA I) demuestran una respuesta continua a la estimulación estática y presentan campos receptivos pequeños, mientras que los MRSA tipo 2 (MRSA II), si bien también producen respuestas consistentes a la estimulación estática, tienen campos receptivos más grandes (Fleming, M. y Lou, W., 2013).



**Figura 11.** Esquema de la clasificación y subclasificación los receptores táctiles de acuerdo a su adaptación. Adaptación rápida o MRFA y adaptación lenta o MRSA (Fuente propia, 2019).

En general, los MR de la piel facial, labios y mucosa oral muestran propiedades similares a las de los receptores táctiles de la mano, que corresponden a un receptor táctil del folículo piloso y tres tipos de MR descritos en la piel glabra (MRFA I, MRSA I y MRSA II). Sin embargo, ninguno de ellos presenta propiedades de respuesta similares a las de los MRFA II (Trulsson, M. y Johansson, R., 2002).

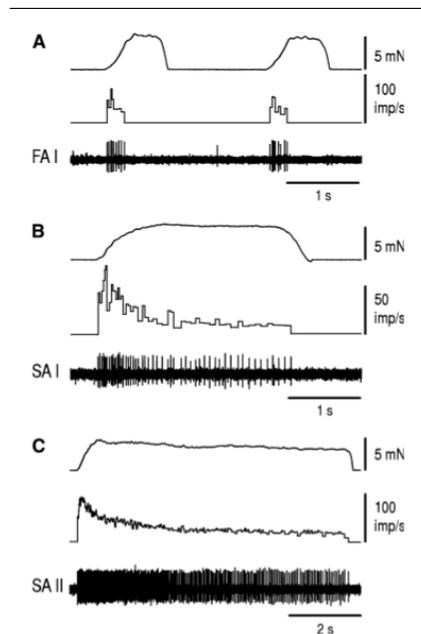
Se sabe que la inervación mecanorreceptiva de los tejidos blandos orofaciales comprende MR con propiedades de respuesta que se adaptan rápida y lentamente. La proporción de unidades MRFA y MRSA varía considerablemente entre las diferentes áreas del cuerpo, como se muestra en la tabla 1. La piel glabra de la mano y la mucosa masticatoria de la zona anterior de la lengua, poseen una mayor proporción de unidades MRFA y muestran campos receptivos extremadamente pequeños y bien definidos. Estas dos áreas sirven para manipular y explorar objetos, por lo que las unidades MRFA pueden tener importancia tanto para el toque activo, como para la manipulación de objetos (Johansson, R. y Vallbo, Å., 1983; Trulsson, M. y Essick, G., 1997). Por el contrario, la piel vellosa del brazo, mano y cara y la mucosa oral que recubre el interior de los labios, tienen una mayor proporción de unidades MRSA orofacial (Johansson, R. y cols., 1988a; Edin, B. y Abbs, J., 1991; Vallbo, A. y cols., 1995).

Tipo de MR	Cara y bermellón (labio)	Mucosa oral labial	Lengua	Piel glabra	Piel con vellos de mano	Piel con vellos de brazo
<b>MRFA (%)</b>	36	37	64	56	28	35
<b>MRSA (%)</b>	64	63	36	44	72	65
	SA>FA	<b>SA&lt;FA</b>	FA< SA		SA>FA	SA>FA

**Tabla 1.** Las diferentes proporciones de unidades FA y SA reflejan la especialización funcional de las diferentes áreas. Tabla extraída del estudio “*Functional properties of low-threshold mechanoreceptive afferents in the human labial mucosa*” (Bukowska, M. y cols., 2009).

En el trabajo de investigación de Bukowska, M. y cols. (2009) se estudiaron aferentes mecanorreceptivos que inervan la mucosa oral del labio inferior. Se identificaron solo tres tipos de MR: MRSA I, MRSA II y MRFA I. No se encontraron MR de folículo piloso ni MRFA II, mostrando propiedades más similares a las de la piel facial y del bermellón, que a las de la mucosa de la lengua dorsal. Un 63% de las unidades de la mucosa oral labial se adaptaron lentamente (MRSA) en el sentido de que sufrieron una descarga tónica durante 2 segundos durante la estimulación de fuerza constante. Las unidades restantes (37%), mostraron una adaptación rápida (MRFA). El 50% de las unidades de adaptación lenta, mostraron una

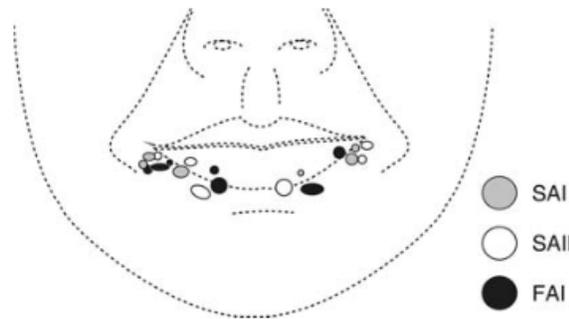
respuesta irregular durante una aplicación de fuerza estática y se clasificaron como unidades MRSA I. El 50% restante, mostró una respuesta estática muy regular, clasificándose como unidades MRSA II (Bukowska, M. y cols., 2009). Se ha demostrado que los aferentes de adaptación lenta, específicamente las unidades de tipo II, están en sintonía con la señalización de información propioceptiva de importancia para el control motor (Johansson, R. y cols., 1988b; Edin, B. y Abbs, J., 1991).



**Figura 12.** Registros microneurográficos de aferentes táctiles en el nervio alveolar inferior, que inervan la mucosa oral labial humana. En (a) se muestra la unidad de MRSA I cerca de la comisura oral, que responde solo a la aplicación del estímulo de fuerza. En (b), la Unidad MRSA I cerca de la comisura oral, que responde con una descarga irregular durante la aplicación del estímulo. En (c), la Unidad MRSA II cerca de la línea media, que muestra una respuesta estable durante la aplicación de la fuerza. Para cada panel, la traza superior es la fuerza aplicada (mN), la traza media es la tasa de descarga instantánea (imp / s) y la traza inferior es la señal nerviosa registrada. Imagen obtenida de “*Functional properties of low-threshold mechanoreceptive afferents in the human labial mucosa*” (Bukowska, M. y cols., 2009).

Los campos receptivos son pequeñas áreas circulares y ovaladas de solo unos milímetros de diámetro. En el mismo estudio de Bukowska, M. y cols. (2009) los campos receptivos no se distribuyeron uniformemente sobre la mucosa labial, sino que la mayoría de ellos estaban localizados cerca de las comisuras orales. En general, los campos receptivos ubicados más cerca de las comisuras de la boca,

eran más pequeños que aquellos ubicados más cerca de la línea media del labio inferior (Bukowska, M. y cols., 2009) (figura 13).



**Figura 13.** Dibujo esquemático de una vista interna del labio inferior que muestra la ubicación y el tamaño relativo de los campos receptivos de las tres clases diferentes de MR en la mucosa oral labial (MRFA I, MRSA I y MRSA II). Imagen obtenida de “*Functional properties of low-threshold mechanoreceptive afferents in the human labial mucosa*” (Bukowska, M. y cols., 2009).

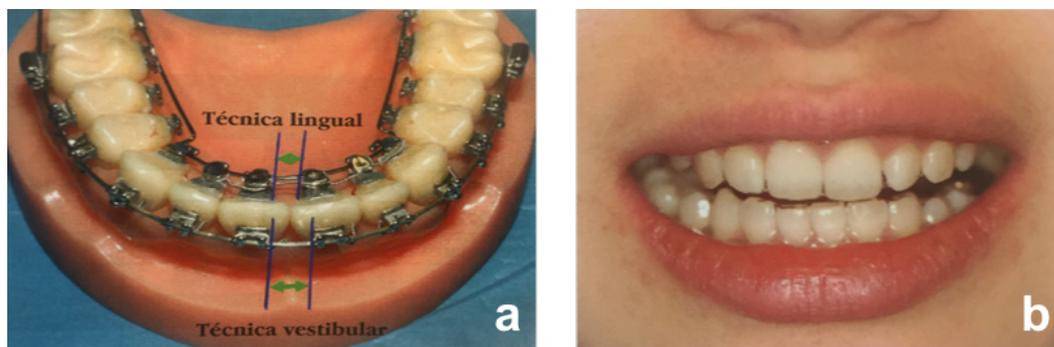
En adultos jóvenes, el umbral de discriminación de dos puntos, que corresponde a una medida psicofísica relacionada inversamente con la densidad de inervación, es más bajo en la mucosa cerca de las comisuras de la boca, que en la mucosa cerca de los vestíbulos (bases) de los labios (Brill, N. y cols., 1974).

Por lo tanto, los MR en la mucosa labial no solo entregan información sobre el contacto entre la mucosa y otros tejidos u objetos –brackets dentales–, sino también proporcionan información propioceptiva sobre los movimientos de los labios durante la función orofacial (Johansson, R. y cols., 1988b; Bukowska, M. y cols., 2009).

## 2.4 Ortodoncia convencional

La ortodoncia convencional o tradicional es aquella en que los aparatos van cementados en la cara vestibular de los dientes, técnica que consigue mejorar significativamente la apariencia dentofacial. A pesar de ello, históricamente los tratamientos han recibido una pobre percepción estética a causa de los dispositivos que se requieren en el transcurso de la terapia, de modo que la apariencia facial de los pacientes se ve comprometida durante el tratamiento convencional (Ziuchkovski, J. y cols., 2008).

Los pacientes están cada vez más involucrados en la selección de técnicas de ortodoncia, muestran un interés activo, tienen altas expectativas y enfatizan en el elemento de calidad de vida a lo largo del tratamiento (Shalish, M. y cols., 2011). Ya no tan solo existe preocupación por el resultado estético final, sino una búsqueda de estética durante el tratamiento (Mistakidis, I. y cols., 2015). Es por ello que el diseño de la aparatología ortodóncica ha ido evolucionando, logrando brackets cada vez más pequeños y casi imperceptibles. Incluso han surgido nuevos materiales en el mercado para reemplazar a los tradicionales brackets metálicos. Aunque en la actualidad se dispone de brackets cerámicos y de otros materiales (plásticos mejorados, policarbonato, fibra de vidrio, composite) que son transparentes o del color del diente, estos dan una respuesta limitada a esta demanda, ya que si bien los brackets son estéticos, no lo son los arcos, ligaduras y otros aditamentos (Kim, T. y cols., 2007), siendo una de las principales razones de quienes optan por tratamientos no convencionales (Mistakidis, I. y cols., 2015), como son la ortodoncia lingual (figura 14.a) y los alineadores transparentes (figura 14.b) (Lapenta, R., 2016).



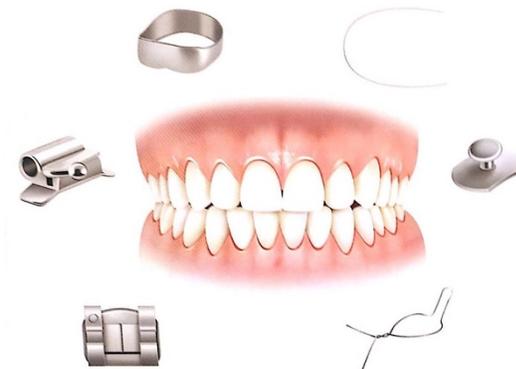
**Figura 14.** Tipos de técnicas ortodóncicas. En (a) se muestra una comparación de técnica ortodóncica vestibular (convencional) y técnica lingual. Imagen obtenida “*Ortodoncia, teoría y clínica*” (Uribe, G., 2010). En (b) se muestran alineadores transparentes (Invisaling). Imagen obtenida de “*Clear Alinger, Aplicaciones Clínicas y Presentación de Casos*” (Kim, T. y cols., 2007).

Es necesario destacar que estas técnicas no fueron creadas para solucionar problemas biomecánicos, sino que surgen por los requerimientos estéticos de los pacientes y corresponden a una alternativa más para realizar ortodoncia. De igual manera, los brackets estéticos no reemplazaban la utilización de brackets

metálicos, sino que suman una opción a las técnicas que pueden ser utilizadas en la consulta del ortodoncista (Lapenta, R., 2016).

La ortodoncia convencional con brackets metálicos sigue siendo un tratamiento de elección por tener un menor costo para el paciente y con menores limitaciones técnicas (Shalish. M y cols., 2011). En estudios realizados en laboratorios se ha comprobado que existe una menor fricción del alambre a través de brackets metálicos en distintos medios (seco y húmedo). Además, la dureza de estos les permite mantener su forma, ya que es poco común que se deformen, desgasten o fracturen (Ito, J., 2012).

La ortodoncia fija consta de 3 componentes básicos: brackets, arcos de alambre y accesorios (elásticos, botones, cadenas, que se utilizan para generar fuerzas) (Figura 15).

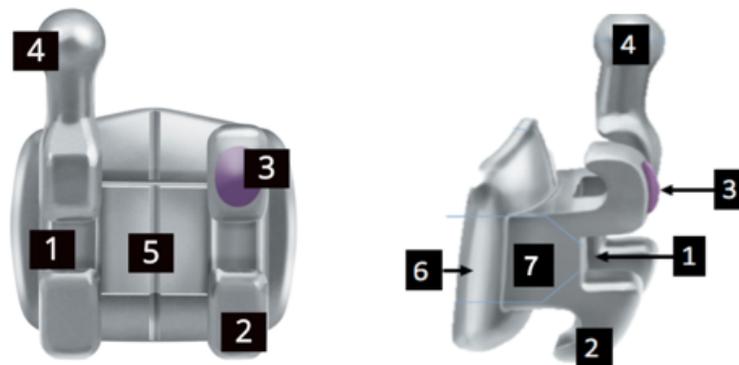


**Figura 15.** Componente de la aparatología ortodóntica fija. Imagen obtenida de “*Ortodontia Clínica, Tratamiento com Aparelhos Fixos*” (Vellini, F. y cols., 2013).

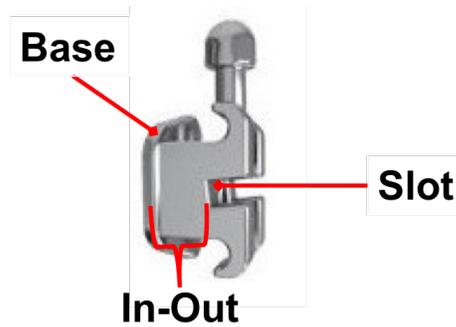
El bracket de ortodoncia es la unidad fundamental de la aparatología fija. Es un componente que actúa como intermediario entre el diente y los componentes activos (arco y accesorios). Como ya se dijo, son elementos metálicos, cerámicos o plásticos que en un comienzo fueron soldados a bandas, pero que en la actualidad son cementados directamente sobre las caras vestibulares o linguales de los dientes. Al interactuar con el arco de alambre, transmiten a las piezas dentarias las fuerzas ortodónticas que liberan los elementos activos, por lo que su función corresponde a guiar los movimientos que deseamos efectuar en los dientes, ayudados por la fuerza que ejercen los alambres sobre ellos (Canut, J., 2000).

Los componentes y funciones de un bracket metálico convencional son (figura 16):

- **Slot:** ranura rectangular que se extiende a través del bracket, permitiendo la ubicación en el arco. Su medida mas común es de 0.022" x 0.028".
- **Aletas:** permiten fijar ligaduras elásticas o metálicas, cadenas y otros aditamentos para llevar a cabo la biomecánica del tratamiento ortodóncico.
- **Punto de orientación:** permiten ubicar con facilidad de qué cuadrante es el bracket. Cada casa comercial tiene su método identificativo.
- **Hook:** estructuras que permiten fijar elementos elásticos o metálicos (ligaduras).
- **Eje longitudinal:** participa en la transmisión de información de la inclinación mesio-distal al diente.
- **Base:** se divide en base "adhesiva" y de "soporte". La base adhesiva es la responsable de la sujeción del bracket al diente. En ella se encuentra el mecanismo de retención. La base de soporte es la cara opuesta de la base adhesiva y en ella se va a instalar la torre.
- **Torre:** parte del bracket que separa el slot de la base de soporte. Es la responsable directa del In-Out. Cuanto mayor sea la altura de la torre, mayor será el valor del In-Out del bracket (Lapenta, R., 2016) (figura 17).



**Figura 16.** Representación esquemática de los componentes de un bracket convencional en una vista frontal y lateral. Imagen recuperada de la página web "Brackets Maestro® - Ortobao" <https://ortobao.com/productos/brackets-maestro/> [01-06-2019, 19:20 hrs] y modificada por la autora de este estudio con fines explicativos.



**Figura 17.** Vista lateral de un bracket metálico. In-Out: distancia entre el slot y la base del bracket. Imagen recuperada de la página web “*Brackets Metálicos – Mundo Dental S.L.*” <https://mundodentalcb.com/brackets-metalicos-mini-diagonali/33910-brackets-metalicos-mini-diagonali-tecnica-mbt-leone.html> [19-08-2019, 18:05 hrs] y modificada por la autora de este estudio con fines explicativos.

Los brackets se pueden clasificar según diferentes criterios:

- I. **Según posicionamiento:** vestibular o palatino/lingual.
- II. **Según material:** metálicos o estéticos.
- III. **Según diámetro del Slot:** .022 (0.022 x 0.028 pulgada) o .018 (0.018 x 0.025 pulgada).
- IV. **Según información:** estándar o pre ajustado (con información de torque, angulación y rotación).
- V. **Según perfil:** base estándar, base alta, semi-cuña o cuña.
- VI. **Según sistema de ligado:**
  - a) Ligado convencional: se ajusta el arco de alambre al slot del bracket mediante ligaduras elásticas o metálicas alrededor de las aletas.
  - b) Autoligado: pasivo (el arco del alambre no queda activo dentro del Slot), activo (el clip del resorte presiona el alambre al fondo del Slot) o híbrido.
- VII. **Según número de aletas:** simple (un par de aletas), gemelar (dos pares de aletas) o triple (tres pares de aletas).
- VIII. **Según manufactura:** cortados, fundidos o híbridos
- IX. **Según adhesión:** soldados a banda o de adhesión directa.
- X. **Según tamaño:** estándar, mediano o mini.

Como se mencionó anteriormente, lo habitual en un tratamiento de ortodoncia es que los brackets se fijen en las superficies vestibulares de los dientes. La extensión hacia anterior del bracket ocupará un espacio real entre el diente y los tejidos blandos, invadiendo en el sector anterior un área entre las piezas dentarias y la mucosa oral de la cara interna de los labios (figura 18).



**Figura 18.** Esquema perfil labial antes y después de la cementación de brackets. Imagen obtenida de "*Assessing orthodontic-bracket impacts on lip pro le at bonding and debonding stages*" (Trockel, M., 2015).

## **2.5 Análisis del perfil blando: labios**

El análisis de los tejidos blandos siempre ha sido utilizado para determinar la estética facial, siendo ésta una herramienta fundamental para los clínicos. Las mediciones cuantitativas de los perfiles de tejidos blandos clásicamente se han realizado utilizando radiografías laterales de cráneo y se han desarrollado y propuesto varios análisis cefalométricos en base a éstas (Dimaggio, F. y cols., 2007).

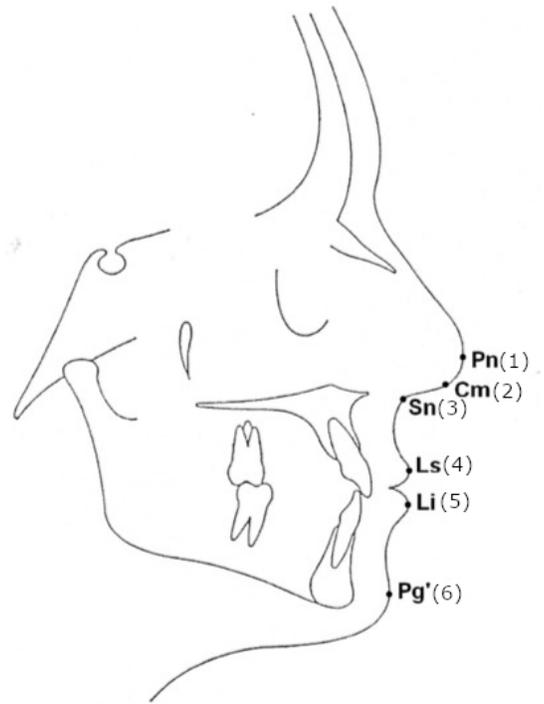
La cefalometría corresponde al conjunto de medidas angulares y lineales a partir de la telerradiografía lateral de cráneo. Permite realizar un análisis morfológico arquitectural cráneo-maxilo-facial y dentoalveolar. También se utiliza para el análisis de perfiles de tejidos blandos, donde se evalúan las estructuras en sus dimensiones y relaciones, determinando excesos y deficiencias en los diferentes niveles. Éste resulta ser un complemento importante en el proceso de diagnóstico y planificación del tratamiento ortodóntico (Quevedo, L. y Jeldes. G., 2004).

Los puntos en el tejido blando facial más importantes a reconocer en un análisis

cefalométrico son (figura 19):

#### **Puntos en tejidos blandos:**

- 1. Pronasal (Pn):** punto más prominente o anterior de la nariz.
- 2. Columela (Cm):** punto más anterior de la tangente de la base de la nariz.
- 3. Subnasal (Sn):** punto en el cual el septum nasal se fusiona con el labio cutáneo superior en el plano sagital medio.
- 4. Labio Superior (Ls):** punto que indica el borde mucocutáneo del labio superior.
- 5. Labio Inferior (Li):** punto que se ubica en el borde mucocutáneo del labio inferior.
- 6. Pogonion de tejido blando (Pg'):** punto más prominente y anterior del mentón en el plano sagital medio.

