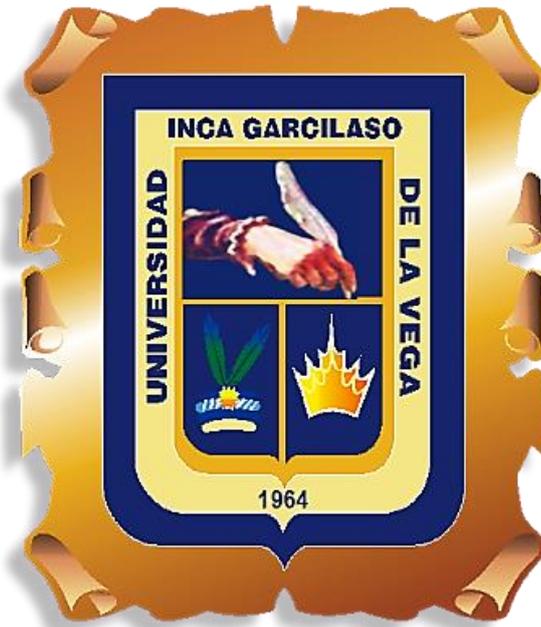


UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
NUEVOS TIEMPOS, NUEVAS IDEAS

FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA



**RELACIÓN ENTRE EL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE LA
EVALUACIÓN DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR
MEDIANTE TOMOGRAFÍA VOLUMÉTRICA CONE BEAM Y
ACTITUD PARA SU APLICACIÓN CLÍNICA EN LOS RESIDENTES
DE SEGUNDA ESPECIALIDAD**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO - DENTISTA**

PRESENTADO POR LA:

Bach. Marlene Margot, GÓMEZ APARICIO

Lima - Perú

2018

TÍTULO DE LA TESIS:

RELACIÓN ENTRE EL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE LA
EVALUACIÓN DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR
MEDIANTE TOMOGRAFÍA VOLUMÉTRICA CONE BEAM Y
ACTITUD PARA SU APLICACIÓN CLÍNICA EN LOS RESIDENTES
DE SEGUNDA ESPECIALIDAD

JURADO DE SUSTENTACIÓN

Dr. Gregorio Lorenzo Menacho Ángeles
Mg. Cecilia Castañeda Espinoza
Mg. Peggy Sotomayor Woolcot

Presidente
Secretaria
Vocal

A Dios por darme la vida y la dicha de estar con los seres que amo.

Con todo mi corazón a mis padres, que me brindaron desde el principio todo su interés y apoyo en todo lo que me propuse.

A mi novio, por su apoyo incondicional en los momentos difíciles. Le agradezco infinitamente por sus consejos, amor, paciencia y ser uno de los pilares para poder culminar esta profesión.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por todo lo bueno que me brindaron, en este caminar.

A mi novio, porque desde que Dios lo puso en mi camino siempre me impulsó a seguir estudiando, por su sabiduría y su experiencia. Gracias a él escogí estudiar esta hermosa carrera.

Un agradecimiento infinito, al Dr. Hugo Caballero Cornejo que con sus conocimientos, sabiduría y paciencia, me guio para la elaboración de esta tesis.

A mi asesor, el Dr. Carlos Vigo García, muchas gracias por su tan valioso asesoramiento y así permitiéndome culminar con éxito la presente investigación.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron apoyándome en el desarrollo del presente estudio.

ÍNDICE

	Pág.
Portada	i
Título	ii
Jurado de Sustentación	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Índice	vi
Índice de Tablas	viii
Índice de Gráficos	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	xii

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Marco Teórico	1
1.1.1 Epistemología	1
1.1.2 Radiología	6
1.1.3 Articulación Temporomandibular	39
1.1.4 Alteraciones de la Articulación Temporomandibular	48
1.2 Investigaciones	55
1.3 Marco Conceptual	63

CAPÍTULO II: EL PROBLEMA, OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 Planteamiento del Problema	66
2.1.1 Descripción de la realidad problemática	66
2.1.2 Definición del problema	68
2.2 Finalidad y Objetivos de la Investigación	68
2.2.1 Finalidad	68

