



**Universidad Autónoma de Querétaro**

**Facultad de Medicina**

**CAMBIOS TOMOGRÁFICOS DEL ESQUELETO FACIAL EN  
RECONSTRUCCIÓN TRIDIMENSIONAL Y BIDIMENSIONAL POR GRUPO  
ETARIO COMO INDICADOR DE ENVEJECIMIENTO FACIAL EN PACIENTES  
DEL HOSPITAL SAN JOSE DE QUERETARO, MEXICO**

**Tesis**

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Diploma de la

**ESPECIALIDAD EN RINOLOGÍA Y CIRUGÍA PLÁSTICA  
FACIAL**

Presenta:

Jesus Rafael Benítez Gómez

Dirigido por:

Dr. Marco Einar Mondragón Ángeles

Querétaro, Qro. a \_\_\_\_\_



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina  
Especialidad de Rinología y Cirugía Plástica Facial

### Tesis

CAMBIOS TOMOGRÁFICOS DEL ESQUELETO FACIAL EN LA  
RECONSTRUCCIÓN TRIDIMENSIONAL Y BIDIMENSIONAL POR GRUPO  
ETARIO, COMO INDICADOR DEL ENVEJECIMIENTO FACIAL, EN PACIENTES  
DEL HOSPITAL SAN JOSE DE QUERETARO, MEXICO

Med. Esp. Marco Einar Mondragón Ángeles  
Presidente  
Med. Esp. Javier Dibildox Martínez  
Secretario  
Med. Esp. Ricardo Torres Vasconcelos  
Vocal  
Dr. En C.S. Nicolás Camacho Calderón  
Suplente  
Dra. Guadalupe Zaldívar Lelo de Larrea  
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
Fecha de aprobación por el Consejo Universitario (mes y año)  
México

## RESUMEN

**Introducción:** El envejecimiento facial, específicamente en los cambios físicos, llegan a generar preocupación en la población que pretende conservar un aspecto joven, ya sea por cuestiones laborales, emocionales y/o seguridad personal. En la actualidad, se encuentra bien documentado que el proceso del envejecimiento facial ocurre no solo en tejidos blandos, sino también en el tejido óseo. Es importante determinar en que medida lo hace cada uno de ellos.

**Objetivo:** Conocer los cambios tomográficos del esqueleto facial en reconstrucción tridimensional y bidimensional por grupo etario, como indicador de envejecimiento facial.

**Material y Métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal. Se evaluaron las tomografías de los pacientes del servicio de radiología del Hospital San José, que se hayan tomado una tomografía computada del macizo facial de Julio de 2016 a Julio de 2019. El protocolo cumple con los principios de Helsinki de 1964, con relación a los trabajos de investigación biomédica, la Norma Oficial de Investigación (NOM 313) y al Comité de Bioética del Hospital.

**Resultados:** Se evaluaron 60 estudios tomográfico, divididos en tres grupos de edad 20 a 40, 41 a 60 y 61 a 80 años. Se encontró que a mayor edad los ángulos medidos (glabellar, piriforme y maxilar) se volvían más agudos, además de dejar el precedente de las medidas de referencia en nuestra población. Las medidas del grupo 1 (20 a 40 años) son menores, a las de otros estudios similares en poblaciones anglosajonas, por lo que se aumenta el hecho de considerar nuestras diferencias en la estructura ósea por la raza.

**Conclusiones:** El envejecimiento facial genera pérdida de tejido óseo. La estructura ósea de nuestra población presenta desde el inicio medidas inferiores al mismo grupo de edad de otros estudios.

**Palabras Clave:** Envejecimiento, facial, tomografía computada, hueso.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## SUMMARY

**Introduction:** Facial aging, specifically physical changes come to generate concern in the population that intends to preserve a young appearance, either due to work, emotional and / or personal safety issues. At present, it is well documented that the facial aging process occurs not only in soft tissues but also in bone tissue; and it is important to determine to what extent each of them does it.

**Objective:** To know the tomographic changes of the facial skeleton in three-dimensional and two-dimensional reconstruction by age group as an indicator of facial aging.

**Material and Methods:** An observational, descriptive, retrospective, cross-sectional study was carried out. Tomographs of patients from the San José Hospital radiology service who had undergone a facial massif computed tomography from July 2016 to July 2019 were evaluated by the biomedical research, the Official Research Standard (NOM 313) and the Hospital Bioethics Committee.

**Results:** 60 tomographic studies were evaluated, divided into three age groups 20 to 40, 41 to 60 and 61 to 80 years. It was found that at an older age the measured angles (glabellar, piriformis and maxilla) became more acute, in addition to leaving a precedent for the reference measurements in our population; the measurements of group 1 (20 to 40 years) are lower than those of other similar studies in the American population, therefore the fact of considering our differences in bone structure by race is increased.

**Conclusions:** Facial aging generates loss of bone tissue. From the beginning, the bone structure of our population presents measures lower than the same age group of other studies.

**Key Words:** Aging, facial, computed tomography, bone.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## DEDICATORIAS

Dedico este trabajo a mis padres Susana Gómez y Raymundo Benítez porque con su ejemplo y lecciones me han llenado de herramientas para superarme, los amo y los admiro. A mi hermano Ricardo Benítez por su apoyo incondicional.

Al Dr. Marco Mondragón †, profesor de la especialidad y maestro en cirugía y de la vida.

Al Dr. Gerardo Moreno motivación al inicio de este camino. Dr. Ricardo Torres por sus enseñanzas quirúrgicas y personales. Al Dr. Einar Mondragón por brindarme esta gran oportunidad y compartir sin medida sus conocimientos.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis profesores Dr. Einar Mondragón Ángeles, Dr. Javier Dibildox Martínez, Dr. Ricardo Torres Vasconcelos, Dr. Fausto López Ulloa y Dra. Perla Mondragón, por su desinteresada labor en la enseñanza y preparación de nuevas generaciones, por hacer de mi curva de aprendizaje un proceso más corto, siempre en beneficio del paciente.

A mi familia y amigos, especialmente a Alfredo Jimenez y Rosalina Silva por su apoyo incondicional.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>3</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>5</b>
<b>DEDICATORIAS</b> .....	<b>7</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>8</b>
<b>INDICE</b> .....	<b>9</b>
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	<b>11</b>
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	<b>12</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>12</b>
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	<b>13</b>
<b>III. FUNDAMENTACIÓN TEORICA</b> .....	<b>15</b>
<b>IV. HIPOTESIS</b> .....	<b>27</b>
<b>DE TRABAJO</b> .....	<b>27</b>
<b>NULA</b> .....	<b>27</b>
<b>V. OBJETIVOS</b> .....	<b>27</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	<b>27</b>
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> .....	<b>27</b>
<b>VI. MATERIAL Y METODOS</b> .....	<b>28</b>
<b>Tipo de Investigación</b> .....	<b>28</b>
<b>Población o unidad de análisis</b> .....	<b>28</b>
<b>Muestra y tipo de Muestra.</b> .....	<b>28</b>
<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b> .....	<b>28</b>
<b>Criterios de inclusión</b> .....	<b>28</b>
<b>Criterios de exclusión</b> .....	<b>28</b>
<b>Criterios de eliminación</b> .....	<b>28</b>
<b>Variables estudiadas</b> .....	<b>29</b>
<b>Técnica, instrumentos y procedimientos</b> .....	<b>29</b>
<b>Análisis estadístico</b> .....	<b>30</b>
<b>Consideraciones éticas</b> .....	<b>31</b>

<b>VII.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>32</b>
	Resultados por Grupo Etario.....	32
	Comparación entre grupos etarios.....	38
<b>VIII.</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>43</b>
<b>IX.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>45</b>
<b>X.</b>	<b>PROPUESTAS</b> .....	<b>46</b>
<b>XI.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>47</b>
<b>XII.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>50</b>

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## INDICE DE CUADROS

Tabla 1. Grupo etario 1 de 20 a 40 años de edad	33
Tabla 2. Grupo etario 2 de 41 a 60 años de edad	35
Tabla 3. Grupo etario 3 de 61 a 80 años de edad	37
Tabla 4. Comparación por grupo del Ángulo Glabellar 3D	40
Tabla 5. Comparación por grupo del ángulo Piriforme 3D	41
Tabla 6. Comparación por grupo del ángulo Maxilar 3D	42
Tabla 7. Comparación por grupo del ángulo Maxilar 2D	43

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## I. INTRODUCCION

Existen diversos conceptos del envejecimiento. La mayoría coincide que es el conjunto de transformaciones físicas, mentales, metabólicas y funcionales que ocurren con el tiempo y comprometen una menor capacidad de adaptación a los cambios del entorno y una mayor dificultad para mantener estable el medio interno. Este proceso, específicamente los cambios físicos, llegan a generar una preocupación en la población, que pretende conservar un aspecto joven, ya sea por cuestiones laborales, emocionales y/o seguridad personal. En la actualidad, se encuentra bien documentado que el proceso de envejecimiento facial ocurre en los tejidos blandos y en los en los tejidos óseos y es importante determinar en que medida lo hace cada uno de ellos.

## JUSTIFICACIÓN

Uno de los retos mas importantes para el Cirujano Plástico Facial, es rejuvenecer un rostro de una forma natural efectiva; por ello es indispensable considerar el comportamiento de todos los tejidos que participan en este proceso; uno de ellos y de los menos considerados es el óseo. Aunque actualmente se sabe que con el paso del tiempo existe resorción ósea del esqueleto facial, no se tienen estudios en pacientes mexicanos que permitan conocer en que medida se modifica en cada grupo etario, y por tanto el tratamiento que deba emplearse en los procedimientos (quirúrgicos o no quirúrgicos) de rejuvenecimiento facial de nuestra población. Por lo tanto, las técnicas más comunes del rejuvenecimiento podrían ser insuficientes usadas en forma aislada.

## II. ANTECEDENTES

Desde hace tiempo la literatura médica ha demostrado que los 4 tipos de tejidos estructurales, piel, grasa, músculo y hueso, contribuyen con el envejecimiento facial.

Sin embargo, la medida en que cada uno de estos tejidos contribuye proceso de envejecimiento facial continúa siendo un objeto de debate (Paskhover, 2017).