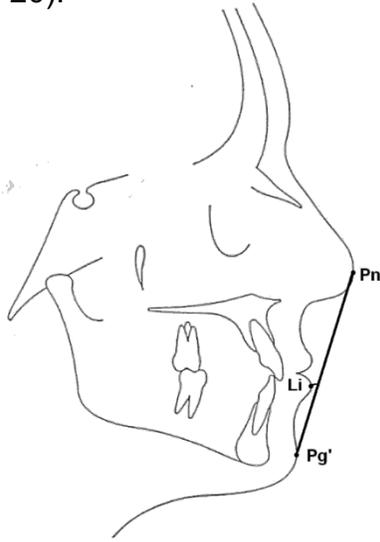


**Figura 19.** Esquema con puntos importantes en tejidos blandos. Imagen obtenida de "Análisis cefalométricos y estéticos más utilizados en planificación de tratamiento para cirugía ortognática" (Quevedo, L y Jeldes, G., 2004).

La posición anteroposterior ideal de los labios ha sido estimada por muchos estudios usando diferentes líneas de referencia y la definición de proquelia o retroquelia varía dependiendo de la edad, género y raza.

Para definir un labio protrusivo se han utilizado diferentes planos de referencia, pero los más comunes son: el *Plano Estético* propuesto por Ricketts y la *Prominencia Labial* de Burstone (Nanda, R., 2017).

- **Plano Estético (Ricketts):** se mide la distancia desde Li al Plano Estético trazado de Pn a Pg'. Representa la posición de los labios en relación al mentón y la nariz (figura 20).

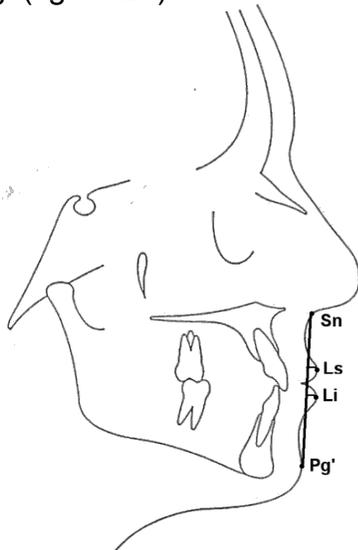


**NORMA CEFALOMÉTRICA INTERNACIONAL**

4 a 11 años	1mm
11 a 14 años	0mm
15 a 18 años	-2 mm
Adultos	-4mm

**Figura 20.** Esquema Plano Estético de Ricketts. Imagen obtenida de "Análisis cefalométricos y estéticos más utilizados en planificación de tratamiento para cirugía ortognática" (Quevedo, L y Jeldes, G., 2004).

- **Prominencia Labial (Burstone):** Se mide la distancia desde Ls y Li al plano Sn-Pg' (figura 21).



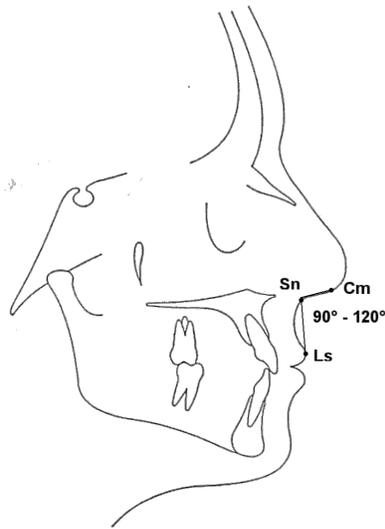
**NORMA CEFALOMÉTRICA INTERNACIONAL**

<b>Ls:</b>	$3,5 \pm 2$ mm
<b>Li:</b>	$2,2 \pm 2$ mm

**Figura 21.** Esquema Prominencia Labial (Bustone). Imagen obtenida de "Análisis cefalométricos y estéticos más utilizados en planificación de tratamiento para cirugía ortognática" (Quevedo, L y Jeldes, G., 2004).

Asimismo, el ángulo Nasolabial es otra medida importante relacionada con el labio, siendo este ángulo muy influenciado por los tratamientos ortodóncicos que modifican la posición del incisivo superior.

- **Ángulo Nasolabial (Legan):** ángulo formado entre los puntos Cm-Sn-Ls (figura 22).



**NORMA CEFALOMÉTRICA  
INTERNACIONAL**

90° a 120°

**Figura 22.** Esquema Ángulo Nasolabial (Legán). Imagen obtenida de "*Análisis cefalométricos y estéticos más utilizados en planificación de tratamiento para cirugía ortognática*" (Quevedo, L y Jeldes, G., 2004).

Aun cuando matemáticamente el tejido blando puede ser analizado mejor en una telerradiografía lateral de cráneo, lo que permite una interpretación apropiada de la posición del labio es la visión general obtenida durante el examen clínico, junto a una combinación de todos estos planos de referencia (Nanda, R., 2017).

## 2.6 Fotogrametría facial

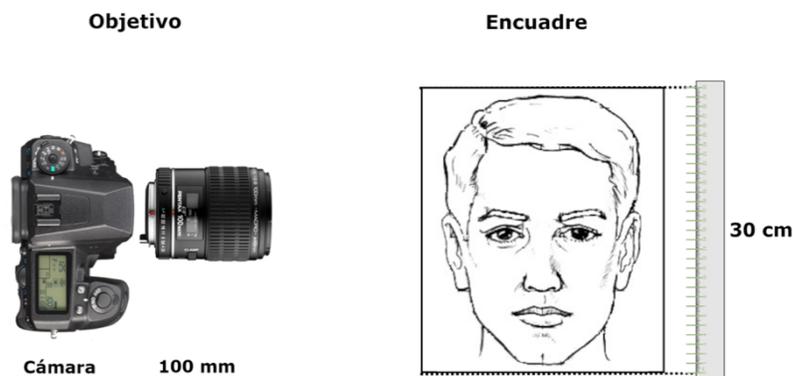
El perfil facial de los tejidos blandos también puede evaluarse por medio de registros fotográficos estandarizados (Bearn, D. y cols., 2002; Fernández-Riveiro, P. y cols., 2003). Las mediciones basadas en puntos de referencia sobre tejidos blandos pueden ser más apropiadas para la medición en fotografías, mientras que las medidas directas serán preferibles para puntos de referencia óseos que requieren palpación (Douglas, T., 2004).

La *Fotogrametría* es el proceso mediante el cual se obtienen medidas a partir de

una fotografía y que tiene aplicaciones tanto en imágenes 2D como 3D. Este método requiere una estandarización precisa de la configuración fotográfica. Solo cuando se proporciona esto se pueden calcular mediciones tanto angulares como lineales (Douglas, T., 2004). Es necesario que las fotografías sean tomadas siempre bajo las mismas condiciones, para así minimizar los errores que pudieran ocurrir durante la toma de imágenes. Esto implica que tanto el equipo fotográfico como el sujeto a fotografiar, deben estar siempre a la misma distancia y utilizar los mismos parámetros cada vez que se tome una fotografía (Schaaf, H. y cols., 2006; Han, K. y cols., 2010). Es importante destacar que la fotografía en ortodoncia no debe ser “bella”, pero sí exacta, permitiendo obtener un registro fidedigno del paciente (Lischer, B., 1927).

Con respecto a la estandarización de la posición de la cabeza del paciente, existen protocolos que postulan el uso de la Posición Natural de Cabeza (PNC) como estado inicial (Solow, B. y Tallgren, A., 1971). Esto se debe a que la PNC se define como una postura fisiológica innata de la cabeza, que puede ser reproducible. Se conoce también como la posición de autobalance de la cabeza u orientación natural, por lo cual está relacionada con la postura natural del cuerpo y con el alineamiento de la columna cervical (Moorees, C., 1994). Es una posición de tipo dinámica, ya que posee variaciones pequeñas en un mismo individuo. Esta posición puede ser obtenida al estar de pie de forma relajada, con el eje visual mirando al horizonte o mirándose a los ojos a la altura de un espejo (Cuccia, A. y cols., 2009).

Astudillo y cols. (2018) plantean un protocolo que logra establecer parámetros de la cámara fotográfica y el encuadre adecuados para obtener, mediante fotogrametría, medidas faciales muy cercanas a las medidas directas. Para poder replicarlo, el paciente debe encontrarse en PCN y es necesario contar con cámara fotográfica réflex con lente de 100mm (distancia focal fija) y un encuadre de la imagen de 30 cm (figura 23).



**Figura 23.** Representación esquemática del protocolo descrito por Astudillo, M. Imagen obtenida de “¿Son confiables las fotografías para el análisis facial en ortodoncia?” (Astudillo, M. y cols., 2018) y modificada por la autora de este estudio con fines explicativos.

Este método es simple y puede ser reproducido fácilmente en cualquier consulta dental, tanto con fines científicos como clínicos (Astudillo, M. y cols., 2018).

La fotogrametría de perfil de tejido blando ofrece varias ventajas como: la ausencia de radiación, la disponibilidad para realizar mediciones en forma reiterada, la versatilidad (labios abiertos y cerrados, semi perfil y sonrisa) y el almacenamiento permanente de la información, que permite hacer comparaciones durante el seguimiento de un tratamiento (Abed, Y. y cols., 2009; Han, K. y cols., 2010).

Trockel, M. (2015) estudió la incidencia de los brackets en el perfil labial utilizando fotografías faciales laterales estandarizadas analizadas bajo parámetros cefalométricos, con el fin de determinar el impacto de los aparatos tanto en la instalación como en la desinstalación de estos. En este estudio se concluyó que hay un aumento significativo en la prominencia del labio superior e inferior luego de la instalación de brackets convencionales.

Lee, W. y cols. (2011), estudiaron el efecto de los brackets de ortodoncia fijos en el perfil de los labios usando un láser tridimensional para evaluar a los pacientes inmediatamente antes y después de instalar los brackets de ortodoncia. Encontraron un desplazamiento anterior significativo del labio superior e inferior con un desplazamiento hacia arriba en el labio superior y un desplazamiento hacia abajo en el labio inferior (Lee, W. y cols., 2011).

De todo lo anterior se puede deducir que el hecho de cementar los brackets puede influir de forma inmediata en la posición de los labios e incluso modificar el perfil del paciente. Esto podría provocar que los pacientes sientan que los labios sobresalen al comienzo del tratamiento, convirtiéndose en un efecto indeseado.

Ante todos los antecedentes presentados, se puede percibir la necesidad de objetivar y profundizar el conocimiento de cómo los brackets convencionales de ortodoncia influyen en los tejidos blandos, particularmente en la posición de los labios, pudiendo mensurar dichas variaciones. De esta forma, los especialistas en ortodoncia contarán con mayor información que los facultará para explicar al paciente si los cambios inmediatos observados en sus labios tras la instalación de los brackets vestibulares serán o no definitivos.

### **3. HIPÓTESIS**

Los brackets de ortodoncia producen un cambio inmediato en la posición de los labios en los pacientes de la FOUCH 2019.

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1 Objetivo General**

- Estudiar la influencia inmediata de los brackets de ortodoncia en la posición de los labios en pacientes de la FOUCH 2019.

#### **4.2 Objetivos Específicos**

- Medir la posición inicial de los labios mediante la fotogrametría facial lateral estandarizada, según Burstone, Legan y Ricketts.
- Medir la posición de los labios inmediatamente posterior a la instalación de brackets convencionales de ortodoncia mediante fotogrametría facial lateral estandarizada, según Burstone, Legan y Ricketts.
- Medir la posición de los labios 15 días posterior a la instalación de brackets convencionales de ortodoncia mediante fotogrametría facial lateral estandarizada, según Burstone, Legan y Ricketts.
- Determinar la diferencia de la posición de los labios antes, inmediatamente y 15 días después de la instalación de brackets convencionales de ortodoncia a través de fotogrametría facial lateral estandarizada, según Burstone, Legan y Ricketts.

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 Diseño metodológico del estudio**

Este trabajo corresponde a un estudio de tipo observacional analítico.

### **5.2 Descripción de la muestra**

Los participantes de este estudio corresponden a nuevos pacientes atendidos en el Programa conducente al Título Profesional de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial de la FOUCH, que se encontraban en proceso de planificación o previo a la instalación de brackets de ortodoncia convencionales. Se les explicó a los participantes de forma verbal y escrita el protocolo de este estudio, aprobado por el Comité de Ética Científico de la FOUCH (anexo 1), la Dirección de Investigación de la FOUCH (anexo 2) y el Comité Institucional de Bioseguridad de la FOUCH (anexo 3) y se les entregó el Consentimiento Informado (anexo 4). En este último, se describe la justificación y objetivo de la investigación, el tipo de intervención y procedimiento, los beneficios y riesgos asociados a la investigación y aclaraciones. Al aceptar la invitación a este estudio, los participantes debieron firmar dicho documento.

En un comienzo, fueron invitados 39 voluntarios, quienes cumplían con los criterios de inclusión. De estos, 10 no asistieron a la fotografía de control de los 15 días, por lo que fueron excluidos del estudio. Los criterios de inclusión de la muestra fueron los siguientes.

#### **5.2.1 Criterios de inclusión**

- Hombres y mujeres.
- Adultos a partir de 18 años.
- Nuevos pacientes ingresados a la Clínica del Programa conducente al Título Profesional de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial de la FOUCH.
- Pacientes en proceso de planificación de instalación de brackets convencionales

- Pacientes que aceptaron la participación en el estudio, previa firma del consentimiento informado (anexo 4).

### **5.2.2 Criterios de exclusión de la muestra:**

- Voluntarios con discapacidad motora y/o síndromes con imposibilidad de para mantener una postura de pie estable.
- Pacientes con tratamiento de ortodoncia previo.
- Pacientes que no cumplieron con la asistencia al tercer control.

## **5.3 Procedimientos**

### **5.3.1 Descripción de la toma fotográfica**

El protocolo fotográfico empleado en este trabajo fue el propuesto por Astudillo, M. y cols. (2018), el cual se describe a continuación:

#### **a) Preparación del equipo y accesorios fotográficos**

Se utilizó una cámara DSLR (modelo K-3 Pentax®) la cual posee un sensor APS-C de 23.5 x 15.6 mm con una resolución de 24 megapíxeles y un objetivo de distancia focal fija de 100mm (modelo Asahi SMC f4.0 Macro Pentax®). El enfoque fotográfico fue realizado a nivel del ala de la nariz del voluntario. La cámara se encontraba soportada por un trípode (modelo GT1544T Gitzo®) regulado a la altura de la cabeza del paciente, cuya posición horizontal fue calibrada por un nivelador de burbuja integrado en el mismo trípode. El uso de éste permitió estandarizar la posición de la cámara y a la vez evitó que se produjesen movimientos indeseados durante la toma. Se utilizó un flash externo (modelo YN-560 III Yongnuo®), programado en manual, sin automatismos. De esta forma, todas las fotografías quedaron con la misma iluminación.



**Figura 24.** Equipo y accesorios fotográficos utilizados en este estudio. En (a) flash externo (modelo YN-560 III® Yongnuo®. En (b) cámara DSLR (modelo K-3 Pentax®). En (c) objetivo de distancia focal fija de 100mm (modelo Asahi SMC f4.0 Macro Pentax®). En (d) trípode (modelo GT1544T Gitzo®). En (e) nivelador de burbuja integrado en el trípode. (Fuente propia, 2019).

### **b) Parámetros de la cámara fotográfica**

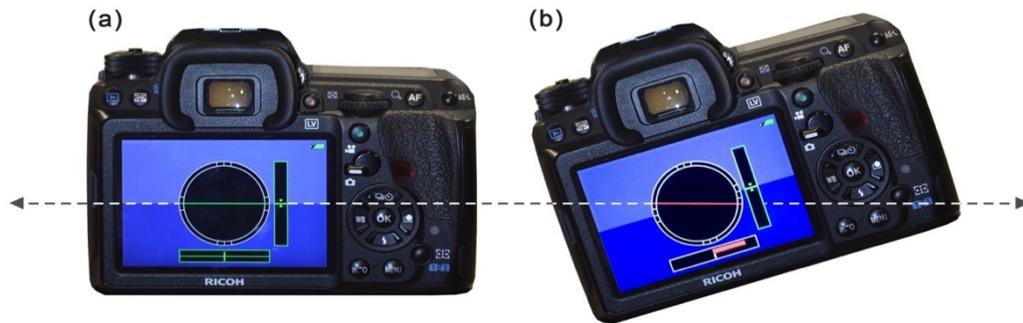
La cámara se programó en modo manual, con los siguientes parámetros (figura 25):

- Velocidad de obturación de 1/125 segundos.
- Apertura de diafragma de  $f=11$ .
- ISO 100
- El punto de enfoque para todas las fotografías fue el ala de la nariz.



**Figura 25.** Parámetros fotográficos utilizados, visualizados en la pantalla de la cámara (modelo K-3 Pentax®). (Fuente propia, 2019)

- Se activó la función de giroscopio electrónico integrada en la cámara, que permite la correcta orientación del equipo en el espacio. En este caso se utilizó con el fin de asegurar que no exista inclinación respecto de la vertical y horizontal verdaderas (figura 26).



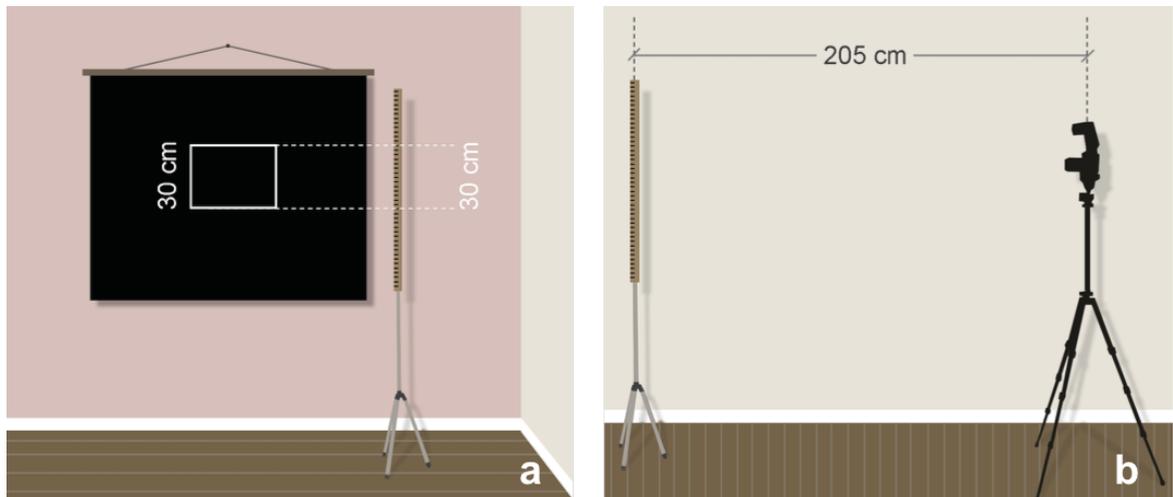
**Figura 26.** Función de giroscopio electrónico integrada en la cámara. La línea dentro del círculo representa una horizontal verdadera, respecto a la cual se orientará la cámara. Las barras inferior y lateral representan la alineación en sentido horizontal y vertical, respectivamente. En (a) ambas barras se encuentran en verde, lo que le indica al fotógrafo que no hay inclinación horizontal, ni vertical. Esta es la forma correcta de orientar la cámara al momento de tomar las fotografías. En (b) se observa cómo cambia el color de la barra inferior a rojo al inclinar la cámara en sentido horizontal. Lo mismo sucedería con la barra lateral si la cámara se inclinara en sentido vertical. Imagen obtenida de *“Estudio comparativo de la posición natural de cabeza entre niños con dentición mixta primera fase y segunda fase mediante fotogrametría facial”* (Linker, K., 2019).

### c) Preparación del escenario fotográfico

Con el fin de evitar sombras producidas por el flash de la cámara, se utilizó un telón negro opaco. A la derecha del telón (mirado desde la posición del fotógrafo), se colocó una regla de madera fijada en un trípode, la cual sirvió para determinar el encuadre de la fotografía (30cm), permitiendo observar toda la cabeza y cuello del voluntario (figura 28.a). La distancia cámara-regla resultante de ese encuadre fue de 205 cm (figura 28.b).



**Figura 27.** Set fotográfico donde se tomaron las fotografías de los voluntarios de este estudio. (Fuente propia, 2019)



**Figura 28.** Esquema del set fotográfico. En (a) se muestra el encuadre de 30 cm de altura respecto a la regla, desde la perspectiva del fotógrafo. La cabeza del paciente debía colocarse dentro del cuadro blanco. En (b) se muestra la distancia cámara-regla, equivalente a 205 cm. Imagen obtenida de “Estudio comparativo de la posición natural de Cabeza entre niños con dentición mixta primera fase y segunda fase mediante fotogrametría facial” (Linker, K., 2019).

#### d) Preparación del voluntario

Con el objetivo de que el rostro y el cuello quedaran despejados, se le solicitó al paciente diversos requerimientos, como quitarse los accesorios -lentes, aros, audífonos, entre otros- y que se apartara el pelo de la cara. El participante debía ubicarse paralelo al telón, mirando de perfil hacia la derecha del fotógrafo, con su nariz en el mismo plano de la regla de madera.



**Figura 29.** Posición del voluntario en el set fotográfico. Se puede ver a la investigadora de este estudio fotografiando a una de las participantes, quien da su consentimiento para la utilización de estas imágenes en el presente trabajo de investigación. (Fuente propia, 2019).

#### e) Posicionamiento del voluntario

Para alcanzar una PNC se empleó el protocolo descrito por Sollow, B. y Tallgren, A. (1971). Éste consiste en pedirle al voluntario que ejecute una marcha lenta, sin desplazarse del sitio y que realice movimientos de flexión y extensión con su cabeza en amplitud decreciente hasta alcanzar un balance natural de esta, con su eje visual mirando hacia el horizonte (figura 30). Por último, ya adquirida la posición, se le solicitó tragar saliva y se esperó 2 o 3 segundos previo a tomar la fotografía, con el propósito de obtener una posición de reposo mandibular



**Figura 30.** Secuencia de movimientos para la obtención de la PNC de una de las voluntarias de este estudio, quien da su consentimiento para la utilización de estas imágenes en el presente trabajo de investigación. (Fuente propia, 2019).

