



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

**PILOTAJE DE PAUTA OBSERVACIONAL DE LA
ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA CONEBEAM**

ROSA LIENLAFF DÍAZ
CAMILA PUJADO AVALOS

Memoria presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad Finis
Terrae, para optar al grado de Cirujano Dentista

Profesor Guía: Daniel Pinto Agüero

Santiago, Chile

2019

Índice

1. Resumen	3
2. Introducción	4
3. Marco teórico	5
3.1 Articulación temporomandibular	5
3.2 Trastornos temporomandibulares	9
3.3 Tomografía computarizada de haz cónico o Conebeam	12
3.4 CBCT aplicado a trastornos temporomandibulares	16
4. Objetivos	20
5. Metodología	20
6. Consideraciones éticas	22
7. Resultados	23
8. Discusión	30
9. Conclusiones	33
10. Referencias bibliográficas	34
11. Anexos	37

1. Resumen

Introducción: La tomografía computarizada Cone Beam (CBCT) permite la obtención de imágenes 3D, lo que facilita diagnósticos certeros, especialmente en la articulación temporomandibular (ATM). La ausencia de criterios estandarizados al realizar informes radiológicos de CBCT genera confusión, ya que las diferentes especialidades requieren la observación y descripción de distintos elementos. El propósito de este documento es proponer una pauta observacional de CBCT en ATM que pueda ser aprobada y aplicada de manera universal por los especialistas que la necesiten.

Metodología: Estudio observacional descriptivo. Tamaño de la muestra corresponde a 40 cirujanos dentistas que pertenecen a: imagenología oral y máxilo facial, trastornos temporomandibulares y dolor orofacial, ortodoncia y ortopedia dentomáxilofacial y rehabilitador oral, 10 de cada especialidad. La información fue recolectada por medio de una encuesta generada en documento Google y enviada vía mail, junto a un consentimiento informado. Posteriormente fue tabulada y analizada estadísticamente, generando tablas y gráficos con los resultados.

Resultados: La totalidad de la población determinó que la superficie del hueso condilar sí debe ser descrita. El 50% considera necesaria la descripción de la apófisis coronoides y un 25% la escotadura sigmoidea. La superficie articular de la cavidad glenoidea (95%) y la superficie de la eminencia articular (87,5%), la descripción de cuerpos extraños (90%) y las medidas longitudinales del espacio articular (75%), son fundamentales.

Discusión: De las 15 estructuras mencionadas, los especialistas requieren la descripción de un promedio de 9, la mayoría coincide en la elección de elementos, con desvíos mínimos en la preferencia relacionados con las respectivas especialidades. Se establece la importancia de las estructuras que obtuvieron preferencia por sobre el 70%.

Conclusión: Las estructuras que destacaron por su alto porcentaje de selección, son: superficie articular de la cavidad glenoidea (95%), superficie de la eminencia articular del hueso temporal (87,5%), densidad (cuerpo extraño) (90%), medidas longitudinales del espacio articular (75%), hueso esponjoso del cóndilo (80%) y dimensión condilar (75%). Hay una variación de estructuras por especialidad, que debe considerarse en los informes.

Palabras clave: CBCT, ATM, Cone Beam, articulación temporomandibular.

2. Introducción

Hoy en día, con los avances tecnológicos en los últimos años, la incorporación de la tomografía computarizada Cone Beam (CBCT) ha significado un gran avance en la obtención de imágenes como complemento para diagnósticos certeros, ya que es una herramienta altamente específica para pesquisar patologías óseas en el macizo maxilofacial, especialmente en la articulación temporomandibular (ATM), donde otras herramientas imagenológicas no han logrado ser muy efectivas.

Gracias a la conformación de la imagen es posible recrear en forma tridimensional las estructuras del paciente. Vóxeles isotrópicos obtienen independientemente información volumétrica de las estructuras a estudiar y luego, a través de un software, se reconstruye dicha información en 3D.

El CBCT tiene ventajas únicas por sobre otras radiografías convencionales, por ejemplo, la posibilidad de reproducir imágenes en 2D, usando los mismos cortes obtenidos para imágenes 3D, sin la superposición de estructuras que puede observarse en dichas radiografías. Es posible extraer diferentes áreas de la imagen de interés, aumentar o disminuir contrastes, realizar diferentes cortes, etc.

Sin embargo, dada la extensa posibilidad de cortes y visualizaciones que puede hacerse en CBCT, se vuelve confusa la descripción por parte del radiólogo, ya que no existe un protocolo de informe, lo que un radiólogo o especialista puede ver y describir de una forma, para otro especialista puede que falte información, que requiera descripción más detallada de ciertas estructuras o análisis a través de ciertos cortes que considere más importantes, etc.

Dada esta situación, es que esta tesis está dirigida a formular una pauta de cotejo observacional de la ATM en CBCT, puesto que no existe unificación de criterios que permita a los especialistas, principalmente radiólogos, disfuncionistas, ortodoncistas y rehabilitadores orales, un uso más metódico que facilite su entendimiento en el ordenador.

Se hace necesaria la implementación de criterios estandarizados que estén e la altura del aumento y masificación de CBCT, para mayor beneficio del profesional, posibilitando la descripción anatómica que más ayudan con el diagnóstico.

El propósito de este documento es proponer una pauta observacional de la ATM que pueda ser aprobada por la asociación de dentistas y ser aplicada de manera universal por los especialistas mencionados.

3. Marco teórico

3.1 Articulación temporomandibular

La articulación temporomandibular (ATM) está caracterizada por ser bilateral, sinovial, gínglimoide y móvil¹. Ambas articulaciones o ATM están conformadas por dos articulaciones más, divididas entre sí por un disco o menisco que se ubica entre las dos, formando un compartimento superior e inferior. La articulación superior es aquella que está formada por el hueso temporal, en cuya superficie articular se encuentra la cavidad glenoidea, la eminencia articular y el menisco o disco articular. La articulación inferior está conformada por el cóndilo mandibular y el mismo disco o menisco articular, esta zona es de movimientos rotatorios, es decir, que es una articulación giratoria o que realiza movimientos de rodamiento.

Ambas ATM funcionan simultáneamente y de forma funcional, unidas a través del maxilar inferior, que conforma parte de dicha articulación a través de sus cóndilos mandibulares.

Todas las superficies de la articulación están cubiertas por tejido especializado que le permite soportar y recibir presión, adaptándose de forma positiva a las distintas compresiones a las que está sujeta. Este tejido es fibrocartílago y le da las características resistentes que debe poseer una ATM, es avascular y no innervado².

Componentes:

- Superficies articulares

Cóndilo mandibular: Es una estructura ósea que a su vez puede dividirse en dos partes; cuello y cabeza. La cabeza del cóndilo es aquella que participa en la articulación, entrando en contacto con el

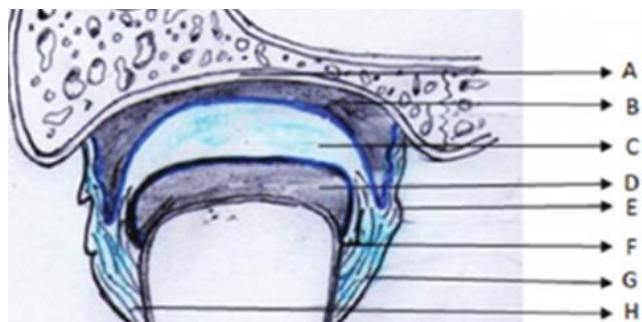


Figura 1: vista coronal de ATM; (A) cartilago articular, (B) espacio supraarticular, (C) disco articular, (D) espacio subarticular, (E) membrana sinovial, (F) ligamento discal colateral, (G) ligamento capsular medial, (H) ligamento capsular lateral. Extraído de: Journal of Advanced Clinical and Research Insights (1)

disco articular y el hueso temporal. Es convexa en todos sus sentidos, sobre todo visto anteroposteriormente. El eje longitudinal de la cabeza y cuello del cóndilo se encuentra de forma perpendicular a la rama mandibular². Es, a su vez, de forma ovoidea y está cubierto por fibrocartílago en toda su superficie articular, que es una capa gruesa de tejido que protege y da función a la articulación¹. Debajo de esta capa se encuentra el hueso condilar y esponjoso que constituyen el resto del cóndilo²⁴. El cuello es la porción que une el cóndilo a la rama mandibular²³. El cóndilo mide alrededor de 15 a 20 mm en sentido mediolateral y 8-10 mm en sentido anteroposterior, viéndose más ancho visto desde un corte coronal¹.

Eminencia articular y cavidad glenoidea:

- *Cavidad o fosa glenoidea:* es una zona cóncava presente en el hueso temporal, que participa en la articulación y es donde se aloja el cóndilo mandibular. Hacia anterior se ve limitada por la eminencia articular, que también participa en los movimientos de la articulación. Hacia posterior se ve limitada por el plato timpánico³ y más hacia posterior se encuentra el conducto auditivo externo, estructura cilíndrica²⁷.
- *Eminencia articular:* Es también una zona o parte del hueso temporal que se caracteriza por su convexidad en el sentido anterosuperior y por limitar en sentido anterior a la cavidad glenoidea. Anatómicamente puede describirse como un tubérculo que emana del hueso temporal y que evita lesiones articulares, tales como la luxación y subluxación. En movimientos fisiológicos, al realizarse apertura bucal normal, el cóndilo y menisco o disco articular se deslizan por la eminencia².

Al comparar las superficies de los distintos componentes anatómicos de la ATM, podemos observar que, a diferencia de otras articulaciones donde las superficies articulares corresponden entre ellas (siendo una cóncava y la otra convexa), la ATM no posee superficies correspondientes. La presencia del disco articular permite que las superficies óseas puedan cumplir su función, las hace congruentes. De esta forma el disco articular se une en su superficie a ambas estructuras óseas, tanto del hueso temporal como de la mandíbula, logrando

articular los tres componentes, además de dividir la ATM en porciones superior e inferior².

Disco articular: Es una estructura de carácter fibrosa, oval y en forma de plato que se ubica entre el hueso temporal, en las zonas de la fosa y eminencia articular, y la superficie del cóndilo mandibular³. El disco se divide en tres partes; banda anterior, zona intermedia y banda posterior, siendo la zona intermedia la de menor grosor de las tres, se caracteriza por ser avascular, fibrocartilaginoso y no innervado. La última característica es dada a que es la zona discal que recibe mayor presión durante el funcionamiento de la ATM¹.

Hacia posterior, el disco se une en su porción más blanda a tejido vascularizado laxo de mayor volumen que se llama almohadilla retrodiscal. En su zona anterior, la unión es con la cápsula articular y es en ese mismo punto que se inserta el músculo pterigoideo externo, por medio de sus fibras del haz superior, estas fibras atraviesan la cápsula y se unen al borde anterior.

Lateralmente se inserta firmemente al cóndilo mandibular, en sus bordes rugosos, de esta forma el disco se desplaza en conjunto con el cóndilo durante la función de la ATM, esta inserción es independiente de la cápsula con el objetivo de lograr dicha función².

- **Sistema de ligamentos**

Cápsula: “La cápsula articular es un tejido conectivo denso fibroelástico, altamente vascular y altamente innervado”¹. Su inserción es en el hueso temporal, desde la cavidad glenoidea en su zona más medial y lateral, pasando por la eminencia articular, hasta el cuello del cóndilo². En su porción anterior, la cápsula permite el paso del tendón del pterigoideo lateral a través de un orificio que, a su vez, es un área de debilidad que puede resultar en hernias y dislocaciones del

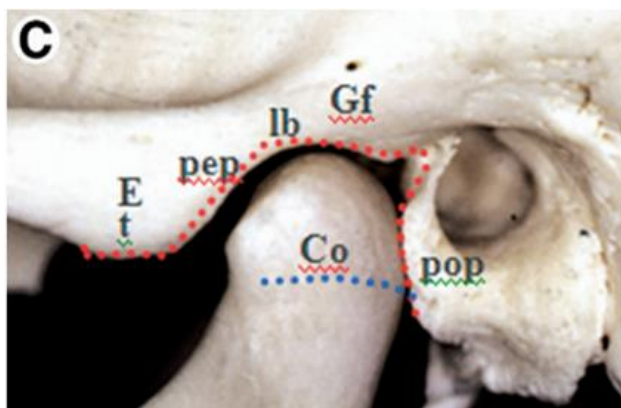


Figura 2 (C): anatomía ósea e inserción sinovial de los dos componentes de la ATM. Línea roja: inserción capsular en el hueso temporal. Línea azul: inserción capsular en el cuello del cóndilo. E: eminencia articular. t: tubérculo articular. Co: cóndilo. Pop: proceso post glenoideo. lb: borde lateral de la fosa mandibular. Pep: plano pre glenoideo. Gf: fosa glenoidea. Cp: proceso condilar. Extraído de: Seminars in Ultrasound, CT and MRI (4)

disco. Lateralmente, la cápsula evita la traslación patológica del cóndilo, limitando su movimiento y complementado dicha función por ligamentos externos cóndilo-discales⁴.