2.2.2 Objetivo General y Específicos	69
2.2.3 Delimitación del estudio	69
2.2.4 Justificación e importancia del estudio	70
2.3 Hipótesis y Variables	71
2.3.1 Hipótesis	71
2.3.2 Variables e Indicadores	72
 CAPÍTULO III: MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO	
3.1 Población y Muestra	73
3.1.1 Población	73
3.1.2 Muestra	73
3.2 Diseño a utilizar en el Estudio	74
3.3 Técnica e Instrumento de Recolección de Datos	74
3.3.1 Técnica de Recolección de Datos	74
3.3.2 Instrumento de Recolección de Datos	75
3.4 Procesamiento de Datos	78
 CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	
4.1 Presentación de los Resultados	80
4.2 Discusión de los Resultados	89
 CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1 Conclusiones	95
5.2 Recomendaciones	96
 BIBLIOGRAFÍA	 98
ANEXOS	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Pág.
N° 01	Distribución de la muestra según el sexo.	81
N° 02	Distribución basada en especialidades.	82
N° 03	Relación entre el grado de conocimiento sobre la evaluación de la articulación temporomandibular mediante tomografía volumétrica Cone Beam y actitud para su aplicación clínica.	83
N° 04	Análisis de la relación entre el grado de conocimiento y actitud para su aplicación clínica, mediante la prueba del Chi cuadrado (X^2), Nivel de significancia (p).	84
N° 05	Relación entre el grado de conocimiento sobre la evaluación de la articulación temporomandibular mediante tomografía volumétrica Cone Beam en los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales.	85
N° 06	Análisis de la relación entre el grado de conocimiento entre los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales, mediante la prueba del Chi cuadrado (X^2).	86
N° 07	Relación entre la actitud en su aplicación clínica sobre la evaluación de la articulación temporomandibular mediante tomografía volumétrica Cone Beam en los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales.	87
N° 08	Análisis de la relación entre la actitud para la aplicación clínica entre los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales, mediante la prueba del Chi cuadrado (X^2).	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO		Pág.
N° 01	Distribución de la muestra según el sexo	81
N° 02	Distribución basada en especialidades	82
N° 03	Relación entre el grado de conocimiento y la actitud	83
N° 04	Relación entre el grado de conocimiento de los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales	86
N° 05	Relación entre la actitud entre los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales	88

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito determinar la Relación entre el grado de conocimiento sobre la evaluación de la articulación Temporomandibular mediante tomografía volumétrica Cone Beam y actitud para su aplicación clínica en los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en pacientes especiales de la Clínica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, año 2017. Se realizó un estudio de diseño descriptivo, el tipo de investigación fue transversal, prospectiva y observacional, y de enfoque cuantitativo y cualitativo. El instrumento utilizado fue un cuestionario anónimo. La muestra fue no aleatoria por conveniencia en un número de 79 Residentes de Posgrado que cumplieron con los criterios de selección. El procesamiento de datos fue un análisis estadístico utilizando un procesador de texto Microsoft Excel 2010, además se utilizó el Programa Estadístico SPSS versión 20.0. Los resultados muestran que el nivel de conocimiento que tienen los residentes de Posgrado es de mal nivel con un número de 56 y un porcentaje de 70.9%, se corrobora mediante la prueba de chi cuadrado que alcanzó un valor de 1.575, donde se observa que el valor de $p > 0.05$, reconociéndose que no existe relación significativa entre el grado de conocimiento y la actitud de los estudiantes. Se concluye que los residentes tienen un mal conocimiento y una actitud positiva para su aplicación clínica.

Palabras clave

Conocimiento. Actitud. Tomografía Volumétrica. Residentes

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the relationship between knowledge and the evaluation of the Temporomandibular joint by volumetric cone tomography and the attitude for its clinical application in the residents of oral rehabilitation, orthodontics and stomatology in special patients of the Inca University Clinic Garcilaso de la Vega, 2017. A descriptive design study was conducted, the type of research was cross-sectional, prospective and observational, and quantitative and qualitative. The instrument used was an anonymous questionnaire. The sample was randomized for convenience in a number of 79 Graduate Residents who met the selection criteria. The data processing was a statistical analysis using a Microsoft Excel 2010 text processor, and the Statistical Program SPSS version 20.0 was used. The results show the level of knowledge that the residents of Postgraduate level have with a number of 56 and a percentage of 70.9%, it is corroborated by the text test that gained a value of 1.575, where it was observed that the Value of $p > 0.05$, recognizing that there is no significant relationship between the degree of knowledge and the attitude of the students. It is concluded that the residents have a bad knowledge and a positive attitude for their clinical application.

Keywords

Knowledge. Attitude. Volumetric tomography. Residents

INTRODUCCIÓN

La tomografía computarizada es una modalidad diagnóstica que representa un importante avance en las ciencias de la salud, y ha abierto nuevos horizontes desde el punto de vista diagnóstico, terapéutico y de la investigación en muchas disciplinas médicas.

La tomografía computarizada de haz cónico, en inglés, Cone Beam Computed Tomography (CBCT), o tomografía digital volumétrica fue desarrollada a finales de los años noventa con el fin de obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial con una dosis de radiación menor que la TC revolucionando la imagen del complejo cráneo facial y ofreciendo una alternativa a la imagen convencional intraoral y panorámica, que elude la superposición y los problemas de distorsión de imágenes. A pesar de que su utilización se centra principalmente en implantología, cirugía oral y maxilofacial y ortodoncia, la tecnología CBCT tiene potenciales ventajas en el diagnóstico y manejo clínico de las alteraciones dentales comunes en otros campos, como en endodoncia, periodoncia y cirugía bucal.

La precisión en la evaluación radiográfica convencional de las características anatómicas de ATM siempre ha sido difícil por la superposición de otras estructuras, particularmente de la región petrosa del hueso temporal, el proceso mastoideo y la eminencia articular. La TCCB ha mejorado enormemente el diagnóstico de la patología de ATM al ser un método diagnóstico preciso, eficiente, no invasivo y rápido, de elección para obtener las imágenes de estructuras óseas.