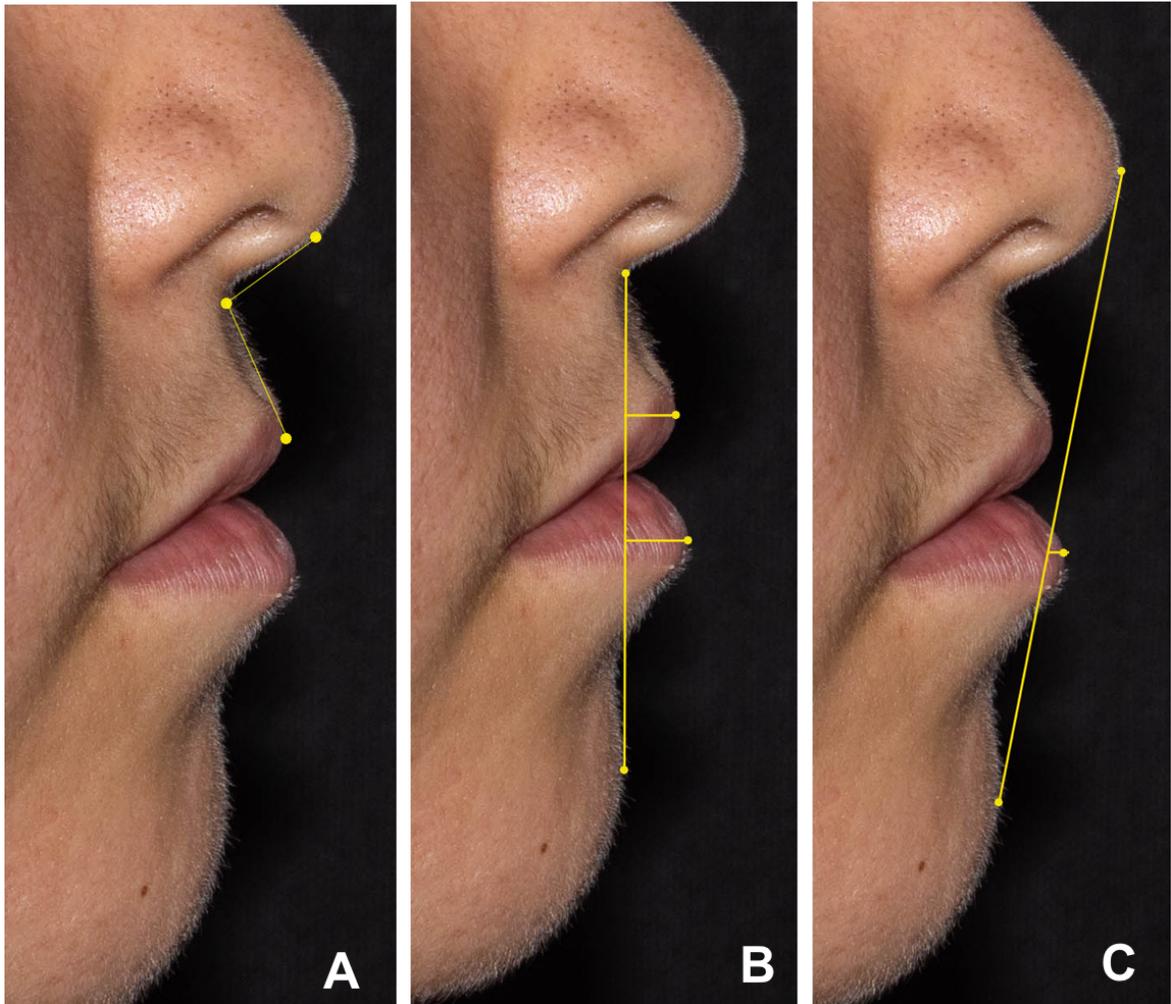
#### **f) Captura fotográfica**

Una vez corroborados los parámetros de la cámara fotográfica, se le indicó al voluntario ejecutar los ejercicios antes mencionados (PNC) y finalmente se realizó la captura fotográfica. Por cada voluntario se tomó un total de tres fotografías faciales de perfil estandarizadas: la primera previa a la instalación de brackets convencionales, la segunda inmediatamente después de la instalación, y la última quince días después. Todas las fotografías fueron tomados bajo los mismos parámetros ya descritos.

#### **5.3.2 Definición de planos y ángulos utilizados**

En el presente estudio se seleccionaron cuatro mediciones distintas (figura 31), con el fin de evaluar la posición labios:

- A. Ángulo Nasolabial (Legan):** ángulo formado entre los puntos Ls-Sn-Cm.
- B. Prominencia Labial: labio superior e inferior (Burstone):** se mide desde Ls y Li al plano Sn-Pg'.
- C. Plano Estético (Ricketts):** se mide desde Li al Plano E (Pn a Pg').



**Figura 31.** Representación fotográfica de los planos y ángulos trazados en este estudio. En (A) ángulo Nasolabial (Legan). En (B) Prominencia Labial (Burstone) para labio superior e inferior respectivamente. En (C) Plano Estético (Ricketts). Imágenes de una voluntaria quien da su consentimiento para la utilización de éstas en el presente trabajo de investigación. (Fuente propia, 2019).

### 5.3.3 Fotogrametría

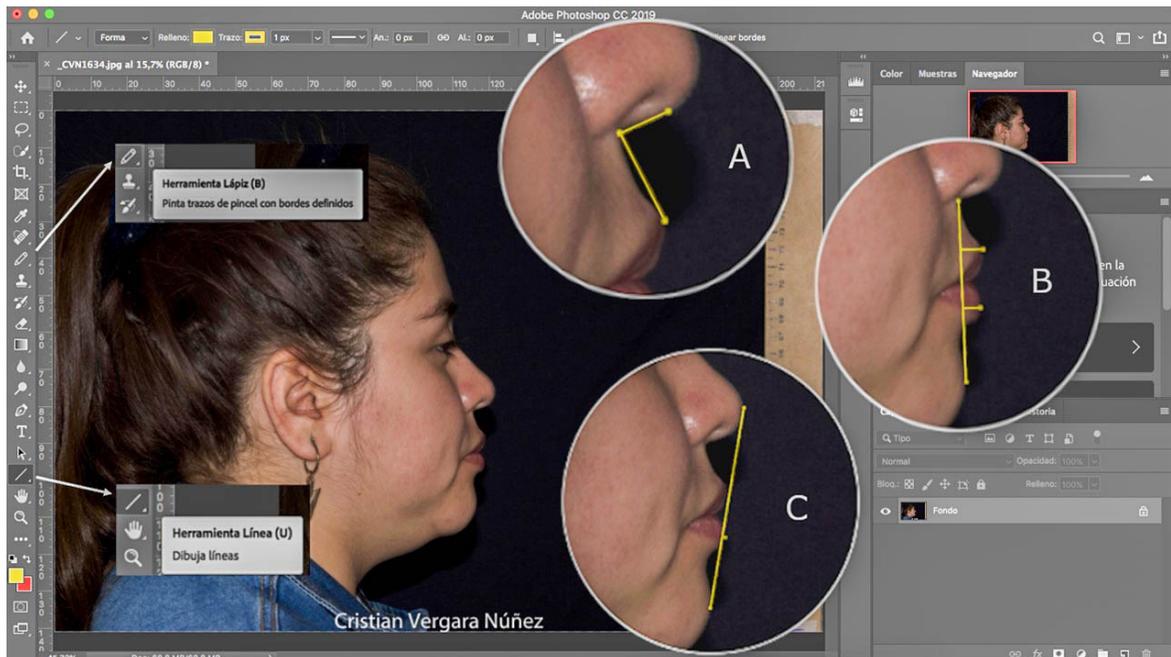
Mediante el uso de herramientas del programa Adobe Photoshop CS6 (Adobe Systems®), se marcaron los puntos y se trazaron los planos de cada una de las cuatro medidas antes mencionadas.

- A. Ángulo Nasolabial (Legan):** se marcaron con la herramienta lápiz los siguientes puntos: primero el punto más anterior de la tangente de la base de la nariz (Cm), segundo el punto en el cual el septum nasal se fusiona con

el labio cutáneo superior (Sn) y tercero el punto más anterior del labio superior (Ls). Se unieron los estos puntos con la herramienta línea, formando un ángulo (figura 32.A).

**B. Prominencia Labial: labio superior e inferior (Burstone):** se marcó con la herramienta lápiz el punto en el cual el septum nasal se fusiona con el labio cutáneo superior (Sn) y el punto más prominente del mentón (Pg') y luego se unieron ambos puntos con la herramienta línea. Consecutivamente, se marcó el punto más anterior del labio inferior (Li) y labio superior (Ls) y se trazó una línea perpendicular entre estos y el plano (Sn- Pg') (figura 32.B).

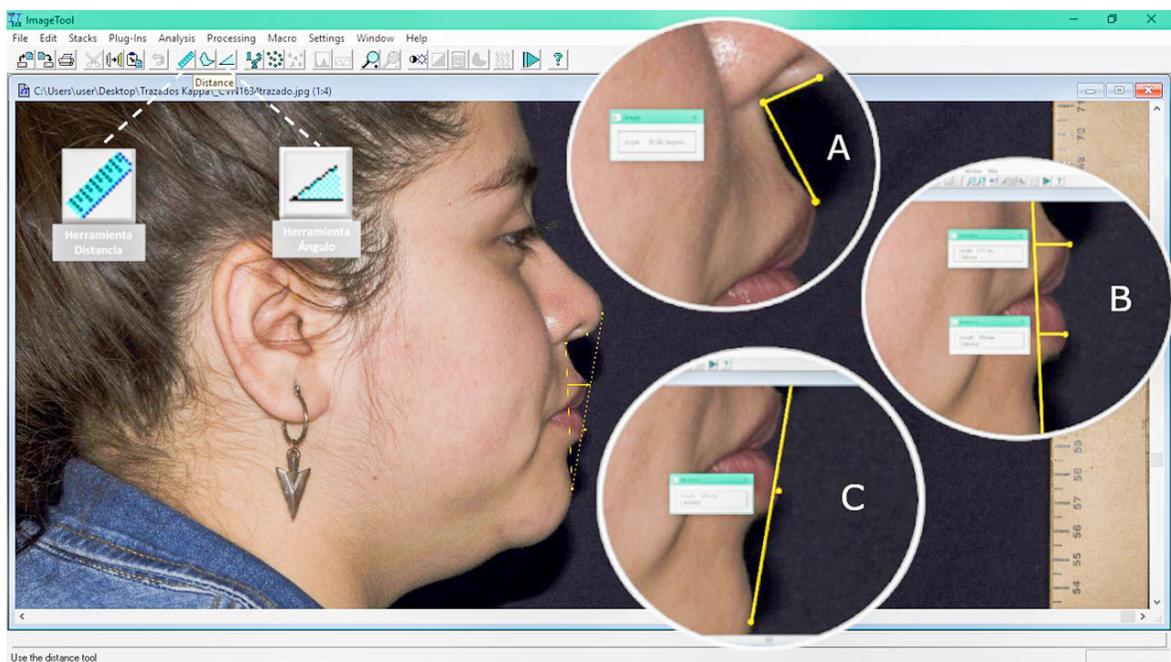
**C. Plano Estético (Ricketts):** primero se marcó con la herramienta lápiz el punto más prominente de la nariz (Pn) y el punto más prominente del mentón (Pg'), posteriormente se unieron estos puntos con la herramienta línea formando el Plano Estético. Finalmente, se marcó el punto más anterior del labio inferior (Li) y se trazó una línea perpendicular desde este punto al plano antes formado (figura 32.C).



**Figura 32.** Vista del programa Adobe Photoshop CS6 (Adobe Systems®) con los puntos y planos trazados en este estudio. En (A) ángulo Nasolabial (Legan). En (B) Prominencia Labial Superior e Inferior (Burstone) y en (C) Plano Estético (Ricketts). Imágenes de una voluntaria quien da su consentimiento para la utilización de éstas en el presente trabajo de investigación. (Fuente propia, 2019).

A continuación, se utilizó el software UTHSCSA ImageTool 3.0<sup>®</sup> para medir tanto distancias lineales como ángulos en las imágenes trazadas previamente.

- A. Ángulo Nasolabial (Legan):** se midió el ángulo formado por los puntos Cm-Sn-Ls, se utilizó para esto la herramienta ángulo (figura 33.A).
- B. Prominencia Labial: labio superior e inferior (Burstone):** se midió la distancia lineal desde Ls y Li al plano formado Sn- Pg', para lo cual se empleó la herramienta distancia (figura 33.B).
- C. Plano Estético (Ricketts):** se midió la distancia lineal desde el Li al plano Estético, utilizando la herramienta distancia (figura 33.C).

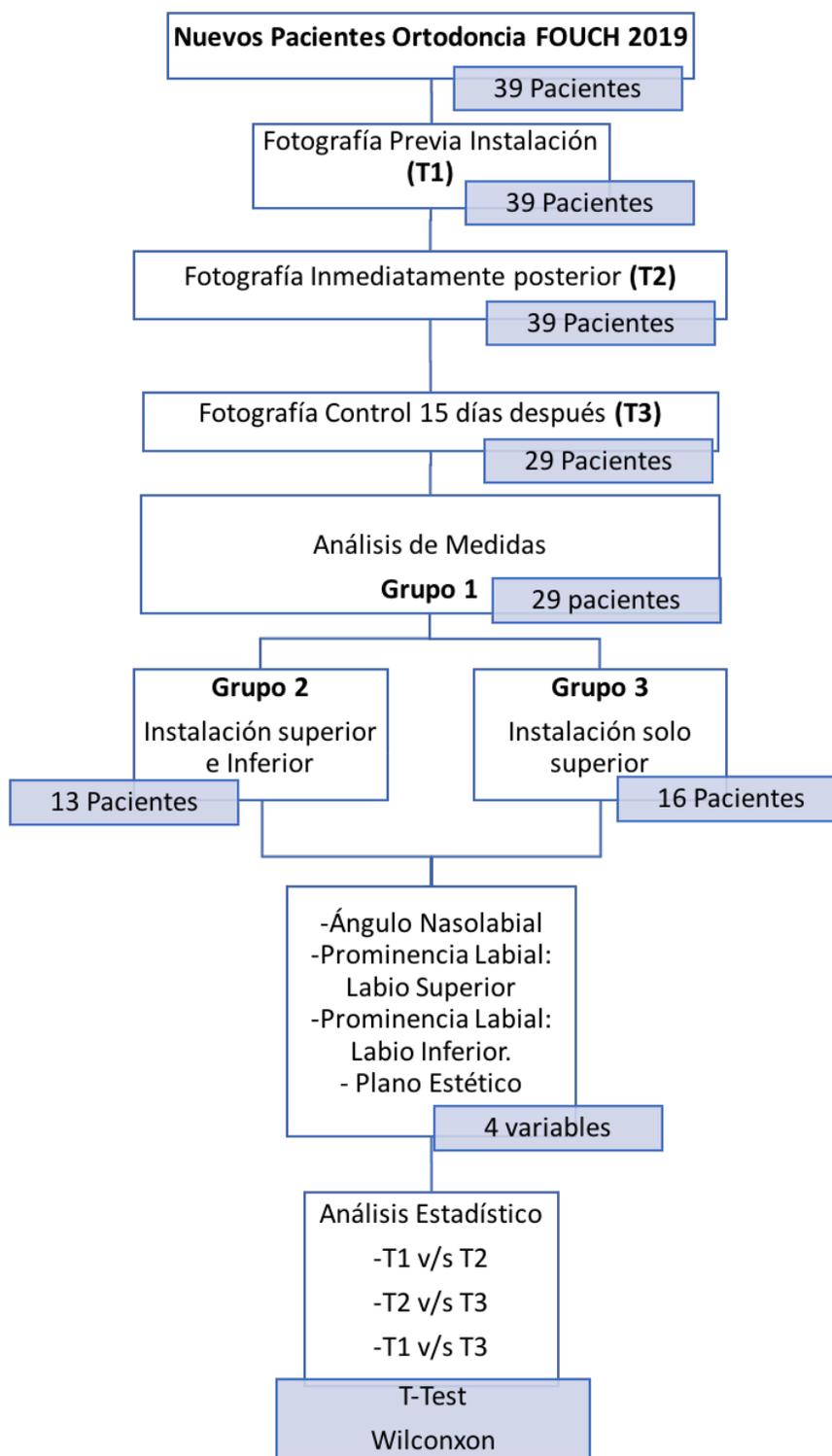


**Figura 33.** Vista del programa UTHSCSA ImageTool 3.0<sup>®</sup> con la medición respectiva de ángulos y distancias lineales. En (A) Ángulo Nasolabial (Legan). En (B) Prominencia Labial Superior e Inferior(Burstone). En (C) Plano Estético (Ricketts). Imágenes de una voluntaria quien da su consentimiento para la utilización de éstas en el presente trabajo de investigación. (Fuente propia, 2019).

### 5.3.5 Análisis estadístico

Se conformaron tres grupos para realizar el análisis estadístico: el primer grupo con el total de pacientes (Grupo 1), el segundo grupo con aquellos a quienes en la misma sesión se les instaló los aparatos ortodóncicos tanto en el maxilar como en la mandíbula (Grupo 2) y el tercer grupo a quienes solo se les instaló en el maxilar

superior en la primera sesión por indicación del ortodoncista (Grupo 3). Cada uno de los voluntarios fue fotografiado en tres instancias: primero previo a la instalación de brackets (T1), segundo inmediatamente posterior a ésta (T2) y finalmente en un control a los 15 días (T3). En cada uno de estos tiempos fueron medidas cuatro variables: ángulo Nasolabial (Legan), Prominencia Labial: Superior e Inferior (Burstone) y Plano Estético (Ricketts). Esto generó un total de 696 mediciones. Todos los datos obtenidos fueron tabulados en una planilla Excel (Microsoft® Excel® 2010) y analizados estadísticamente mediante el software Stata 14 S/E® de Stata Corporation L.P. Se aplicó el test estadístico Shapiro-Wilk para determinar el tipo de distribución de los datos. Aquellos con distribución normal fueron analizados con T-Test pareado y los con distribución no normal se analizaron con el test de Wilcoxon pareado. Se aplicó el test correspondiente para comparar y determinar si existía diferencia estadística entre: T1 v/s T2, T2 v/s T3 y T1 v/s T3. Posteriormente se compararon los promedios obtenidos para cada variable entre los tres grupos.



**Figura 34.** Diagrama de flujo que representa los 3 tiempos de la toma de fotografías, los grupos conformados, la recolección de datos y el análisis estadístico (Fuente propia, 2019).

## 6. RESULTADOS

En este estudio se examinaron 98 nuevos pacientes que asistieron a la Clínica de Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial de la FOUCH durante el período comprendido entre enero y agosto de 2019, en los horarios correspondientes de dicha clínica: días lunes de 8:00 a 13:00 hrs, miércoles y jueves de 14:30 a 19:00. Se fotografiaron 39 voluntarios que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión antes descritos. De estos, 10 voluntarios no asistieron al control de los 15 días posterior a la instalación de los brackets, quedando fuera de este estudio. Así, se conformó un  $n$  total de 29 voluntarios, los que constituyeron el Grupo 1 de la muestra. De acuerdo a las indicaciones ortodóncicas, a 13 pacientes se les realizó la instalación de brackets en la arcada superior e inferior en la misma sesión, los que correspondieron al Grupo 2 y a 16 pacientes solo se les realizó la instalación en la arcada superior en la primera sesión, los que correspondieron al Grupo 3. Si bien no se alcanzó el número ideal de la muestra propuesta inicialmente, la cantidad de datos obtenidos permite realizar análisis estadístico.

Se aplicó el Test Shapiro-Wilk para determinar el tipo de distribución en cada una de las cuatro variables, para cada uno de los grupos, en los tiempos T1, T2 y T3, considerándose  $p > 0,05$  como distribución normal. Los valores obtenidos se presentan en la Tablas 2, 3 y 4, marcándose en verde aquellos con distribución normal y en azul los con distribución no normal.

Variable	Datos	T1	T2	T3
Ángulo Nasolabial	29	$p= 0.22646$	$p= 0.14302$	$p= 0.03862$
Prominencia Labial: labio superior	29	$p= 0.68711$	$p= 0.26061$	$p= 0.50560$
Prominencia Labial: labio inferior	29	$p= 0.86539$	$p= 0.25736$	$p= 0.26723$
Plano Estético	29	$p= 0.00140$	$p= 0.00101$	$p= 0.00015$

**Tabla 2.** Resumen de los datos obtenidos en el Test Shapiro Wilk con los voluntarios del Grupo 1 ( $n=29$ ). Se indica el valor de  $p$  para cada variable en el T1, T2 y T3 y se marca en verde aquellos con distribución normal y en azul los con distribución no normal.