Ligamento temporomandibular: Es uno de los ligamentos más importantes dentro de la ATM, dentro de los ligamentos colaterales. Los colaterales se caracterizan por tener fibras que estabilizan la articulación, dado que nunca se tensan o relajan por completo, manteniendo así el movimiento mandibular y evitando extensiones patológicas de la ATM. Su inserción es a nivel de la tuberosidad cigomática, continuando externamente a la cápsula articular, terminando en el cuello del cóndilo, en su porción posterointerna².

Ligamentos accesorios externos

Esfeno mandibular: A pesar de que no hay un acuerdo concreto con la verdadera función de este ligamento, hay autores que han mencionado su posible función como protección de nervios y arterias que atraviesan el

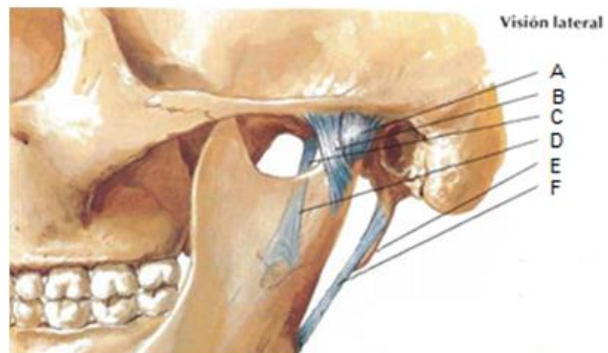


Figura 3: cápsula articular (A), ligamento temporomandibular (B), ligamento esfenomandibular (C), ligamento esfenomandibular (transparencia) (D), apófisis estiloides (E), ligamento estilomandibular (F). Extraído de: Atlas de anatomía humana, 4ta edición (5)

foramen mandibular y evita que se dañen producto de las fuerzas aplicadas en la zona durante la acción mandibular (apertura y cierre), debido a esto, podemos decir que este ligamento es pasivo, puesto que no participa en movimientos mandibulares. Tiene su origen en la espina del hueso esfenoides y se inserta luego en la línula mandibular, dirigiéndose a ella hacia abajo y afuera. Normalmente está compuesto por tejido conectivo y se observa como un ligamento fino³.

Estilo mandibular: Al igual que el ligamento anterior, el estilo mandibular es pasivo en movimientos mandibulares, específicamente en apertura y cierre, su acción está dada en movimientos de protrusión máxima, movimiento durante el cual este ligamento se tensa y evita una protrusión excesiva. Se define como una banda fibrosa que va desde el ángulo mandibular hasta el proceso estiloides y ligamento estilohioideo, algunas de las fibras llegan más allá de la rama

mandibular y continúan hasta la fascia profunda junto al músculo pterigoideo medio³.

Membrana sinovial: La membrana sinovial se encarga de cubrir la mayor parte de la superficie intraarticular de la cápsula, estando ausente en la zona media del disco articular, puesto que allí es donde se ejerce presión y hay unión al cuello del cóndilo⁴. Ya que la ATM está dividida en dos compartimentos, superior e inferior, ambos tienen volúmenes de fluido distintos; en inferior es de 0.9ml, mientras que en superior es de 1.2 ml. La función de dicho fluido es la lubricación de la articulación, disminuir la fricción entre todas las superficies que cubre, como la superficie articular y la articulación sinovial. Todo esto es posible por la presión negativa intraarticular y la tensión superficial que posee, además de glicoproteínas lubricantes⁴.

3.2 Trastornos Temporomandibulares:

Los trastornos temporomandibulares (TTM) comprenden patologías de variada etiología, que desencadenan distintos desórdenes funcionales, estos afectan diversas estructuras que participan en los movimientos mandibulares, tales como la ATM, los

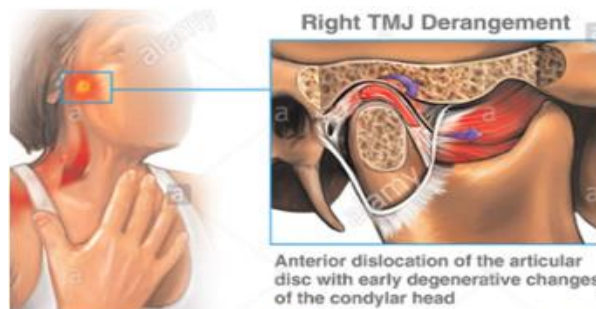


Figura 4: Trastornos de la ATM. Extraído de: Nucleus Medical Media Inc (21)

músculos involucrados en movimientos mandibulares, musculatura cervical y otras¹¹. Si bien, pueden cursar de forma asintomática, los signos y síntomas que se presentan pueden llegar a ser muy variados, siendo el ruido articular el más común y benigno. Otros síntomas pueden ser; dolor muscular durante la masticación o de forma estática a la palpación, alteración en apertura y cierre, contracciones involuntarias, limitación de movimientos, dolor a nivel periodontal, facial o de oído, cefaleas, tinnitus, artrosis y artritis reumatoide¹². De todos ellos, el más frecuente es el dolor muscular por masticación, con distintas intensidades. Dada su variada etiología, es fundamental el uso correcto de las herramientas a disposición para llegar a un diagnóstico certero que nos permita tratar el o los factores asociados al trastorno¹³. Uno de los factores muchas veces ignorados, son las alteraciones psicoemocionales, puesto que suelen causar

dolores crónicos y no muchas veces logran ser identificados. Existe una asociación entre síndrome de dolor y disfunción de ATM y pacientes con desórdenes mentales, ansiedad, estrés, somatización, depresión, histeria, hipocondría y problemas psicosociales¹⁴.

Gran porcentaje de la población se ve afectada por algún TTM, entre un 50% y 70% principalmente entre 20 y 40 años¹⁴. Tras años de investigación y distintas clasificaciones propuestas, se creó una estandarización de criterios de diagnósticos para TTM y su investigación^{16 13}.

- **Desórdenes Musculares**

Dolor miofascial: Dolor regional que ocurre específicamente en un músculo o grupo de ellos, de carácter no inflamatorio, hay presencia de banda de tensión dolorosa palpable, punto gatillo o trigger point y dolor referido¹⁵.

Dolor miofascial con limitación de la apertura: dolor miofascial que a su vez se acompaña por dificultad o imposibilidad de movimiento funcional, además de rigidez del músculo al estirarse¹³.

- **Desplazamientos Discales:**

Desplazamiento del disco articular de su posición fisiológica hacia medial o lateral del cóndilo articular. Debe ser diagnosticado en conjunto a osteoartritis o artralgia si es que hay además dolor¹³.

Desplazamiento del disco con reducción: desplazamiento durante el cual el disco se encuentra fuera de su posición, pero puede ser reducido a su posición fisiológica en apertura, generando un ruido articular en el proceso (clic)¹³.

Desplazamiento del disco sin reducción, con limitación de la apertura: desplazamiento durante el cual el disco no puede reducirse a su posición fisiológica y causa una limitación en la apertura normal de la mandíbula.

Desplazamiento del disco sin reducción, sin limitación de la apertura: desplazamiento del disco que no impide la apertura mandibular¹³.

- **Artralgia, artritis, artrosis**

Artralgia: presencia de sensibilidad y dolor en la zona de la articulación, sea cápsula o sinovial articular, o ambas¹⁸.

Osteoartritis de la ATM: Es la enfermedad articular más común y presente en todas las articulaciones del cuerpo, incluida la ATM¹⁸. Esta patología es de carácter

degenerativo y no tiene relación al envejecimiento. Hay una inflamación de la membrana sinovial que luego degenera el tejido óseo y otros tejidos vecinos, generando lesiones. Síntomas comienzan como molestias leves que irán en aumento. Los signos presentes son: artralgia y crepitación gruesa e la articulación¹³.

Osteoartrosis de la ATM: Enfermedad degenerativa que aparece como consecuencia a cargas excesivas aplicadas sobre los tejidos y que superan las capacidades de dicho tejido a adaptarse. Se observa como erosiones de las corticales articulares, destrucción del cartílago articular, rarefacción y neoformación ósea por remodelaciones óseas y sinovitis secundaria. Puede estar acompañado comúnmente por esclerosis subcondral, si es que la enfermedad no se presenta de forma aislada en el cóndilo. Se debe sospechar de la presencia de esta patología si hay crepitación, movilidad limitada con desviación en apertura, radiográficamente se observará cambios óseos estructurales¹⁷.

Manifestaciones en niños y adolescentes recibe el nombre de artritis juvenil, donde también se observan anormalidades estructurales y anormalidades en el crecimiento del cóndilo y mandíbula¹⁸. Los signos presentes son: ausencia de artralgia y crepitación gruesa de la articulación¹³.

Diagnóstico en trastornos témporomandibulares:

Para un correcto diagnóstico y posterior plan de tratamiento, es necesario una buena anamnesis y exploración física. La anamnesis debe poner especial atención en antecedentes traumáticos de la zona, ya sean directos (golpe directo), indirectos (transmisión de fuerzas) o por sobrecargas crónicas (bruxismo).

La examinación clínica de la ATM no será suficiente como método diagnóstico, puesto que el criterio de evaluación no está unificado, lo que lleva a dudas y malas interpretaciones por parte de los profesionales. Es en este contexto que exámenes complementarios, por medio de imágenes, que otorgan información que no podría ser recopilada de otra forma, se hacen necesarios¹².

Tratamiento:

Dada la naturaleza multifactorial de la etiología de los TTM, los tratamientos disponibles para dichas patologías son



igualmente variados, prefiriéndose el más conservador.

Tratamientos conservadores pueden ser; aplicación de calor húmedo o compresas frías, ejercicios de estiramiento, control dietético y farmacológico¹².

Otras opciones son; tratamientos oclusales, ultrasonido, punto de inyecciones del disparador, terapia de ondas de radio¹².

Tratamientos quirúrgicos se llevan a cabo como últimas opciones por su invasividad; artrocentesis (se inserta agujas finas para reposicionar el disco articular, o deshacer bandas de adhesión de tejido), artroscopía (permite la libre examinación de la ATM, luego se extirpa tejido o reposiciona el disco o cóndilo) o cirugía abierta (para mejor visualización)¹².

3.3 Tomografía computarizada de haz cónico o Cone Beam

Por medio de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), es posible obtener imágenes tridimensionales de todo el macizo maxilofacial, además de ser una alternativa a la radiografía convencional, ya que no hay superposición de estructuras y emite menos radiación que la tomografía convencional⁷.

El CBCT es un sistema de toma de imágenes tridimensionales, es decir, tomografía tridimensional. Obtiene dichas imágenes por cortes que se unen y conforman una representación de la zona del cuerpo a observar. Podemos dividir las tomografías en dos tipos; la convencional y la computarizada.

La tomografía computarizada tiene subdivisiones: tradicional de haz de rango o fan beam y volumétrica de haz volumétrico o cone beam⁸.

El CBCT permite la obtención de imágenes en volumen y no solo como plano, como es el caso de otros tipos de tomografía⁸ y, además, está especialmente diseñado para el área de cabeza y cuello. Esto es gracias a un escáner especial de imágenes extraorales⁶ y la forma de cono de la máquina que emite rayos X en forma de cono que llegarán y cubrirán toda la superficie de la cabeza que se desee estudiar.