Durante este tiempo, se ha aclarado que la mayor parte del envejecimiento facial es debido a los efectos gravitacionales en los tejidos blandos faciales, validando así el “modelo quirúrgico” en el que el levantamiento, reposicionamiento y escisión del exceso de tejido blando, es la solución óptima para restablecer la cara a su forma anterior. Existen, sin embargo, inconvenientes en los resultados estéticos, especialmente cuando se aplican técnicas que requieren tensión de la piel. Las limitaciones también son evidentes en los pacientes extremadamente seniles y en ubicaciones anatómicas específicas, como las regiones periorbital y nasolabial (Paskhover, 2017).

El hecho de que ciertas áreas del esqueleto facial también sufren absorción con el envejecimiento. La retrusión de la maxila no se produce con el envejecimiento en los pacientes totalmente dentados. Sin embargo, contrario a este punto de vista, la evidencia reciente demuestra claramente que el envejecimiento del maxilar es la reabsorción ósea (Mendelson, 2005).

Las áreas de reabsorción ocurren adyacentes a las áreas de deposición ósea y continúa remodelando al hueso facial maduro y dentado, alterando la morfología craneofacial, de tal manera que se puede reconocer como un cráneo envejecido (Mendelson, 2005).

A pesar de esto, el concepto de que ciertas áreas del esqueleto facial son susceptibles a reabsorción, sigue siendo controversial (Levine, 2003). Algunos autores argumentan que los cambios en el esqueleto son mínimos y que el envejecimiento continuo simplemente descubre la estructura subyacente (Levine 2008).

El restablecimiento del volumen también ha sido mencionado como técnica para el tratamiento del rejuvenecimiento facial durante este período, pero fue la aparente incapacidad del "modelo quirúrgico" para abordar sistemáticamente ciertos patrones de envejecimiento facial, lo que condujo a un nuevo énfasis en la comprensión de la contribución de la pérdida de volumen y la reciente popularidad del "modelo de volumen". Este modelo enfatiza la deflación en los pliegues y huecos resultantes, como evidencia de la pérdida de grasa facial, que causa la mayoría de los cambios de envejecimiento y avances en los rellenos de tejido blando y en las técnicas de transferencia de grasa, así como también la facilidad, costo y demanda del "modelo de volumen", han incrementado el uso de estos abordajes a pesar de evidencia similar de limitaciones y resultados estéticos inadecuados. Además, en nuestro conocimiento no hay estudio que documente la pérdida de grasa facial durante el proceso de envejecimiento. ¿????? (Paskhover, 2017).

### III. FUNDAMENTACIÓN TEORICA

En los estudios de Pessa y Lambros, la investigación realizada a principios de la década de 2000, se documentó la contribución desatendida del esqueleto facial para dilucidar el proceso de envejecimiento (Pessa, 2000). Es interesante observar que los cambios esqueléticos ocurren en las regiones exactas, donde el aumento de volumen tiene su mayor éxito: la mejilla y la región periorbital. Además, la pérdida ósea también expone ciertas limitaciones del enfoque del modelo quirúrgico al envejecimiento facial, especialmente en los extremos de la edad.

Pessa (Pessa, 2005), discute la teoría de Lambros del envejecimiento facial óseo y lo confirma usando la estereolitografía tridimensional en 12 hombres separados en 2 grupos de edad. (Pessa, 2005). El estudio apoya la teoría de que los cambios en el tercio medio facial, que se puede considerar como una rotación, en el sentido de las agujas del reloj, en el plano sagital, (FIGURA 1) en relación con la base del cráneo, con retracción maxilar, apertura piriforme y aumento de la prominencia del ángulo glabellar (Angulo frontonasal) y orbitas. Las medidas fueron realizadas con la estereolitografía en 3-D con variabilidad durante el proceso de impresión de +/- 1 mm y con los datos de la tomografía axial computada (TC), que se utilizaron para la creación rápida de prototipos, se observaron con un grosor de hasta 3 mm. La combinación de la variabilidad durante el proceso de impresión y las grandes diferencias entre los datos axiales, ponen de manifiesto la dificultad para medir con precisión los cambios implicados. Sin embargo, el precedente establecido en el que los relacionan problemas peri orbitales como el "scleral show", ectropión, blefarocalasia, caída en los malaras, y la disminución del ángulo de rotación, no solo como resultado del efecto de la gravedad en los tejidos blandos,

sino como parte de esta pérdida ósea en partes específicas de rostro (FIGURA 2 Y 3).

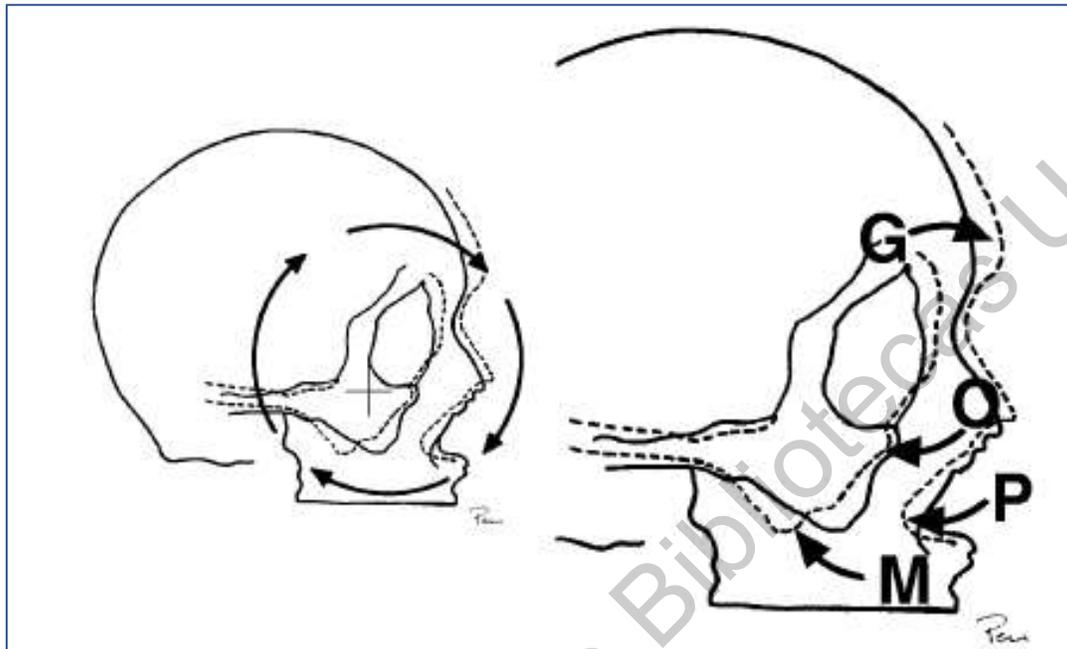


FIGURA 1. FUENTE. Pessa JE. An algorithm of facial aging: verification of Lambros's theory by three-dimensional stereolithography, with reference to the pathogenesis of midfacial aging, scleral show, and the lateral suborbital trough deformity.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

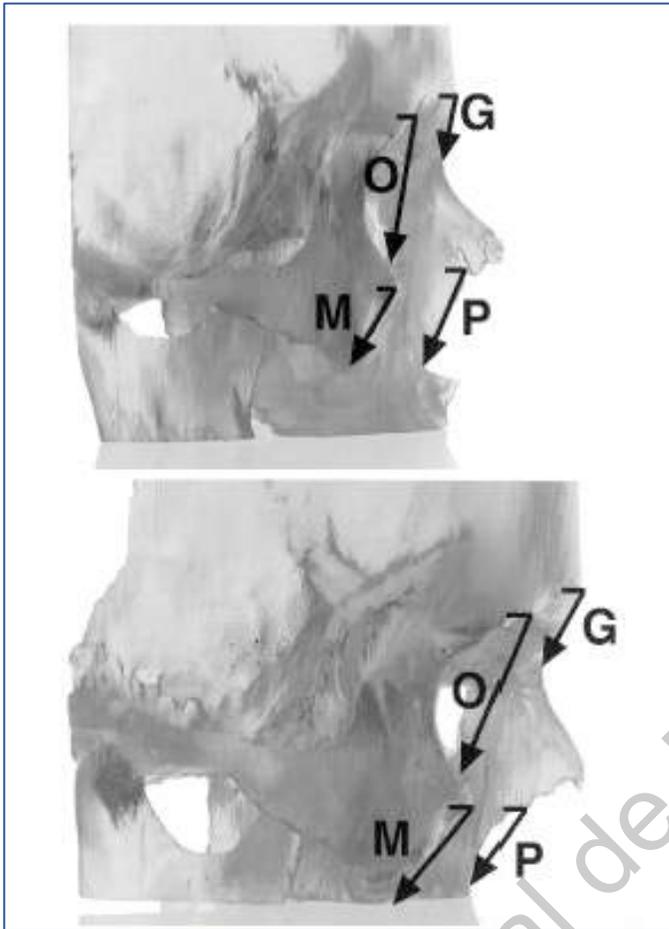


FIGURA 2. (Arriba) El esqueleto facial de un hombre joven colocado con la línea de base craneal de la línea de sella-nasion paralela al horizonte. Note la naturaleza relativamente obtusa de los cuatro ángulos. G indica glabellar, O, orbital; M, maxilar; y P, piriforme. (Abajo) Observe cómo cada uno de estos ángulos se ha agudizado en el esqueleto facial masculino mayor. En particular, tenga en cuenta la desviación aguda de la pared maxilar y el ángulo piriforme con este esqueleto, que se ve desde la misma posición de la base craneal. FUENTE. Pessa JE. An algorithm of facial aging: verification of Lambros's theory by three-dimensional stereolithography, with reference to the pathogenesis



FIGURA 3. (Arriba) El esqueleto facial de un hombre de 19 años, reconstruido con cortes axiales de 1 mm con una capa acrílica. Observe cómo el vector desde el arco cigomático a la órbita media (flecha larga) es paralelo al horizonte (cabeza en la posición de la base del cráneo). (Centro) El esqueleto facial de un hombre de 45 años de edad, construido a partir de cortes axiales de 1 mm con una capa acrílica. Con la cabeza vista desde la misma posición, observe cómo el vector desde el arco cigomático a la órbita media se desvía significativamente (flecha larga). Esto es secundario a un cambio de vector del borde orbital inferior y posterior (flechas cortas). El cambio en el ángulo de la apertura piriforme también se observa en comparación con el cráneo juvenil que se muestra arriba. (Abajo) La patogenia de la malposición de los tejidos blandos de la cara media. Con el envejecimiento, el vector de cambio de los tejidos blandos de la cara media también es inferior y posterior e imita exactamente el vector de cambio del borde orbital (flechas). Se sugiere que este cambio en la posición del borde orbital es un factor significativo en el envejecimiento de la cara media, además de la remodelación piriforme, como se mostró anteriormente. FUENTE. Pessa JE. An algorithm of facial aging: verification of Lambros's theory by three-dimensional stereolithography, with reference to the pathogenesis of midfacial aging, scleral show, and the lateral suborbital trough

Casi una década más tarde, Shaw y Kahn (Shaw, 2007) publicaron trabajos sobre el envejecimiento de la cara y sus implicaciones estéticas con el uso de Tomografía computarizada y la representación tridimensional del volumen. Con un grosor de corte de 1 mm, se realizaron mediciones digitales en la plataforma Volume

Viewer (Vox- tool 3.0.64q; GE Healthcare). Usando 3 grupos de pacientes separados jóvenes, de mediana edad y ancianos, pudieron mostrar una vez más los diversos cambios morfológicos óseos, incluidos los aumentos en el ancho de apertura orbital, el área orbital y el área de apertura piriforme. También notaron una reducción significativa en los ángulos glabellar y maxilar.