Ahora es mejorada con la tecnología TCCB siendo posible: Analizar la anatomía condilar de la ATM sin superposición ni distorsión de la imagen, obtener una imagen real 1:1 de las estructuras condilares para análisis más precisos, la calidad de las imágenes de ATM con TCCB tiene como ventajas que su imagen se recoge más rápidamente, es menos cara y se adquiere con una menor dosis de radiación para el paciente.

Todos sabemos que los tratamientos en odontología son cada vez más complejas y es de necesidad conocer más información previa al tratamiento, es decir, cuando se realiza un diagnóstico, principalmente de los problemas que aqueja a la articulación temporomandibular, por lo que se ha obligado a incorporar técnicas radiológicas más sofisticadas y precisas. Esta tecnología tridimensional ha adquirido una importancia considerable, aumentando la cantidad de información virtual al alcance del odontólogo.

El propósito del presente estudio fue realizar un diagnóstico del nivel de conocimiento que tienen los residentes de Segunda Especialidad y que actitud para la aplicación clínica tienen, sobre la evaluación de la articulación temporomandibular mediante tomografía volumétrica Cone Beam.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Marco teórico

1.1.1 Epistemología

- **Generalidades**

Desde el punto de vista etiológico la epistemología deriva de la palabra griega, episteme; conocimiento verdadero. Pero en la actualidad se usa gnoseología que significa teoría del conocimiento científico. Por lo que, la epistemología viene a ser una parte de la filosofía que se encarga de los problemas filosóficos que comprenden la teoría del conocimiento científico. La epistemología estudia los problemas cognitivos de tipo científico. Se colige que la epistemología estudia el origen del conocimiento científico, sin embargo hay otras cuatro escuelas que plantea su posición del conocimiento, las cuales son:

- **El Racionalismo**

Se conoce como la doctrina epistemológica que sostiene que la causa principal del conocimiento reside en el pensamiento, en la razón. Afirma que un conocimiento solo es realmente tal, cuando posee necesidad lógica y validez universal. El planteamiento más antiguo del Racionalismo aparece en Platón. Él tiene la íntima convicción de que el conocimiento

verdadero debe distinguirse por la posesión de las notas de la necesidad lógica y de la validez universal.

- El Empirismo

Frente a la tesis del Racionalismo, el pensamiento, la razón, es el único principio del conocimiento, el Empirismo (del griego *Empereimía* = experiencia) opone la antítesis: la única causa del conocimiento humano es la experiencia. Según el Empirismo, no existe un patrimonio a priori de la razón. La conciencia cognoscente no obtiene sus conceptos de la razón, sino exclusivamente de la experiencia. El espíritu humano, por naturaleza, está desprovisto de todo conocimiento. El investigador depende totalmente de la experiencia. Suelen distinguirse dos clases de experiencia: una interna y otra externa. El fundamento de un conocimiento válido, no se encuentra en la experiencia, sino en el pensamiento.

- Fenomenología

El principio de la fenomenología dice que el conocimiento no es producto del experimento y tampoco de los cambios sensoriales. El conocimiento se da a partir del resultado de las vivencias a partir de objetos de estudio: Manifiesta que no se da de un ente pasivo sino de la recolección de datos de los objetos de estudio y la vivencia.

– Hermenéutica

Esta escuela señala que con respecto al conocimiento se va dar a partir de un estudio, es decir que es construído a través de un autor, una cultura, una ciencia. La hermenéutica da lugar a que el conocimiento no se da a través de un objetivo.

• Conocimiento

– Generalidades

En la antigua Grecia, Aristóteles propuso que casi todo el conocimiento deriva de la experiencia, además de concordar con Platón al considerar que el conocimiento abstracto tiene la superioridad respecto a cualquier otro tipo de conocimiento. Varios años posteriormente, Santo Tomás de Aquino argumentó que la base del conocimiento era el razonamiento profundo y la percepción o experimentación, complementando estos métodos racionales con la fe en un sistema unificado de creencias.

El Empirismo sostiene que el conocimiento procede de la experiencia, del contacto directo con la realidad, este concepto se desarrolló en la Edad Moderna con Locke y Hume, Condillac. El conocimiento es siempre un fenómeno consciente que supone siempre una dualidad, sujeto - objeto, no puede existir el proceso cognoscitivo sin esta dualidad. El conocer no es una actividad mental vacía, sino que tiende a captar la realidad.²

– **Concepto**

Los primeros conocimientos se obtienen en forma espontánea, pero no es suficiente, siendo tan importante el aprendizaje se tiene que empezar en la época escolar y luego como parte de la vida en la adultez, para poder conocer todas las cosas que tenemos que saber. Siendo el concepto de conocer es una actividad diaria, un objetivo de captar, el comprender de una cosa, de tal forma que se pueda compartir con los demás. Cuando se refiere a lo cognitivo se puede definir en dos formas: el sujeto, el que tiene la acción de conocer, averiguar, saber más; y el objeto es aquella la cual responde la acción de aprender o conocer. El concepto de aprender o de encontrar la verdad y el concepto de conocimiento está referido a lo aprendido o a la respuesta.¹