La forma de cono, al poder irradiar en volumen la zona de estudio y no solo por rebanadas como las otras tomografías, permite que el CBCT no tenga que dar numerosas rotaciones alrededor del paciente para la obtención de la imagen final, más bien, solo necesita una rotación para lograr el mismo objetivo. La imagen obtenida es de la zona o región de interés (POV), que además pueden ser representadas en el equipo de

computación como imágenes de dos dimensiones reconstruidas a partir de la información obtenida en todos los planos⁶.

Dado que muchas veces no se necesita hacer una rotación completa para obtener imágenes suficientes para un correcto diagnóstico, hay opciones según las distintas máquinas para elegir entre rotaciones de 180 y 360° alrededor del paciente. La mayoría de estas máquinas hace el escáner al paciente estando sentado o de pie⁷.

Características de CBCT:

- Dosis de radiación: respecto a los parámetros de rayos X, son similares a los que utiliza una radiografía panorámica, el cual va entre 1- 15 mA en 90 - 120 kVp; a diferencia de la tomografía convencional que utiliza 120-150 mA y 220kVp, lo cual es considerablemente más alta⁹.



Figura 10: Esquema que muestra la adquisición de la imagen en el TAC (izq.) y en el CBCT (dcha.). Extraído de: Revista científica dental (7)

- Obtención de imagen: la aparatología es compacta y parecida al equipo de radiografía panorámica.

Está compuesto por 2 estructuras principales, las cuales se ubican en los extremos opuestos de la cabeza del paciente: el tubo de rayos-x, que emitirá el haz en forma de cono, y el detector de rayos-x.

Dicho sistema (tubo – detector) realiza un giro de 360° de forma sincronizada en torno a la cabeza del paciente, cada cierto lapso se obtendrá una imagen en diferentes ángulos.

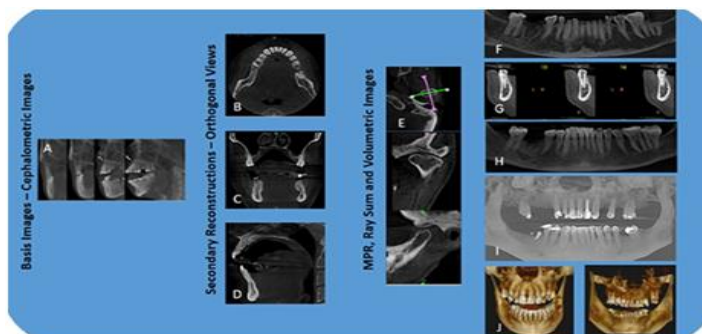


Figura 7: CBCT; adquisición de imagen y modos del despliegue. Base de imágenes 2D adquiridas (A) son usadas como reconstrucción secundaria de visualizaciones axial (B), coronal (C) y sagital (D) (ortogonales). Otros despliegues incluyen (i) multiplanar (MPR) que consiste en cortes oblicuos (E), curvo (F) y seccional cruzado (G); (ii) Ray sum (H); y (iii) imágenes volumétricas que consisten en representación de volumen directo (DVR), el más común es proyección de intensidad máxima (MIP) (I) y representación de volumen indirecto (IVR) (J). Disponible en: Journal Of Istanbul University faculty of dentistry (9)

- Al finalizar el examen, todas las imágenes son obtenidas y reconstruidas para formar la imagen 3D, esto es posible de realizar a través de un software que

puede ser procesado por un computador convencional que esté sujeto al tomógrafo⁸.

Al ser posible la reconstrucción en 3D del objeto de interés, CBCT, proporciona una gran cantidad de modos de visualización, desde las vistas básicas (ortogonales; divide el cuerpo a observar en derecha/izquierda, superior/inferior y anterior/posterior²⁵) hasta unos más específicos, tales como: rebanado oblicuo, corte curvado, vista transversal (coronal oblicua), Ray Sum y representación de volumen⁹.

- FOV: o campo de visualización, es obtenido gracias al haz de rayos cónico, Su tamaño es variable, dependiendo de lo que se quiera observar, desde el esqueleto maxilofacial completo a tamaños de radiografía periapical. Cuando el FOV es más pequeño, se necesita una dosis efectiva menor de radiación⁷. Menor FOV permite obtener una mejor resolución espacial de estructuras que tienen alto contraste⁶.
- Tiempo de examen: es un examen rápido, entre 10 a 70 segundos (donde da una vuelta completa del sistema), sin embargo, el tiempo efectivo de exposición a los rayos x es de tan solo 3-6 segundos⁸.
- Debilidad: solo muestra con detalle la anatomía calcificada y en pocos casos estructuras blandas, siempre y cuando estén rodeadas de estructuras de densidad muy diferente¹⁰.



Figura 6: Imágenes axial (arriba), sagital (abajo, dcha.) y coronal (abajo, izq.) CBCT de ATM. Extraído de: Revista científica dental (7)

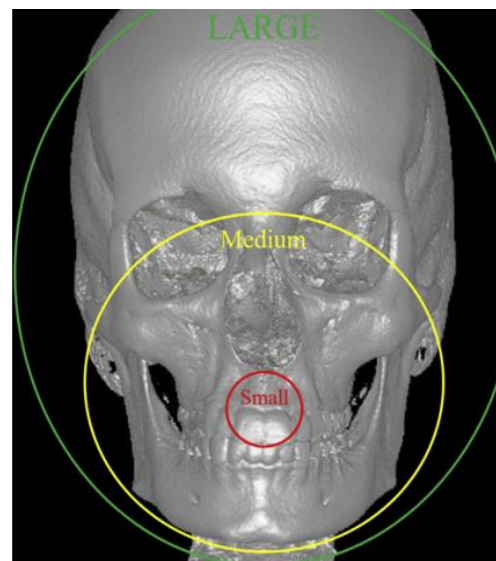


Figura 8: Área cubierta por FOV'S pequeño, mediano y grande. Disponible en: Dental clinics of North Korea (6)

CBCT VS CT convencional

- Costo: tiene menor valor y de dosis de exposición de radiación menor en comparación a la tomografía computarizada convencional médica⁷.
- Exactitud de reproducción: al ser imágenes 3D ambos están constituidos por voxeles, en lugar de píxeles que son los que reproducen las imágenes 2D; Sin embargo, los voxeles en TC son anisotrópicos, esto quiere decir que no son idénticos en todos los sentidos, presentando menos precisión en la reconstrucción anatómica obtenida en los diferentes planos, ya que dependerá de la distancia que se programó para los cortes (gap). A diferencia del cone beam, donde sus vóxeles son isotrópicos, esto por lo que tienen igual longitud, altura y profundidad, permitiendo mediciones geométricas exactas, en cualquier plano⁷.
- Dosis efectiva: el CBCT presenta una dosis efectiva menor al TC. Aunque este es un factor dependiente según el tamaño del FOV, la dosis efectiva de radiación puede ser casi tan baja como una radiografía panorámica, y mucho menor que un escáner TC médico, ya que representaría aproximadamente solo un 20% de este último o de una serie radiográfica de examen periapical completo⁷.
- Limitación del haz de rayos x: el equipo de cone beam tiene la ventaja que se puede limitar el haz de rayos x primario para un FOV determinado, por lo que presenta menor irradiación, evitando la exposición innecesaria para el paciente y a la vez minimiza la radiación dispersa que disminuye la calidad de la imagen⁹.
- Tiempo de escaneo rápido: al presentar una única rotación, con la cual consigue todos los datos necesarios para formular la imagen 3D, el cone beam necesita un tiempo de registro que oscila entre los 5 y 40 segundos, parecido al tiempo de una radiografía panorámica⁹.



Figura 9: Aparatos CBCT: Exploración con paciente sentado (izq.) o de pie (dcha.). Extraído de: Revista científica dental (7)

Utilización de CBCT en odontología

Su aplicación en una amplia gama de especialidades odontológicas permite la observación de:

- Planificación de implantes: patologías, características anatómicas, cantidad de hueso remanente disponible.
- Ortodoncia: grosor de hueso palatino, patrón de crecimiento esquelético, impacto dental, cuantificación de ampliación del arco, posición de los cóndilos mandibulares, planificación de cirugía ortognática.
- Endodoncia: morfología del sistema de conductos radiculares, patología periapical y pararradicular, conductos no tratados o perdidos, reabsorción radicular externa e interna, fracturas verticales y horizontales.
- Patología: anomalías del desarrollo, tumores quísticos y benignos, lesiones reactivas, lesiones inflamatorias, malignidad.
- Seno maxilar: patología dento-apicales, engrosamiento de la mucosa del seno, cantidad de hueso, planificación de injerto óseo.
- Trauma y cirugía: evaluación del trauma y el seguimiento post quirúrgico
- ATM: forma y posición del cóndilo, ver erosión y cambios osteoartóricos.
- Periodoncia: evaluar tipo/gravedad de pérdida ósea y osteointegración, planificar cirugía pre periodontal, controlar cirugía post periodontal.
- Vías aéreas: espacio de las vías respiratorias, cambios del tejido blando⁶.

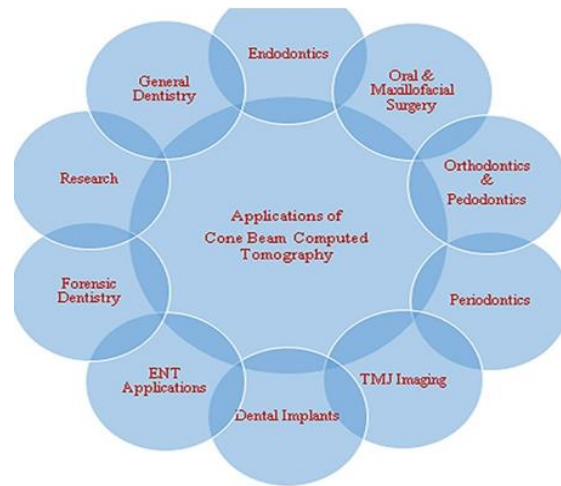


Figura 11: Aplicaciones de CBCT en distintas especialidades dentales. Extraído de: Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry (9)

3.4 CBCT aplicado a trastornos temporomandibulares

El CBCT representa una gran ayuda diagnóstica, cuando a través de las imágenes radiográficas convencionales no se logran visualizar en detalle de las estructuras anatómicas, tanto normales como patológicas, debido a la superposición de estructuras; es por sus características que se hace necesaria su ayuda en el estudio de las articulaciones temporomandibulares (ATMs) para poder descartar cualquier patología ósea¹⁷.

Se hizo la comparación a través de un estudio entre la tomografía convencional, y el CBCT, por observaciones microscópicas, dando como conclusión que CBCT muestra con mayor precisión los cambios erosivos de la corteza del cóndilo mandibular. Fue confirmada la gran detectabilidad de CBCT al reconstruir imágenes de la morfología del hueso temporal y hueso del cóndilo mandibular. En resumen, CBCT presenta gran sensibilidad para ayudar a diagnosticar trastornos temporomandibulares (cuando afecta el tejido óseo) tan alta como para no pasar por alto pequeñas anormalidades¹⁷.

La ATM representa un área difícil de interpretar a través de la radiografía convencional, ya que solo se ven estructuras mineralizadas, las cuales, por la superposición de las estructuras vecinas, tampoco se logran ver con claridad, siendo necesario recurrir a la ayuda del CBCT para delimitar con claridad cada área y hacer la correcta cuantificación detallada de la superficie condílea, identificar su volumen, simetría entre ambas, etc. Los cuales son datos importantes para poder llegar a un correcto diagnóstico y posterior tratamiento de los trastornos temporomandibulares²⁰.

Dentro de los hallazgos más importantes con la utilización de CBCT se encuentran; los cambios degenerativos de aplanamiento (59%) y osteofitos (29%). El CBCT es más específico que el MRI al encontrar mayor número de casos con fallas óseas²⁰.