Mendelson en 2012 realizó un meta análisis, con la finalidad de establecer las zonas mas importantes a considerar, en los cambios del esqueleto facial como producto del envejecimiento, incluyendo los estudios donde se realizaron mediciones en adultos maduros y en ancianos dentados.

Se excluyeron a todos los casos con otras patologías como el labio y paladar hendido o síndromes cráneo faciales y el trauma facial. Mendelson divide la cara como periorbita, cara media, área perinasal y mandíbula. Se encontró que el esqueleto facial se expande con la edad y la altura vertical aumentó independiente de otros factores externos, como la pérdida dentaria (Helman 1927, Garm 1967). Los hombres y las mujeres tienen una tasa distinta de cambios óseos durante el envejecimiento (Jacobson 1995, Fenario 1997). La resorción selectiva es independiente a la dentición, pese a que se acelera con la pérdida dentaria.

La periórbita es el tercio lateral inferior del borde orbitario que mas rápidamente sufre resorción, así como el borde medial superior, aunque esta se da en etapas mas tardías. El tercio medio inferior también padecerá pérdida ósea. El tercio medio superior y el inferior no se modifican significativamente con la edad (FIGURA 4).

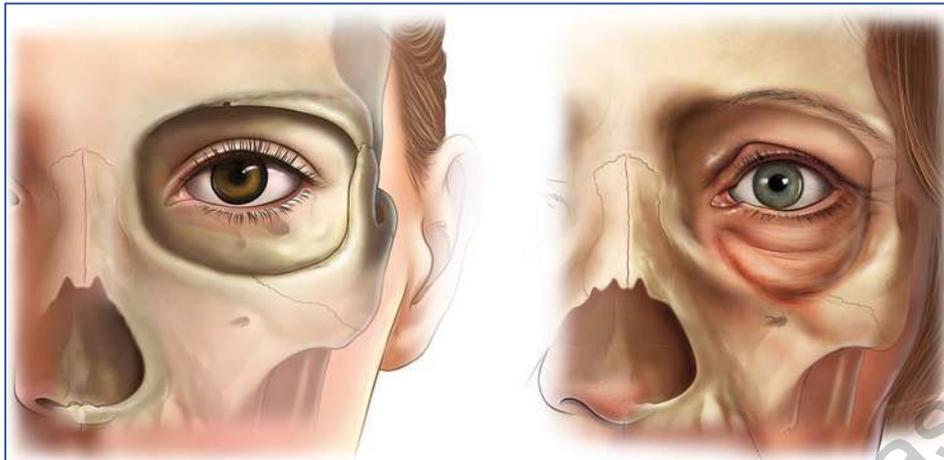


FIGURA 4. Envejecimiento orbital. Los aspectos superomediales e inferolaterales de la órbita tienen la mayor tendencia a reabsorberse. Esto contribuye a los estigmas del envejecimiento periorbital, como el aumento de la prominencia de la almohadilla de grasa medial, la elevación de la ceja medial y el alargamiento de la unión de la mejilla con el párpado. REFERENCIA Bryan Mendelson • Chin-Ho Wong. Changes in the Facial Skeleton With Aging: Implications and Clinical Applications in Facial Rejuvenation. Aesth Plast Surg. May. 2012.

La cara media es la porción formada por el maxilar superior en la parte más medial y por el tercio medio y lateral por el cuerpo del cigoma, se encontró que el envejecimiento ocurre en pacientes con dientes lo que descarta que sea exclusivo de edentulos (Pessa 2000). El maxilar es más susceptible a la resorción ósea que el cigoma (Flowera 1991). Se realizaron las mediciones a partir del ángulo maxilar superior a la articulación inferior del maxilar. Shawn y Kahn (Shwan 2007) también notaron cambios similares. Mendelson describe el ángulo formado por el piso de la órbita y el maxilar anterior retrocede  $10^\circ$  aproximadamente entre los 30 a los 60 años de edad.

En el área perinasal, la nariz se alarga y la punta nasal se inclina con la columella y las cruras lateral se desplaza hacia atrás (Rohrich 2004). Los huesos que soportan la nariz en la juventud, como los huesos propios de la nariz y el proceso ascendente del maxilar, son responsables de muchos de los cambios en

los tejidos blandos. Shwan y Khan (Shwan 2007) describieron que la apertura piriforme se va ampliando y que el borde de los huesos propios de la nariz van retrocediendo. Existe mayor resorción en el proceso ascendente del maxilar, lo que genera un desplazamiento posterior de la apertura piriforme, área crítica del soporte de la crura lateral y de las válvulas nasales externas (Pessa 1999).

Pessa (Pessa 1999) mide la distancia longitudinal con una línea perpendicular al nasion en una vista lateral, notando que el aumento que ocurre con el envejecimiento (FIGURA 3) es mayor en la apertura piriforme (FIGURA 4). Como resultado, el surco nasolabial aumenta. y no solo como consecuencia de la caída de tejidos blandos sino por la pérdida ósea (Paskhover, 2017, Rohrich, 2004).

Pessa midió la longitud de la línea perpendicular del nasion a la apertura piriforme, en vistas laterales estandarizadas de imágenes de TC tridimensional y observó que la distancia aumenta significativamente con el envejecimiento, lo que indica una pérdida ósea preferentemente en la parte inferior de la apertura piriforme (FIGURA 5). Esto se manifiesta clínicamente como un desplazamiento posterior de la base alar, **en relación con la posición fija del canto medial**. (FIGURA 6). La pérdida ósea **aquí** también contribuye a la profundización del pliegue nasolabial con la edad, que anteriormente se había atribuido únicamente a la laxitud y al descenso de los tejidos blandos. (Bartom 1997). La columna nasal anterior también retrocede con el envejecimiento, aunque a un ritmo más lento, y este soporte esquelético reducido contribuye a la retracción de la columela, con una rotación de la punta hacia abajo y un alargamiento aparente de la nariz con el envejecimiento (Edelstein 1996, Pecora 2006).

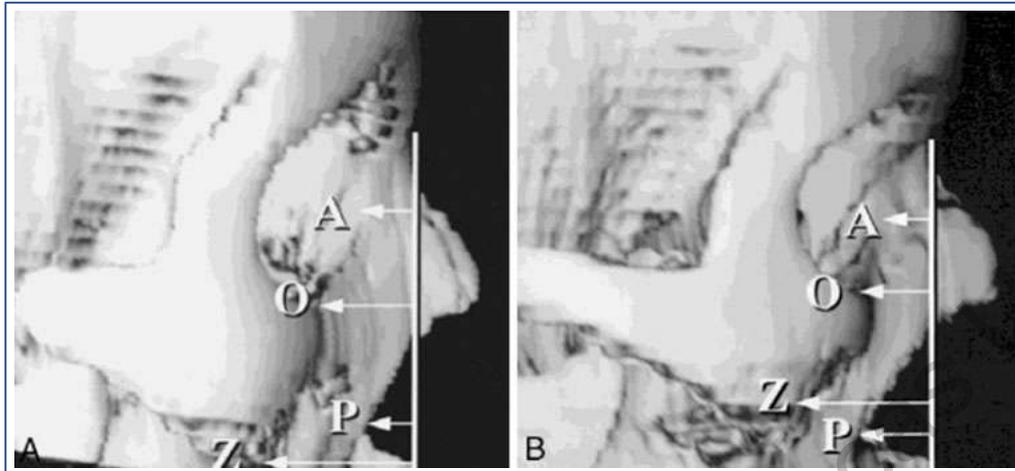


FIGURA 5. **A** Un modelo tridimensional de un hombre de 22 años del grupo juvenil. Se observa que la piriforme (P) se encuentra anterior a la cresta lagrimal anterior (A). **B** Un modelo tridimensional de un varón de 53 años del grupo de mayor edad. Se observa que la piriforme (P) ahora se encuentra en la parte posterior de la cresta lagrimal anterior (A). La distancia de la apertura piriforme a la perpendicular normal ha aumentado en un valor medio de 6,5 mm. Pessa JE, Desvigne LD, Zadoo VP. The effect of skeletal remodeling on the nasal profile: considerations for rhinoplasty in the older patient.

En el tercio inferior de la cara la mandíbula dentada se expande con el envejecimiento. Pecora et al. Encontraron que el largo de la mandíbula incrementa con la edad y ambos generos basado en los cefalogramas laterales en 19 hombres y 20 mujeres (Shaw 2010). Pessa, usando radiografías frontales en 8 hombres y 8 mujeres, encontró un incremento del ancho y altura de la mandíbula incrementa con la edad (Pessa 1999).