– **Niveles de Conocimiento**

Dan lugar a la metodología científico filosófico, se van a describir en los términos de abstracción en relación al sujeto y objeto por lo que permite analizar y a conceptualizar los conocimientos científicos. Los niveles se miden a través de avances y el incremento de complejidad con la explicación o composición de la realidad. Al referirse al primer nivel empieza con la búsqueda o el aprendizaje inicial. A este nivel se le denomina instrumento, porque contiene instrumentos básicos racionales para ingresar a la información. El otro nivel es el teórico que da lugar a estudios epistemológicos la cual da lugar a la realidad o también llamado nivel gnoseológico. En estos niveles representan avances cualitativos. Los niveles

dan lugar a las etapas del hombre según como encaminan su crecimiento y pasado por cada nivel de conocimiento.

Luego de lo manifestado se puede concluir que el conocimiento llega a ser la búsqueda y respuesta de la verdad. El proceso de conocimiento son etapas por el cual el hombre iría formándose y tendrá como influencia la formación académica, siempre seguiría buscando un objeto por el tener más conocimiento.³

– Formas de Conocimiento

El conocimiento adquiere múltiples modalidades.

Conocimiento intuitivo: Se entiende por éste a un conocimiento inmediato. Ésta inmediatez se ha puesto por los empiristas en la sensación y por los racionalistas en la intelección.

Conocimiento mediato: se realiza por medio de una serie de inferencias y razonamientos. Lo interesante de esta forma de conocimiento sería saber si todo conocimiento mediato tiene que basarse, en último término, en un conocimiento inmediato.

Conocimiento a priori: la expresión "a priori" significa "antes de", pero si entendemos éste "antes de " en sentido temporal cabría decir que este conocimiento equivaldría al conocimiento inmediato. Kant, sin embargo, habla de este conocimiento como independiente de la experiencia. Conocimiento "a posteriori", que significa etimológicamente "después de".

En Kant significa los conocimientos que dependen de la experiencia. El conocimiento se puede definir como los niveles de información que un individuo tiene acerca de una materia e implica datos concretos sobre los que se basa una persona para decidir lo que se debe o puede hacer ante una situación determinada. Corresponde en sí a una de las facultades sensoriales del hombre. Sin embargo el conocimiento no garantiza una conducta adecuada, pero es importante que la persona haga consciente las razones para adoptar o modificar una determinada conducta. El conocimiento brinda un significado a las actitudes, creencias y prácticas.²

1.1.2 Radiología

- **Antecedentes de la radiología**

En 1897 Joseph J. Thompson, descubrió uno de los elementos más pequeños de la materia, cuya masa es un quintillón de veces menor que un kilogramo y representa la parte negativa de la materia, dicho descubrimiento emergió de estudiar el paso de la electricidad a través de los gases. Dicho fenómeno fue explorado por Michael Faraday en el 1830, cuando realizó descargas eléctricas utilizando tubos de vidrio en cuyo interior había electrodos metálicos, y observó la aparición de un resplandor verdoso en la pared opuesta al electrodo negativo al que denominó cátodo.

La investigación de Faraday fue retomado por Julius Plucker, y Heinrich Geissler, diseñaron un instrumento capaz de lograr un vacío sin precedentes dentro de un tubo de vidrio, el cual poseía un par de electrodos metálicos sellados en cada extremo, de esta manera era posible aplicar un alto voltaje

al gas contenido en el tubo a muy baja presión y observaron unos pequeños puntos luminosos sobre las paredes de vidrio lo que parecía un tipo de radiación desconocida emitida del electrodo negativo o cátodo causando luminiscencia en el tubo de vidrio.⁴

En 1869, Johan Wilhelm Hittorf, Físico alemán encontró que si se interponían objetos transparentes u opacos se proyectaban sombras sobre los puntos luminosos. Estas observaciones fueron confirmadas por Eugene Goldstein en los años de 1870-1880, en Berlín. Goldstein propuso que tendría que ser alguna radiación a la electromagnética y fue él quien los llamó rayos catódicos, porque sugirió que la radiación verdosa era debida a ciertos rayos que emanaban del cátodo¹¹. Por la misma época en Inglaterra William Crookes, manifestó que los rayos catódicos no eran una forma de radiación electromagnética ya que los rayos estaban compuestos por partículas dotadas de carga eléctrica, y estas podrían ser desviadas por un imán. A finales de 1880, el Físico inglés Arthur Schuster, pudo estimar la relación carga-masa de las partículas eléctricamente cargadas, el valor que obtuvo implicaba una masa para las partículas de los rayos catódicos mil veces menor que la del átomo de hidrógeno.