Patologías de ATM identificables a través del CBCT

- Procesos degenerativos de la ATM: el engrosamiento de las corticales articulares óseas; tiene como consecuencia el aplanamiento de las superficies articulares, ya sea craneal, mandibular o ambas, asociado a la formación de osteofitos²⁰.
- Osteoartritis: es una alteración degenerativa de las articulaciones donde la membrana sinovial se inflama y comienza a afectar al tejido óseo, produciendo destrucción tanto de los huesos como de los tejidos vecinos, causando dolor¹⁷. Se observan proliferaciones óseas y erosiones. CBCT es considerado el mejor estudio diagnóstico para esta enfermedad¹⁸.
- Osteoartrosis: es una alteración degenerativa que presenta erosiones corticales articulares, que es producida por cargas excesivas que superan la capacidad de los tejidos de adaptarse¹⁸.
- Evaluación del espacio articular: es el espacio que se encuentra entre el cóndilo mandibular y el techo de la superficie articular del hueso

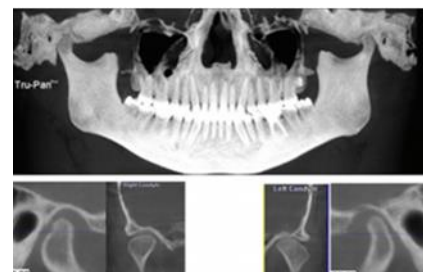


Figura 12: CBCT revela pérdida de la línea cortical y superficies óseas irregulares en secciones sagital y coronal de ambos lados. Extraído de: Journal of Advanced Clinical & Research Insights (20)

temporal¹⁷. Se mide el espacio anterior, superior y posterior²⁸. Personas con trastorno temporomandibular presentan regiones de espacios articulares disminuidos¹¹.

- Hiperplasia coronoides: es el agrandamiento no neoplásico de la apófisis coronoides¹⁷, que es una eminencia articular mandibular²⁵.
- Osteofitos: son deposiciones anormales de hueso, por lo general cercano a articulaciones, lo que resulta en la degeneración del cartílago que recubre dicho hueso. Cuando estos osteofitos están presentes es porque el cóndilo está en proceso de adaptación o ya está adaptado para poder soportar mejor las fuerzas. Si están presentes, se puede hacer el diagnóstico diferencial entre enfermedades inflamatorias y degenerativas¹⁷. Es la alteración degenerativa más frecuente¹⁹.
- Erosión: es el primer signo de los cambios degenerativos, disminuye la densidad del hueso cortical y el hueso subcondral adyacente¹⁷.
- Esclerosis subcondral: es hueso neoformado que aumenta la densidad del hueso cortical abarcando hasta la medula ósea, se suele presentar junto con la erosión¹⁷.
- Quiste subcondral: hueso osteolítico que es bien circunscrito, subyacente a la subcortical, con la cortical indemne¹⁹.
- Cuerpos libres: son nódulos cartilaginosos formados por un proceso benigno.
- Aplanamiento: el contorno óseo generalmente de la cabeza del cóndilo pierde su forma convexa, quedando plano. Éste, junto a los osteofitos, representan los tipos más frecuentes de alteraciones óseas degenerativas¹⁷.
- Síndrome de Eagle: condición poco común, se presenta secundaria a la elongación de la apófisis estiloides y/o calcificación del ligamento estilohioideo; asintomático, sin embargo, al comprimir estructuras vecinas, genera distintos síntomas¹⁷.
- Hiperplasia condilar: crecimiento anormal del cóndilo en comparación a su lado opuesto. Puede dar lugar a asimetría mandibular y facial¹⁷.

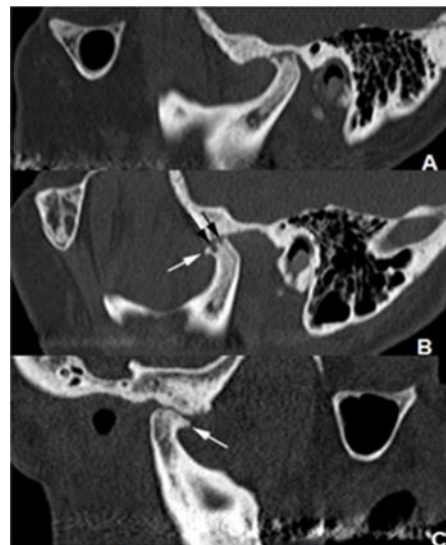


Figura 13: Corte sagital de lado izquierdo a boca cerrada (A) y abierta (B). Presencia de proceso erosivo en el proceso condilar, fosa mandibular y eminencia articular de ambos lados con presencia de osteofito (flechas blancas) y quistes subcondrales (flechas negras). Mismas alteraciones en lado derecho (C). Extraído de: Revista CEFAC (19)

- Cóndilo mandibular bífido: es un cambio estructural del cóndilo, sin etiología conocida. Suelen ser hallazgos radiográficos asintomáticos¹⁹.
- Movilidad condilar: hay hipomovilidad cuando el cóndilo se encuentra posterior a la eminencia articular en apertura bucal máxima no forzada. Es hipermovilidad si está anterior a la eminencia articular.
- Resorción condilar idiopática o progresiva: pérdida parcial o total del cóndilo mandibular, presenta artralgia, ruido articular y problemas en la apertura bucal.
- Osteoma: es un tumor benigno no odontogénico, mayor prevalencia en mandíbula
- Osteocondroma: tumor óseo benigno, más prevalente en el cóndilo.
- Sarcoma: tumor maligno, puede afectar tejido óseo y muscular, por lo que se utiliza resonancia en conjunto de la tomografía para un correcto diagnóstico.
- Condrosarcoma: neoplasia maligna cartilaginosa de novo o secundaria a condromatosis sinovial.
- Osteosarcoma: tumor maligno, presenta dolor, inflamación, produce migraciones dentales, espasmos, parestesias y obstrucción nasal.

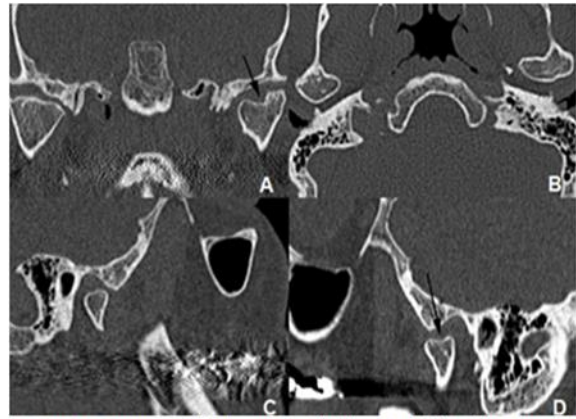


Figura 14: Corte sagital (A), corte axial (B), sagital dcho. (C) e izq. (D). Presencia de cóndilo bífido en el lado izq. (flechas negras). Además, hay aplanamiento condilar de lado dcho. Extraído de: Revista CEFAC (19)

Entonces, CBCT en ATM es útil por su gran especificidad y precisión para evaluar diferentes casos²; disfunciones, traumas, erosiones corticales, quistes, anquilosis; sólo cuando estén comprometidas las estructuras óseas. No olvidar que por sí sola no puede dar un diagnóstico preciso de TTM, es necesario como complemento ya sea para aportar, confirmar o descartar un diagnóstico presuntivo¹⁷.

4. Objetivo

a) Objetivo general:

Desarrollar pilotaje de estructuras a observar en un examen de tomografía computada de alta resolución Cone Beam de ATM.

b) Objetivos específicos:

- 1- Determinar la frecuencia de estructuras de elección a observar en un volumen de CBCT en ATM.
- 2- Determinar la frecuencia de estructuras de elección a observar en un volumen de CBCT de ATM de acuerdo a cada especialidad.

5. Metodología

a) Diseño del estudio:

Estudio observacional, descriptivo

b) Población y muestra:

Nuestra población de estudio fueron odontólogos expertos que están relacionados con el uso de CBCT de ATM, los cuales son especialistas en; imagenología oral y máxilo facial, trastornos temporomandibulares y dolor orofacial, ortodoncia y ortopedia dentomáxilofacial y rehabilitador oral. Para poder llevar a cabo la investigación se utilizó un universo de 40 profesionales de la salud oral, donde colaboraron 10 especialistas de cada área mencionada.

El tamaño de la muestra fue elegido según la referencia Bebbie, México (2000).

c) Criterios de inclusión y exclusión:

- 1- Criterios de inclusión:

a- Cirujanos dentistas chilenos extranjeros inscritos en la superintendencia de salud con las especialidades anteriormente mencionadas.

2- Criterios de exclusión:

a- Cirujanos dentistas especialistas que no deseen participar en la investigación.

d) Variables:

Variable	Definición conceptual	Naturaleza de la variable	Nivel de medición	Instrumento u obtención de datos	Indicador o codificación
Cavidad glenoidea	Zona cóncava del hueso temporal que aloja el cóndilo mandibular	Cualitativa	Nominal	Cuestionario	Sí= 1 No=0
Eminencia articular	Tubérculo que emana del hueso temporal	Cualitativa	Nominal	Cuestionario	Sí= 1 No=0
Cóndilo mandibular	Estructura ósea mandibular que participa en la ATM	Cualitativa	Nominal	Cuestionario	Sí= 1 No=0
Cuello del cóndilo	Porción de hueso que une el cóndilo a la rama mandibular	Cualitativa	Nominal	Cuestionario	Sí= 1 No=0
Hueso esponjoso	Laminillas dispuestas en trabéculas	Cualitativa	Nominal	Cuestionario	Sí= 1 No=0
Hueso condilar	Capa ósea externa y densa del cóndilo	Cualitativa	Nominal	Cuestionario	Sí= 1 No=0
Escotadura sigmoidea	Vía de comunicación entre regiones maseterina, cigomática y cóndilo	Cualitativa	Nominal	Cuestionario	Sí= 1 No=0
Apófisis coronoides	Eminencia articular aplanada	Cualitativa	Nominal	Cuestionario	Sí= 1 No=0
Conducto auditivo externo	Estructura cilíndrica cartilaginosa y ósea	Cualitativa	Nominal	Cuestionario	Sí= 1 No=0
Espacio articular	Espacio entre cavidad del hueso temporal y cóndilo mandibular	Cualitativa	Nominal	Cuestionario	Sí= 1 No=0

e) Técnicas de recolección de datos:

Para la recolección de datos realizamos una encuesta guiada cualitativa nominal, que consiste en un cuestionario de 4 preguntas con formato de respuesta dicotómica (si/no), cuyo objetivo es medir qué estructuras de la ATM considera necesarias a ser descritas en un informe de CBCT.

La encuesta (Anexo 1) se realizó a través de un documento de Google, que fue enviado por mail, en el cual se les invitó a participar (Anexo 3). Una vez firmado el consentimiento informado (Anexo 2) (autorizado online mediante casilla de afirmación), los participantes respondieron el cuestionario donde, además, se ingresó la especialidad a la cual pertenecen y cuánto la llevan ejerciendo.

f) Análisis e interpretación de datos:

Los datos fueron registrados en un documento de Google y exportados a una planilla Excel para su posterior análisis estadístico. Todas las encuestas fueron posteriormente codificadas numéricamente con el propósito de anonimizarlas y no utilizar la información personal de los participantes públicamente, de esta forma, al hacer el análisis estadístico, la información manejada fue solamente el cuestionario y la especialidad/tiempo ejerciendo.

Se realizaron tablas de frecuencia para cada pregunta estimando la frecuencia absoluta y relativa. Los resultados fueron estratificados según especialidad y según el total de la población. Mediante gráficos de barra se evaluaron las distintas distribuciones y finalmente, en base a los datos obtenidos, se hizo la correlación entre los resultados.