En un estudio reciente, donde se compara el envejecimiento de la mandíbula, mediante la tomografía computada (Romo 2005), de en 120 individuos jóvenes, personas de edad media y ancianos, se encontró la distancia bigonial sin cambios, así como la amplitud entre ramas, mientras que el ángulo bigoneal aumenta la altura

de la rama y la altura y longitud del cuerpo disminuye. Esto contradice estudios previos, donde la impresión del crecimiento sugiere que la mandíbula se expande con la edad. Esto puede asociarse a la medición en sujetos jóvenes, que no han alcanzado la madurez del esqueleto, dando inadvertidamente un resultado de que la mandíbula es más larga en el grupo de edad mayor (Pessa 1999, Shaw 2010). Por ejemplo, en el estudio de Pessa, el rango de edad para el grupo joven en mujeres, es de 5 a 17 años de edad, comparado con rangos de edad mayor de 20 a 40 y de 41 a 61, dando la impresión de un crecimiento continuo. Estos cambios de reducción esquelética de la región, aumentan unas concavidades que da lugar a los "jowls" (Rohrich 2004, Pessa 1999). Los jowls pueden aparecer prematuramente en jóvenes con microgenia (Romo 2005).

Boris Paskhover (Paskhover, 2017) realizó un estudio retrospectivo de la base de datos de información de radiología, del Montage Healthcare Solutions para identificar pacientes adultos de 40 a 55 años con estudios repetidos de TC, con al menos 8 años de diferencia, que incluían la cara y el cráneo con un total de 14 pacientes. La mayoría se sometió a la vigilancia de la angiografía por TC para el crecimiento de aneurisma intracraneal. El grosor del corte fue de 0,63 a 1,25 mm. Se realizaron reconstrucciones tridimensionales en una estación de trabajo General Electric. El cráneo se colocó de manera que la línea de la silla nasal se orientara paralela al plano axial. Las medidas antropométricas obtenidas fueron el ángulo glabellar, el ángulo piriforme y el ángulo maxilar, según los autores anteriores (FIGURA 6) (Pessa 2000, Shaw 2007) La distancia piriforme, la distancia de la cresta lagrimal anterior y la distancia orbital y del cigoma, se midieron a partir de una línea dibujada en la parte inferior de la sutura nasofrontal, con mediciones

paralelas a la línea nasion-sella similares a los autores anteriores (FIGURA 7) (Pessa 1999).

Las imágenes reformateadas, multiplanares y bidimensionales, se reconstruyeron utilizando el software Vitrea (Vital Images) en los 14 pacientes. Se obtuvieron las siguientes medidas en la porción sagital media: ángulo glabellar del ápice anterior en la glabella, con un lado a través de la sutura nasofrontal y el otro lado paralelo a la línea de la silla-nasión y la altura piriforme, medido desde el rinion hasta la cresta nasal. El ancho de la piriforme se obtuvo en imágenes reformateadas coronales y se definió como el ancho transversal máximo de la apertura piriforme. Se obtuvieron ángulos maxilares en cortes parasagitales a nivel del agujero infraorbitario y las órbitas medias (ápice anterior en el maxilar superior con un lado a través de la mitad de la silla y el otro lado a la unión de la cresta maxilar-alveolar inferior) (FIGURA 8) .

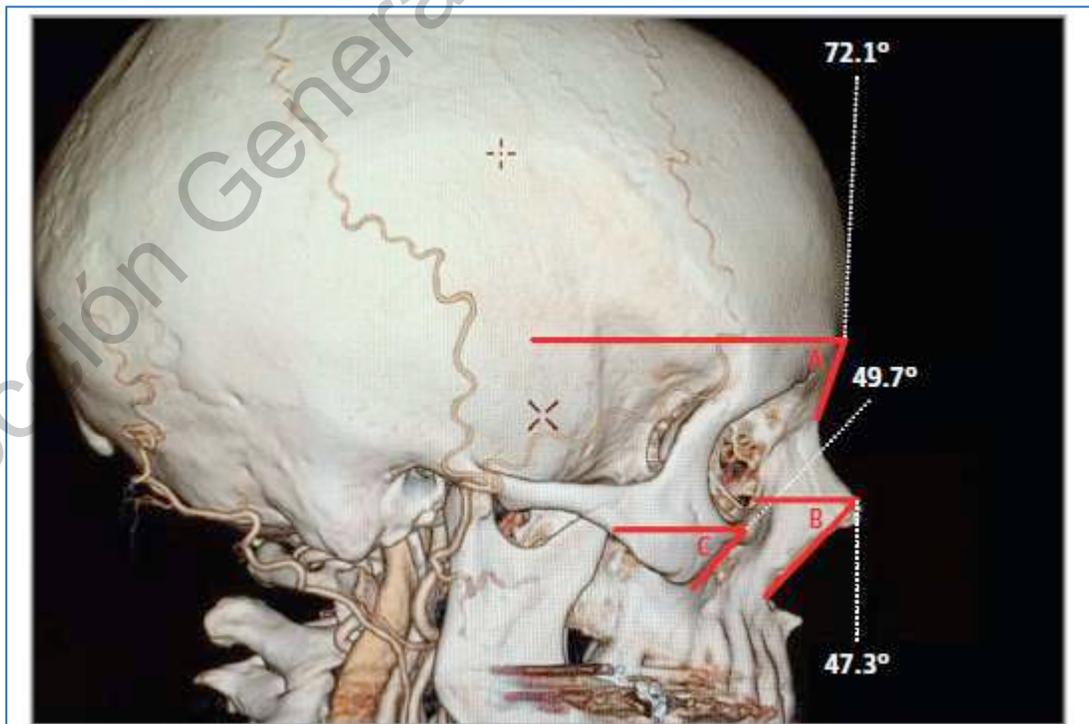


FIGURA 6. Ejemplo de las medidas de ángulos. A. Indica glabella. B. Piriforme. C. Angulo maxilar.

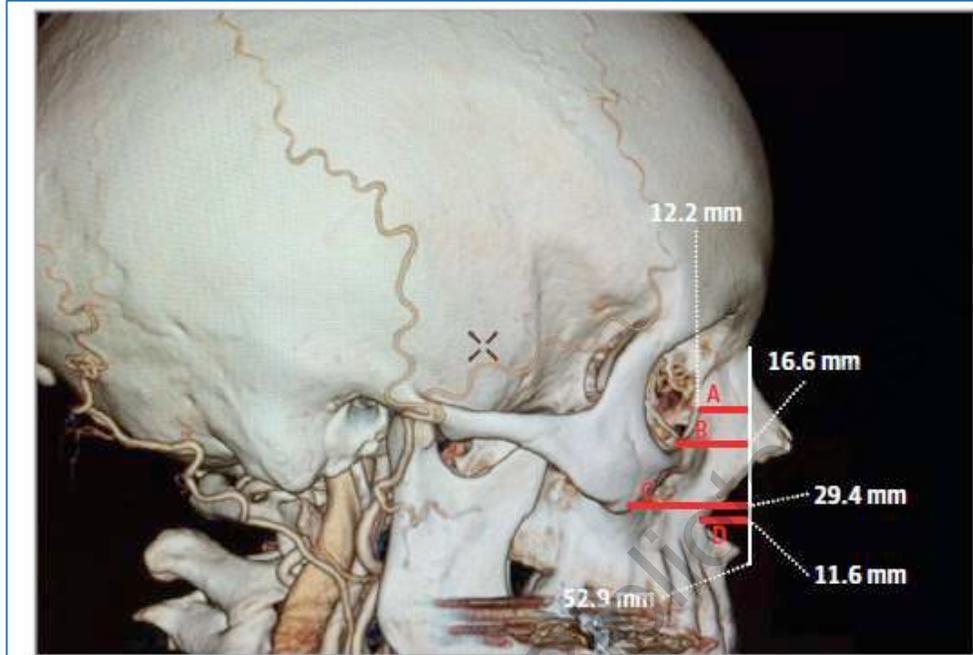


FIGURA 7. Medida de distancias de la línea. Dibujada inferiormente de la sutura nasofrontal, con medidas hechas con la línea paralela a la línea de nasion – sella. A. Indica la cresta lacrimonasal anterior. B. Orbita. C; cigoma. D; Piriforme. Todas las mediciones son bidimensionales.

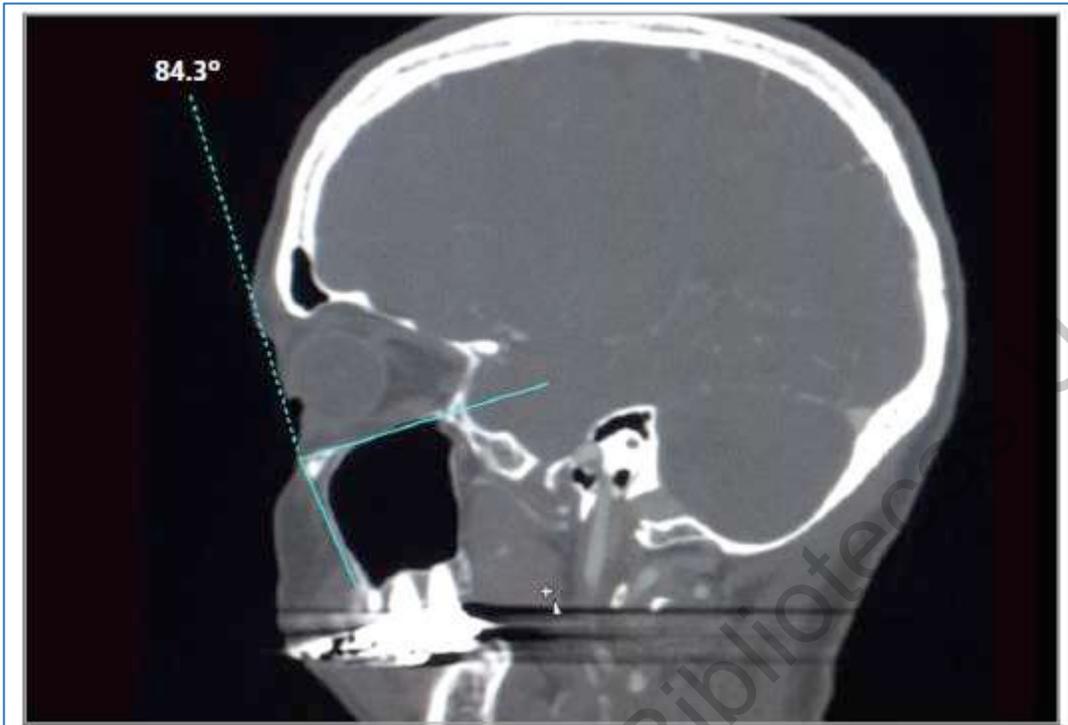


FIGURA 3. Ángulos maxilares obtenidos en cortes parasagitales a nivel del foramen infraorbitario y la orbita media.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

#### **IV. HIPOTESIS**

##### DE TRABAJO

La pérdida ósea del ángulo glabelar, ángulo maxilar y ángulo piriforme representa un buen indicador de envejecimiento facial.