Joseph John Thompson quien completó el trabajo de Schuster ya que demostró que en los rayos catódicos la subdivisión de la materia es llevada mucho más lejos que en el ordinario estado gaseoso, y en 1897, anunció el descubrimiento del electrón.⁴

- **Rayos X**

El descubrimiento de los Rayos X fue obra de Wilhelm Roentgen en 1895, cuando él experimentó con electricidad tubos al vacío y rayos catódicos. Roentgen realizaba experimentos con la luminosidad producida en determinadas sustancias químicas mediante el uso de un tubo de rayos catódicos, invento en el que la descarga eléctrica se efectúa en un vacío parcial. Él descubrió que del ánodo (terminal a la que llegan los rayos catódicos) salían emanaciones a las que denominó Rayos X, ya que no conocía su naturaleza. La manera en que los descubrió fue, al cubrir un tubo de Crookes-Hittorf con papel negro de manera que no pudiera salir o entrar luz en él. Hizo pasar los rayos catódicos dentro del tubo, con el laboratorio a oscuras, y se dio cuenta que una placa pintada de platino cianuro de bario que se encontraba de casualidad a un metro de distancia, emitía una luz verdosa, Roentgen creyó que esa luz se debía a que parte de los Rayos Catódicos que se estaban produciendo dentro del tubo, incidían de alguna forma sobre la placa, sin embargo al repetir las cargas de rayos catódicos de tal manera que no pudieran llegar a la placa ésta seguía emitiendo luz, y observó que los rayos catódicos se veían como chorros de luz de color que pasaban de un extremo del tubo a otro, y que la distancia entre el tubo y la pantalla era mucho mayor de lo que podían viajar los rayos catódicos. En la siguiente semana siguió experimentando con estos rayos desconocidos y sustituyó las placas fluorescentes con una lámina fotográfica.⁵

Luego Roentgen observó en la pantalla fluorescente la iluminación producida por los rayos invisibles, determinó que en el tubo de Crookes-Hittorf estaba

la fuente de los rayos, éstos eran invisibles hasta que caían sobre la pantalla de platino cianuro de bario y tenían un poder penetrante nunca imaginado, penetraban cartón, tela, madera con facilidad, incluso una tabla gruesa, un libro, iluminando la pantalla ubicada al otro lado. El cobre, hierro, plomo, plata y oro eran menos penetrados, lo más sorprendente de todo fue que atravesaban la piel humana que era muy transparente, mientras que los huesos eran bastante opacos. Así fue que interponiendo sus manos entre la fuente y el cartón fluorescente vio la silueta de sus huesos en la pantalla.

Entonces la radiografía se define como un registro fotográfico visible, que se produce por el paso de rayos X a través de un objeto o cuerpo y registrados en una película especial que permite estudiar estructuras internas del cuerpo humano, siendo así un auxiliar en el diagnóstico. La película radiográfica está compuesta por una emulsión y una base. La emulsión se compone a su vez de cristales de haluro de plata que son fotosensibles y una matriz de gelatina, la cual tiene la función de suspender estos cristales. Los elementos halógenos de los cristales contienen bromo y yodo, constituyendo bromuro de plata y yoduro de plata. El bromuro de plata es el compuesto principal de las emulsiones de las películas de ampliación de alta sensibilidad; las emulsiones de las películas, también tienen un pequeño porcentaje de yoduro de plata. Estos últimos poseen cristales más grandes, lo que permite usar menores dosis de radiación. Una emulsión de grano fino presenta una sensibilidad baja y produce imágenes de alto contraste y notable resolución. Una emulsión de sensibilidad alta tiene un mayor porcentaje de cristales de

gran tamaño, los cuales producen imágenes de menor contraste y menor resolución.⁵

– Radiaciones

La radiación es la energía emitida que se transfiere por el espacio con influencia o no en la estructura atómica de la materia, que se puede clasificar en radiaciones no ionizantes e ionizantes según los efectos producidos por el contacto corpuscular.

▪ Radiaciones no ionizantes

Las radiaciones no ionizantes incluyen los rayos ultravioleta (UV), infrarrojos y microondas. En las células se ha considerado la posibilidad de que puedan generar descomposición de calor, pero aún se desconoce si pueden generar efectos microscópicos.

▪ Radiaciones ionizantes

El término ionizante hace alusión a una interacción entre la radiación y la materia. Las radiaciones ionizantes incluyen los rayos X, gamma, alfa y beta. Estos tipos de radiaciones son capaces de crear daño de tipo significativo o no en células humanas. En nuestro organismo, la acción ionizante se evidencia en rupturas cromosomas, donde los cambios pueden incluir las consecuentes de lecciones o translocaciones anormales, estos efectos se pueden apreciar durante la división celular lo que provoca su desarrollo anormal o muerte.⁶

▪ **Efectos Biológicos de la Radiación**

Desde el punto de vista biológico se dividen en efectos somáticos y efectos genéticos:

Efectos Somáticos

También conocidos como “inmediatos”, como su nombre lo dice se manifiestan inmediatamente, aunque también puede haber retraso de unos días, en los inicios de la radiología estos efectos podían provocar lesiones en las manos como eritema, engrosamiento, fisuras, resequedad y descamación. En la práctica odontológica actualmente es poco probable que estos efectos se den en el paciente u operador debido a las que las dosis son bajas.⁷