6. Consideraciones éticas

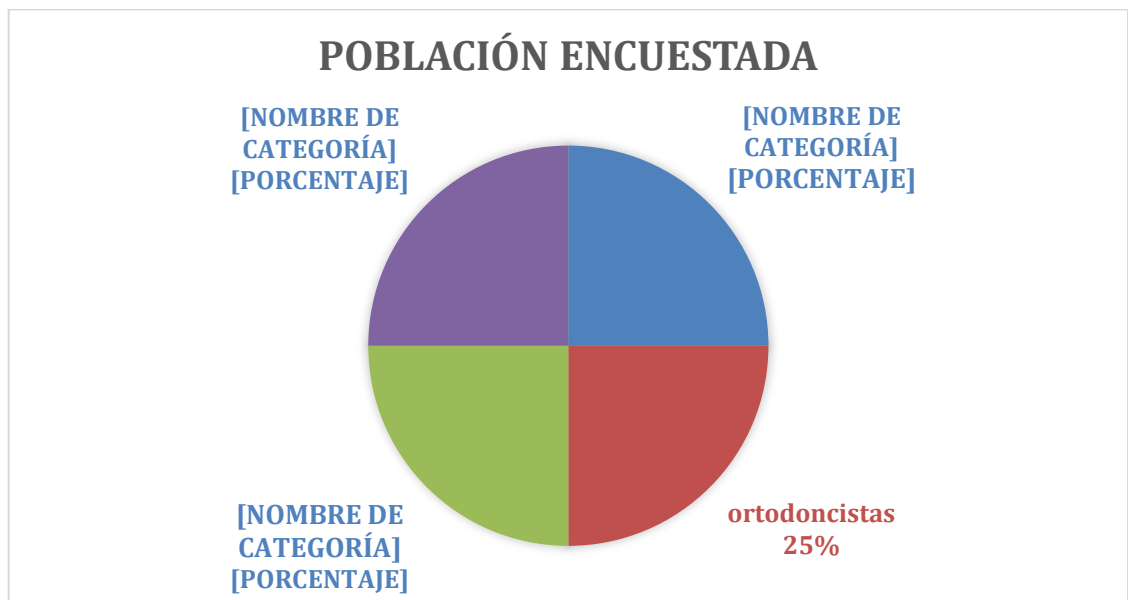
La encuesta y el consentimiento informado usados en esta investigación pasaron por un proceso de validación por parte del comité de ética de la Universidad Finis Terrae para

su aprobación y posterior aplicación en campo. Dicha validación consistió en la aprobación de las preguntas y documentos correspondientes al CEC.

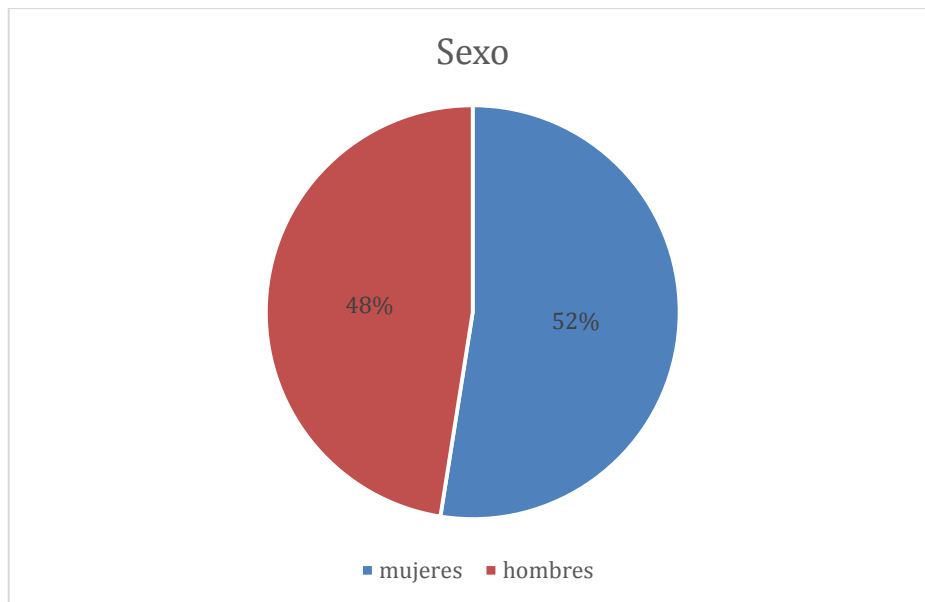
Para esta investigación utilizamos un consentimiento informado, puesto que hubo uso de información personal de los participantes, tales como el nombre, RUT, especialidad y años ejerciéndola. Los nombres y RUT fueron almacenados en una lista que no fue publicada y fue recolectada solo con el fin de rectificar si se encuentran inscritos en la superintendencia de salud.

7. Resultados

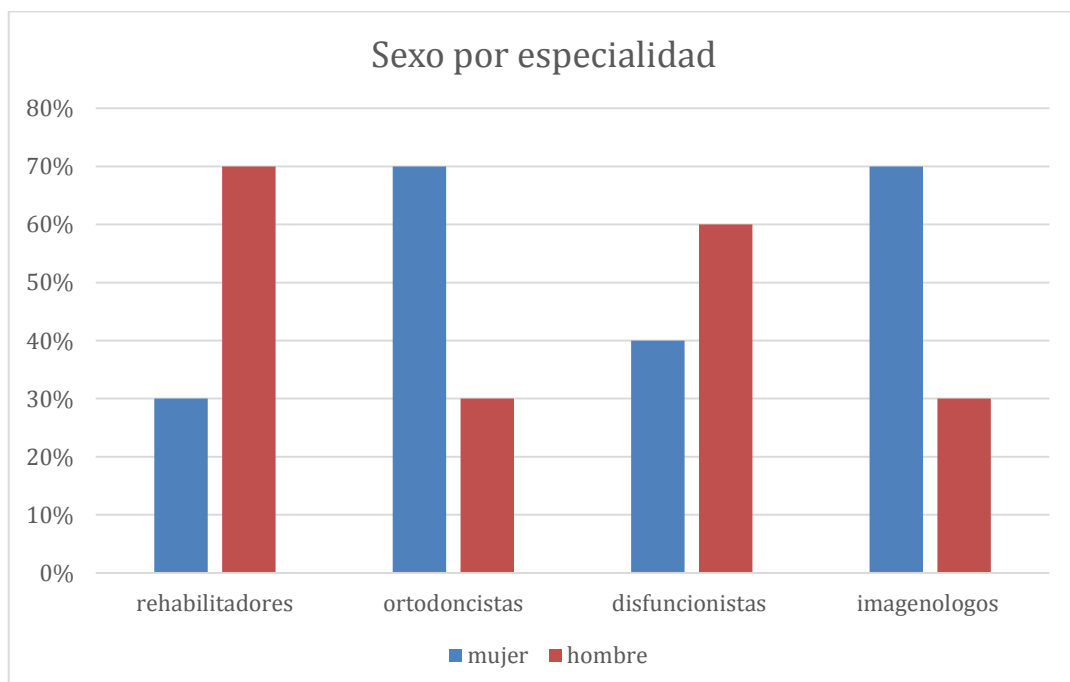
La población requerida para el estudio cumple con la muestra establecida, donde 10 participantes de cada especialidad nombrada anteriormente respondieron la encuesta enviada, siendo un total de 40 personas encuestadas.



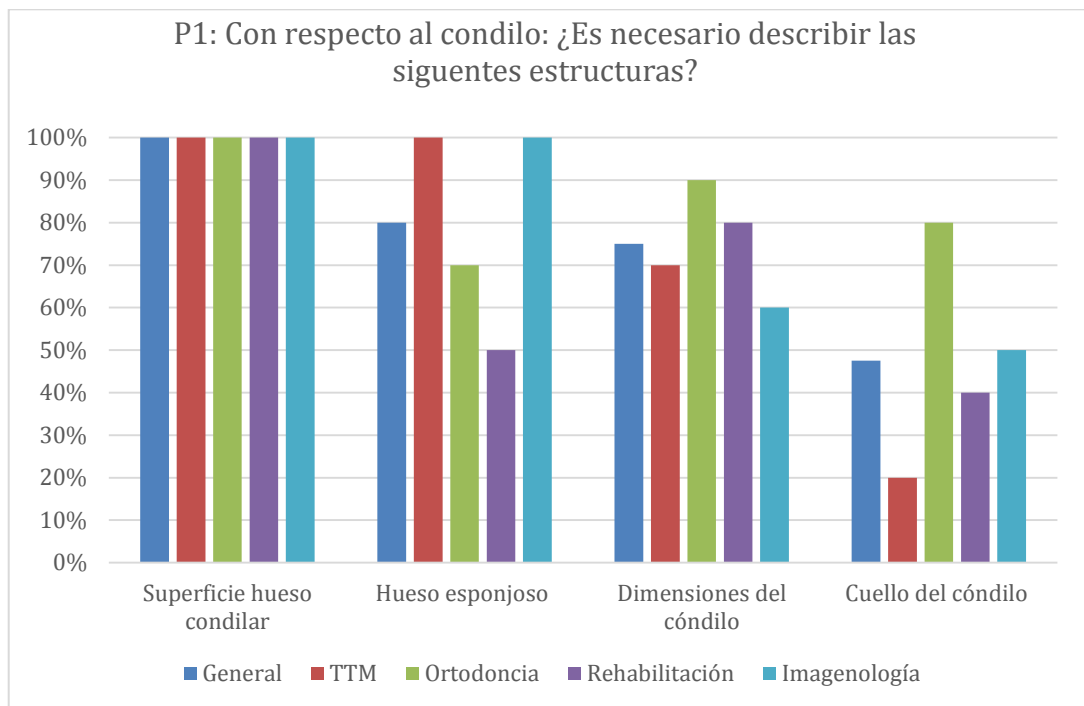
De esos 40 participantes, 19 de los encuestados son hombres y 21 son mujeres, la muestra es equitativa en cuanto al sexo de los especialistas.



Al graficar el sexo de los participantes por especialidad encuestada, obtenemos resultados que muestran un predominio de mujeres en las especialidades de Ortodoncia y ortopedia dentomáxilofacial e Imagenología oral y maxilofacial, mientras que se ve una mayoría de hombres en las especialidades de Rehabilitación oral y Trastornos temporomandibulares. Las diferencias dentro de cada especialidad son notorias, con excepción de los disfuncionistas, ya que 4 de ellos son mujeres y 6 son hombres.



De la recolección de datos, se logró obtener la información requerida para evaluar las variables planteadas en este proyecto, dando los siguientes valores:



Descripción gráfica porcentual de respuestas del total de los especialistas para la pregunta número 1. La totalidad de nuestra población determinó que la superficie del hueso condilar sí debe ser descrita en el informe de Cone Beam.

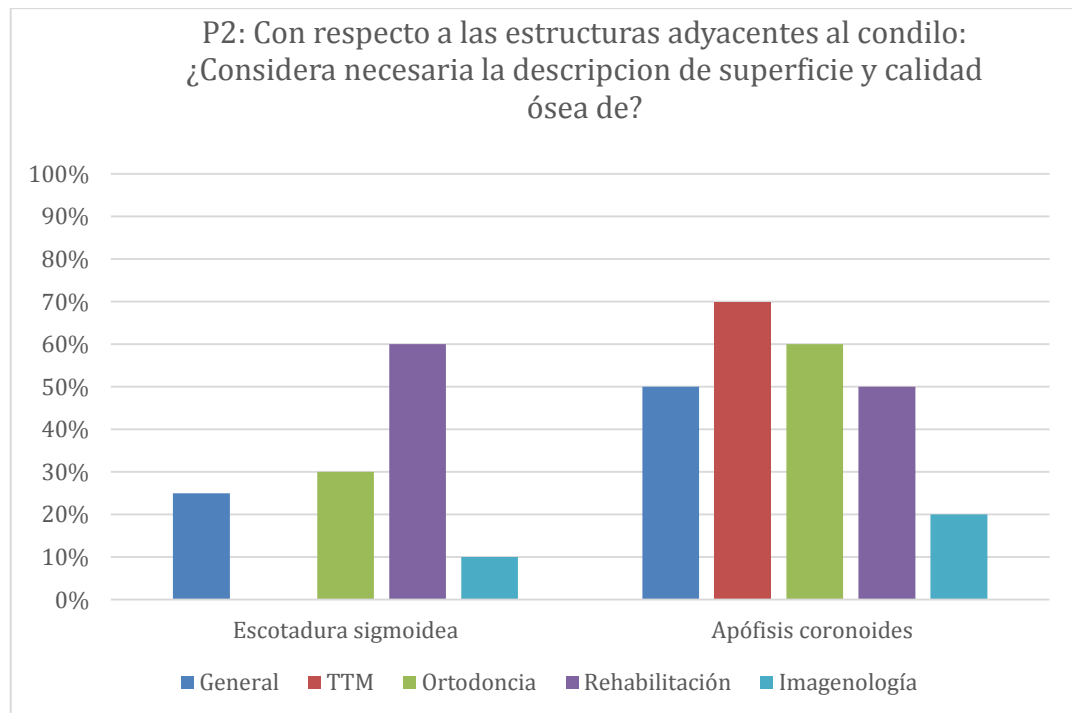
En cuanto a los resultados de esta pregunta, de acuerdo con cada especialidad encuestada, los resultados fueron los siguientes:

Todos los disfuncionistas, además de la superficie del hueso condilar, también consideran igualmente importante (100%) el hueso esponjoso, un 70% le da importancia a las dimensiones del cóndilo y solo un 20% considera del cuello del cóndilo.