Variable	Datos	T1	T2	T3
Ángulo Nasolabial	13	$p= 0.37906$	$p= 0.13163$	$p= 0.08166$
Prominencia Labial: labio superior	13	$p= 0.98152$	$p= 0.83326$	$p= 0.99989$
Prominencia Labial: labio inferior	13	$p= 0.74289$	$p= 0.89265$	$p= 0.63519$
Plano Estético	13	$p= 0.00115$	$p= 0.00030$	$p= 0.00490$

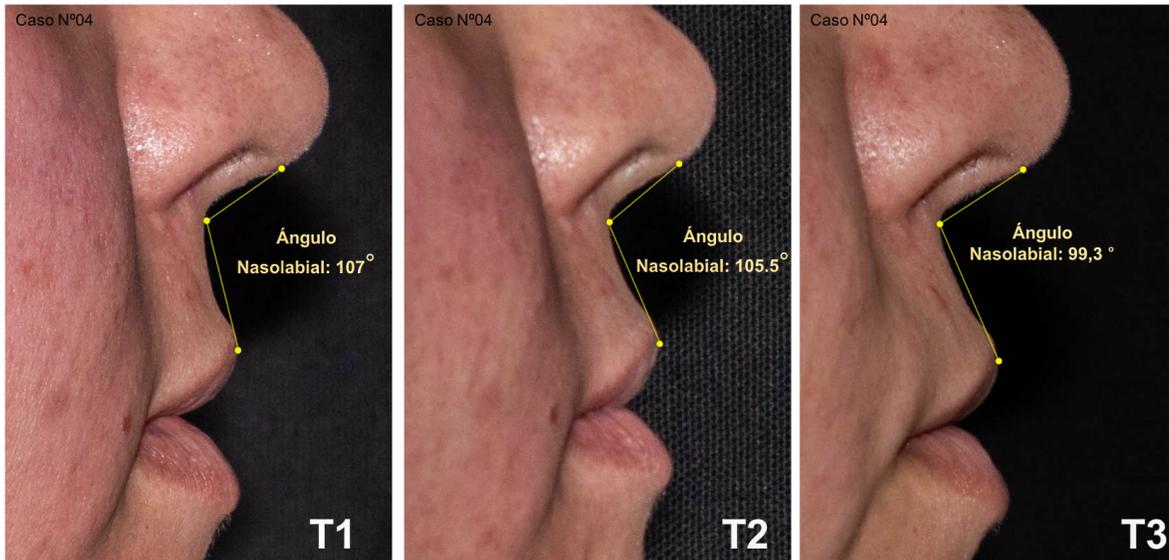
**Tabla 3.** Resumen de los datos obtenidos en el Test Shapiro Wilk con los voluntarios del Grupo 2 (n=13). Se indica el valor de  $p$  para cada variable en el T1, T2 y T3 y se marca en verde aquellos con distribución normal y con azul los de distribución no normal.

Variable	Datos	T1	T2	T3
Ángulo Nasolabial	16	$p= 0.30295$	$p= 0.23738$	$p= 0.12526$
Prominencia Labial: labio superior	16	$p= 0.87139$	$p= 0.28852$	$p= 0.20421$
Prominencia Labial: labio inferior	16	$p= 0.95697$	$p= 0.25631$	$p= 0.10012$
Plano Estético	16	$p= 0.57079$	$p= 0.55113$	$p= 0.47763$

**Tabla 4.** Resumen de los datos obtenidos en el Test Shapiro Wilk con los voluntarios del Grupo 3 (n=16). Se indica el valor de  $p$  para cada variable en el T1, T2 y T3. Todos los valores presentan distribución normal (marcados en verde).

Para aquellas variables que presentaron distribución normal se aplicó T- Test pareado, comparando cada variable en dos tiempos diferentes, T1 v/s T2, T2 v/s T3 y T1 v/s T3, para determinar si existió diferencia estadística. Para aquellas que presentaron distribución no normal se aplicó el Test de Wilcoxon pareado para cada variable en dos tiempos diferentes, T1 v/s T2, T2 v/s T3 y T1 v/s T3, para determinar si existió diferencia estadística. Se consideró en ambos test  $p \leq 0,05$  como diferencia estadística.

## Ángulo Nasolabial (Legan)

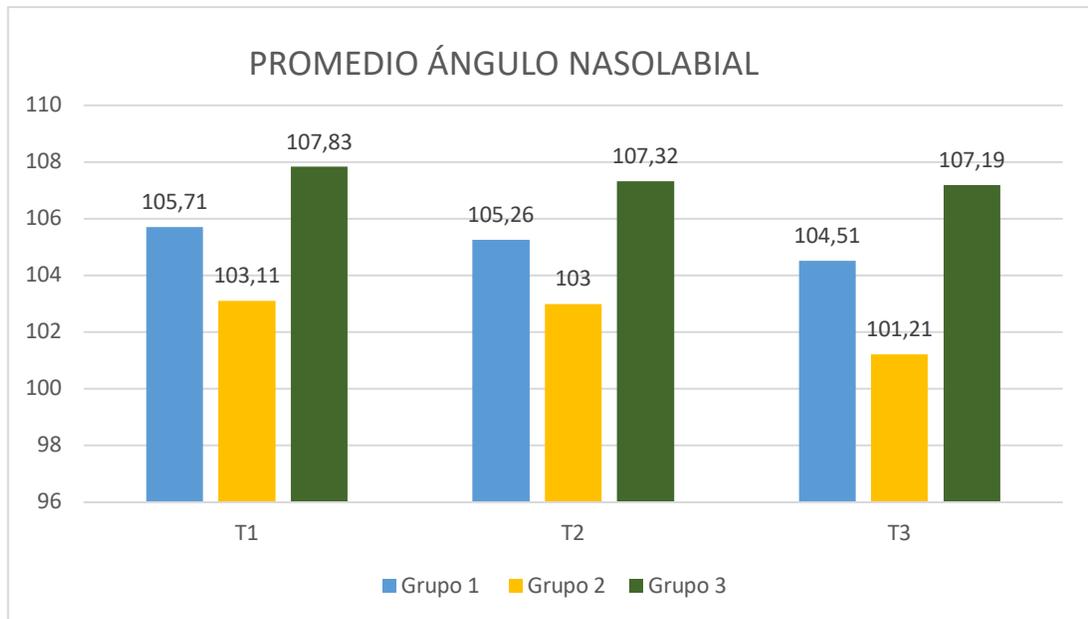


**Figura 35.** Representación fotográfica del **ángulo Nasolabial** en un mismo voluntario previo a la instalación de brackets (T1), inmediatamente posterior (T2) y al control 15 días después de la instalación (T3). Imágenes de una voluntaria que da su consentimiento para la utilización de éstas en el presente trabajo de investigación. (Fuente propia, 2019).

Los valores promedio, desviación estándar, valor máximo y valor mínimo del ángulo Nasolabial en cada tiempo fotográfico (T1, T2 y T3) por grupo (G1, G2 y G3) fueron los siguientes (Tabla 5):

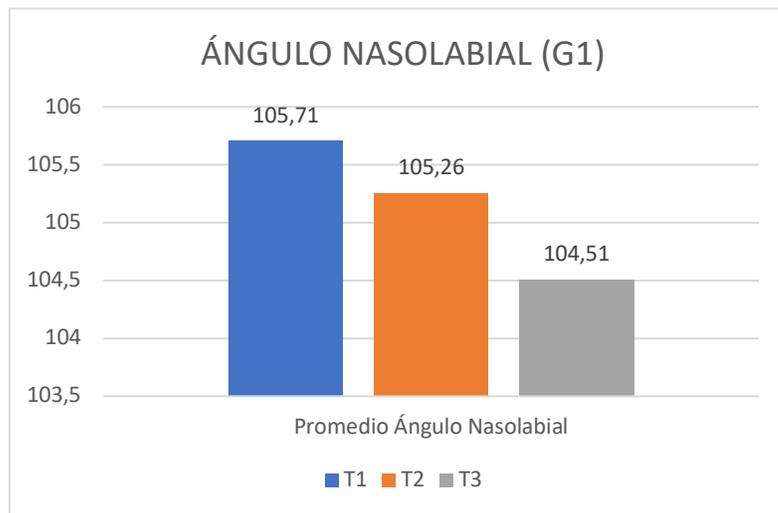
Ángulo Nasolabial	T1 Grupo 1	T2 Grupo 1	T3 Grupo 1	T1 Grupo 2	T2 Grupo 2	T3 Grupo 2	T1 Grupo 3	T2 Grupo 3	T3 Grupo 3
<b>Promedio</b>	105,71°	105,26°	104,51°	103,11°	103°	101,21°	107,83°	107,32°	107,19°
<b>Desviación Estándar</b>	10,03°	10,63°	9,02°	11,36°	13,05°	10°	8,6°	7,6°	7,3°
<b>Valor Máx.</b>	120,71°	121,61°	117,55°	120,71°	121,61°	115,15°	120,32°	117,29°	117,55°
<b>Valor Mín.</b>	87,28°	85,04°	88,94°	87,28°	85,04°	88,94°	94,74°	93,91°	94,52°

**Tabla 5.** Resumen de los datos obtenidos en la variable **ángulo Nasolabial**.



**Gráfico 1.** Promedio del **ángulo Nasolabial** (en grados) en cada una de las tomas fotográficas (T1, T2 y T3) en cada uno de los grupos.

### Ángulo Nasolabial - Grupo 1



**Gráfico 2.** Promedio del **ángulo Nasolabial** (en grados) en cada una de las tomas fotográficas en los voluntarios de Grupo 1 (n=29).

a) Comparación T1 v/s T2 del ángulo Nasolabial (T-Test pareado):

```
. ttest leganuno= legandos

Paired t test
```

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]
leganuno	28	105.7936	1.930448	10.21497	101.8326 109.7545
legandos	28	105.3607	2.009807	10.6349	101.2369 109.4845
diff	28	.4328564	.6876644	3.638778	-.9781144 1.843827

```

mean(diff) = mean(leganuno - legandos)      t = 0.6295
Ho: mean(diff) = 0                          degrees of freedom = 27

Ha: mean(diff) < 0                          Ha: mean(diff) != 0
Pr(T < t) = 0.7328                          Pr(|T| > |t|) = 0.5343
                                           Ha: mean(diff) > 0
                                           Pr(T > t) = 0.2672

```

Figura 36. El valor de  $p$  es 0.2672, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos medidos.

b) Comparación T2 v/s T3 del ángulo Nasolabial (Wilcoxon pareado):

```
. signrank leganuno= legantres

Wilcoxon signed-rank test
```

sign	obs	sum ranks	expected
positive	18	287	217.5
negative	11	148	217.5
zero	0	0	0
all	29	435	435

```

unadjusted variance 2138.75
adjustment for ties 0.00
adjustment for zeros 0.00
-----
adjusted variance 2138.75

Ho: leganuno = legantres
z = 1.503
Prob > |z| = 0.1329

```

Figura 37. El valor de  $p$  es 0.1329, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos medidos.

c) Comparación T1 v/s T3 del ángulo Nasolabial (Wilcoxon pareado):

```
. signrank legandos= legantres
Wilcoxon signed-rank test
```

sign	obs	sum ranks	expected
positive	17	250	203
negative	11	156	203
zero	0	0	0
all	28	406	406

```
unadjusted variance    1928.50
adjustment for ties      0.00
adjustment for zeros    0.00
-----
adjusted variance      1928.50

Ho: legandos = legantres
z = 1.070
Prob > |z| = 0.2845
```

Figura 38. El valor de  $p$  es 0.2845, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos medidos.

### Ángulo Nasolabial - Grupo 2

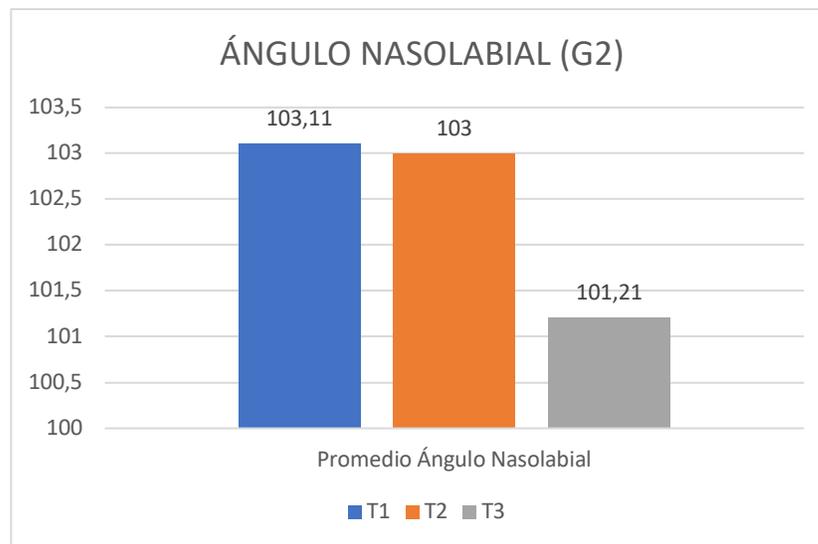


Gráfico 3. Promedio del ángulo Nasolabial (en grados) en cada una de las tomas fotográficas en los voluntarios de Grupo 2 (n=13).

a) Comparación T1 v/s T2 del ángulo Nasolabial (T-Test pareado):

```
. ttest leganuno= legandos
Paired t test
```

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
leganuno	13	103.1154	3.152734	11.36735	96.24617	109.9846
legandos	13	103.0023	3.621475	13.05741	95.11179	110.8928
diff	13	.1130764	1.040563	3.751804	-2.154116	2.380269

```

mean(diff) = mean(leganuno - legandos)
Ho: mean(diff) = 0
Ha: mean(diff) < 0
Pr(T < t) = 0.5424

degrees of freedom = 12
t = 0.1087
Ha: mean(diff) != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.9153
Ha: mean(diff) > 0
Pr(T > t) = 0.4576

```

Figura 39. El valor de  $p$  es 0.4576, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos medidos.

b) Comparación T2 v/s T3 del ángulo Nasolabial (T-Test pareado):

```
. ttest legandos= legantres
Paired t test
```

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
legandos	13	103.0023	3.621475	13.05741	95.11179	110.8928
legant~s	13	101.2177	2.775027	10.0055	95.17143	107.264
diff	13	1.784615	1.139576	4.108798	-.6983068	4.267537

```

mean(diff) = mean(legandos - legantres)
Ho: mean(diff) = 0
Ha: mean(diff) < 0
Pr(T < t) = 0.9283

degrees of freedom = 12
t = 1.5660
Ha: mean(diff) != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.1433
Ha: mean(diff) > 0
Pr(T > t) = 0.0717

```

Figura 40. El valor de  $p$  es 0.0717, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos medidos.

c) Comparación T1 v/s T3 del ángulo Nasolabial (T-Test pareado):

```
. ttest leganuno =legantres
Paired t test
```

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
leganuno	13	103.1154	3.152734	11.36735	96.24617	109.9846
legant~s	13	101.2177	2.775027	10.0055	95.17143	107.264
diff	13	1.897692	1.23767	4.462482	-.7989594	4.594343

```

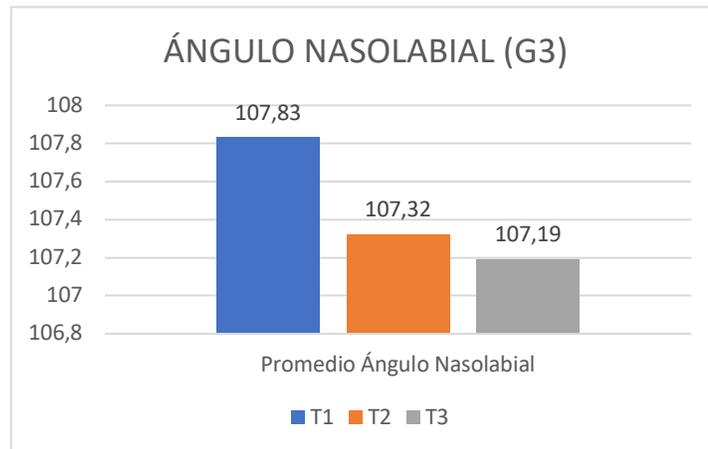
mean(diff) = mean(leganuno - legantres)
Ho: mean(diff) = 0
Ha: mean(diff) < 0
Pr(T < t) = 0.9244

degrees of freedom = 12
t = 1.5333
Ha: mean(diff) != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.1511
Ha: mean(diff) > 0
Pr(T > t) = 0.0756

```

Figura 41. El valor de  $p$  es 0.0756, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos medidos.

## Ángulo Nasolabial - Grupo 3



**Gráfico 4.** Promedio del ángulo Nasolabial (en grados) en cada una de las tomas fotográficas en los voluntarios de Grupo 3 (n=16).

a) Comparación T1 v/s T2 del ángulo Nasolabial (T-Test pareado):

```
. ttest leganuno= legandos
Paired t test
-----
Variable | Obs      Mean      Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
leganuno |   16    107.8312   2.152474    8.609897    103.2434    112.4191
legandos |   16    107.325    1.908672    7.634686    103.2568    111.3932
-----+-----
diff     |   16    .5062494   .9038539    3.615416    -1.42027    2.432768
-----+-----
mean(diff) = mean(leganuno - legandos)
Ho: mean(diff) = 0
Ha: mean(diff) < 0
Pr(T < t) = 0.7082
degrees of freedom = 15
t = 0.5601
Ha: mean(diff) != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.5837
Ha: mean(diff) > 0
Pr(T > t) = 0.2918
```

**Figura 42.** El valor de  $p$  es 0.2918, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos medidos.

b) Comparación T2 v/s T3 del ángulo Nasolabial (T-Test pareado):

```
. ttest legandos= legantres
Paired t test
-----
Variable | Obs      Mean      Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
legandos |   16    107.325    1.908672    7.634686    103.2568    111.3932
legant~s |   16    107.19    1.84968    7.398722    103.2475    111.1325
-----+-----
diff     |   16    .1350002   .711168    2.844672    -1.380819    1.650819
-----+-----
mean(diff) = mean(legandos - legantres)
Ho: mean(diff) = 0
Ha: mean(diff) < 0
Pr(T < t) = 0.5740
degrees of freedom = 15
t = 0.1898
Ha: mean(diff) != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.8520
Ha: mean(diff) > 0
Pr(T > t) = 0.4260
```

**Figura 43.** El valor de  $p$  es 0.4260, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos medidos.

c) Comparación T1 v/s T3 del ángulo Nasolabial (T-Test pareado):

```
. ttest leganuno= legantres
```

Paired t test						
Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
leganuno	16	107.8312	2.152474	8.609897	103.2434	112.4191
legant-s	16	107.19	1.84968	7.398722	103.2475	111.1325
diff	16	.6412497	.8832601	3.533041	-1.241375	2.523874

mean(diff) = mean(leganuno - legantres) t = 0.7260  
 Ho: mean(diff) = 0 degrees of freedom = 15  
 Ha: mean(diff) < 0 Pr(T < t) = 0.7605      Ha: mean(diff) != 0 Pr(|T| > |t|) = 0.4790      Ha: mean(diff) > 0 Pr(T > t) = 0.2395

Figura 44. El valor de  $p$  es 0.2395, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos medidos.

### Prominencia Labial Superior (Burstone labio superior)

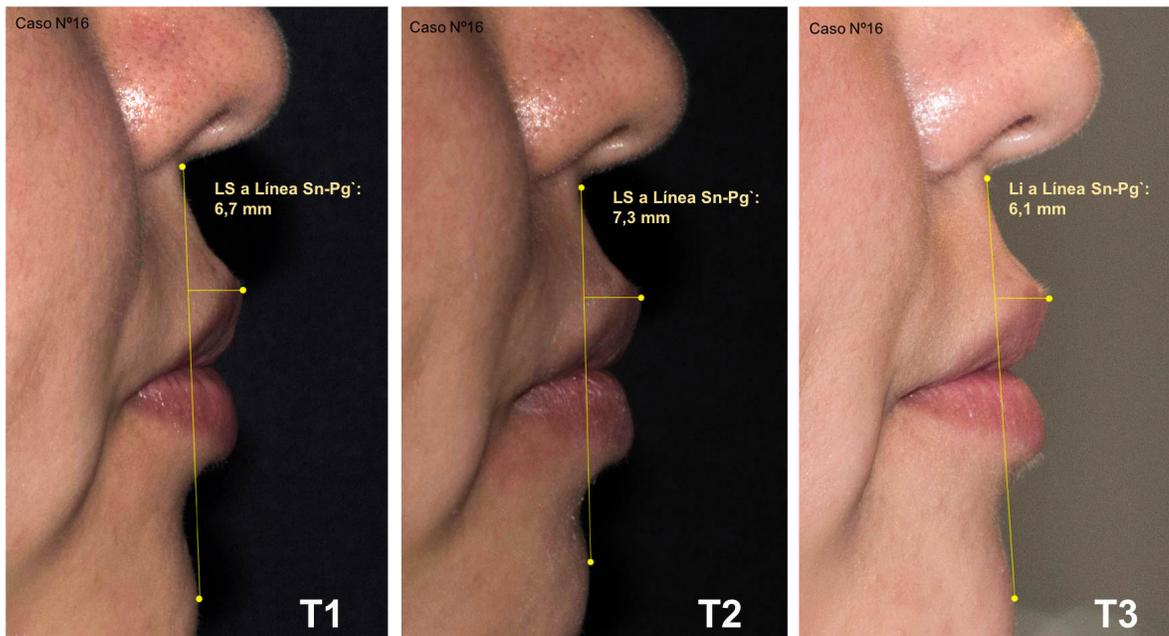
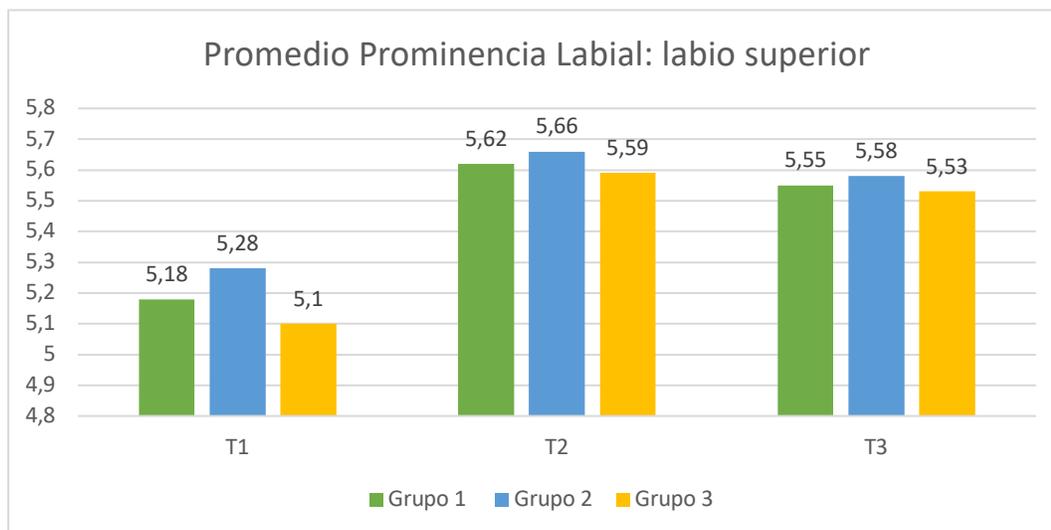


Figura 45. Representación fotográfica la **Prominencia Labial: labio superior** en un mismo voluntario. Previo a la instalación de brackets (T1), inmediatamente posterior (T2) y al control 15 días después de la instalación (T3). Imágenes de una voluntaria que da su consentimiento para la utilización de éstas en el presente trabajo de investigación. (Fuente propia, 2019).