Sin embargo, el tiempo prolongado de dosis bajas ocasiona efectos acumulativos, produciendo daños en la piel, afectando la vista (irritación), si la radiación ha sido en zonas del cuerpo afectan principalmente a la médula ósea pudiendo conducir a anemia, leucemia y neoplasias.⁷

Efectos Genéticos

Se manifiestan en la descendencia ya que no afecta la salud del individuo expuesto, ocurren cuando las gónadas (masculinas o femeninas) son expuestas generando cambios en los cromosomas, pueden provocar también mutaciones, las cuales podrían estar asociadas a alguna invalidez mental o física, aborto, prematuridad.⁷

Durante la vida prenatal hay que tener mayor cuidado ya que en esa etapa la radiosensibilidad es relativamente alta. El periodo de mayor compromiso está comprendido desde la octava hasta la decimoquinta semana de gestación, los posibles efectos podrían ser el retardo mental, la reducción del diámetro craneal, mutaciones en el ADN desencadenando efectos indeseados en los descendientes por varias generaciones, casi siempre un examen radiológico de radiodiagnóstico la dosis de radiación resultante de la mayoría de procedimientos no presenta riesgo sustancial de causar muerte fetal, si en un caso se encontrara en el haz directo de radiación, lo que se debería hacer es reducir la dosis fetal.³⁶

Efectos de la Radiación sobre la Cavidad Oral

La radioterapia en odontología es usada cuando un paciente presenta alguna lesión tumoral maligna profundamente invasiva, en etapa avanzada, no indicada para cirugía y si es radiosensible.

Mucosa oral: las manifestaciones clínicas se verán reflejadas en la segunda semana de tratamiento, poco a poco las células de la capa basal mueren y clínicamente se puede visualizar zonas de enrojecimiento e inflamación (mucositis) conforme avanza el tratamiento la mucosa irradiada forma pseudomembranas siendo la ingesta de la comida difícil por lo que se puede administrar anestésicos

tópicos en algunos casos puede acompañar esta lesión con infecciones y complicarse frecuentemente con *Candida albicans*.

Papilas gustativas: por su radiosensibilidad su estructura histológica se ven degeneradas y a menudo los pacientes a la segunda o tercera semana de tratamiento pueden perder la agudeza gustativa y según la zona irradiada pueden afectarse los sabores correspondientes (ácido - amargo dos tercios posteriores y salado – dulce tercio anterior), la pérdida de sensibilidad puede desaparecer a los 60 – 120 días después de la irradiación.

Glándulas salivales: la pérdida de la secreción salival (xerostomía) es una de las manifestaciones clínicas encontradas en las primeras semanas de tratamiento esta puede ser completa a los 60Gy, debido a la radiosensibilidad de la parénquima de las glándulas salivales, lo que puede ocasionar dificultad y dolor en la deglución; el pH salival disminuye (5.5) en pacientes irradiados; estas manifestaciones pueden ocasionar la descalcificación del esmalte, alteración de la microflora oral lo que trae consigo el desarrollo de caries por radiación. El flujo salival puede recuperarse después de 6 a 12 meses debido a la hipertrofia compensadora del tejido glandular residual si pasado el año el flujo se mantiene reducido es probable que este no se recupere significativamente.

Dientes: en pacientes que aún están con dentición en formación y por alguna patología local o sistémica requieren radioterapia, la irradiación

puede retrasar el crecimiento, el desarrollo de coronas - raíces, la erupción y presentar mutaciones o defectos en la dentición permanente como el cierre prematuro de las raíces debido a la inhibición de la diferenciación celular; En pacientes adultos los dientes no son resistentes, puede presentarse una fibroatrofia en el tejido pulpar el cual no desempeña efectos significativos en la estructura del diente y soporte.

Caries por radiación: Ocurre producto de la alteración en las glándulas salivales y la saliva, como el incremento de la viscosidad, disminución del pH, la capacidad buffer, la acción limpiadora y flujo; las lesiones cariosas ocurren básicamente por el acumulo de residuos generados por las alteraciones ya mencionadas, estas lesiones son similares a las lesiones cariosas típicas, la diferenciación está en que las caries por radiación tienen un curso rápido y se presentan de manera generalizada; Un tratamiento para reducir estos efectos es la topificación diaria por 5 minutos de fluoruro sódico neutro al 5%, la higiene oral y restauraciones que en conjunto son óptimos para combatir estas lesiones.