En el caso de los ortodoncistas, las respuestas positivas para cada estructura fueron muy similares, dándole un alto valor a cada una, que van desde un 70% hacia arriba.

Los rehabilitadores, por su parte, le dan un alto valor (80%) a las dimensiones del cóndilo, no así a otras estructuras, con menos del 50% de respuestas positivas.

Los radiólogos coinciden con las disfuncioncitas en cuanto a la importancia del hueso esponjoso, ya que ambos otorgaron un 100% de respuestas. El 60% incluye, además, las dimensiones del cóndilo y la mitad de ellos considera el cuello del cóndilo.



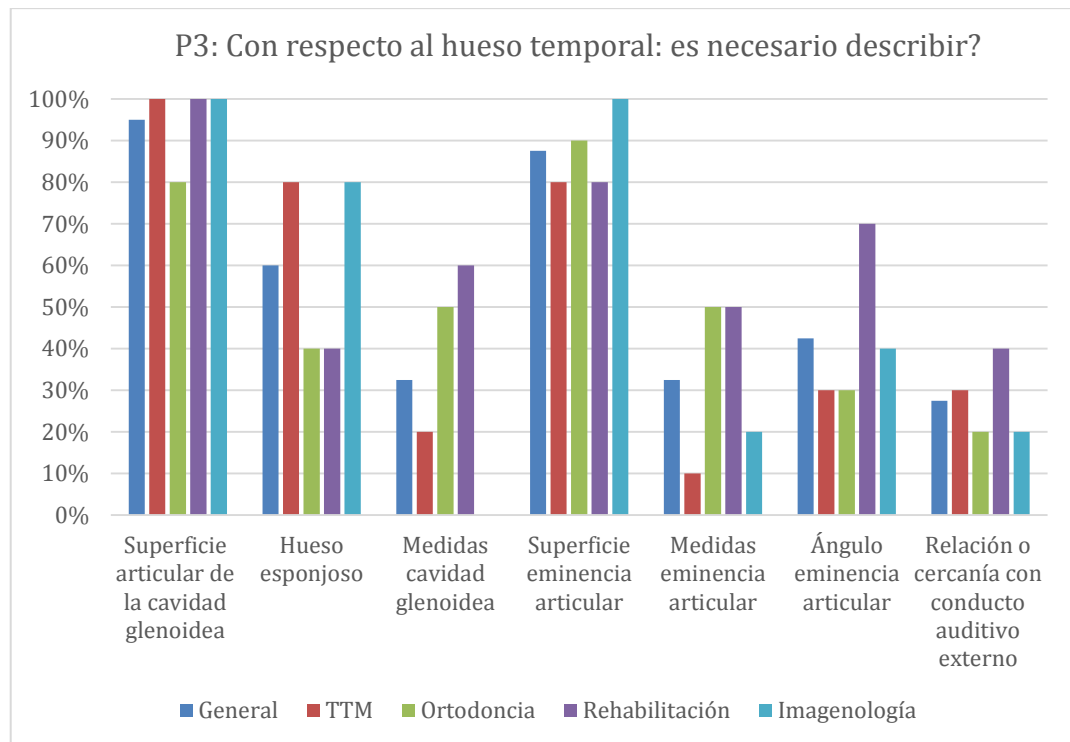
En cuanto a la pregunta número 2, el 50% de los especialistas considera necesaria la descripción de la apófisis coronoides y solo en un 25% la escotadura sigmoidea.

Todos los especialistas en TTM consideraron innecesaria la mención de la escotadura sigmoidea, en contraste, un 70% necesita la descripción de la apófisis coronoides.

En ortodoncia, hasta un 50% considera la apófisis coronoides y solo un 30% esperarían la descripción de la escotadura sigmoidea.

Los rehabilitadores consideraron ambas estructuras similarmente importantes, ya que los porcentajes de la apófisis y la escotadura obtuvieron un porcentaje de 60% y 50% respectivamente, como se puede visualizar en el gráfico.

El menor porcentaje de respuestas positivas observadas en el gráfico corresponden a los radiólogos, ya que solo 3 especialistas incluyeron la apófisis, y solo 1 considera la escotadura.



Para la pregunta número 3, los especialistas, en general, indicaron que la superficie articular de la cavidad glenoidea, con un 95% y la superficie de la eminencia articular, con un 87,5%, son fundamentales en la descripción de CBCT.

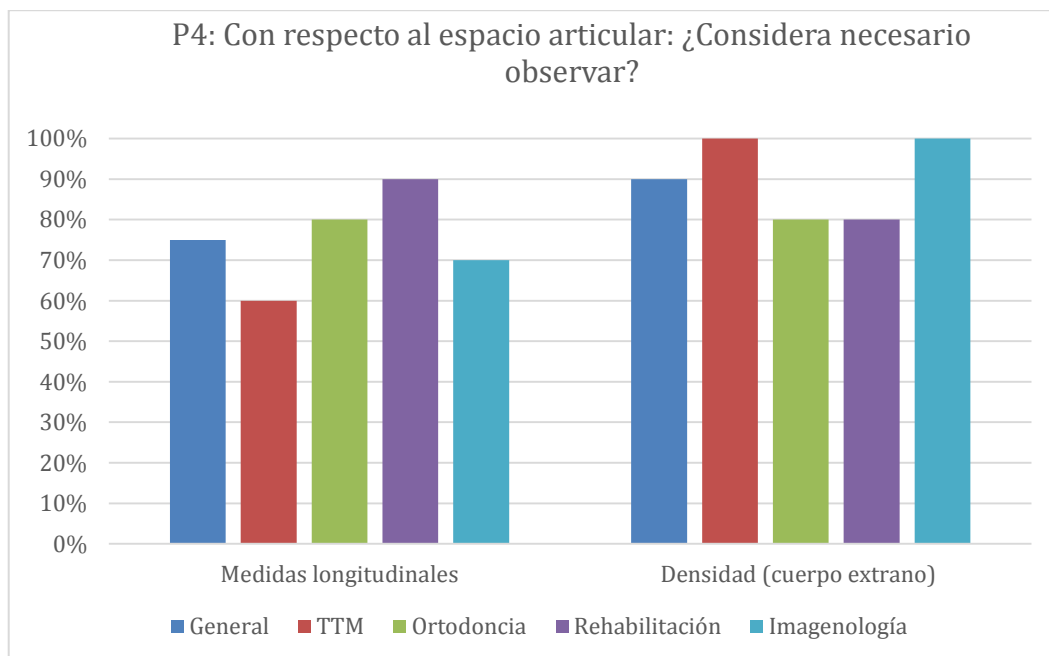
El 100% de los disfuncionistas considera necesaria la descripción de la superficie articular de la cavidad glenoidea, al igual que los especialistas en rehabilitación e imagenología. el 80% considera el hueso esponjoso y la superficie de la eminencia. En porcentajes considerablemente más bajos, se observa la poca preferencia por las demás estructuras.

Las dos estructuras más significativas para los ortodoncistas son la superficie articular de la cavidad y de la eminencia articular, con un porcentaje por sobre el 80%. En cuanto

a las otras estructuras, la mitad de los participantes, o menos, están a favor de su descripción.

Las respuestas por parte de los especialistas en rehabilitación fueron variadas. El 100% indica necesaria la descripción de la superficie articular, el 80% la superficie de la eminencia, el 70% el ángulo de la eminencia, el 60% las medidas de la cavidad, un 50% las medidas de la eminencia articular y un 40% el hueso esponjoso y la relación con el conducto auditivo externo.

Como se observa en el gráfico, todos los radiólogos consideran innecesaria la descripción de las medidas de la cavidad glenoidea (0%). Por el contrario, todos incluyen la superficie articular de la cavidad glenoidea y la superficie de la eminencia articular en sus informes de CBCT, con un 100% de respuestas positivas en ambas estructuras. El 80% considera el hueso esponjoso.



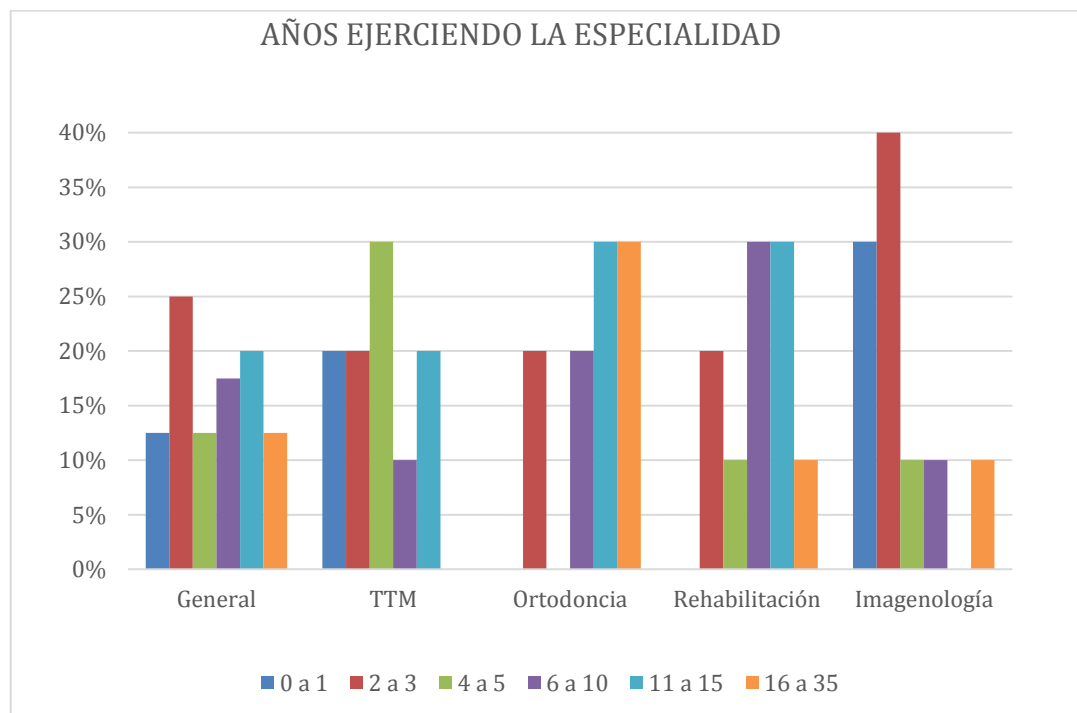
Con respecto a la pregunta número 4, 36 de los 40 participantes consideran necesaria la descripción de cuerpo extraños o densidades anormales (90%), por sobre 30 respuestas positivas a la descripción de medidas longitudinales del espacio articular (75%).

Los especialistas en TTM, están de acuerdo en un 100% con la descripción de cuerpos extraños (densidad). Un 60% también considera necesarias las medidas longitudinales.

Ambas estructuras del espacio articular, son igualmente importantes para la especialidad de ortodoncia, marcando un 80% a favor de ellas.

En cuanto a los rehabilitadores, tanto las medidas longitudinales como la densidad (cuerpos extraños), son importantes para el 80% y más de los participantes

El 70% de los radiólogos encuestados incluye medidas longitudinales, mientras que el 100% describirían la densidad (cuerpo extraño).



Con respecto a los años de experiencia de la población encuestada, podemos observar mediante el gráfico, que la distribución del tiempo ejerciendo las distintas especialidades es bastante equitativa, ya que los rangos de respuesta fueron muy diversos. Existe una pequeña prevalencia (25%) por profesionales a modo general, es decir, sin distinguir entre las especialidades, con 2 a 3 años de experiencia.

Al observar las respuestas según especialidad, podemos observar que las respuestas por parte de los especialistas en TTM, en su mayoría, fueron realizadas por disfuncionistas que llevan de 3 a 5 años de experiencia.