##### NULA

La pérdida ósea del ángulo glabelar, ángulo maxilar y ángulo piriforme NO representa un buen indicador de envejecimiento facial.

#### **V. OBJETIVOS**

##### OBJETIVO GENERAL

Conocer los cambios tomográficos de los ángulos glabelar, maxilar y piriforme del esqueleto facial, en reconstrucción tridimensional y bidimensional por grupo etario, como indicador de envejecimiento facial en pacientes del Hospital San José de Querétaro, México

##### OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Establecer mediciones promedio de los ángulos glabelar, maxilar y piriforme por grupo etario dentro de la población estudiada
2. Comparar resultados de cada grupo etario

## VI. MATERIAL Y METODOS

Tipo de Investigación.

Se realizo un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal.

Población o unidad de análisis

Se evaluaron las tomografías de pacientes del servicio de radiología del Hospital San José, que se hayan realizado una tomografía computada de macizo facial de Julio de 2016 a Julio de 2019

Muestra y tipo de Muestra.

Debido al origen retrospectivo, se buscaran todos los pacientes a los cuales se les haya realizado tomografía computada de macizo facial

### CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión

Tomografías computadas de pacientes dentados dentro de los grupos de edad 20 a 40 años, 41 a 60 años y de 61 a 80 años del sexo masculino y femenino.

Criterios de exclusión

Datos tomográficos razonables para pensar en procedimientos quirúrgicos óseos faciales; malformaciones cráneo-faciales, implantes dentales, trauma con reconstrucción facial previa.

Criterios de eliminación

Inadecuada calidad de imagen en su estudio tomográficos.

## VARIABLES ESTUDIADAS

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA
<b>Edad</b>	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento hasta el momento del estudio.	Se expresará en años cumplidos al día de iniciado el estudio, se verificará con el paciente y fecha de nacimiento	Cuantitativa Independiente	Discreta	Años
<b>Género</b>	Concepto que permite la distinción entre un hombre y una mujer	Femenino: género gramatical; propio de la mujer. Masculino: género gramatical; propio del hombre.	Cualitativa Dicotómica Independiente	Nominal	Femenino Masculino
<b>Angulo glabellar</b>	Cantidad medible a partir de una línea nasion-sella con la intersección de una línea que sigue el contorno de la glabella expresado en grados.	Se expresará en grados y será distinto en cada paciente y será reistrado	Cuantitativa	Ordinal	Grados
<b>Angulo piriforme</b>	Cantidad medible a partir de una línea nasion-sella con la intersección de una línea que sigue el contorno de la apertura piriforme expresado en grados.	Se expresará en grados y será distinto en cada paciente	Cuantitativa	Ordinal	Grados
<b>Angulo maxilar</b>	Cantidad medible a partir de una línea nasion-sella con la intersección de una línea que sigue el contorno del maxilar expresado en grados	Se expresará en grados y será distinto en cada paciente	Cuantitativa	Ordinal	Grados

## Técnica, instrumentos y procedimientos

Previa autorización del Comité de Investigación del Hospital San José de Querétaro, y del Comité de Investigación de la Universidad Autónoma de Querétaro, debido al origen retrospectivo, se buscaron todos los pacientes a los que se les haya realizado una tomografía computada del macizo facial, desde el 2016 hasta enero de 2020. La totalidad de las tomografías se

realizaron con el tomógrafo SOMATOM go.Now marca SIEMENS con capacidad de 16 cortes, 32 con IVR, rotación de 1.5, 1.0 y 0.8 s, tubo 3.5 MHU, 8.75 MH.

Se revisó la base de datos del servicio de radiología del hospital para rescatar la totalidad de los estudios tomográficos de esta área. Se analizaron las tomografías junto a un solo médico radiólogo, para determinar si cumplían los criterios de inclusión. Se trazaron las líneas correspondientes para formar el ángulo maxilar en la toma sagital 2D se miden y registran (Anexo 1); se realizó después la reconstrucción 3D, se trazaron líneas para formar los ángulos glabellar, piriforme y maxilar, se midieron y se tomó registro en hoja de recolección de datos (Anexo 1).

Se carga la información en una hoja de Excel.

#### Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó de la siguiente forma: Se dividió la muestra por grupo etario.

Las variables cuantitativas se expresan en media, desviación estándar, mediana con mínimo, máximo y rango intercuartil (RI) de las mediciones glabellar, piriforme y maxilar, esta última en 2D y 3D.

Debido a la formación de 3 grupos, la diferencia de medias se realizó con prueba de ANOVA de 1 vía tomando como significativo un valor de  $p < 0.05$

La variable cualitativa de género, sirvió para dividir los grupos etarios.

Los datos cualitativos se representan en gráficos de barras.

Y los resultados de Anova en gráficas lineales.

## Consideraciones éticas

El presente estudio se apega a los principios de Helsinki de 1964 y su modificación de Tokio de 1975 y su enmienda de Corea en 1983, con relación a los trabajos de investigación biomédica con sujetos humanos ya que, de acuerdo con la Norma Oficial de Investigación ( NOM 313 ) se sujetó a su reglamentación ética por lo que responde al principio de proporcionalidad y considera los riesgos predecibles en relación con los beneficios posibles. Se respetó el derecho del ser humano sujeto de investigación, garantizando la confidencialidad de los resultados, así como la utilización de los mismos solo para el cumplimiento de los objetivos del estudio.

En el presente protocolo se contempló la reglamentación ética vigente al someterse a un comité de investigación local (Hospital San José de Querétaro) y en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro donde será presentado, revisado, evaluado y en caso de falló a favor, ser aceptado.

Por las características del estudio retrospectivo no se afecta la integridad de los pacientes.

## VII. RESULTADOS

Se capturaron un total de 60 estudios tomográficos del macizo facial, 36 del sexo femenino y 24 sexo masculino. 20 estudios por cada grupo etario.

Resultados por Grupo Etario

Grupo 1, de 20 a 40 años.

En el grupo 1 entre 20 a 40 años, 20 pacientes. Total de género femenino 12 pacientes y género masculino 8 pacientes. Edad media total de 26.8 años con desviación estándar de 5.3, mediana de 26 años (20-39, RI 19). Medición Glabellar 3D media de 71.15 con desviación estándar de 2.3, mediana de 71 (67-76, RI 9). Medición Piriforme 3 D media 61.55 con desviación estándar de 2.74, mediana de 62 (56-66, RI 10). Medición Maxilar 3 D media 65.55 con desviación estándar de 2.72, mediana de 66 (61-69, RI 8). Medición Maxilar 2 D media 79.35 con desviación estándar de 2.36, mediana de 79 (76-84, RI 8).

Los datos por género, se muestran en la Tabla 1.

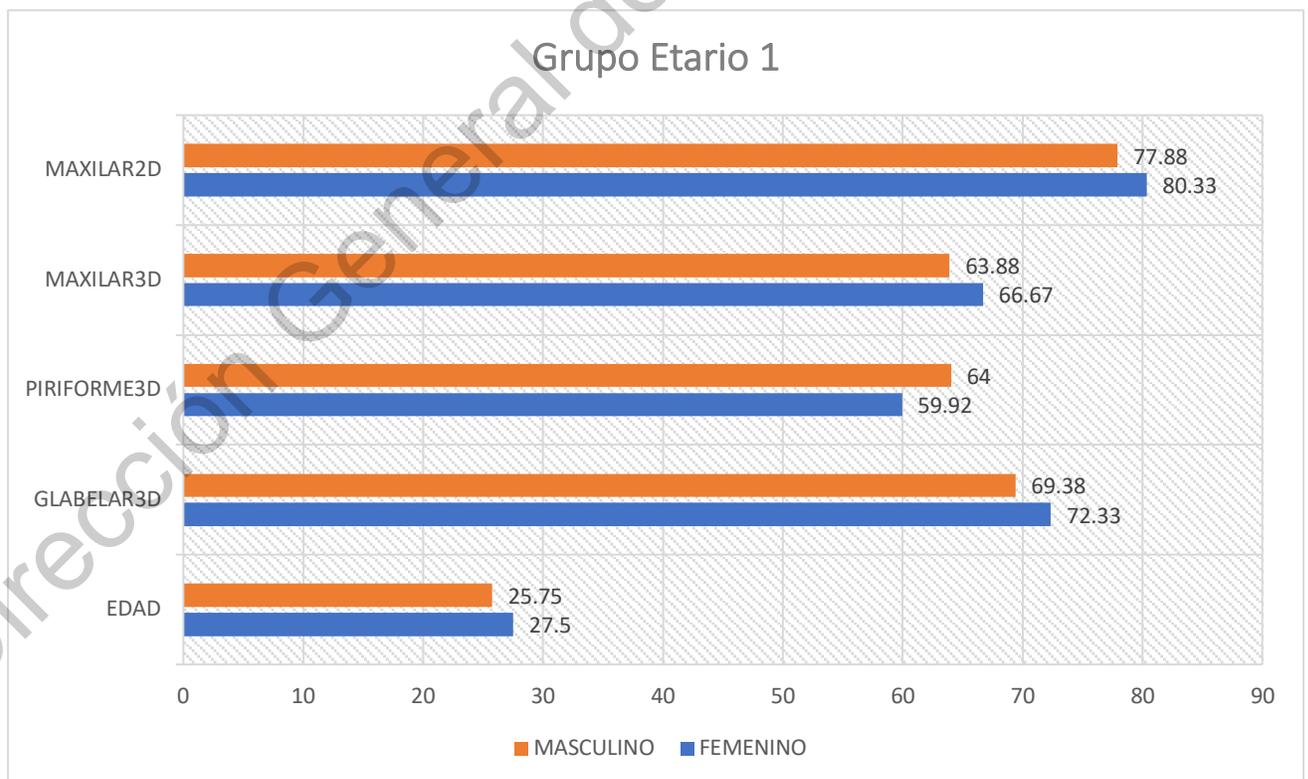
Tabla 1. Grupo etario 1 de 20 a 40 años de edad

	EDAD	GLABELAR 3D	PIRIFORME 3D	MAXILAR 3D	MAXILAR 2D
Media	27.5	72.33	59.92	66.67	80.33
<b>FEMENINO N=12</b>					
Desv. Estándar	6.17 2	2.015	2.193	2.64	2.462
Mediana	26	72	60.5	67.5	80.5
Mínimo	20	69	56	61	76
Máximo	39	76	63	69	84
Rango	19	7	7	8	8
<b>MASCULINO N=8</b>					

Media	25.75	69.38	64	63.88	77.88
Desv. Estándar	3.808	1.408	1.195	1.959	1.246
Mediana	26	69.5	64	64	78
Mínimo	20	67	62	61	76
Máximo	33	71	66	67	80
Rango	13	4	4	6	4
<b>Total N=20</b>					
Media	26.8	71.15	61.55	65.55	79.35
Desv. Estándar	5.307	2.3	2.743	2.724	2.368
Mediana	26	71	62	66	79
Mínimo	20	67	56	61	76
Máximo	39	76	66	69	84
Rango	19	9	10	8	8

Estadística descriptiva, variables cuantitativas.