Hueso: La radiación afecta la vascularización del periostio y del hueso cortical, destruye osteoblastos y osteoclastos volviendo hipovascular, hipocelular e hipóxico al tejido medular; El endostio atrofiado desencadena falta de función osteoblástica y osteoclástica, todas estas complicaciones pueden desencadenar osteoradionecrosis ya que el

hueso es susceptible a infecciones y generalmente afecta en mayor cantidad a la mandíbula que al maxilar debido a que esta tiene menor aporte vascular.³⁷

- **Resonancia magnética**

El principio de la resonancia magnética nuclear (RMN), denominación inicial, se publicó en 1946. Bloch y Purcell demostraron que algunos núcleos bajo la acción de un campo magnético intenso podían absorber energía de ondas de radiofrecuencia y a su vez emitir señales de radiofrecuencia que pueden ser captadas por una antena. En 1976 se obtuvo la primera imagen de un animal vivo. A partir de entonces, el desarrollo en el campo de la radiología ha sido muy importante. No utiliza radiaciones ionizantes. Ni el aire ni el hueso son obstáculos. Más cara que la TC y los US. Técnicamente más avanzada y difícil de interpretar.⁸

- **Tomografía axial computarizada**

Después del descubrimiento de los RX por Roentgen, la Tomografía Computarizada (TC) ha sido la invención más importante en el diagnóstico por la imagen. Las primeras aplicaciones clínicas se realizaron en 1972. En 1979, Hounsfield y Cormack (físico norteamericano que también contribuyó a su descubrimiento), recibieron el Premio Nobel de Medicina. La TC permite ver cortes axiales del cuerpo humano a partir de muchas determinaciones de absorción de los fotones de los RX.

Desde que en 1970 se diseñó el primer equipo de TC hasta la actualidad, han ido sucediéndose diferentes generaciones que han mejorado la rapidez

y la calidad de la imagen, modificándose especialmente la rotación del tubo de RX y la localización y número de detectores. La mayor innovación ha sido el TC helicoidal multicorte (2001-2002), que permite cortes muy finos. El diseño de los detectores ha sido, no obstante, el avance más significativo. Los avances realizados con la TC multicorte y la continua puesta al día del software han permitido ampliar sus aplicaciones: estudios de perfusión cerebral, análisis vascular avanzado, colonoscopia virtual, visualización en 3D, etc.⁸

- **Tomografía computarizada**

La palabra "tomografía" es formada por la unión de dos términos griegos "tomos" y "graphos" que significan, respectivamente, "partes" y "registro". De esa forma, la tomografía consiste en la obtención de imágenes del cuerpo en partes o cortes. Es una técnica especializada que registra de manera clara objetos localizados dentro de un determinado plano y permite la observación de una región con poca o ninguna sobreposición de estructuras.⁹

En julio de 1972, el ingeniero eléctrico Sir Godfrey Newbold Hounsfield publicó un artículo en la Revista British Journal of Radiology, en el que describía una técnica basada en Rayos X, llamada tomografía computarizada, que utilizaba métodos matemáticos que A.M. Cormack había desarrollado una década antes. El método de Hounsfield dividía la cabeza en varias tajadas, cada una de las cuales era irradiada por sus bordes. La técnica tomográfica buscaba superar tres limitaciones que Hounsfield

consideraba evidentes en la radiología convencional. Primero, la imposibilidad de mostrar en una imagen radiológica bidimensional toda la información contenida en una escena tridimensional, debido a la superposición de los objetos en la imagen que se obtenía; segundo, la limitada capacidad para distinguir tejidos blandos; y finalmente, la imposibilidad de cuantificar las densidades de los tejidos.

Las primeras imágenes de tomografía reconstruidas con el primer escáner desarrollado, contaban con una baja resolución espacial, una matriz de 80x80 píxeles, y tardaba nueve horas en total para cubrir un cerebro humano. Desde su aparición, se han diseñado diversos modelos de equipos de TC que la bibliografía clasifica en generaciones. En los tomógrafos de primera generación, se producían rayos paralelos gracias a un movimiento de traslación a lo largo del objeto, y este proceso se repetía con pequeños incrementos rotacionales hasta barrer 180 grados.⁹

Los equipos de segunda generación funcionaban bajo un principio de traslación-rotación similar; sin embargo, podían realizar el proceso un poco más rápido gracias al uso de un mayor número de detectores y una fuente que emitía rayos en forma de abanico, además, aprovechaban mejor la potencia de los rayos X emitidos. La búsqueda de una mayor velocidad de adquisición de las imágenes hizo que se eliminara el movimiento de traslación; así en 1975, aparecieron los equipos de tercera generación. En este tipo de escáneres, el tubo de Rayos X y el detector rotan

simultáneamente, cubriendo el paciente con un haz de rayos X en forma de abanico.

En 1976, aparecieron los tomógrafos de cuarta generación, que consistían en un arreglo estacionario de detectores en forma de anillo que rodeaban completamente al paciente, sin embargo, este modelo tenía la limitante de ser un equipo muy costoso. En 1980 se introdujo la tomografía por rayo de electrones EBCT (del inglés Electron Beam CT), que constituye la quinta generación. El EBCT utiliza una arquitectura estacionaria (sin rotación), donde un rayo de electrones hace un barrido a lo largo de cuatro placas semicirculares que rodean al paciente. El año 1989 resultó ser crucial con la aparición de la sexta generación, cuando Kalender y sus colaboradores inventaron la tomografía en espiral (o helicoidal), la cual utiliza la arquitectura de tercera generación, pero se caracteriza porque hay un movimiento continuo de la camilla a través del gantry (parte del tomógrafo en continua rotación).¹⁰