El 60% de los ortodoncistas encuestados lleva entre 11 a 35 años ejerciendo como ortodoncista, a diferencia del resto que tiene entre 2 a 3 años (20%) o 6 a 10 años (20%) de experiencia.

El 60% de los rehabilitadores han ejercido en un rango de 6 a 15 años. En este grupo, ningún especialista lleva un año o menos de experiencia.

Para la especialidad de imagenología oral y máxilo facial, el 40% lleva de 2 a 3 años como radiólogo, le sigue un 30%, que lleva 1 año o menos.

8. Discusión

En esta investigación, por medio de los resultados obtenidos, se logró conocer la opinión general e individual entre las especialidades.

En cuanto a los resultados generales, la única respuesta en la cual todos los especialistas consideraron que debe ser descrita en el informe de Cone Beam, es en la pregunta número uno que corresponde a la superficie del hueso condilar. Otras seis estructuras obtuvieron un alto porcentaje (considerando alto desde un 75% de respuestas positivas), éstas son;

- Respecto al cóndilo: hueso esponjoso (80%) y dimensiones del cóndilo (75%)
- Hueso temporal: superficie articular de la cavidad glenoidea (95%) y superficie de la eminencia articular (87,5%)
- Espacio articular: densidad (90%) y medidas longitudinales (75%)

El estudio demuestra que nuestra población encuestada es representativa, puesto que participaron profesionales con un variado rango de años de experiencia, desde menos de un año hasta más de 30 años ejerciendo.

Cabe destacar que, al tener una población tan variada, existe la posibilidad de que aquellos profesionales con mayor tiempo de experiencia no estén familiarizados con el uso de nuevas tecnologías, como lo es el CBCT, lo que puede afectar los resultados de esta investigación. Esta variable no es posible de medir por su naturaleza subjetiva.

Del 80% de la sumatoria de los encuestados que consideró el hueso esponjoso del cóndilo como estructura fundamental en el informe de CBCT, los especialistas en rehabilitación oral fueron quienes se desviaron de la media, ya que solo el 50% consideró la estructura importante, contrario a las demás especialidades; especialistas en TTM e imagenología lo consideraron una estructura indispensable (100%) y ortodoncia le otorgó un 70%.

En cuanto a las dimensiones del cóndilo (70%), las especialidades de TTM, ortodoncia y rehabilitación, le dan un alto porcentaje a la estructura, que coincide con la respuesta general. Sin embargo, la especialidad de imagenología, solo le otorga un 60%

En la pregunta 1, respecto a estas dos estructuras, si bien, existen dos especialidades que se alejan de la media, aun así, debiesen ser descritas por su alta demanda en las otras especialidades.

Del 95% de las respuestas positivas para la superficie articular de la cavidad glenoidea del hueso temporal, todos los especialistas en TTM, Rehabilitación e Imagenología, coinciden en un 100%. Los ortodoncistas le dan un alto valor a esta estructura, con un 80%. Por lo tanto, debe ser descrita en el informe de CBCT.

Del 87,5% correspondiente a la superficie de la eminencia articular del hueso temporal, las especialidades concuerdan en su importancia, siendo aprobado en un 100% por Imagenología.

Al comparar las estructuras de la pregunta 3, en el caso de especialistas en TTM e Imagenología, se suma en importancia la descripción del hueso esponjoso del temporal con un 80%. En el caso particular de los rehabilitadores, se considera el ángulo de la eminencia articular en un 70%. Podría entonces, describirse dichas estructuras según la demanda de las respectivas especialidades.

Respecto al espacio articular, del 90% correspondiente a la densidad (cuerpo extraño), el 100% de los disfuncionistas y radiólogos lo describirían, mientras que el 80% de los ortodoncistas y rehabilitadores lo seleccionaron, por lo tanto, debiese ser descrito para las cuatro especialidades.

En cuanto a las medidas longitudinales del espacio articular, se reafirma la importancia de su descripción en las diferentes especialidades, puesto que todas le otorgan un valor similar a la media general.

Con respecto a la pregunta 2, donde evaluamos las estructuras adyacentes al cóndilo (superficie y calidad ósea), no se obtuvieron resultados significativos a nivel general. La apófisis coronoides solo fue considerada importante dentro de las especialidades de TTM y ortodoncia, con un 70% y 60% respectivamente. Es destacable el contraste de importancia de ambas estructuras entre los disfuncionistas, siendo muy alta para la apófisis y nula (0%) para la escotadura. La escotadura sigmoidea solo tuvo significancia para los rehabilitadores (60%). Cabe mencionar que solo 10 de los 40 participantes en total, respondió positivamente a esta estructura.

Dado los valores obtenidos, podemos decir que la apófisis coronoides debiese estar incluida en el informe de CBCT para los disfuncionistas y ortodoncistas, mientras que, en el caso de la escotadura sigmoidea, debiese ser descrita para los rehabilitadores orales.

Según el análisis y comparación de los resultados generales e individuales, no parece haber una relación entre la cantidad de estructuras que se consideren importantes en un informe de CBCT y los años ejerciendo las diferentes especialidades.

De las 15 estructuras mencionadas en la encuesta, un especialista requiere en promedio, 9 estructuras que deberían ser descritas en el informe de CBCT para su correcto uso como examen complementario.

Sin embargo, dentro de la especialidad de TTM, hubo una variación con respecto a la cantidad de estructuras a describir y años ejercidos. Los disfuncionistas menos

experimentados (1-3 años) necesitan un promedio de solo 6 estructuras para su informe. Esto fue observado en 4 participantes, los otros 6 poseen experiencia de 5 a 15 años y necesitan en promedio 10 estructuras mencionadas en la encuesta.

Estos resultados pueden deberse a la inexperiencia de aquellos que llevan menos años en la especialidad, puesto que pueden subestimar las estructuras importantes a la hora de pedir un examen de CBCT.

No existen datos suficientes para establecer una relación entre los años ejerciendo y la cantidad de estructuras necesarias, se necesitan más estudios al respecto.

9. Conclusiones

La síntesis de la información obtenida en base a la encuesta online realizada durante el periodo de septiembre a noviembre, del año 2019 a especialistas en TTM, ortodoncia y ortopedia, imagenología oral y máxilo facial y rehabilitación oral en Chile, demostró que el 100% de los especialistas coinciden en la descripción de la superficie del hueso condilar.

Las estructuras a observar en un informe de CBCT de ATM, que destacaron por su alto porcentaje de selección, son: superficie articular de la cavidad glenoidea (95%) y superficie de la eminencia articular del hueso temporal (87,5%), densidad (cuerpo extraño) (90%) y medidas longitudinales del espacio articular (75%), hueso esponjoso del cóndilo (80%) y dimensión condilar (75%).

Para cada especialidad hay una variación de estructuras a describir, que deben ser incluidas en sus respectivos informes; en el caso de TTM son la apófisis coronoides (70%) y hueso esponjoso del temporal (80%). Para ortodoncia es cuello del cóndilo (80%). Para rehabilitación son la escotadura sigmoidea (60%) y ángulo de la eminencia articular (70%). Para imagenología es el hueso esponjoso del temporal (80%).

Los objetivos de este trabajo fueron cumplidos en forma exitosa, logrando realizar un pilotaje de estructuras a observar en un CBCT de ATM a modo general y específico según cada especialidad considerada para el estudio.

Cabe destacar que es necesario realizar estudios más específicos y con muestras más grandes, para así, lograr estandarizar criterios que formen parte de un futuro protocolo de informe radiológico de CBCT en ATM, que pueda ser aplicado de forma universal.

10. Referencias bibliográficas

1. David C., Elavarasi P. Functional anatomy and biomechanics of temporomandibular joint and the far-reaching effects of its disorders. JCRI [Internet]. Enero 2016. [citado 05/04/2019]; 3. 101-106. Disponible en: DOI: 10.15713/ins.jcri.115
2. Quijada Y. Anatomía clínica de la articulación temporomandibular (ATM). Morfolia [Internet]. 2011. [citado 05/04/2019]; 3(4). Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/28094/1/26034-91249-1-PB.pdf>
3. Hylander W. Functional anatomy and biomechanics of the masticatory apparatus. [Internet]. Enero 2006. [citado 07/04/2019]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/268449085_Functional_Anatomy_of_the_TMJ
4. Alomar X., Medrano J., Cabratosa J, et all. Anatomy of the temporomandibular joint. Elsevier [Internet]. 2007. [citado 05/04/2019]; 28:170-183. Disponible: doi: 10.1053/j.sult.2007.02.002
5. Netter F. Atlas de anatomía humana. 4ta edición [Internet]. Barcelona. Elsevier Masson. 2013. [citado 10/04/2019]. Disponible en: <https://ucsgestudiantesm.files.wordpress.com/2013/02/netter-atlas-de-anatomc3ada-humana.pdf>
6. Nasseh I, Al- Rawi W. Cone beam computed tomography. Dent Clin North Am [Internet]. Julio 2018. [citado 10/04/2019]; 62(3):361-391. Disponible en: doi: 10.1016/j.cden.2018.03.002
7. Lenguas, A.L., Ortega, R., Samara, G., López, M.A. Tomografía computarizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. CientDent [Internet]. 2010. [citado 10/04/2019]; 7; 2:147-159. Disponible en: <http://ortoface.com/wp->

content/uploads/2016/12/Tomografi%CC%81a-computerizada-de-haz-co%CC%81nico.-Aplicaciones-clinicas-en-odontologia%CC%81a-comparacion-con-otras-tecnicas.pdf

8. De Santana T., De Carvalho R., Arias A. El uso de la tomografía computarizada de haz volumétrico en odontología. FOP/UPE [Internet]. Diciembre 2010. [citado 05/04/2019]; 9 (4) 303-306. Disponible en: <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/occ/v9n4/a05v9n4.pdf>
9. Venkatesh E., Elluru S. Cone beam computed tomography: basics and applications in dentistry. J Istanbul Univ Fac Dent [Internet]. 2017. [citado 10/05/2019]; 51(3 Suppl 1): S102-S121. Disponible en: DOI: 10.17096/jiufd.00289
10. Briner A. Tomografía computarizada cone beam en articulación temporomandibular (ATM). RevMed Clin Condes. [Internet] 2014. [citado 05/04/2019]; 25(5) 843-849. Disponible en: DOI: 10.1016/S0716-8640(14)70115-4
11. Alves N., Deana NF., Schilling QA., et al. Evaluación de la posición condilar y del espacio articular en ATM de individuos chilenos con trastornos temporomandibulares. Int. J. Morphol. [Internet]. 2014 [citado 02/05/2019]; 32(1):32-35. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v32n1/art06.pdf>
12. Méndez O., Hernández ME., Sosa A. Trastornos temporomandibulares. RevFacMed UNAM. [Internet]. 2011. [citado 02/05/2019]; 55(1). Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2012/un121b.pdf>
13. Sandoval I., Romo F., Flores G., Marinkovic K. Estudio de la prevalencia de trastornos mandibulares en adultos mayores examinados en la facultad de odontología de la universidad de Chile, durante el año 2012. Univ de Chile. [Internet]. 2013. [citado 10/04/2019]. Disponible en: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117527/Sandoval_I.pdf;sequence=1
14. Araya C., Olivos P., Ananías N., et al. Trastornos ansiosos y desórdenes temporomandibulares en funcionarios de un centro de salud familiar en la comuna de concepción, Chile. Int J. Odontostomat. [Internet]. 2011. [citado 05/04/2019]; 5(3):235-239. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v5n3/art05.pdf>
15. Chavarría J. Síndrome de dolor miofascial, diagnóstico y tratamiento. RevMed Costa Rica y centro américa LXXI. [Internet]. 2014. [citado 02/05/2019] (612)