Gráfica 1. Grupo Etario 1



Fuente. Base de datos

Grupo 2, 41-60 años.

En el grupo 2, entre 41 a 60 años, 20 pacientes. Total del género femenino 10 pacientes y género masculino 10 pacientes. Edad media total de 50.85 años con desviación estándar de 5.84, mediana de 50 años (40-60, RI 20). Medición Glabellar 3D media de 69.1 con desviación estándar de 2.02, mediana de 69 (66-73, RI 7). Medición Piriforme 3 D media 59.35 con desviación estándar de 2.73, mediana de 60 (54-63, RI 9). Medición Maxilar 3 D media 63.25 con desviación estándar de 2.75, mediana de 63 (58-68, RI 10). Medición Maxilar 2 D media 78.05 con desviación estándar de 1.82, mediana de 78 (75-81, RI 6).

Los datos por género, se muestran en la Tabla 2

Tabla 2. Grupo etario 2 de 41 a 60 años de edad

	EDAD	GLABELAR 3D	PIRIFORME 3D	MAXILAR 3D	MAXILAR 2D
<b>FEMENINO N=10</b>					
Media	52.5	69.4	59.7	65	78.1
Desv. Estándar	4.836	2.459	2.312	2.16	1.912
Mediana	51.5	69.5	60	64.5	78
Mínimo	47	66	56	62	76
Máximo	60	73	63	68	81
Rango	13	7	7	6	5
<b>MASCULINO N=10</b>					
Media	49.2	68.8	59	61.5	78
Desv. Estándar	6.529	1.549	3.197	2.121	1.826
Mediana	50	68.5	60	62	78
Mínimo	41	67	54	58	75
Máximo	60	72	63	65	81
Rango	20	5	9	7	6
<b>Total n=20</b>					
Media	50.85	69.1	59.35	63.25	78.05

	Desv. Estándar	5.842	2.024	2.739	2.751	1.82
	Mediana	50	69	60	63	78
	Mínimo	41	66	54	58	75
	Máximo	60	73	63	68	81
	Rango	20	7	9	10	6

Estadística descriptiva, variables cuantitativas

Gráfica 2. Grupo Etario 2



Fuente. Base de datos

Grupo 3, 61-80 años.

En el grupo 3, entre 61 a 80 años, 20 pacientes. El total del género femenino, 14 pacientes y de género masculino 6 pacientes. La edad media total fue de 71.8 años con desviación estándar de 6.11, mediana de 72.5 años (60-80, RI 20). Medición Glabellar 3D media de 68.3 con desviación estándar de 1.52, mediana de 68.5 (66-

71, RI 5). Medición Piriforme 3 D media 57.15 con desviación estándar de 2.18, mediana de 57 (53-62, RI 9). Medición Maxilar 3 D media 60.45 con desviación estándar de 2.78, mediana de 61 (56-66, RI 10). Medición Maxilar 2 D media 76.7 con desviación estándar de 2.003, mediana de 77 (73-81, RI 8).

Los datos por género, se muestran en la Tabla 3

Tabla 3. Grupo etario 3 de 61 a 80 años de edad

	EDAD	GLABELAR 3D	PIRIFORME 3D	MAXILAR 3D	MAXILAR 2D
<b>FEMENINO n=14</b>					
Media	72.57	68.29	56.64	60.5	77.43
Desv. Estándar	5.88	1.541	1.865	2.312	1.555
Mediana	74.5	68.5	57	61	77.5
Mínimo	62	66	53	57	75
Máximo	80	71	59	65	81
Rango	18	5	6	8	6
<b>MASCULINO n=6</b>					
Media	70	68.33	58.33	60.33	75
Desv. Estándar	6.841	1.633	2.582	3.933	2
Mediana	69.5	68.5	58.5	59.5	75
Mínimo	61	66	55	56	73
Máximo	78	70	62	66	78
Rango	18	4	7	10	5
<b>Total n=20</b>					
Media	71.8	68.3	57.15	60.45	76.7
Desv. Estándar	6.118	1.525	2.183	2.781	2.003
Mediana	72.5	68.5	57	61	77
Mínimo	61	66	53	56	73
Máximo	80	71	62	66	81
Rango	20	5	9	10	8

Estadística descriptiva, variables cuantitativas

Gráfica 3. Grupo Etario 3

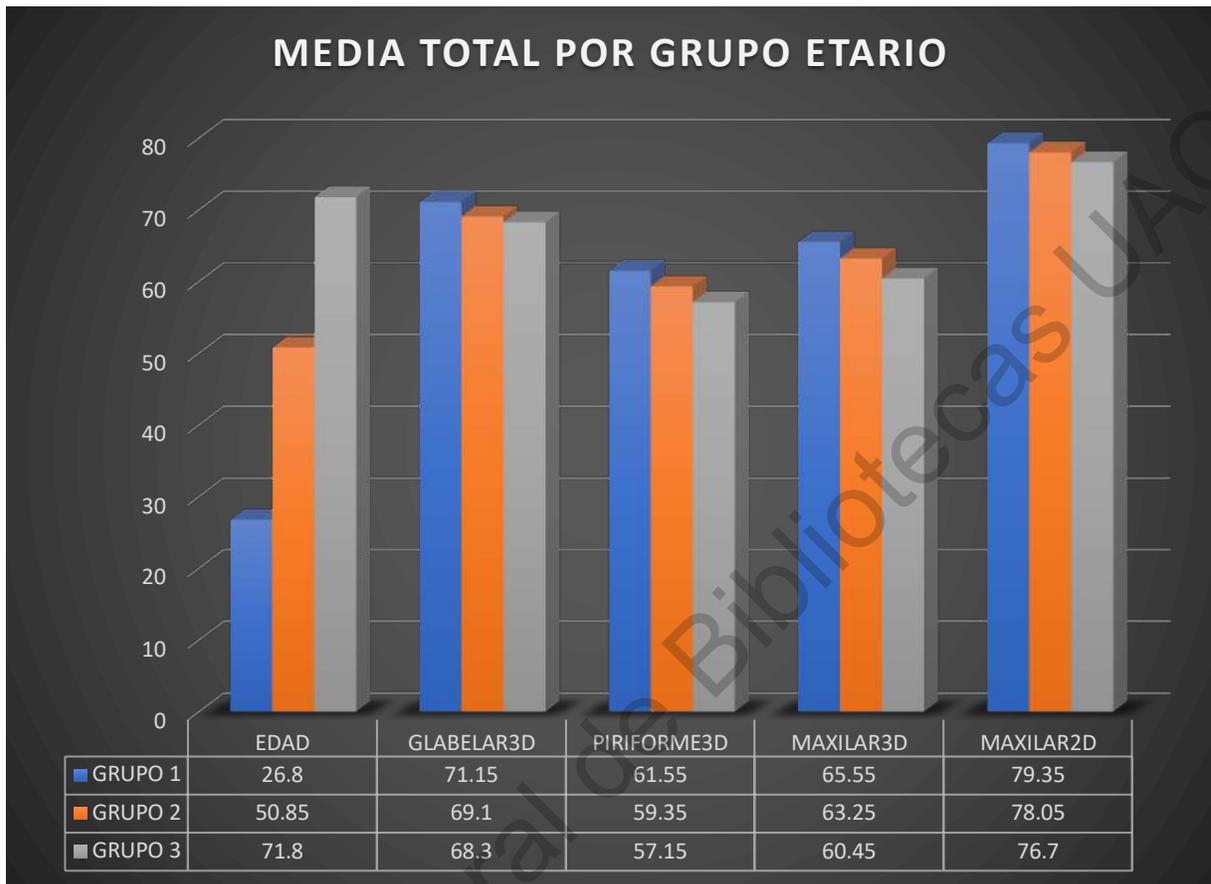


Fuente. Base de datos

Comparación de medias totales de cada ángulo de los 3 grupos

Con base a los resultados anteriores, podemos comparar entre cada grupo el cambio que existe entre las medias totales de cada uno. Como se muestra a continuación en la grafica 4.

Gráfica 4. Comparación de medias totales de los 3 grupos



Fuente. Base de datos.