Los valores promedio, desviación estándar, valor máximo y valor mínimo de la Prominencia Labial: labio superior en cada tiempo fotográfico (T1, T2 y T3) por grupo (G1, G2 y G3) fueron los siguientes (tabla 6):

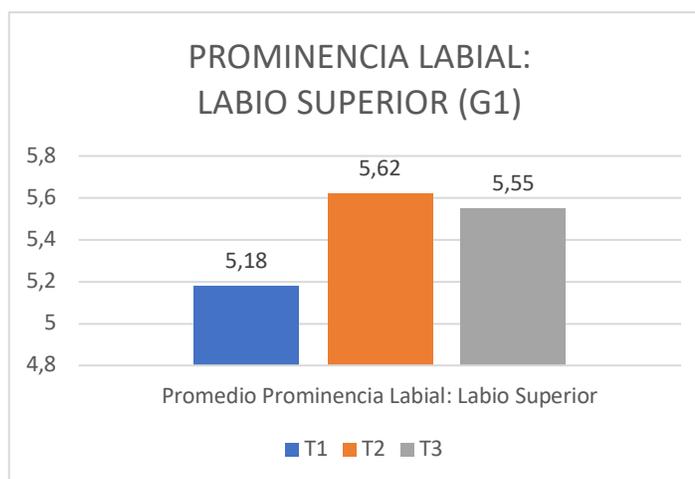
Prominencia Labial: labio superior	T1 Grupo 1	T2 Grupo 1	T3 Grupo 1	T1 Grupo 2	T2 Grupo 2	T3 Grupo 2	T1 Grupo 3	T2 Grupo 3	T3 Grupo 3
<b>Promedio</b>	5,18mm	5,62mm	5,55mm	5,28mm	5,66mm	5,58mm	5,1mm	5,59mm	5,53 mm
<b>Desviación Estándar</b>	1,78mm	1,79mm	1,73mm	1,66mm	1,64mm	1,64mm	1,93mm	1,91mm	1,9mm
<b>Valor Max.</b>	8,09mm	8,32mm	8,56mm	8,09mm	8,32mm	8,56mm	8,04mm	8,06mm	8,28mm
<b>Valor Min.</b>	1,37mm	2,21mm	1,76mm	2,35mm	2,67mm	2,39mm	1,37mm	2,21mm	1,76mm

**Tabla 6.** Resumen de los datos obtenidos en la variable **Prominencia Labial: labio superior**.



**Gráfico 5.** Promedio de la **Prominencia Labial: labio superior** (en milímetros) en cada una de las tomas fotográficas (T1, T2 y T3) en cada uno de los tres grupos.

### Prominencia Labial: labio superior - Grupo 1



**Gráfico 6.** Promedio de la Prominencia Labial: labio superior (en milímetros) en cada una de las tres tomas fotográficas en los voluntarios del Grupo 1 (n=29).

a) Comparación T1 v/s T2 de la Prominencia Labial: labio superior (T-Test pareado):

```
. ttest burslsuno= burslsdos
Paired t test
```

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
bursls~o	28	5.193929	.3436327	1.818333	4.488853	5.899805
bur~sdos	28	5.625357	.3400033	1.799128	4.927728	6.322986
diff	28	-.4314286	.134593	.7121991	-.7075905	-.1552666

```

mean(diff) = mean(burslsuno - burslsdos)
Ho: mean(diff) = 0
degrees of freedom = 27
t = -3.2054

Ha: mean(diff) < 0
Pr(T < t) = 0.0017

Ha: mean(diff) != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.0035

Ha: mean(diff) > 0
Pr(T > t) = 0.9983

```

Figura 46. El valor de  $p$  es 0.0017, lo que se interpreta como que **sí existe diferencia estadística** entre los dos grupos medidos.

b) Comparación T2 v/s T3 de la Prominencia Labial: labio superior (T-Test pareado):

```
. ttest burslsdos= burslstres
Paired t test
```

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
bur~sdos	28	5.625357	.3400033	1.799128	4.927728	6.322986
bu~stres	28	5.565	.3392922	1.795365	4.86883	6.26117
diff	28	.0603571	.1625748	.8602648	-.2732187	.393933

```

mean(diff) = mean(burslsdos - burslstres)
Ho: mean(diff) = 0
degrees of freedom = 27
t = 0.3713

Ha: mean(diff) < 0
Pr(T < t) = 0.6433

Ha: mean(diff) != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.7133

Ha: mean(diff) > 0
Pr(T > t) = 0.3567

```

Figura 47. El valor de  $p$  es 0.3567, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos medidos.

c) Comparación T1 v/s T3 de la Prominencia Labial: labio superior (T-Test pareado):

```
. ttest burslsuno= burslstres
Paired t test
```

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
bursls~o	29	5.183448	.3317372	1.78646	4.503915	5.862981
bu~stres	29	5.559655	.3274271	1.763249	4.888951	6.230359
diff	29	-.3762069	.1197549	.6448999	-.6215137	-.1309001

```

mean(diff) = mean(burslsuno - burslstres)
Ho: mean(diff) = 0
degrees of freedom = 28
t = -3.1415

Ha: mean(diff) < 0
Pr(T < t) = 0.0020

Ha: mean(diff) != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.0039

Ha: mean(diff) > 0
Pr(T > t) = 0.9980

```

Figura 48. El valor de  $p$  es 0.0020, lo que se interpreta como que **sí existe diferencia estadística** entre los dos grupos medidos.

### Prominencia Labial: labio superior - Grupo 2

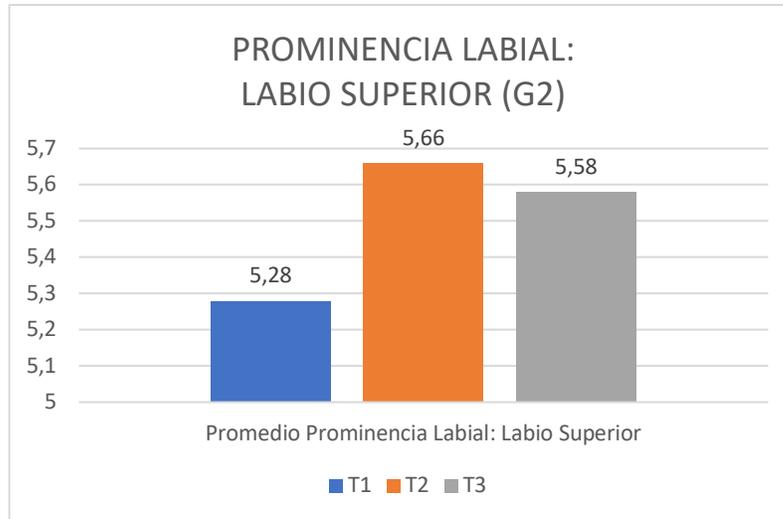


Gráfico 7. Promedio de la Prominencia Labial: labio superior (en milímetros) en cada una de las tres tomas fotográficas en los voluntarios del Grupo 2 (n=13).

a) Comparación T1 v/s T2 de la Prominencia Labial: labio superior (T-Test pareado):

```
. ttest burslsuno= burslsdos
Paired t test
```

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
bursls~o	13	5.28	.4617539	1.664877	4.273925	6.286075
bur~sdos	13	5.669231	.4551957	1.641231	4.677444	6.661017
diff	13	-.3892307	.2339145	.8433906	-.8988866	.1204251

```

mean(diff) = mean(burslsuno - burslsdos)
Ho: mean(diff) = 0
degrees of freedom = 12
t = -1.6640
Ha: mean(diff) < 0
Pr(T < t) = 0.0610
Ha: mean(diff) != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.1220
Ha: mean(diff) > 0
Pr(T > t) = 0.9390

```

Figura 49. El valor de  $p$  es 0.0610, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos medidos.

b) Comparación T2 v/s T3 de la Prominencia Labial: labio superior (T-Test pareado):

```
. ttest burslsdos= burslstres
Paired t test
-----
Variable | Obs      Mean      Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
bur~sdos |   13    5.669231   .4551957    1.641231    4.677444    6.661817
bu~stres |   13    5.585385   .4556689    1.642937    4.592567    6.578202
-----+-----
diff     |   13    .0838461   .2981364    1.074946   -.5657373    .7334295
-----+-----
mean(diff) = mean(burslsdos - burslstres)      t = 0.2812
Ho: mean(diff) = 0                             degrees of freedom = 12
Ha: mean(diff) < 0                             Ha: mean(diff) != 0
Pr(T < t) = 0.6083                             Pr(|T| > |t|) = 0.7833
                                                Ha: mean(diff) > 0
                                                Pr(T > t) = 0.3917
```

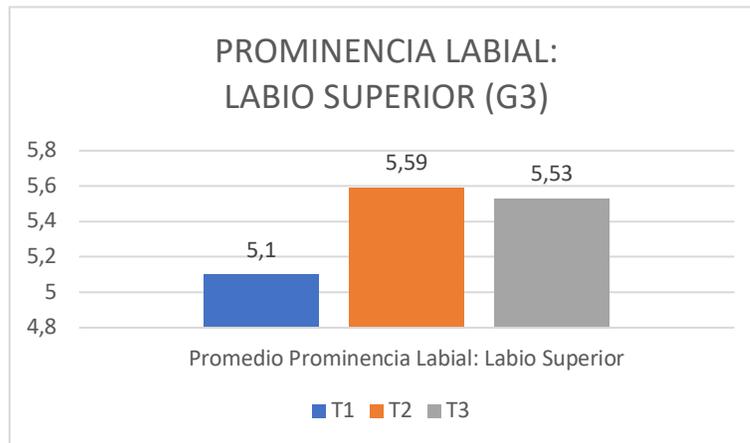
Figura 50. El valor de  $p$  es 0.3917, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

c) Comparación T1 v/s T3 de la Prominencia Labial: labio superior (T-Test pareado):

```
. ttest burslsuno= burslstres
Paired t test
-----
Variable | Obs      Mean      Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
bursls~o |   13     5.28     .4617539    1.664877    4.273925    6.286075
bu~stres |   13    5.585385   .4556689    1.642937    4.592567    6.578202
-----+-----
diff     |   13   -.3053847   .1927421    .6949415   -.7253336    .1145643
-----+-----
mean(diff) = mean(burslsuno - burslstres)      t = -1.5844
Ho: mean(diff) = 0                             degrees of freedom = 12
Ha: mean(diff) < 0                             Ha: mean(diff) != 0
Pr(T < t) = 0.0695                             Pr(|T| > |t|) = 0.1391
                                                Ha: mean(diff) > 0
                                                Pr(T > t) = 0.9305
```

Figura 51. El valor de  $p$  es 0.0695, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

### Prominencia Labial: labio superior - Grupo 3



**Gráfico 8.** Promedio de la Prominencia Labial: labio superior (en milímetros) en cada una de las tres tomas fotográficas en los voluntarios del Grupo 3 (n=16).

a) Comparación T1 v/s T2 de la Prominencia Labial: labio superior (T-Test pareado):

```
. ttest burslsuno= burslsdos
```

Paired t test

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
bursls~o	16	5.105	.4825229	1.930092	4.076527	6.133473
bur~sdos	16	5.593125	.4788569	1.915428	4.572466	6.613784
diff	16	-.488125	.1473862	.5895447	-.8022712	-.1739788

mean(diff) = mean(burslsuno - burslsdos)      t = -3.3119  
Ho: mean(diff) = 0      degrees of freedom = 15

Ha: mean(diff) < 0      Pr(T < t) = 0.0024      Ha: mean(diff) != 0      Pr(|T| > |t|) = 0.0047      Ha: mean(diff) > 0      Pr(T > t) = 0.9976

**Figura 52.** El valor de  $p$  es 0.0024, lo que se interpreta como que **si existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

b) Comparación T2 v/s T3 de la Prominencia Labial: labio superior (T-Test pareado):

```
. ttest burslsdos= burslstres
```

Paired t test

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
bur~sdos	16	5.593125	.4788569	1.915428	4.572466	6.613784
bu~stres	16	5.53875	.4771739	1.908695	4.521678	6.555822
diff	16	.054375	.1600989	.6403955	-.2868677	.3956177

mean(diff) = mean(burslsdos - burslstres)      t = 0.3396  
Ho: mean(diff) = 0      degrees of freedom = 15

Ha: mean(diff) < 0      Pr(T < t) = 0.6306      Ha: mean(diff) != 0      Pr(|T| > |t|) = 0.7388      Ha: mean(diff) > 0      Pr(T > t) = 0.3694

**Figura 53.** El valor de  $p$  es 0.3694, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

c) Comparación T1 v/s T3 de la Prominencia Labial: Labio Superior (T-Test pareado):

```
. ttest burslsuno= burslstres
```

Paired t test

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
bursls~o	16	5.105	.4825229	1.930092	4.076527	6.133473
bu~stres	16	5.53875	.4771739	1.908695	4.521678	6.555822
diff	16	-.43375	.1545366	.6181465	-.763137	-.104363

mean(diff) = mean(burslsuno - burslstres)      t = -2.8068  
 Ho: mean(diff) = 0      degrees of freedom = 15  
 Ha: mean(diff) < 0      Ha: mean(diff) != 0      Ha: mean(diff) > 0  
 Pr(T < t) = 0.0066      Pr(|T| > |t|) = 0.0133      Pr(T > t) = 0.9934

Figura 54. El valor de  $p$  es 0.0066, lo que se interpreta como que **sí existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

### Prominencia Labial Inferior (Burstone - labio inferior)

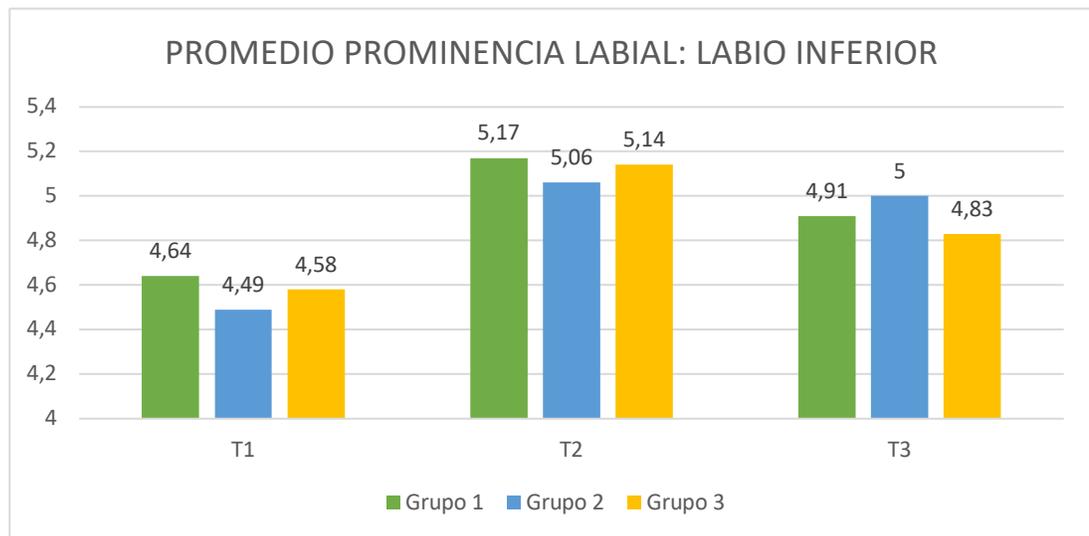


Figura 55. Representación fotográfica la Prominencia Labial: labio inferior en un mismo voluntario. Previo a la instalación de brackets (T1), inmediatamente posterior (T2) y al control 15 días después de la instalación (T3). Imágenes de una voluntaria qui da su consentimiento para la utilización de éstas en el presente trabajo de investigación. (Fuente propia, 2019).

Los valores promedio, desviación estándar, valor máximo y valor mínimo de la Prominencia Labial: labio inferior en cada tiempo fotográfico (T1, T2 y T3) por grupo (G1, G2 y G3) fueron (tabla 7):

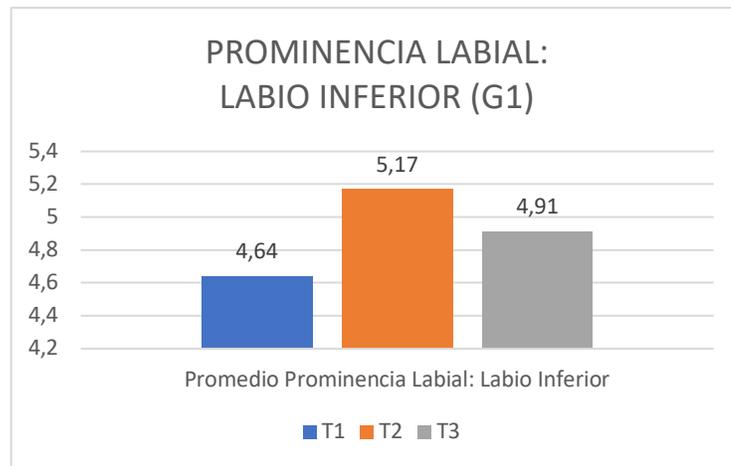
Prominencia Labial: labio inferior	T1 Grupo 1	T2 Grupo 1	T3 Grupo 1	T1 Grupo 2	T2 Grupo 2	T3 Grupo 2	T1 Grupo 3	T2 Grupo 3	T3 Grupo 3
<b>Promedio</b>	4,64mm	5,17mm	4,91mm	4,49mm	5,06mm	5,0mm	4,58mm	5,14mm	4,83mm
<b>Desviación Estándar</b>	1,95mm	1,96mm	1,91mm	1,9 mm	1,65mm	2,01mm	2,05mm	2,24mm	1,89mm
<b>Valor Máx.</b>	8,06mm	8,36mm	9,24mm	7,25mm	7,56mm	9,24mm	8,06mm	8,36mm	7,09mm
<b>Valor Mín.</b>	0,61mm	1,77mm	1,55mm	1,06mm	1,83mm	1,94mm	0,61mm	1,77mm	1,15mm

**Tabla 7.** Resumen de los datos obtenidos en la variable **Prominencia Labial: labio Inferior.**



**Gráfico 9.** Promedio de la **Prominencia Labial: labio inferior** (en milímetros) en cada una de las tomas fotográficas (T1, T2 y T3) en los tres grupos estudiados.