683 - 689. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc144k.pdf>

16. Anderson G., González Y., Ohrbach R., et al. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: Future Directions. *J OrofacPain*. [Internet]. 2010. [citado 10/04/2019]; 24(1): 79–88. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3157036/pdf/nihms295379.pdf>
17. Ramirez M., Rodríguez D., Farias K., Urgilés C. Tomografía Cone-Beam como herramienta diagnóstica en alteraciones de la articulación temporomandibular. *RevKillkana salud y bienestar*. [Internet 02/05/2019]. 2018. [citado]; 2(1) 37-44. Disponible en: DOI: https://doi.org/10.26871/killcana_salud.v2i1.105
18. Larheim T. A., Abrahamsson A.-K., Kristensen M., Arvidsson L. Z. Temporomandibular joint diagnostics using CBCT. *DentomaxillofacialRadiology*. Universityof Oslo. [Internet]. 2015. [citado 02/05/2019]; 44(1). Disponible en: [doi:10.1259/dmfr.20140235](https://doi.org/10.1259/dmfr.20140235)
19. Silveira O., Silva F., Almeida C., Tuji F., Seraidarian P., Manzi F. Use of CT for diagnosing temporomandibular joint. *Rev. CEFAC* [Internet]. Diciembre 2014 [citado 10/04/2019]; 16(6): 2053-2059. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201418013>
20. Subramaniam T., Subramaniam A., Das S., Kisar S. Cone beam computed tomography as diagnostic modality in temporomandibular disorders: a report of four cases. *Journal of Advanced Clinical & Research Insights*. [Internet]. 2016. [citado 02/05/2019]; 3, 76–80. Disponible en: [doi: 10.15713/ins.jcri.110](https://doi.org/10.15713/ins.jcri.110)
21. Trastornos de la articulación temporomandibular ATM. Nucleus Media media Inc [Internet]. 2001. [citado 12/05/2019]. Disponible en: <https://www.alamy.es/trastornos-de-la-articulacion-temporomandibular-atm-image7712807.html>
22. González E., Toranzo JM. Artrocentesis temporomandibular como modalidad terapéutica para desarreglos internos: Reporte de 23 casos en el Hospital Central. *Revista ADM*. [Internet]. 1999. [citado 12/05/2019]; 56(5):182-186. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-1999/od995c.pdf>
23. Fuentes R.; Cantín, M.; Ottone N. E. &Bucchi C. Caracterización de los componentes óseos de la articulación temporomandibular. Una revisión de la literatura. *Int. J. Morphol.* [Internet]. 2015. [citado 10/04/2019]; 33(4):1569-1576. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000400062>

24. Caeiro JR, González P, Guede D. Biomecánica y hueso (y II): Ensayos en los distintos niveles jerárquicos del hueso y técnicas alternativas para la determinación de la resistencia ósea. RevOsteoporosMetabMiner. [Internet]. 2013. [citado 10/04/2019]; 5(2):99-108. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/S1889-836X2013000200007>
25. Figun M.E., Garino R.R. Anatomía odontológica funcional y aplicada. [Internet]. Buenos Aires. Ed. El Ateneo. 1992. [citado 05/04/2019]. Diponible en: <https://insebas.files.wordpress.com/2017/02/figun-anatome3ada-odontologica-funcional-y-aplicada.pdf>
26. Almagiá A., Arce P. Introducción a la anatomía humana I. [Internet]. Facultad de Ciencias-Inst. de biología. PUCV. 2012 [citado 05/04/2019]. Disponible en: <http://www.anatomiahumana.ucv.cl/kine1/Modulos2012/INTRODUCCION%20LOCOMOTOR%20kine%202012.pdf>
27. Beltrán J., Virós B., Orús C. Bases anatómicas del oído y el hueso temporal. [Internet]. Hospital de St. Creu i Sant Pau. [citado 12/05/2019]. Disponible en: <http://seorl.net/PDF/Otologia/002%20-%20BASES%20ANAT%20C3%93MICAS%20DEL%20O%20C3%8DDO%20Y%20EL%20HUESO%20TEMPORAL.pdf>
28. Flores R. Morfología ósea de la articulación temporomandibular en pacientes con enfermedad de Parkinson. Rev. Estomatol Herediana. [Internet]. Octubre-diciembre 2014 [citado 12/05/2019]; 24(4):248-255. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v24n4/a06v24n4.pdf>

11. Anexos

Anexo 1

Encuesta Tomografía computarizada Cone Beam de ATM

La siguiente encuesta consta de 4 preguntas dirigidas al uso de CBCT (tomografía computarizada Cone Beam), para diagnosticar ATM (articulación temporomandibular), con el fin de formar una guía de visualización de CBCT de ATM. Es necesario aplicar dicha encuesta a cirujanos dentistas que con mayor frecuencia utilizan este tipo de

examen, siendo principalmente especialistas: imagenología oral y máxilo facial, trastornos temporomandibulares y dolor orofacial, ortodoncia y ortopedia dentomáxilofacial y rehabilitador oral, que a su vez deben estar inscritos en la superintendencia de salud.

Tomará aproximadamente 10 minutos en responder. Elija la respuesta que tenga mayor relevancia para usted en el examen.

Marque la especialidad que ejerce:

1. Imagenología oral y máxilo facial
2. Trastornos temporomandibulares y dolor orofacial
3. Ortodoncia y ortopedia dentomáxilofacial
4. Rehabilitador oral

Años de experiencia en la especialidad: _____

De antemano se agradece su participación.

ESTRUCTURAS

1. Con respecto al cóndilo ¿es necesario describir las siguientes estructuras?:

- a) Superficie hueso condilar
- b) Hueso esponjoso
- c) Dimensiones del cóndilo
- d) Cuello del cóndilo

Sí	No
Sí	No
Sí	No
Sí	No

2. Con respecto a las estructuras adyacentes al cóndilo, ¿Considera necesaria la descripción de superficie y calidad ósea de?:

- a) Escotadura sigmoidea
- b) Apófisis coronoides

Sí	No
Sí	No
Sí	No

3. Con respecto al hueso temporal ¿Es necesario describir?:

- a) Superficie articular de la cavidad glenoidea
- b) Hueso esponjoso
- c) Medidas de la cavidad glenoidea
- d) Superficie eminencia articular
- e) Medidas de la eminencia articular
- f) Ángulos de la eminencia articular
- g) Relación o cercanía con el conducto auditivo externo

Sí	No
Sí	No
Sí	No
Sí	No
Sí	No
Sí	No

4. Con respecto al espacio articular ¿Considera necesario observar?

- a) Medidas longitudinales
- b) Densidad (cuerpo extraño)

Sí	No
Sí	No

Anexo 2

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del estudio: “Pilotaje de estructuras a observar en tomografía computada de Cone Beam de ATM”

Investigadores Responsables:

- Rosa Lienlaff / mail: rossita1993@gmail.com / telefono: 979892100
- Camila Pujado / mail: cpujadoavalos@gmail.com / telefono: 989831160

Unidad académica: Facultad de Odontología

El propósito de esta información es ayudarle a tomar la decisión de participar –o no- en una investigación, y, si es el caso, para autorizar el uso de información personal (Nombre, Rut, profesión, especialidad y años ejerciendo).

Lea cuidadosamente este documento, puede hacer todas las preguntas que necesite a las investigadoras y tomarse el tiempo necesario para decidir.

Usted ha sido invitado/invitada a participar en este estudio porque cumple con el criterio de inclusión de esta investigación, el cual incluye a todos los cirujanos dentistas chilenos o extranjeros inscritos en la superintendencia de salud con las especialidades de imagenología oral y máxilo facial, trastornos témporomandibulares y dolor orofacial, ortodoncia y ortopedia dentomáxilofacial o rehabilitador oral.

El objetivo de este estudio es desarrollar un pilotaje de estructuras de elección a observar en una tomografía computarizada de Cone Beam (CBCT) de ATM (articulación temporomandibular).

Para esto, realizaremos una encuesta guiada que consiste de un cuestionario de 4 preguntas con formato de respuesta Sí/No, cuyo objetivo es medir qué estructuras de la ATM considera necesarias ser descritas en un informe de CBCT.

La encuesta será realizada a través de un documento de Google, la cual será enviada por mail y se podrá responder en línea, solo se pedirá ingresar la especialidad a la cual pertenece y los años ejerciendo dicha especialidad.

La información personal otorgada a las investigadoras no será publicada, el propósito del uso de datos sensibles es la rectificación de la inscripción en la superintendencia de salud de la especialidad del profesional.

Usted no se beneficiará directamente por participar en esta investigación de salud. Sin embargo, la información que se obtendrá, gracias a su participación, será de utilidad para conocer más acerca de qué estructuras son esenciales en un informe de CBCT de ATM, y así guiar el diagnóstico de un TTM (trastorno temporomandibular). En este trabajo no se formulará un protocolo de informe para CBCT de ATM, pero puede ser el primer paso y servir como base para llegar dicho protocolo. Dado que las encuestas serán posteriormente anonimizadas, no será necesario volver a pedir consentimiento informado a cada participante.

Esta investigación no tiene riesgos para usted.

La información obtenida se mantendrá de forma confidencial, puesto que solo será usada para verificar que la especialidad del profesional está inscrita en la

superintendencia de salud. Posterior a esto, todas las encuestas serán codificadas con el objetivo de anonimizarlas, de esta forma, los cuestionarios no tendrán información personal del participante, solo la especialidad y los años ejerciéndola.

Es posible que los resultados obtenidos sean presentados en revistas o conferencias médicas, sin embargo, su nombre no será conocido

Su participación en esta investigación es completamente voluntaria. Usted tiene el derecho a no aceptar participar o a retirar su consentimiento y retirarse de esta investigación en el momento que los estime conveniente.

Si tiene preguntas acerca de esta investigación médica, puede contactar o llamar a las investigadoras responsables del estudio Rosa Lienlaff y Camila Pujado, al teléfono +56979892100 o +56989831160.

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico de la Universidad FinisTerra. Si tiene preguntas acerca de sus derechos como participante en una investigación médica, usted puede escribir al correo electrónico: cec@uft.cl del Comité Ético Científico, para que la presidenta, Pilar Busquets Losada, lo derive a la persona más adecuada.

Declaración de consentimiento

- Se me ha explicado el propósito de esta investigación, los procedimientos, los riesgos, los beneficios y los derechos que me asisten y que me puedo retirar de ella en el momento que lo desee.
- Firmo este documento voluntariamente, sin ser forzado/forzada a hacerlo.
- No estoy renunciando a ningún derecho que me asista.
- Se me ha informado que tengo el derecho a reevaluar mi participación esta investigación según mi parecer y en cualquier momento que lo desee. En el caso de retiro, no sufriré sanción.
- Yo autorizo al investigador responsable y sus colaboradores a acceder y usar datos personales para los propósitos de esta investigación.

- Al momento de la firma, se me entrega una copia firmada de este documento.

Participante:

Nombre:

RUT:

Fecha:

Investigadoras:

Nombre: Rosa Lienlaff

Nombre:

Camila Pujado

Firma:



Firma:



Fecha: 7/29/2019

Director de la institución:

Nombre: Dr. Daniel Pinto

Firma:



Fecha: 7/29/2019

Anexo 3

Formato de invitación a participar en anteproyecto

Estimados Odontólogos/as,

Por medio de este mail, los queremos invitar a participar en nuestro proyecto de tesis, el cual tiene por nombre “Pilotaje de estructuras a observar en tomografía computada Conebeam de ATM”. Como su nombre lo indica, estamos investigando qué estructuras de la articulación temporomandibular son necesarias describir en un informe de Cone Beam, para esto confeccionamos una encuesta de 4 preguntas con respuestas en formato sí/no, que llevará aproximadamente 10 minutos en responder.

Fueron elegidos por ser especialistas en Imagenología oral y máxilo facial, trastornos temporomandibulares y dolor orofacial, ortodoncia y ortopedia dentomáxilofacial o rehabilitador oral.

Adjuntamos consentimiento informado donde deberán completar su nombre y RUT, su información personal no será publicada en la investigación, sin embargo, para que el estudio sea válido, es necesaria dicha información para corroborar que estén inscritos por la superintendencia de salud.

Esperando que nos puedan ayudar, se agradece su participación de antemano,

Se despiden Rosa Lienlaff y Camila Pujado, Estudiantes de 6to año de Odontología Universidad FinisTerraes.

Por favor no duden en contactarnos en caso de dudas.

Teléfonos: 979892100 / 989831160

Mails: rossita1993@gmail.com / cpujadoavalos@gmail.com