Comparación entre grupos etarios

Ángulo Glabellar 3D

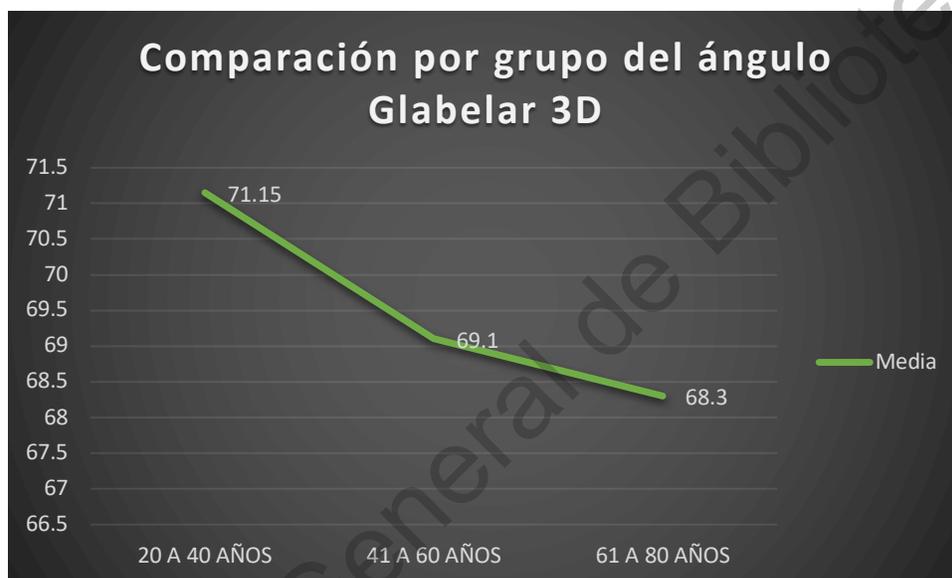
Del grupo 1 de 20 a 40 años, la media fue de  $71.15 \pm 2.3$  (67-76), en el Grupo 2 de 41 a 60 años, la media fue de  $69.1 \pm 2.024$  (66-73) y en el Grupo 3 de 61 a 80 años, la media fue de  $68.3 \pm 1.52$  (66-71). La diferencia de medias, se obtuvo a través de ANOVA de 1 factor, con valor significativo de  $p=0.0001$  (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación por grupo del Ángulo Glabellar 3D

GRUPO	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
20 A 40 AÑOS	20	71.15	2.3	67	76
41 A 60 AÑOS	20	69.1	2.024	66	73
61 A 80 AÑOS	20	68.3	1.525	66	71
<b>Total</b>	60	69.52	2.288	66	76
<b>P=0.0001</b>					

P<0.05 significativo estadísticamente, obtenido por ANOVA de 1 factor

Gráfica 5. Comparación por grupo de la medición del ángulo Glabellar 3D



Fuente. Base de datos

### Ángulo Piriforme 3D

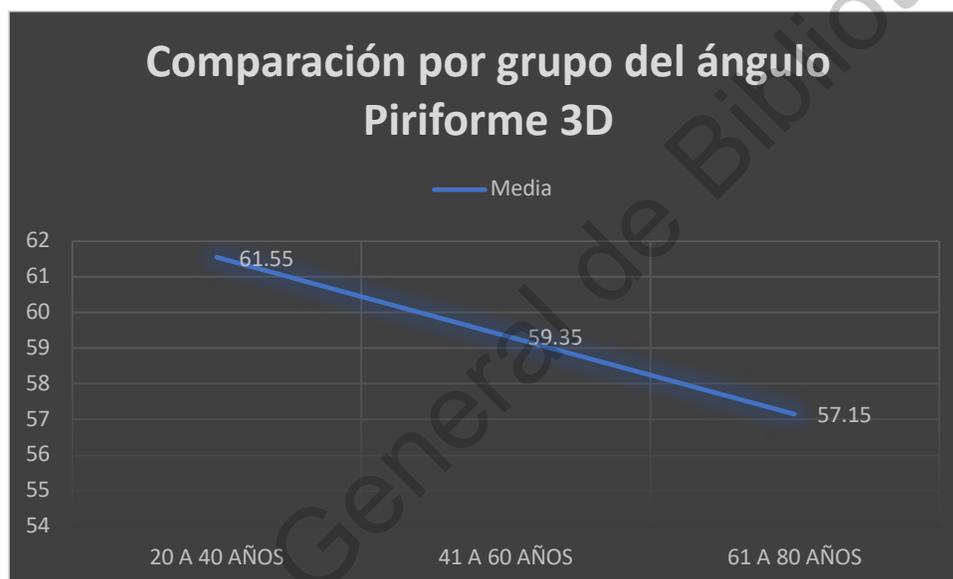
Del Grupo 1 de 20 a 40 años, la media fue de  $61.55 \pm 2.74$  (56-66), en el Grupo 2 de 41 a 60 años, la media fue de  $59.3 \pm 2.73$  (54-63) y en el Grupo 3 de 61 a 80 años, la media fue de  $57.15 \pm 2.18$  (53-62). La diferencia de medias, se obtuvo a través de ANOVA de 1 factor, con valor significativo de  $p=0.0001$  (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación por grupo del ángulo Piriforme 3D

Grupo Etario	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
<b>20 A 40 AÑOS</b>	20	61.55	2.743	56	66
<b>41 A 60 AÑOS</b>	20	59.35	2.739	54	63
<b>61 A 80 AÑOS</b>	20	57.15	2.183	53	62
<b>Total</b>	60	59.35	3.107	53	66
<b>P=0.0001*</b>					

\*P<0.05 significativo estadísticamente, obtenido por ANOVA de 1 factor

Gráfica 6. Comparación por grupo del ángulo Piriforme 3D



Fuente. Base de datos

Ángulo Maxilar 3D

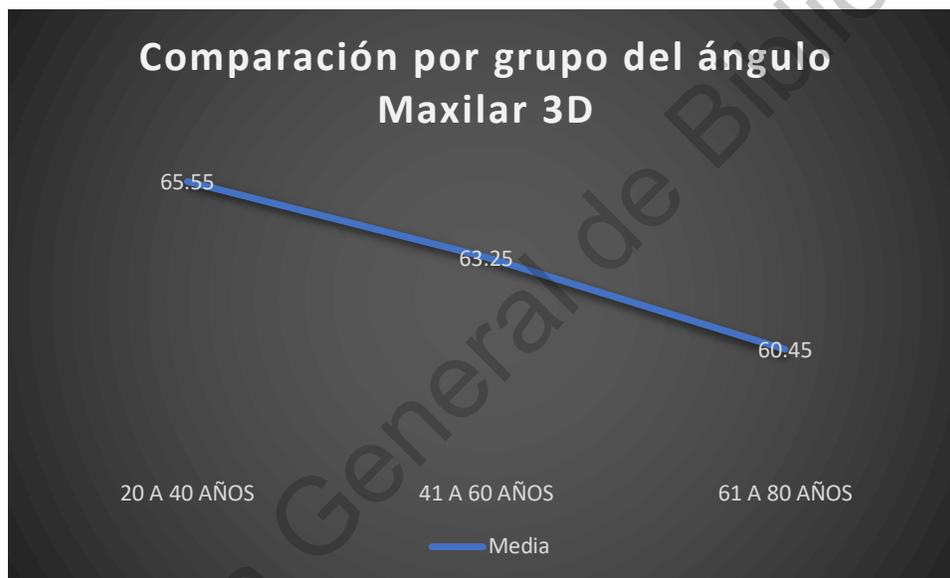
Del Grupo 1 de 20 a 40 años, la media fue de  $65.55 \pm 2.72$  (61-69), en el Grupo 2 de 41 a 60 años, la media fue de  $63.25 \pm 2.75$  (58-68) y en el Grupo 3 de 61 a 80 años, la media fue de  $60.45 \pm 2.78$  (56-66). La diferencia de medias, se obtuvo a través de ANOVA de 1 factor, con valor significativo de  $p=0.0001$  (Tabla 6).

Tabla 6. Comparación por grupo del ángulo Maxilar 3D

Grupo etario	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
<b>20 A 40 AÑOS</b>	20	65.55	2.724	61	69
<b>41 A 60 AÑOS</b>	20	63.25	2.751	58	68
<b>61 A 80 AÑOS</b>	20	60.45	2.781	56	66
<b>Total</b>	60	63.08	3.426	56	69
<b>P=0.0001*</b>					

\*P<0.05 significativo estadísticamente, obtenido por ANOVA de 1 factor

Gráfica 7. Comparación por grupo del ángulo Maxilar 3D



Fuente: base de datos

#### Medición Maxilar 2D

Del Grupo 1 de 20 a 40 años, la media fue de  $79.35 \pm 2.36$  (76-84), en el Grupo 2 de 41 a 60 años, la media fue de  $78.05 \pm 1.82$  (75-81) y en el Grupo 3 de 61 a 80 años, la media fue de  $76.7 \pm 2.003$  (73-81). La diferencia de medias, se obtuvo a través de ANOVA de 1 factor, con valor significativo de  $p=0.0001$  (Tabla 7).

Tabla 7. Comparación por grupo del ángulo Maxilar 2D

Grupo Etario	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
<b>20 A 40 AÑOS</b>	20	79.35	2.368	76	84
<b>41 A 60 AÑOS</b>	20	78.05	1.82	75	81
<b>61 A 80 AÑOS</b>	20	76.7	2.003	73	81
<b>Total</b>	60	78.03	2.314	73	84
<b>P=0.0001*</b>					

\*P<0.05 significativo estadísticamente, obtenido por ANOVA de 1 factor

Gráfica. Comparación por grupo del ángulo Maxilar 2D



Fuente: base de datos

## VIII. DISCUSIÓN

Durante el envejecimiento, todos los tejidos estructurales, piel, grasa, musculo y hueso contribuyen. En el 2000 Pessa documentò la contribución del esqueleto facial, para dilucidar el proceso de envejecimeinto. En el año 2005, propuso la teoría de que los cambios en el tercio medio facial se pueden considerar como una rotación en el sentido de las agujas del reloj en el plano sagital.

En el grupo 1 de 20 a 40 años de edad, las medias fueron las siguientes: en reconstrucción 3D el ángulo glabelar fue de  $72.33^{\circ}$  en las mujeres y  $69.38$  en los hombres. El ángulo piriforme en las mujeres fue de  $59.92^{\circ}$ , en los hombres fue de  $64^{\circ}$ ; ángulo maxilar en las mujeres fue de  $66.67^{\circ}$ , en los hombres fue de  $63.88^{\circ}$ . En la reconstrucción sagital 2D en este grupo fue de  $80.33^{\circ}$  en las mujeres y de  $77.88$  para los hombres. La mayoría de los ángulos se encuentran cerca de las medias descritas en estudios similares, como el de Shaw y Paskhover, sin embargo fue una constante que los ángulos de nuestra población son mas agudos.