## Prominencia Labial: labio inferior - Grupo 1



**Gráfico 10.** Promedio de la Prominencia Labial: labio inferior (en milímetros) en cada una de las tres tomas fotográficas en los voluntarios del Grupo 1 (n=29).

a) Comparación T1 v/s T2 de la Prominencia Labial: labio inferior (T-Test pareado):

```
. ttest bursliuno= burslidos
Paired t test
-----
Variable | Obs      Mean      Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
bursli-o | 28      4.603929   .3723596    1.970342    3.83991     5.367947
bur~idos | 28      5.175     .3716101    1.966376    4.412519    5.937481
-----+-----
diff | 28      -.5710715  .1742295    .9219357    -.9285608   -.2135821

mean(diff) = mean(bursliuno - burslidos)      t = -3.2777
Ho: mean(diff) = 0                             degrees of freedom = 27

Ha: mean(diff) < 0                             Pr(T < t) = 0.0014
Ha: mean(diff) != 0                            Pr(|T| > |t|) = 0.0029
Ha: mean(diff) > 0                             Pr(T > t) = 0.9986
```

**Figura 56.** El valor de  $p$  es 0.0014, lo que se interpreta como que **sí existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

b) Comparación T2 v/s T3 de la Prominencia Labial: labio inferior (T-Test pareado):

```
. ttest burslidos =burslitres
Paired t test
-----
Variable | Obs      Mean      Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
bur~idos | 28      5.175     .3716101    1.966376    4.412519    5.937481
bu~itres | 28      4.986071  .3608831    1.909614    4.245601    5.726542
-----+-----
diff | 28      .1889286  .2044908    1.082064    -.2306519   .6085091

mean(diff) = mean(burslidos - burslitres)      t = 0.9239
Ho: mean(diff) = 0                             degrees of freedom = 27

Ha: mean(diff) < 0                             Pr(T < t) = 0.8181
Ha: mean(diff) != 0                            Pr(|T| > |t|) = 0.3637
Ha: mean(diff) > 0                             Pr(T > t) = 0.1819
```

**Figura 57.** El valor de  $p$  es 0.1819, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

c) Comparación T1 v/s T3 de la Prominencia Labial: labio inferior (T-Test pareado):

```

. ttest bursliuno= burslitres

Paired t test
-----
Variable | Obs      Mean      Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
bursli~o |    29   4.548965   .36347     1.957346    3.804431    5.2935
bu~itres |    29   4.912759   .3558504   1.916313    4.183832    5.641685
-----+-----
diff |    29  -.3637931   .1658004   .8928623   -.7034198   -.0241665

      mean(diff) = mean(bursliuno - burslitres)
Ho: mean(diff) = 0
Ha: mean(diff) < 0
Pr(T < t) = 0.0183

      t = -2.1942
degrees of freedom = 28
Ha: mean(diff) != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.0367
Ha: mean(diff) > 0
Pr(T > t) = 0.9817

```

Figura 58. El valor de  $p$  es 0.0183, lo que se interpreta como que **sí existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

### Prominencia Labial: labio inferior - Grupo 2

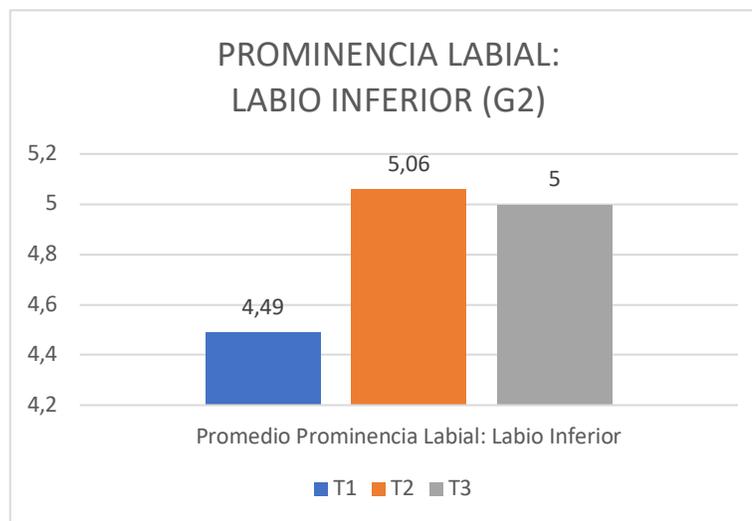


Gráfico 11. Promedios de la Prominencia Labial: labio inferior (en milímetros) en cada una de las tres tomas fotográficas para los voluntarios del Grupo 2 (n=13).

a) Comparación T1 v/s T2 de la Prominencia Labial: labio inferior (T-Test pareado):

```
. ttest bursliuno= burslidos
Paired t test
-----
Variable |      Obs      Mean   Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
bursli-o |       13   4.499231   .5294027   1.908789   3.345761   5.6527
bur~idos |       13   5.063077   .4577585   1.650472   4.065707   6.060447
-----+-----
diff |       13  -1.5638462   .267698   .9651989   -1.14711   .0194176

mean(diff) = mean(bursliuno - burslidos)      t = -2.1063
Ho: mean(diff) = 0                             degrees of freedom = 12

Ha: mean(diff) < 0                             Pr(T < t) = 0.0285
Ha: mean(diff) != 0                            Pr(|T| > |t|) = 0.0569
Ha: mean(diff) > 0                             Pr(T > t) = 0.9715
```

Figura 59. El valor de  $p$  es 0.0285, lo que se interpreta como que **sí existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

b) Comparación T2 v/s T3 de la Prominencia Labial: labio inferior (T-Test pareado):

```
. ttest burslidos =burslitres
Paired t test
-----
Variable |      Obs      Mean   Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
bur~idos |       13   5.063077   .4577585   1.650472   4.065707   6.060447
bu~itres |       13   5.009231   .5600257   2.019201   3.78904   6.229422
-----+-----
diff |       13  .0538462   .325002   1.171812   -.6542724   .7619648

mean(diff) = mean(burslidos - burslitres)      t = 0.1657
Ho: mean(diff) = 0                             degrees of freedom = 12

Ha: mean(diff) < 0                             Pr(T < t) = 0.5644
Ha: mean(diff) != 0                            Pr(|T| > |t|) = 0.8712
Ha: mean(diff) > 0                             Pr(T > t) = 0.4356
```

Figura 60. El valor de  $p$  es 0.4356, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

c) Comparación T1 v/s T3 de la Prominencia Labial: labio inferior (T-Test pareado):

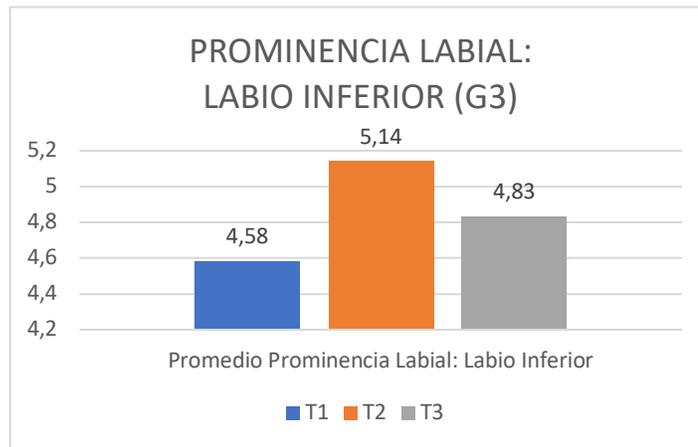
```
. ttest bursliuno= burslitres
Paired t test
-----
Variable |      Obs      Mean   Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
bursli-o |       13   4.499231   .5294027   1.908789   3.345761   5.6527
bu~itres |       13   5.009231   .5600257   2.019201   3.78904   6.229422
-----+-----
diff |       13  -1.51   .2596546   .936198   -1.075739   .0557388

mean(diff) = mean(bursliuno - burslitres)      t = -1.9641
Ho: mean(diff) = 0                             degrees of freedom = 12

Ha: mean(diff) < 0                             Pr(T < t) = 0.0366
Ha: mean(diff) != 0                            Pr(|T| > |t|) = 0.0731
Ha: mean(diff) > 0                             Pr(T > t) = 0.9634
```

Figura 61. El valor de  $p$  es 0.0366, lo que se interpreta como que **sí existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

### Prominencia Labial: labio inferior - Grupo 3



**Gráfico 12.** Promedio de la Prominencia Labial: labio inferior (en milímetros) en cada una de las tres tomas fotográficas para los voluntarios del Grupo 3 (n=16).

a) Comparación T1 v/s T2 de la Prominencia Labial: labio inferior (T-Test pareado):

```

. ttest bursliuno= burslididos
Paired t test
-----
Variable | Obs      Mean      Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
bursliuno | 16      4.589375   .5143511    2.057404    3.493062    5.685688
burslididos | 16      5.14125    .5609121    2.243648    3.945694    6.336806
-----+-----
diff      | 16      -.551875   .222898     .891592     -1.026971   -.0767792

mean(diff) = mean(bursliuno - burslididos) = -2.4759
Ho: mean(diff) = 0                          degrees of freedom = 15
Ha: mean(diff) < 0                          Pr(T < t) = 0.0128
Ha: mean(diff) != 0                         Pr(|T| > |t|) = 0.0257
Ha: mean(diff) > 0                          Pr(T > t) = 0.9872
    
```

**Figura 62.** El valor de  $p$  es 0.0128, lo que se interpreta como que **sí existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

b) Comparación T2 v/s T3 de la Prominencia Labial: labio inferior (T-Test pareado):

```

. ttest burslididos =burslitres
Paired t test
-----
Variable | Obs      Mean      Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
burslididos | 16      5.14125    .5609121    2.243648    3.945694    6.336806
burslitres  | 16      4.834375   .4729244    1.891698    3.826361    5.84239
-----+-----
diff      | 16      .306875    .247428     .9897119    -.2205053   .8342552

mean(diff) = mean(burslididos - burslitres) = 1.2403
Ho: mean(diff) = 0                          degrees of freedom = 15
Ha: mean(diff) < 0                          Pr(T < t) = 0.8830
Ha: mean(diff) != 0                         Pr(|T| > |t|) = 0.2339
Ha: mean(diff) > 0                          Pr(T > t) = 0.1170
    
```

**Figura 63.** El valor de  $p$  es 0.1170, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

c) Comparación T1 v/s T3 de la Prominencia Labial: labio inferior (T-Test pareado):

```

. ttest bursliuno= burslitres
Paired t test
-----+-----
Variable |      Obs      Mean    Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
bursli-o |       16   4.589375   .5143511    2.057404    3.493062    5.685688
bu~itres |       16   4.834375   .4729244    1.891698    3.826361    5.84239
-----+-----
diff |       16    -0.245    .2169908    .8679632   -0.707505    .2175049
-----+-----
mean(diff) = mean(bursliuno - burslitres)
Ho: mean(diff) = 0
Ha: mean(diff) < 0
Pr(T < t) = 0.1383
degrees of freedom = 15
t = -1.1291
Ha: mean(diff) != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.2766
Ha: mean(diff) > 0
Pr(T > t) = 0.8617

```

Figura 64. El valor de  $p$  es 0.1383, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

### Plano Estético (Ricketts)

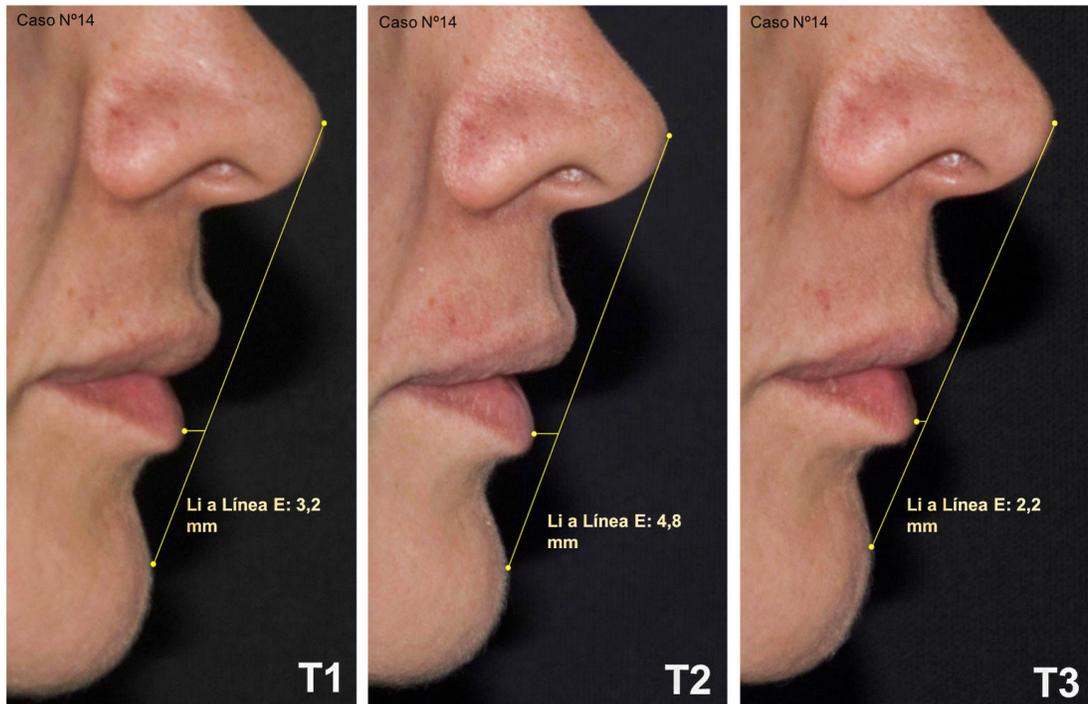
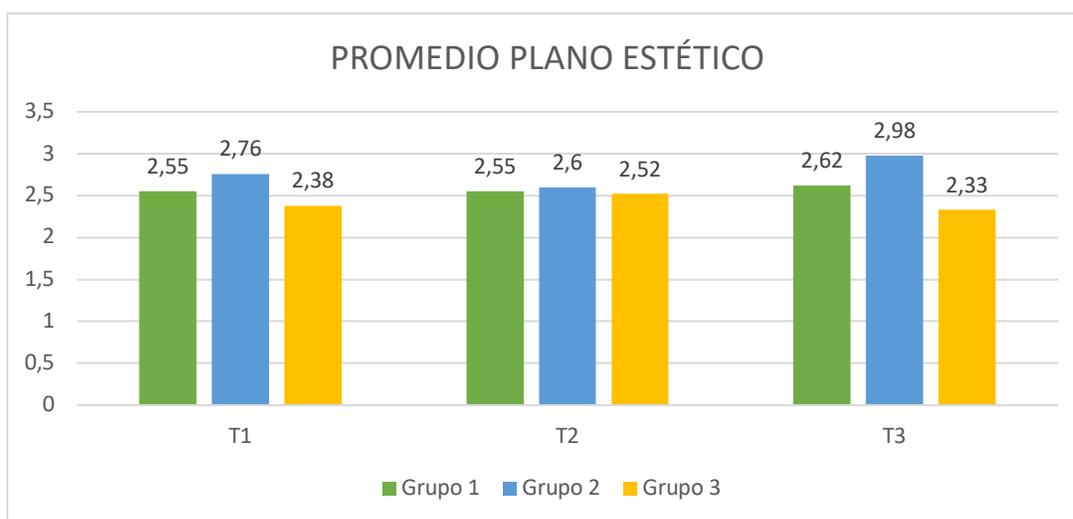


Figura 65. Representación fotográfica del Plano Estético en un mismo voluntario. Previo a la instalación de brackets (T1), inmediatamente posterior (T2) y al control 15 días después de la instalación (T3). Imágenes de una voluntaria quien da su consentimiento para la utilización de éstas en el presente trabajo de investigación. (Fuente propia, 2019).

Los valores promedio, desviación estándar, valor máximo y valor mínimo del Plano Estético en cada tiempo fotográfico (T1, T2 y T3) por grupo (G1, G2 y G3) fueron los siguientes (tabla 8):

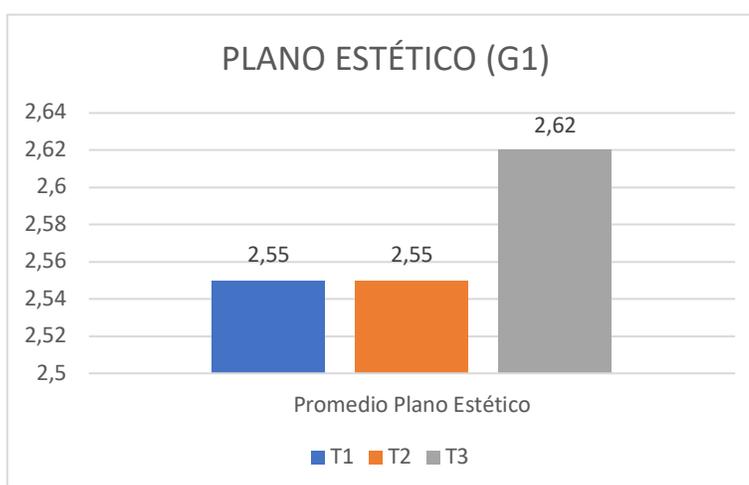
Plano Estético	T1 Grupo 1	T2 Grupo 1	T3 Grupo 1	T1 Grupo 2	T2 Grupo 2	T3 Grupo 2	T1 Grupo 3	T2 Grupo 3	T3 Grupo 3
<b>Promedio</b>	2,55mm	2,55mm	2,62mm	2,76mm	2,6mm	2,98mm	2,38mm	2,52mm	2,33mm
<b>Desviación Estándar</b>	1,78mm	1,89mm	1,96mm	2,12mm	2,19mm	2,63mm	1,49mm	1,62mm	1,21mm
<b>Valor Máx.</b>	9,17mm	9,36mm	10,22mm	9,17mm	9,36mm	10,22mm	5,19mm	5,75mm	4,36mm
<b>Valor Mín.</b>	0mm	0,22mm	0,3 mm	0,6mm	0,9mm	0,3mm	0mm	0,22mm	0,53mm

**Tabla 8.** Resumen de los datos obtenidos en la variable **Plano Estético**.



**Gráfico 13.** Gráfico promedio del **Plano Estético** (en milímetros) en cada una de las tomas fotográficas (T1, T2 y T3) en los tres grupos.

### Plano Estético - Grupo 1



**Gráfico 14.** Promedio del Plano Estético (en milímetros) en cada una de las tres tomas fotográficas en los voluntarios del Grupo 1 (n=29).

a) Comparación T1 v/s T3 del Plano Estético (Wilcoxon pareado):

```
. signrank rickettsuno= rickettsdos
Wilcoxon signed-rank test
```

sign	obs	sum ranks	expected
positive	11	182	203
negative	17	224	203
zero	0	0	0
all	28	406	406

```
unadjusted variance 1928.50
adjustment for ties 0.00
adjustment for zeros 0.00
adjusted variance 1928.50

Ho: rickettsuno = rickettsdos
z = -0.478
Prob > |z| = 0.6325
```

Figura 66. El valor de  $p$  es 0.6325, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

b) Comparación T2 v/s T3 del Plano Estético (Wilcoxon pareado):

```
. signrank rickettsdos= rickettstres
Wilcoxon signed-rank test
```

sign	obs	sum ranks	expected
positive	13	183	203
negative	15	223	203
zero	0	0	0
all	28	406	406

```
unadjusted variance 1928.50
adjustment for ties -0.25
adjustment for zeros 0.00
adjusted variance 1928.25

Ho: rickettsdos = rickettstres
z = -0.455
Prob > |z| = 0.6488
```

Figura 67. El valor de  $p$  es 0.6488, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

c) Comparación T1 v/s T3 del Plano Estético (Wilcoxon pareado):

```
. signrank rickettsuno= rickettstres
Wilcoxon signed-rank test
```

sign	obs	sum ranks	expected
positive	14	210.5	217.5
negative	15	224.5	217.5
zero	0	0	0
all	29	435	435

```

unadjusted variance    2138.75
adjustment for ties    -0.13
adjustment for zeros    0.00
-----
adjusted variance      2138.63

Ho: rickettsuno = rickettstres
z = -0.151
Prob > |z| = 0.8797

```

Figura 68. El valor de  $p$  es 0.8797, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

## Plano Estético - Grupo 2



Gráfico 15. Promedio del Plano Estético (en milímetros) en cada una de las tres tomas fotográficas en los voluntarios del Grupo 2 (n=13).

a) Comparación T1 v/s T2 del Plano Estético (Wilcoxon pareado):

```
. signrank rickettsuno= rickettsdos
Wilcoxon signed-rank test
```

sign	obs	sum ranks	expected
positive	5	49	45.5
negative	8	42	45.5
zero	0	0	0
all	13	91	91

```
unadjusted variance      204.75
adjustment for ties      0.00
adjustment for zeros     0.00
-----
adjusted variance       204.75

Ho: rickettsuno = rickettsdos
z = 0.245
Prob > |z| = 0.8068
```

Figura 69. El valor de  $p$  es 0.8068, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

b) Comparación T2 v/s T3 del Plano Estético (Wilcoxon pareado):

```
. signrank rickettsdos= rickettstres
Wilcoxon signed-rank test
```

sign	obs	sum ranks	expected
positive	5	28	45.5
negative	8	63	45.5
zero	0	0	0
all	13	91	91

```
unadjusted variance      204.75
adjustment for ties      0.00
adjustment for zeros     0.00
-----
adjusted variance       204.75

Ho: rickettsdos = rickettstres
z = -1.223
Prob > |z| = 0.2213
```

Figura 70. El valor de  $p$  es 0.2213, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

c) Comparación T1 v/s T3 del Plano Estético (Wilcoxon pareado):

```
. signrank rickettsuno= rickettstres
Wilcoxon signed-rank test
```

sign	obs	sum ranks	expected
positive	7	41	45.5
negative	6	50	45.5
zero	0	0	0
all	13	91	91

```
unadjusted variance    204.75
adjustment for ties    0.00
adjustment for zeros   0.00
-----
adjusted variance      204.75

Ho: rickettsuno = rickettstres
z = -0.314
Prob > |z| = 0.7532
```

Figura 71. El valor de  $p$  es 0.7532, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

### Plano Estético - Grupo 3

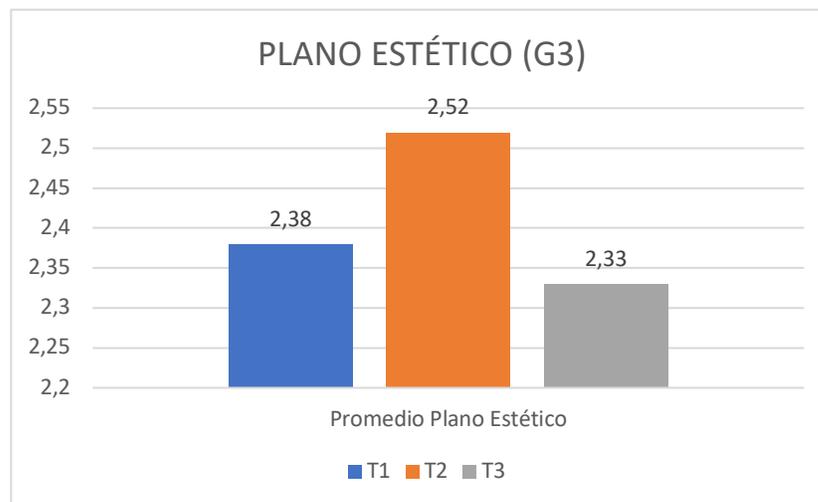


Gráfico 16. Promedio del Plano Estético (en milímetros) en cada una de las tres tomas fotográficas en los voluntarios del Grupo 3 (n=16).

a) Comparación T1 v/s T2 del Plano Estético (T-Test pareado):

```
. ttest rickettsuno= rickettsdos
Paired t test
-----
Variable | Obs      Mean      Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
ricket-o |   16    2.388125   .3728731    1.491492    1.593365    3.182885
ricke-os |   16    2.529375   .405419    1.621676    1.665245    3.393505
-----+-----
diff |   16    -.14125    .2438098    .9752393    -.6609183    .3784184

mean(diff) = mean(rickettsuno - rickettsdos)
Ho: mean(diff) = 0
degrees of freedom = 15
t = -0.5793

Ha: mean(diff) < 0      Ha: mean(diff) != 0      Ha: mean(diff) > 0
Pr(T < t) = 0.2855     Pr(|T| > |t|) = 0.5710   Pr(T > t) = 0.7145
```

Figura 72. El valor de  $p$  es 0.2855, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

b) Comparación T2 v/s T3 del Plano Estético (T-Test pareado):

```
. ttest rickettsdos= rickettstres
Paired t test
-----
Variable | Obs      Mean      Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
ricke-os |   16    2.529375   .405419    1.621676    1.665245    3.393505
ricke-es |   16    2.335625   .3038077    1.215231    1.688074    2.983176
-----+-----
diff |   16     .19375    .2674741    1.069896    -.3763576    .7638575

mean(diff) = mean(rickettsdos - rickettstres)
Ho: mean(diff) = 0
degrees of freedom = 15
t = 0.7244

Ha: mean(diff) < 0      Ha: mean(diff) != 0      Ha: mean(diff) > 0
Pr(T < t) = 0.7600     Pr(|T| > |t|) = 0.4800   Pr(T > t) = 0.2400
```

Figura 73. El valor de  $p$  es 0.2400, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

c) Comparación T1 v/s T3 del Plano Estético (T-Test pareado):

```
. ttest rickettsuno= rickettstres
Paired t test
-----
Variable | Obs      Mean      Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
ricket-o |   16    2.388125   .3728731    1.491492    1.593365    3.182885
ricke-es |   16    2.335625   .3038077    1.215231    1.688074    2.983176
-----+-----
diff |   16     .0525    .2004817    .8019269    -.3748167    .4798166

mean(diff) = mean(rickettsuno - rickettstres)
Ho: mean(diff) = 0
degrees of freedom = 15
t = 0.2619

Ha: mean(diff) < 0      Ha: mean(diff) != 0      Ha: mean(diff) > 0
Pr(T < t) = 0.6015     Pr(|T| > |t|) = 0.7970   Pr(T > t) = 0.3985
```

Figura 74. El valor de  $p$  es 0.3985, lo que se interpreta como que **no existe diferencia estadística** entre los dos grupos de mediciones.