El segundo grupo de 41 a 60 años de edad, las medias fueron las siguientes: en la reconstrucción 3D del ángulo glabelar fue de  $69.4^{\circ}$  y en las mujeres y de  $68.8$  en hombres. En el ángulo piriforme en las mujeres  $59.7^{\circ}$ , en los hombres fue de  $59^{\circ}$ . El ángulo maxilar en las mujeres fue de  $65^{\circ}$ , en los hombres fue de  $61.5^{\circ}$ . En la reconstrucción sagital 2D en este grupo, fue de  $78.1^{\circ}$  para mujeres y de  $78^{\circ}$  en los hombres. En este caso se empieza a evidenciar un cierre de los ángulos medidos,

El grupo 3 de 61 a 80 años de edad, las medias fueron las siguientes: en reconstrucción 3D el ángulo glabelar fue de  $68.29^{\circ}$  en las mujeres y de  $68.33$  en los hombres. El ángulo piriforme en las mujeres fue de  $56.64^{\circ}$ , en los hombres fue de  $58.33^{\circ}$ . El ángulo maxilar en las mujeres fue de  $60.5^{\circ}$ , en los hombres fue de

60.33°. En reconstrucción sagital 2D en este grupo fue de 77.43° en las las mujeres y del 75° en los hombres. En este grupo, la diferencia que hay en los ángulos del grupo 1 se acentúa y además se aprecia que el ángulo maxilar en 2D y 3D se agudiza en menor medida en los hombres.

Al momento de confrontar a los grupos, se aprecia claramente una pérdida del tejido oseo con una  $P=0.0001$  significativa a través de ANOVA de 1 factor para todos los casos. Es decir la edad impacta en esta pérdida de tejidos y lo anterior coincide con los estudios realizados por Pessa (Imagen 1).

Bartom en 1997 habló sobre la contribución de pérdida de tejido óseo con el descenso de los tejidos blandos. Paskhover en 2017 demostró en la reconstrucción tomográfica la pérdida de tejido óseo, como resultado del envejecimiento facial, los resultados en términos generales coinciden con nuestro estudio, aunque hay diferencias interesantes como los ángulos más agudos que seguramente corresponden a las características antropométricas de nuestra población.

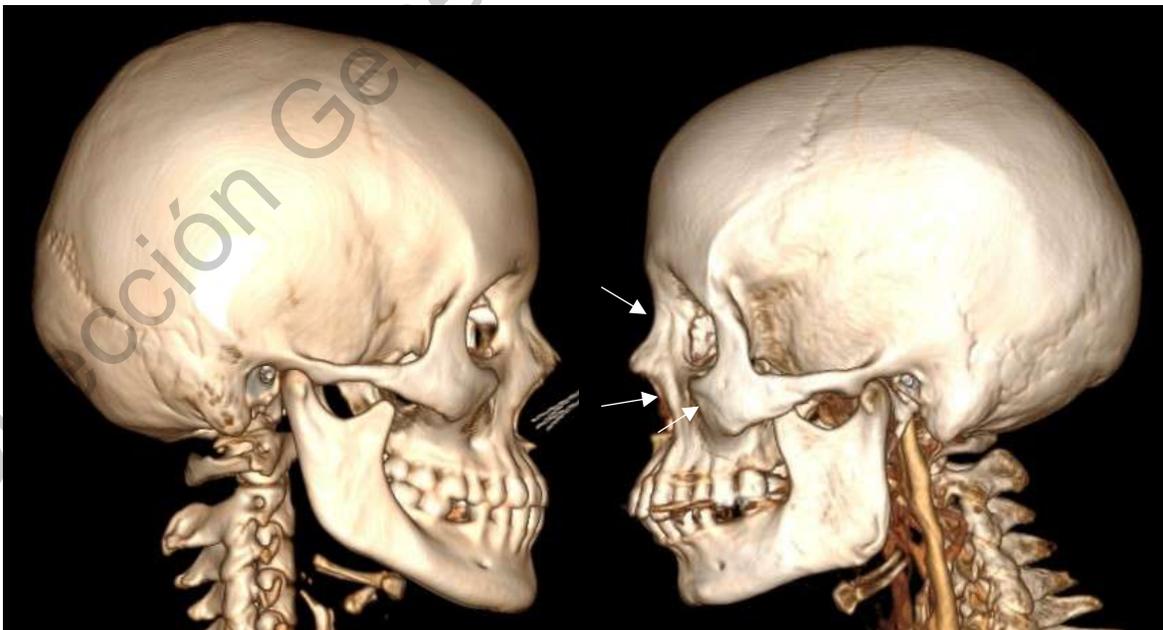


Imagen 1. Observese a la izquierda reconstrucción 3D de 22 años de edad. A la derecha reconstrucción de tomografía de paciente de 72 años. Las flechas indican el área de pérdida ósea más importante.

## IX. CONCLUSIONES

Este estudio proporciona información cuantitativa sobre el cambio que ocurre en la estructura ósea facial como parte del envejecimiento.

Se observó una agudización gradual con el aumento de la edad en los ángulos glabellar, piriforme y maxilar de las tomografías estudiadas.

Se establecieron medias de cada ángulo medido de la población en estudio que permite contrastar con estudios similares en poblaciones de raza aria. En general, los ángulos de este estudio son más agudos que los encontrados en estudios similares como los de Shaw y Paskhover.

Al comparar los resultados entre sí tal como Pessa y Lambros lo describen, el envejecimiento facial genera un desgaste óseo en sentido de las manecillas del reloj. El ángulo maxilar es el que más cambio sufre sobre todo en el sexo femenino.

Este estudio permite establecer un precedente de las características de envejecimiento en nuestra población para buscar alternativas en los procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos del rejuvenecimiento facial.

## X. PROPUESTAS

Comprender el proceso de envejecimiento facial es indispensable para poder tratarlo de forma efectiva. Los resultados de este estudio por tanto deben servir para aquellos interesados en mejorar el aspecto facial producido por el paso del tiempo, de tal manera que se pueda considerar la reposición del tejido óseo que se pierde con el envejecimiento y es de utilidad en procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## XI. BIBLIOGRAFIA

BORIS PASKHOVER, ETAL. Patterns of Change in Facial Skeletal Aging. 2017.

JAMA Facial Plast Surg. Doi:10.1001/jamafacial.2017.0743

BRYAN MENDELSON & CHIN-HO WONG. Changes in the Facial Skeleton With Aging: Implications and Clinical Applications in Facial Rejuvenation. 2005. Aesthetic Plastic Surgery. Volume 29 Number 4.

LEVINE RA, GARZA JR, WANG PT, HURST CL, DEV VR. Adult facial growth. 2003. Applications to aesthetic surgery. Aesthet Plast. Surg 27:265.

LEVINE RA. Aging of the midface bony elements. 2008. Plast Reconstr Surg. 121:698–699.

PESSA JE. An algorithm of facial aging: verification of Lambros's theory by three-dimensional stereolithography, with reference to the pathogenesis of midfacial aging, scleral show, and the lateral suborbital trough deformity. 2000. Plast Reconstr Surg. 106(2):479-488.

SHAW RB JR, KAHN DM. Aging of the midface bony elements: a three-dimensional computed tomographic study. 2007. Plast Reconstr Surg 119:675–681.

HELLMAN M. Changes in the human face brought about by development. 1927. Int J Orthod. 13:475.

GARM SM, ROHMANN CG, WAGNER B, ASCOLI. Continuing bone growth during adult life. 1967. A general phenomenon. Am J Phys Anthropol 26:313.

JACOBSON AL. Radiographic cephalometry. 1995. Quintessence Publishing Co. Chicago.

FERRARIO VF, SFORZA C, POGGIO CE ET AL. Effects of growth and development on cephalometric shapes in orthodontic patients, 1997. A Fourier analysis. Eur J Orthod 19:669.

PESSA JE. An algorithm of facial aging: verification of Lambros's theory by three-dimensional stereolithography, with reference to the pathogenesis of midfacial aging, scleral show, and the lateral suborbital trough deformity. 2000. Plast Reconstr Surg 106:479–488 (discussion 489–490)

FLOWERS RS (1991) Periorbital aesthetic surgery for men: eyelids and related structures. Clin Plast Surg 18:689–729

ROHRICH RJ, HOLLIER LH JR, JANIS JE, KIM J (2004) Rhinoplasty with advancing age. Plast Reconstr Surg 114:1936–1944

PESSA JE, PETERSON ML, THOMPSON JW, COHRAN CS, GARZA JR (1999) Pyriform augmentation as an ancillary procedure in facial rejuvenation surgery. Plast Reconstr Surg 103:683–686

PESSA JE, DESVIGNE LD, ZADOO VP. The effect of skeletal remodeling on the nasal profile: considerations for rhinoplasty in the older patient. Aesthetic Plast Surg. 1999;23(4):239-242.

BARTON FE, GYIMESI I (1997) Anatomy of the nasolabial fold. Plast Reconstr Surg 100:1276–1280

EDELSTEIN DR (1996) Aging of the normal adult nose. Laryngoscope 106:125

PECORA NG, BACCETTI T, MCNAMARA JA JR (2006) The aging craniofacial complex: a longitudinal cephalometric study from late adolescence to late adulthood. Am J Orthod Dentofac Orthop 134:496–505

SHAW RB JR, KATZEL EB, KOLTZ PF, KAHN DM, GIROTTO JA, LANGSTEIN HN  
(2010) Aging of the mandible and its aesthetic implications. *Plast Reconstr Surg*  
125:332–342

ROMO T, YALAMANCHILI H, SCLAFANI AP (2005) Chin and prejowl augmentation  
in the management of the aging jawline. *Facial Plast Surg* 21:38–46

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## XII. ANEXOS

### HOJA DE RECOLECCION DE DATOS



DEPARTAMENTO DE RINOLOGÍA Y CIRUGIA PLASTICA FACIAL

Nombre:

Fecha:

Edad:

Sexo:

Recolección de datos en reconstrucción 3D

	Grados
Angulo glabelar	
Angulo piriforme	
Angulo maxilar	

Recolección de datos de distancia de la línea dibujada de la sutura nasofrontal  
paralela a las línea sella – nasion a:

	Milímetros
Cresta lacrimal	
Orbita	
Cigoma	
Piriforme	

Recolección de datos en reconstrucción 2D

	Grados
Angulo Maxilar	

Dirección General de Bibliotecas UAQ