Resumen de los valores de  $p$  para las cuatro variables medidas en los tiempos T1 v/s T2, T2 v/s T3 y T1 v/s T3 para cada uno de los grupos estudiados (tabla 9).

	T1v/sT2 Grupo 1	T2v/sT3 Grupo 1	T1v/sT3 Grupo 1	T1v/sT2 Grupo 2	T2v/sT3 Grupo 2	T1v/sT3 Grupo 2	T1v/sT2 Grupo 3	T2v/sT3 Grupo 3	T1v/sT3 Grupo 3
Ángulo Nasolabial	$p=0.2672$ T-Test	$p=0.1329$ T-Test	$p=0.2845$ wilcoxon	$p=0.4576$ T-Test	$p=0.0717$ T-Test	$p=0.0756$ T-Test	$p=0.2918$ T-Test	$p=0.4260$ T-Test	$p=0.2395$ T-Test
Prominencia Labial: labio superior	$p=0.0017$ T-Test	$p=0.3567$ (T-Test)	$p=0.0020$ (T-Test)	$p=0.0610$ (T-Test)	$p=0.3917$ (T-Test)	$p=0.0695$ (T-Test)	$p=0.0024$ (T-Test)	$p=0.3694$ (T-Test)	$p=0.0066$ (T-Test)
Prominencia Labial: labio inferior	$p=0.0014$ T-Test	$p=0.1819$ (T-Test)	$p=0.0183$ (T-Test)	$p=0.0285$ (T-Test)	$p=0.4356$ (T-Test)	$p=0.0366$ (T-Test)	$p=0.0128$ (T-Test)	$p=0.1170$ (T-Test)	$p=0.1383$ (T-Test)
Plano Estético	$p=0.6325$ Wilcoxon	$p=0.6488$ Wilcoxon	$p=0.8797$ Wilcoxon	$p=0.8068$ Wilcoxon	$p=0.2213$ Wilcoxon	$p=0.7532$ Wilcoxon	$p=0.2855$ T-Test	$p=0.2400$ T-Test	$p=0.3985$ T-Test

**Tabla 9.** Los valores de  $p$  que indican **variación estadística** (marcados en azul) son: Prominencia Labial Superior en T1 v/s T2 y T1 v/s T3 para el Grupo 1 y Grupo 3. Prominencia Labial Inferior en T1 v/s T2 para los tres grupos estudiado y en T1 v/s T3 para el Grupo 1 y Grupo 2.

## 7. DISCUSIÓN

La mayoría de los estudios relacionados con la influencia de los brackets en los labios han dirigido sus investigaciones a la observación de la fase final del tratamiento de ortodoncia, con el objetivo de verificar si existen cambios inmediatos en los labios al momento de retirar los aparatos de la boca del paciente y de que estos cambios no sean producto del movimiento ortodóncico de los dientes, sino del comportamiento del labio al retirar los brackets. De esta forma, se han utilizado diversas herramientas de medición, como las telerradiografías laterales de cráneo, fotografías laterales convencionales y sistemas de imágenes de tres dimensiones como la estereofotogrametría 3-D. Las conclusiones de estas investigaciones no apuntan a una sola respuesta, pero sí destacan la amplia gama de variabilidad individual en la respuesta y adaptación de los tejidos blandos. Mientras que autores como Abed, Y. y cols. (2008) y Eidson, L. y cols. (2012) demuestran que no existe una diferencia clínica significativa, otros autores como Jeon, H. y cols. (2012) y Yook, H y cols. (2014) plantean una retrusión del labio superior e inferior clínicamente significativa al instante de retirar los aparatos.

Al revisar la literatura, se encontraron tres estudios que han comparado las diferencias producidas en los tejidos blandos orales, particularmente en los labios, antes y después de la instalación de brackets. Dos de estos estudios utilizaron imágenes en tres dimensiones para comparar el volumen de las estructuras orales antes y después de cementados los brackets en la superficie vestibular del diente (Lee, W. y cols, 2011 y Yook, H. y cols, 2014). Particularmente, en el estudio realizado por Yook, H. y cols. declaran que el volumen de los labios superior e inferior aumentó en promedio  $502 \text{ mm}^3$  y  $534 \text{ mm}^3$  respectivamente, concluyendo que existe una protrusión inmediata al cementar los brackets a la superficie vestibular de los dientes. Estos resultados son consistentes con los obtenidos por Lee, W. y cols., quienes indican que existe un desplazamiento anterior significativo tanto del labio superior, como del inferior.

Dentro de la literatura existente sobre este tema, destaca particularmente el trabajo realizado por Trockel, M. (2015) en la Universidad de Nova Southeastern en Florida, Estados Unidos, cuyos objetivos y enfoque metodológico resultan ser bastante

similares a los empleados en el presente estudio. Este autor también comparó fotografías laterales estandarizadas, analizando diversas variables extraídas de la cefalometría (Ángulo Nasolabial, Prominencia Labial Superior e Inferior y Plano Estético) en tejido blando, con el fin de medir la posición los labios antes (T1) e inmediatamente después (T2) de instalar los brackets en ambas arcadas. Los mismos parámetros también fueron medidos en la etapa final del tratamiento, comparando los cambios en los tejidos labiales, antes y después de la desinstalación de los brackets. Es importante destacar que se utilizó la misma cámara fotográfica en ambos estudios (DLSR Pentax K-3), pero con un lente diferente; el ocupado por Trockel fue un objetivo tipo zoom de 18-55 mm utilizado a 55 mm, que de acuerdo al artículo publicado por Astudillo, M y cols. en 2018 demuestra ser menos preciso que el objetivo de distancia focal fija de 100 mm usado en esta investigación. En relación a la posición del paciente, tanto en este trabajo de investigación como en el realizado por Trockel, los voluntarios se posicionaron en PNC.

A diferencia del artículo publicado por Trockel, en la presente investigación no tan solo se comparó el efecto inmediato de la instalación de los brackets (T1 v/s T2) sobre los labios, sino que también se realizó un seguimiento a cada paciente 15 días luego de la instalación de los aparatos, estableciendo de esta forma tres tiempos diferentes de medición, pudiendo contrastar T1 v/s T2, T2 v/s T3 y T1 v/s T3. Estos resultados constituyen un aporte para la investigación existente en el área, ya que no existen reportes de otros estudios en los que se evalúe la posición de los labios luego de la cementación de brackets de forma inmediata y mediata. Además, en el presente estudio se agrupó a los pacientes con el objetivo de diferenciar aquellos casos en que se instalaron brackets en el maxilar y mandíbula en una misma sesión y aquellos en que se instaló solo en el maxilar.

La variable ángulo Nasolabial está fuertemente influenciada por la inclinación de la nariz (Nanda, R., 2017). A pesar de esto, es considerada una medida simple y completa, teniendo una amplia aceptación entre los ortodoncistas y considerándose una medida universalmente conocida. Esta variable no se vio afectada por la instalación de brackets de forma inmediata (T1 v/s T2) en este trabajo,

independientemente de si la instalación fue maxilar y mandibular o solo maxilar, concordando con los resultados del trabajo realizado por Trockel. 15 días luego de la cementación (T1 v/s T3) no se observaron cambios significativos en el ángulo Nasolabial, lo que significaría que tampoco existe un cambio en un tiempo mediato.

Burstone propone la Prominencia Labial con el fin de controlar la variabilidad de la nariz (Nanda, R., 2017) y al plano Sn – Pg' como un plano de variación mínima en la zona de la cara. Si se superponen trazados de personas que han finalizado su crecimiento antes y después del tratamiento, los puntos Sn y Pg no muestran un cambio radical, siempre que la telerradiografía lateral de cráneo sea tomada en posición relajada de los labios (Burstone, C., 1967). Esta variable mostró, al igual que los resultados obtenidos por Trockel, M. (2015), que existe variación estadística al comparar la Prominencia Labial Superior antes e inmediatamente después de la instalación de los brackets (T1 v/s T2), tanto para los voluntarios del Grupo 1 como del Grupo 3, conformado por pacientes a quienes solo les fueron instalados brackets en el maxilar superior. Además, esta variación se mantiene luego de dos semanas desde la instalación (T1 v/s T3) en ambos grupos. El Grupo 2, conformado por voluntarios a quienes se instaló maxilar y mandíbula en una misma sesión, no evidenciaron cambios estadísticos de forma inmediata, ni mediata. Por otra parte, la Prominencia Labial Inferior sufre cambios estadísticamente significativos inmediatamente después de la instalación de brackets (T1 v/s T2), independiente de si fue realizada en ambas arcadas o solo en la arcada superior, concordando con lo expuesto por el autor norteamericano mencionado anteriormente. Estos cambios significativos no se mantienen a los 15 días (T1 v/s T3) posteriores a la cementación de brackets para el grupo de voluntarios en quienes solo se instalaron aparatos en la arcada superior (Grupo 3), lo cual podría deberse a que no hay brackets en la arcada inferior que estén en contacto con la mucosa del labio.

El Plano Estético corresponde a una medida que utiliza un plano de referencia que está influenciado por la posición anteroposterior del mentón y de la nariz, por lo que cualquier desviación considerable de la posición de alguno de estos puntos dará una falsa impresión de la posición del labio (Nanda, R., 2017). De hecho, si se toma en cuenta la punta de la nariz como un punto, se compromete un área que varía en

mayor medida comparada con el área que en realidad interesa medir, que son los labios (Burstone, C.,1967). De este modo, se infiere que por el hecho de que los puntos de referencia son más externos a los labios, el Plano Estético no se debería ver afectado con la instalación de los brackets. Esto explicaría los resultados obtenidos en esta investigación, donde no existe una diferencia estadística al comparar el labio inferior antes (T1) e inmediatamente después (T2) de la cementación de los aparatos fijos de ortodoncia. Los valores de  $p$  son mayores a 0,05 para cada uno de los grupos, por lo que no sería relevante si la instalación de los brackets es uni o bimaxilar. Sin embargo, estos resultados se contraponen con los de Trockel, M. (2015), quien afirma que sí existe una variación significativa del labio inferior. Esta no concordancia de resultados se puede haber generado porque en el presente trabajo fue llevado a cabo un registro fotográfico clínico estandarizado y sistematizado, además de un análisis fotogramétrico más preciso. Luego de dos semanas de la instalación de los brackets (T1 v/s T3) los resultados demuestran que no existe una variación significativa del Plano Estético en un tiempo mediano para ninguno de los grupos.

Es importante enfatizar que inmediatamente posterior a la instalación de los aparatos (T2), los pacientes manifestaron sentirse incómodos, diferentes y/o extraños. Esto podría deberse a que los brackets pueden ser identificados como un cuerpo extraño que está en íntimo contacto con la mucosa de la cara interna del labio, traduciéndose en incomodidad e incluso dificultad para el cierre bucal para los pacientes. 15 días posterior a la instalación de los aparatos (T3), los pacientes relataron sentirse mucho más cómodos y habituados, lo cual podría deberse a la capacidad de adaptación de los receptores sensitivos de la mucosa oral labial frente a un estímulo continuo, como son los brackets y de esta forma los mecanorreceptores responderían inicialmente con una frecuencia de impulsos alta y luego cada vez más baja, hasta que disminuye la frecuencia de los potenciales de acción y con ello la percepción de la presencia de los brackets (Guyton, A. y Hall, J., 2016). Fotogramétricamente, al comparar T2 v/s T3 no existieron cambios significativos en ninguna variable medida, independiente de si la instalación de brackets fue realizada en ambas arcadas o solo en la arcada superior.

Como se mencionó anteriormente, en este trabajo de investigación se compararon las fotografías previas a la instalación de brackets (T1), con la fotografía tomada 15 días después (T3). Es importante reiterar que estos resultados apuntan a que, tanto para el labio superior, como para el inferior, esta variación sería significativa al medir la Prominencia Labial propuesta por Burstone, lo que podría esclarecer que no solo va existir un cambio inmediato luego de la instalación de los brackets, como fue mencionado anteriormente (T1 v/s T2), sino también que este cambio permanece luego de dos semanas. Este efecto no se observa al medir el ángulo Nasolabial y el Plano Estético, ya que no se apreciaron cambios significativos en los tejidos en ninguno de los tiempos medidos. Estos resultados pueden explicarse en base a la afirmación realizada por Nanda, R. (2017), quien plantea que aun cuando matemáticamente el tejido blando puede ser analizado mejor en un examen complementario como la telerradiografía lateral de cráneo (en este caso, la fotogrametría facial), es la visión general obtenida por el clínico, junto a una combinación de todos estos planos de referencia, lo que permite una interpretación apropiada de la posición del labio. Pese a que en las fotografías es posible apreciar un cambio clínico de la posición de los labios, no hay un cambio matemático, de modo que el ángulo Nasolabial y el Plano Estético no muestran diferencia estadística. Por lo tanto, las variaciones producto de la instalación de los brackets vestibulares de ortodoncia en los labios van a ser percibidas de acuerdo a los puntos de referencia que se utilicen para medir. Estos cambios podrían relacionarse directamente con el rol ejercido por los mecanorreceptores de la mucosa labial que entregan una amplia gama de información acerca del contacto entre la mucosa y otros tejidos u objetos –brackets dentales–, así como también de la propiocepción de los labios durante la función oral (Johansson, R. y cols., 1988b; Bukowska, M. y cols., 2009)

El presente estudio valida la fotogrametría facial como método para evaluación y registro de la posición de los labios durante el transcurso del tratamiento ortodóncico, así como también para comparar el inicio y el final de éste, siempre y cuando la fotogrametría esté regida por un protocolo fotográfico específico respecto a los parámetros y a la sistemática de la obtención de la imagen. Además, los resultados obtenidos a partir este estudio son significativos para informar a los

pacientes sobre qué esperar cuando inician un tratamiento de ortodoncia convencional, específicamente en lo relativo al efecto de los brackets sobre los labios. Los ortodoncistas pueden usar estos resultados para informar y educar a los pacientes, explicándoles que cuando los brackets son cementados a las superficies vestibulares de los dientes es posible que sus labios se vean inmediatamente más prominentes y que esto se mantenga con el transcurso de las semanas, pero que a su vez iría acompañado de una adaptación progresiva a los aparatos por parte de la mucosa labial oral.

## 8. CONCLUSIONES

- Los brackets de ortodoncia producen un cambio inmediato en la posición de los labios en pacientes de la FOUCH.
- Los métodos de medición estudiados: Prominencia Labial Superior e Inferior, ángulo Nasolabial y Plano Estético no coinciden en la evaluación de este cambio.
- La Prominencia Labial Superior mostró variación en el tiempo T1 v/s T2 para los voluntarios del Grupo 1 y Grupo 3. Esta variación se mantuvo en T3 para ambos grupos.
- La Prominencia Labial Inferior mostró variación en el tiempo T1 v/s T2 en los tres grupos estudiados. Esta variación se mantiene en T3 para los voluntarios del Grupo 1 y Grupo 2.
- El ángulo Nasolabial y el Plano Estético no mostraron variación en ninguno de los tiempos, ni grupos estudiados.

## **9. LIMITACIONES Y SUGERENCIAS**

En el transcurso de esta investigación surgieron algunas dificultades. Primero, se presentaron inconvenientes para encontrar voluntarios que cumplieran con los criterios de inclusión, debido a que el Programa conducente al Título Profesional de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dento Maxilo Facial de la FOUCH es realizado por 18 alumnos, y gran parte de los pacientes atendidos por ellos en esta clínica son niños y adolescentes. Segundo, existió un porcentaje de pacientes adultos que ya habían tenido un tratamiento de ortodoncia previo y otros voluntarios que optaron por estética o indicación clínica específica a un tratamiento de ortodoncia lingual. En tercer lugar, otra dificultad se evidenció al momento de realizar una fotografía a los 15 días posteriores a la instalación, ya que un 27,5 % (10 pacientes) no asistió a este control por motivos personales, a pesar de haber sido contactados por teléfono para recordarles la cita.

El tamaño muestral de este estudio (29 pacientes) es considerado como una limitante, por lo que, para futuras investigaciones, se propone aumentar el número de voluntarios con el fin de que los resultados sean más representativos. Se recomienda estudiar el cambio en los labios posterior a la instalación de brackets convencionales asociado a características como: género del paciente, grosor de los labios, grado de apiñamiento dentario, inclinación de los incisivos, biotipo facial, tipo de anomalía dento maxilar y competencia o incompetencia labial.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abed, Y., Har-Zion, G. y Redlich, M. (2009). Lip Posture Following Debonding of Labial Appliances Based on Conventional Profile Photographs. *The Angle Orthodontist*, 79(2), 235–239.

Al Taki, A., Oguz, F. y Abuhijleh, E. (2009). Facial Soft Tissue Values in Persian Adults with in Normal Oclusionion and Well-Balanced Faces. *The Angle Orthodontist*, 79(3), 491- 494.

Astudillo, M. (2017). *Estandarización de parámetros de la cámara fotográfica y encuadre de la imagen para fotogrametría facial*. Tesis para optar al Título de Cirujano-Dentista. Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

Astudillo, M., Dehghan-Manshadi, S., Vergara, C. y Peñafiel, C. (2018). Son confiables las fotografías para el análisis facial en ortodoncia? *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 11(1), 13–15.

Barahona, J. y Benavides, J. (2006). Principales Análisis Cefalométricos Utilizados Para El Diagnóstico Ortodóntico. *Revista Científica Odontológica*, 2(1), 11-27.

Bearn, D., Sandy, J. y Shaw, W. (2002). Photogrammetric assessment of the soft tissue profile in unilateral cleft lip and palate. *The Cleft palate-craniofacial journal*, 39(6), 597-603.

Bergman, R., Afifi, A. y Heidger, P. Anatomy Atlases: Atlas of Microscopic Anatomy: Section 10 – Digestive System [Foto]. Recuperado de página web <https://www.anatomyatlases.org/MicroscopicAnatomy/Section10/Plate10176.shtml> 29 Junio 2019, 20:25 hrs.

Bishara, S., Cummins, D., Jorgensen, G. y Jakobsen, J. (1995). A computer assisted photogrammetric analysis of soft tissue changes after orthodontic treatment. Part I: Methodology and reliability. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 107(6), 633-639.

Bonetti G., Alberti A., Sartini C. y Parenti S. (2011). Patients' self-perception of dentofacial attractiveness before and after exposure to facial photographs. *The Angle Orthodontist*, 81(3), 517–524.

Brackets Maestro® - Ortobao [Foto]. Recuperado de página web <https://ortobao.com/productos/brackets-maestro/> 01 junio 2019, 19:20 hrs.

Brackets Metálicos – Mundo Dental S.L. [Foto]. Recuperado de página web <https://mundodentalcb.com/brackets-metalicos-mini-diagonali/33910-brackets-metalicos-mini-diagonali-tecnica-mbt-leone.html> 19 agosto 2019, 18:05 hrs.

Brill, N., Tryde, G., Morgan, G. y Rees, D. (1974). Age changes in the two-point discrimination threshold in skin innervated by the trigeminal nerve. *Journal of Oral Rehabilitation*, 1(2), 149–157.

Bukowska, M., Essick, G. y Trulsson, M. (2009). Functional properties of low-threshold mechanoreceptive afferents in the human labial mucosa. *Experimental Brain Research*, 201(1), 59–64.

Burstone, C. (1967). Lip posture and its significance in treatment planning. *American Journal of Orthodontics*, 53(4), 262–284.

Canut, J. (2000). *Ortodoncia clínica y terapéutica* (2ª ed.). Barcelona, España: Elsevier Masson.

Companioni, B., Rodríguez, Q. y Días V. (2008) Bosquejo histórico de la Cefalometría Radiográfica. *Revista Cubana de Estomatología*, 45(2),1-7.

Coppit, G., Lin, D. y Burkey, B. (2004). Current concepts in lip reconstruction. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 12(4), 281–287.

Cuccia, A. y Carola, C. (2009). The measurement of craniocervical posture: a simple method to evaluate head position. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 73(12), 1732-1736.

De Couto V., De Castro A., De Almeida M., Valarelli D. y De Almeida-Pedrin, R. (2016). Impact of orthodontic treatment on self-esteem and quality of life of adult patients requiring oral rehabilitation. *The Angle Orthodontist*, 86(5), 839–845.

Dimaggio, F., Ciusa, V., Sforza, C. y Ferrario V. (2007). Photographic soft-tissue profile analysis in children at 6 years of age. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 132(4), 475–480.

Douglas, T. (2004). Image processing for craniofacial landmark identification and measurement: a review of photogrammetry and cephalometry. *Computerized Medical Imaging and Graphics*, 28(7), 401- 409.

Edin, B. y Abbs, J. (1991). Finger movement responses of cutaneous mechanoreceptors in the dorsal skin of the human hand. *Journal of neurophysiology*, 65(3), 657-670.

Fernández-Riveiro, P., Smyth-Chamosa, E., Suárez-Quintanilla, D. y Suárez-Cunqueiro, M. (2003). Angular photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile. *European Journal of Orthodontics*, 25(4), 393-399.

Fleming, M. y Luo, W. (2013). The anatomy, function, and development of mammalian A $\beta$  low-threshold mechanoreceptors. *Frontiers in Biology*, 8(4), 408–420.

Goodwin, A. y Wheat, H. (2008). Physiological Responses of Sensory Afferents in Glabrous and Hairy Skin of Humans and Monkeys. *The Senses: A Comprehensive Reference*, 6(1) , 39–54.

Guyton, A. y Hall, J (2016). Guyton y Hall: Tratado de fisiología médica (13 ed.). Barcelona, España: Elsevier.

Han, K., Kwon, H., Choi, T., Kim, J. y Son, D. (2010). Comparison of anthropometry with photogrammetry based on a standardized clinical photographic technique using a cephalostat and chair. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery*, 38(2), 96-107.

- Hönn, M. y Göz, G. (2007). The Ideal of Facial Beauty: A Review. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie*, 68(1), 6–16.
- Ito, J. (2012). *Alternativas mecánicas en ortodoncia: aplicación práctica (1ª ed.)*. México D.F, México: Manual Moderno.
- Jacono, A. y Quatela V. (2004). Quantitative Analysis of Lip Appearance After VY Lip Augmentation. *Archives of Facial Plastic Surgery*, 6(3), 172.
- Johansson, R. y Vallbo, Å. (1983). Tactile sensory coding in the glabrous skin of the human hand. *Trends in neurosciences*, 6(1), 27-32.
- Johansson, R., Trulsson, M., Olsson, K. y Abbs, J (1988b) Mechanoreceptive afferent activity in the infraorbital nerve in man during speech and chewing movements. *Experimental Brain Research*, 72(1), 209-214.
- Johansson, R., Trulsson, M., Olsson, K. y Westberg, K. (1988a). Mechanoreceptor activity from the human face and oral mucosa. *Experimental brain research*, 72(1), 204-208.
- Kar, M., Muluk, N., Bafaqeeh, S. y Cingi, C. (2018). Is it possible to define the ideal lips?. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*, 38(1), 67–72.
- Kim, T., Echarri, P. y Favero, L. (2007). *Clear Alinger, Aplicaciones Clínicas y Presentación de Casos (1ª ed.)*. Madrid, España: Ripano.
- Lapenta, R. (2016). Más allá de la Ortodoncia Lingual, Vol 1 (1ªed.). Barcelona, España: Quintessence.
- Lee, W., Lee, K., Yu, H. y Baik, H. (2011). Lip and perioral soft tissue changes after bracket bonding using 3-D laser scanner. *Korean Journal of Orthodontics*, 41(6), 411-422.
- Lighthall, J. y Fedok, F. (2017). Treating Scars of the Chin and Perioral Region. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, 25(1), 55–71.

Linker, K. (2019). Estudio comparativo de la Posición Natural de Cabeza entre niños con dentición mixta primera fase y segunda fase mediante fotogrametría facial. Tesis para optar al Título de Cirujano-Dentista. Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

Lischer, B. (1927). Clinical photography for orthodontists. *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography*, 13(1), 1–12.

López, F., Vásquez, O. y Ocampo-Candiani, J. (2015). Reconstrucción del labio: conceptos actuales. *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*, 13(1), 24–32.

Mistakidis, I., Katib, H., Vasilakos, G., Kloukos, D. y Gkantidis, N. (2015). Clinical outcomes of lingual orthodontic treatment: a systematic review. *The European Journal of Orthodontics*, 38(5), 447–458.

Moorrees, C. (1994). Natural head position a revival. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 105(5), 512-513.

Mueser, K., Grau, B., Sussman, S., y Rosen, A. (1984). You're only as pretty as you feel: facial expression as a determinant of physical attractiveness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46(2), 469-478.

Nanda, R. (2017). *Estética y biomecánica en ortodoncia (2ª ed.)*. Caracas, Venezuela: Amolca.

Pinheiro, W. (2010). *Bioprogresiva vademécum (1ªed.)*. Caracas, Venezuela: Amolca.

Prendergast, P. (2011). Facial Proportions. *Advanced Surgical Facial Rejuvenation*, 1(1), 15–22.

Proffit, W., Fields, H. y Sarver, D. (2013). *Ortodoncia Contemporánea (5ª ed.)*. Barcelona, España: Elsevier.

Quevedo, L. y Jeldes, G. (2004). *Análisis Cefalométricos y estéticos más utilizados en planificación de tratamiento para cirugía ortognática (1ªed)*. Santiago, Chile: Universidad de Chile – Facultad de Odontología.

Quiroz, F. (2006). *Tratado de anatomía humana (4ta ed)*. México D.F, México: Porrúa.

Rossetti A., De Menezes M., Rosati R., Ferrario V. y Sforza C. (2013). The role of the golden proportion in the evaluation of facial esthetics. *The Angle Orthodontist*, 83(5), 801-808.

Schaaf, H., Streckbein, P., Ettore, G., Lowry, J., Mommaerts, M. y Howaldt, H. (2006). Standards for digital photography in cranio-maxillo-facial surgery–Part II: Additional picture sets and avoiding common mistakes. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery*, 34(7), 444-455.

Shalish, M., Cooper-Kazaz, R., Ivgi, I., Canetti, L., Tsur, B., Bachar, E. y Chaushu, S. (2011). Adult patients' adjustability to orthodontic appliances. Part I: a comparison between Labial, Lingual, and Invisalign. *The European Journal of Orthodontics*, 34(6), 724–730.

Solow, B. y Tallgren, A. (1971). Natural head position in standing subjects. *Acta Odontologica Scandinavica*, 29(5), 591–607.

Tapia, D. (2014). Estudio comparativo de mediciones faciales fotogramétricas y antropométricas en adultos. Tesis para optar al Título de Cirujano-Dentista. Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

Trockel, M. (2015). Assessing orthodontic-bracket impacts on lip profile at bonding and debonding stages. Master's thesis. Nova Southeastern University. Retrieved from NSUWorks, College of Dental Medicine. Recuperado de [https://nsuworks.nova.edu/hpd\\_cdm\\_stuetd/63](https://nsuworks.nova.edu/hpd_cdm_stuetd/63).

Trulsson, M. y Essick, G. (1997). Low-threshold mechanoreceptive afferents in the human lingual nerve. *Journal of neurophysiology*, 77(2), 737-748.

Trulsson, M. y Johansson, R. (2002). Orofacial mechanoreceptors in humans: encoding characteristics and responses during natural orofacial behaviors. *Behavioural Brain Research*, 135(1-2), 27–33.

Uribe, G. (2010). *Ortodoncia, Teoría y Clínica (2ª ed.)*. Medellín, Colombia: Corporación Para Investigaciones Biológicas.

Vallbo, A., Olausson, H., Wessberg, J. y Kakuda, N. (1995). Receptive field characteristics of tactile units with myelinated afferents in hairy skin of human subjects. *The Journal of physiology*, 483(3), 783-795.

Vellini, F., Cotrim, F. y Cotrim, A. (2013). *Ortodontia Clínica, Tratamento com Aparelhos Fixos (1ª ed.)*. São Paulo, Brasil: Artes Médicas.

Wong, W., Davis, D., Camp, M. y Gupta, S. (2010). Contribution of lip proportions to facial aesthetics in different ethnicities: A three-dimensional analysis. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 63(12), 2032–2039.

Yook, H., Jang, I., Choi, D., An, K., y Cha, B. (2014). The Volumetric Changes of the Lips in Orthodontic Patients with Bonding or Debonding Labial Fixed Orthodontic Appliances. *JBR Journal of Interdisciplinary Medicine and Dental Science*, 3(1), 159–161.

Ziuchkovski, J., Fields, H., Johnston, W. y Lindsey, D. (2008). Assessment of perceived orthodontic appliance attractiveness. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 133(4), 68–78.

## 11. ANEXOS

### 11.1 Anexo 1. Carta de aprobación del Comité de Ética Científico de la FOUCH



FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

COMITÉ ÉTICO  
CIENTÍFICO

ACTA DE EVALUACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

17 de Enero de 2017

ACTA N°: 2017/27

#### PROTOCOLO DE ESTUDIO N° 2017/40

En Santiago, a 26 días del mes de Diciembre del año 2016, el H. Consejo del Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, con asistencia de sus miembros permanentes: Dr. Eduardo Fernández Godoy (Presidente, Cirujano Dentista, PhD), Dra. Weronika Weil (Cirujano dentista, MSc), Dr. Mauricio Baeza (Cirujano dentista, MSc), Dr. Rodrigo Cabello (Cirujano dentista, MSc), Dr. Alfredo Molina (Bioquímico, PhD), Sra. Paulina Navarrete (Asistente Social), Sr. Roberto La Rosa (Abogado), Patricia Hernández (Cirujano dentista), Rebeca Galarce y miembros alternos: Dra. Viviana Toro y Dr. Ignacio Araya, han revisado los documentos presentados por el Dr. Cristian Vergara, Académico, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, a saber:

1. Proyecto Priodo completo titulado **“Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia”**.
2. Formulario de Consentimiento Informado
3. OTROS DOCUMENTOS PRESENTADOS

Resumen Ejecutivo

Carta de Compromiso de notificación de los resultados

Carta de compromiso Institución Asociada

El Comité ha considerado que este estudio, presenta los siguientes reparos:

#### RESPECTO A ASPECTOS METODOLÓGICOS:

- Precisar cálculo del tamaño muestral y el procedimiento para reclutar la muestra.
- Explicar la forma en que se realizaran las comparaciones de las mediciones entre los grupos. Se sugiere que la unidad de análisis comparativa sea el sujeto y no medidas (trazos) en forma independiente.

**RESPECTO A ASPECTOS JURIDICOS:**

- Sin enmiendas

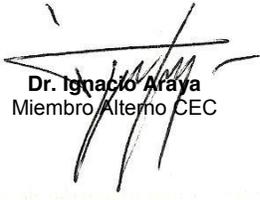
**RESPECTO A ASPECTOS ÉTICOS:**

- 1.- Se solicita aclarar la edad de los sujetos de estudio. Se sugiere que todos sean mayores de 18 años, en caso contrario, si la edad de los sujetos incluye a menores de 18 años (jóvenes entre 15 y 29 años como se menciona en el resumen ejecutivo), entonces deberá incluir un asentimiento informado.
- 2.- Deberá Indicar en el proyecto y en el CI al cabo de cuánto tiempo las fotografías serán desechadas por el equipo investigador.
- 3.- Deberá precisar en la metodología y CI que el fotógrafo estará acompañado.
- 4.- En el CI agregar procedimiento de cómo se medirán los rasgos faciales del participante.
- 5.- Se solicita precisar si se tomarán dos o un tipo de fotografía (frente – perfil), lo que debe ser concordante en todas las partes del proyecto (Resumen ejecutivo, CI, proyecto).

En consecuencia, el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, ha aprobado con observaciones y solicitud de enmiendas del estudio clínico **“Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia”**.

Secretaría C.E.C le solicita enviar las enmiendas correspondientes a este Comité dentro de los 15 días hábiles siguientes a la emisión de esta acta, así como el CI en formato Word, para la emisión del acta de Aceptación con entrega de las versiones de CI en versión final debidamente timbrado, en caso de su aprobación final.



 <b>Dr. Eduardo Fernández Godoy</b> Presidente CEC	 <b>Sra. Paulina Navarrete</b> Secretaría CEC	 <b>Sr. Roberto La Rosa</b> Miembro Permanente CEC
 <b>Dra. Weronika Weil</b> Miembro Permanente CEC	 <b>Dr. Alfredo Molina</b> Miembro Permanente CEC	 <b>Dr. Rodrigo Cabello</b> Miembro Permanente CEC
 <b>Dra. Patricia Hernández</b> Miembro Alterno CEC	 <b>Dr. Mauricio Baeza Paredes</b> Miembro Permanente CEC	 <b>Sra. Rebeca Galarce</b> Miembro permanente CEC
 <b>Dra. Viviana Toro</b> Miembro Alterno CEC	 <b>Dr. Ignacio Araya</b> Miembro Alterno CEC	

Secretaría C.E.C

C/C: Investigador Principal, Secretaría C.E.C.

## **ACTA DE APROBACION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

---

---

INFORME N°:2016/27

**Acta de Aprobación de Proyecto PRIODO “Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia”.**

### **1. Miembros del Comité Ético-Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile participantes en la aprobación del Proyecto:**

**Dr. Eduardo Fernández Godoy**  
Presidente CEC

**Sra. Paulina Navarrete**  
Secretaria CEC

**Sr. Roberto La Rosa**  
Miembro Permanente CEC

**Dra. Weronika Weil**  
Miembro Permanente CEC

**Dr. Alfredo Molina**  
Miembro Permanente CEC

**Dr. Rodrigo Cabello**  
Miembro Permanente CEC

**Dra. Patricia Hernández**  
Miembro Alterno CEC

**Dr. Mauricio Baeza Paredes**  
Miembro Permanente CEC

**Sra. Rebeca Galarce**  
Miembro permanente CEC

**Dra. Viviana Toro**  
Miembro Alterno CEC

**Dr. Ignacio Araya**  
Miembro Alterno CEC

### **2. Fecha de Aprobación: 17/04/2017**

**Título completo del proyecto: “Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia”.**

**3. Investigador responsable: Dr. Cristian Vergara Núñez**

**4. Institución Patrocinante: Facultad de Odontología – Universidad de Chile**

## 5. Documentación Revisada:

- Proyecto
- Consentimiento Informado (CI)
- Asentimiento Informado
- Currículo del investigador responsable y coinvestigadores

## 6. Fundamentación de la aprobación

Este proyecto es aprobado luego que se realizaran las modificaciones en relación a los siguientes aspectos metodológicos y éticos:

### RESPECTO A ASPECTOS METODOLÓGICOS:

- Precisar cálculo del tamaño muestral y el procedimiento para reclutar la muestra.
- Explicar la forma en que se realizaran las comparaciones de las mediciones entre los grupos. Se sugiere que la unidad de análisis comparativa sea el sujeto y no medidas (trazos) en forma independiente.

### RESPECTO A ASPECTOS ÉTICOS:

- Aclarar la edad de los sujetos de estudio. Se sugiere que todos sean mayores de 18 años, en caso contrario, si la edad de los sujetos incluye a menores de 18 años (jóvenes entre 15 y 29 años como se menciona en el resumen ejecutivo), entonces deberá incluir un asentimiento informado.
- Indicar en el proyecto y en el CI al cabo de cuánto tiempo las fotografías serán desechadas por el equipo investigador.
- Precisar en la metodología y CI que el fotógrafo estará acompañado.
- En el CI agregar procedimiento de cómo se medirán los rasgos faciales del participante.
- Precisar si se tomarán dos o un tipo de fotografía (frente – perfil), lo que debe ser concordante en todas las partes del proyecto (Resumen ejecutivo, CI, proyecto).

En consecuencia, el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, ha aprobado el Protocolo del estudio **“Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia”**.

  
**Dr. Eduardo Fernández G.**  
**Presidente CEC**



**c/c.: Investigador Principal y Secretaría C.E.C.**

## 11.2 Anexo 2. Carta de aprobación de la Dirección de Investigación de la FOUCH



Santiago, noviembre 02 de 2016  
DIFO N° 0018/2016  
Mat.: Revisión proyecto PRI-ODO

Señor  
**Dr. CRISTIAN VERGARA NÚÑEZ**  
Departamento del Niño y ODM  
Presente

Estimado Dr. Vergara:

Informo a usted que los aspectos científicos de su proyecto PRI-ODO "**Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia**" han sido aprobados por el Comité Revisor DIFO. Sin embargo, el proyecto solo podrá iniciarse y ejecutarse una vez que se le asigne el código, para lo cual se deberán recepcionar en esta Dirección los certificados de aprobación de Comité de Bioseguridad de Campus Norte y Comité de Ética.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

**Dra. DENISSE BRAVO R.**  
Directora de Investigación



DBR-cfc



### 11.3 Anexo 3. Certificado de aprobación del Comité Institucional de Bioseguridad de la FOUCH



Comité Institucional de Bioseguridad  
Administración Conjunta Campus Norte  
FDO N°87

Santiago, 08 de Noviembre de 2016.

#### **C E R T I F I C A D O**

El Comité Institucional de Bioseguridad (CIB) ha analizado el Proyecto de Investigación PRI-ODO 2016, titulado “**Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia**”. El Investigador Responsable de este proyecto es el Profesor Cristian Vergara Núñez, Académico del Departamento del Niño y Ortopedia Dento Maxilar.

El CIB certifica que el proyecto no requiere estar bajo su revisión y supervisión, ya que el protocolo a seguir para el desarrollo de los objetivos incluye fotografías de rostro de frente y perfil de los voluntarios para obtener mediciones directas e indirectas de estas zonas mediante imágenes digitalizadas.

Se extiende el presente certificado a solicitud del Profesor Vergara para ser presentado en la Dirección de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

**Dr. Mario Chiong**  
**Secretario**

**Dra. Carla Lozano M.**  
**Presidenta**

## 11.4 Anexo 4. Consentimiento informado aprobado por el Comité de Ética Científico de la FOUCH



Fecha de edición: 20 de abril de 2016

### CONSENTIMIENTO INFORMADO



**TÍTULO DEL PROTOCOLO** : "Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia"

**INVESTIGADOR R PRINCIPAL** : **Prof. Dr. Cristian Vergara Núñez**

**SEDE DEL ESTUDIO** : **Universidad de Chile. Facultad de Odontología. Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar.**

**DIRECCIÓN** : **Sergio Livingstone 943. Santiago**

**NOMBRE DEL VOLUNTARIO** : \_\_\_\_\_

**FECHA** : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Yo Cristian Vergara Núñez, docente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar, estoy realizando una investigación acerca de la mejor forma de tomar una foto facial y que lo que se mida en ella sea lo mismo que se mida en la persona directamente. 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:** El Departamento identificado, se encuentra desarrollando una investigación acerca de la mejor forma de tomar una foto facial y que lo que se mida en ella sea lo mismo que se mida en la persona directamente. El Estudio permitirá desarrollar protocolos de toma de fotografías para una persona que serán útiles a la comunidad académica que estudia, por ejemplo, los cambios que tiene un paciente después de un tratamiento de ortodoncia o cirugía. Así también será un aporte a la investigación de otros académicos y alumnos de nuestra facultad.

**Objetivo de la Investigación:** Esta investigación tiene por objetivo comparar las medidas que se toman en una persona y las que se pueden medir en una fotografía de esa misma persona.

**De su participación en el estudio:** Se le tomarán dos fotos, una de frente y otra de perfil estandarizadas. Estas fotos se eliminarán al cabo de 4 años. El fotógrafo estará acompañado. La medición directa de las distancias faciales se realizará con un compás de puntas secas y una regla metálica de 20 cm. Estas mediciones se realizarán 3 veces y se consignará el promedio para cada una.

**Beneficio de la Investigación.** El beneficio de este estudio es el aporte para el progreso del conocimiento y generar un protocolo de fotografía, lo que ayudará al registro clínico y también para la investigación.

**Tipo de Intervención y Procedimiento.** Usted debe saber que su participación es voluntaria y que puede retirarse del estudio cuando lo estime, sin recibir por ello ningún tipo de sanción de parte del equipo investigador. Tampoco habrá ninguna repercusión negativa para Ud. Tampoco está contemplado un beneficio directo para su salud y/o monetario derivado de su participación en el Estudio. Si usted acepta participar, se le tomarán dos fotos faciales. Las fotografías se le tomarán en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, zócalo, cuya dirección es Av. La Paz 750, Comuna de Independencia, los días miércoles de 15:00 a 17:30 horas.

La toma de estas fotos no representan ningún peligro para usted, pero si necesita información, puede comunicarse al teléfono 29781725, con el Responsable del Proyecto: Prof. Cristian Vergara Núñez. El horario de atención es de 08:30 a 19:00 horas de los miércoles y desde las 8:30 a 17:00 los jueves.

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

**Riesgo de la Investigación.** No correrá ningún riesgo durante y posterior a la toma de las dos fotografías.

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. **Jamás se usarán su fotografías en ninguna publicación, clase o sociabilización de los resultados del estudio.**



### **Aclaraciones**

- La participación es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar responder o si decide retirarse.
- Los datos obtenidos 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 voluntarios, será mantenida con estricta confidencialidad por los investigadores, para esto, no se utilizará su nombre sino un sistema de código. No se usarán nunca sus fotos para publicaciones, clases o cualquier difusión de los resultados del estudio.

Después de haber recibido y comprendido la información de este documento, y de haber podido aclarar todas sus dudas, puede, si lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado del Proyecto: "**Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia**".



## 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 participar en este estudio.
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 las fotografías, **PUESTO QUE SE QUE ES POR UN BUEN FIN.**

Nombre del Voluntario: \_\_\_\_\_

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 apegó a ella.

Nombre del Investigador Principal: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

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



En caso de cualquier duda puede acudir a Av. La Paz 750, Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, o comunicarse al teléfono 29781725, con el Responsable del Proyecto: Prof. Cristian Vergara Núñez. El horario de atención telefónica o personal es de 8:30 a 19:00 horas de los miércoles y desde las 8:30 a 17:00 los jueves.

Ante cualquier duda también puede preguntar al Comité de Ética de la Facultad de Odontología cuyo Presidente es el Prof. Dr. Eduardo Fernández Godoy, 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.