La posibilidad de escanear órganos y regiones anatómicas continuamente en un período muy corto de tiempo, demostró las ventajas de esta innovación. Sin embargo, en la tomografía en espiral, los tubos de rayos X se podían sobrecalentar, especialmente cuando se deseaba una mayor resolución espacial con tajadas más delgadas. Este hecho impulsó en 1998 el desarrollo de modelos de séptima generación: tomógrafos multi-tajadas (MSCT, del inglés Multi-Slice Computed Tomography), también llamados multi-detectores (MDCT, del inglés Multi-Detector Computed Tomography),

los que permiten recoger datos correspondientes a varias tajadas simultáneamente y, por consiguiente, reducen el número de rotaciones del tubo de rayos X necesarias para cubrir una región anatómica específica. Desde el año 2006, la TC ofrece la posibilidad de adquirir datos con distintos espectros de rayos X, lo que se conoce como TC con energía dual (TCED). La TCED es una nueva herramienta diagnóstica que implica un cambio sustancial en el diagnóstico, porque permite caracterizar determinados elementos químicos y, con ello, detectar alteraciones en ausencia de anomalías morfológicas o densitométricas.¹⁰

La tomografía computarizada es una modalidad diagnóstica que representa un importante avance en las ciencias de la salud, y ha abierto nuevos horizontes desde el punto de vista diagnóstico, terapéutico y de la investigación en muchas disciplinas médicas. Debido a las facilidades en el diagnóstico de imágenes, se puede utilizar para obtener estudios de la cabeza, aparato respiratorio, área abdominal, sistema genitourinario, miembros superiores e inferiores, sistema musculoesquelético, entre otros.

El uso de esta técnica de imagen presenta múltiples ventajas, para el caso: las imágenes son exactas, no son invasivas y no provocan dolor; se brinda imágenes detalladas de numerosos tejidos del cuerpo, son rápidas y sencillas y menos costosas que la resonancia magnética, proporciona imágenes en tiempo real; se convierte en una herramienta útil para guiar procedimientos mínimamente invasivos.¹⁰

La Tomografía computadorizada (TC) se le llama también Tomografía Axial computadorizada (TAC), dado que el plano de la imagen es paralelo al eje longitudinal del cuerpo y se obtiene cortes sagitales y coronales del paciente. Otra denominación es Tomografía Transaxial o Tomografía Transversa Computarizada (TTC) ya que la imagen es perpendicular al eje longitudinal del cuerpo. Otras denominaciones son: Tomografía computadorizada de reconstrucción (TCR), Tomografía Axial Digital (TAD), o también Escáner al basarse en el principio de scan o barrido exploratorio de un objeto. A los scanner capaces de practicar tomografías de cualquier parte del cuerpo se les llama scanner de cuerpo entero (body scanner), para diferenciarlo de los que tienen aplicación cerebral (body scanner).

En Francia se denomina Tomo densitometría (medida de las densidades de los cortes). El nombre adoptado finalmente es la Tomografía computadorizada o TC, ya que muchos autores mantiene que el término axial debe suprimirse siendo correcto el término tomografía computadorizada (TC).¹¹

– Tipos de tomógrafos

Cuanto mayor sea el número de barridos exploratorios que efectúe el sistema, mayor será el número de datos que enviará al ordenador y por lo tanto se reproducirá con mayor fidelidad la imagen. En la práctica, el número de barridos está limitado por el tiempo que dura la exploración y por la dosis de radiación que recibe el paciente. Cuanto más rápida sea la exploración, menos posibilidad de movimientos del paciente existirá, y esto producirá menos artefactos (falsas imágenes) del paciente. Por lo

tanto es necesario buscar la relación más adecuada entre el mínimo tiempo de exploración y la menor dosis de radiación, que nos permita obtener la cantidad de proyecciones necesarias para que el ordenador reconstruya una imagen con calidad suficiente.

La evolución de la TC ha sido tan impresionante, que la inclusión de los nuevos avances tecnológicos en estos equipos originó la necesidad de hacer una división que agrupara a los exploradores por sus características comunes. Así se empezó a hablar de las generaciones de TC, que se basan fundamentalmente en las diferencias del método de recolección y almacenamiento de los datos y en el número de detectores. O lo que es lo mismo: en el tiempo que se tarda en realizar un corte. De forma que en 1972 el tiempo empleado en cada exploración era de 5 minutos pasó a 2 segundos en 1977, y actualmente duran del orden de milisegundos. Según el tipo de rotaciones del tubo alrededor del paciente se clasifican las diferentes generaciones de escáneres. La 1ª y 2ª generación ya no se usan, ya que el tiempo de exploración para la obtención de imágenes daba una mala definición radiográfica. En la actualidad se utilizan escáneres de 3ª, 4ª, 5ª y 6ª generación que obtienen imágenes en tiempos que oscilan en los 2-4 segundos y cuya calidad diagnóstica es alta.¹²

– Tomografía computarizada convencional (TC)

La TC fue desarrollada por G.N. Hounsfield⁴ en 1967 y desde el primer prototipo ha sufrido una evolución gradual hasta 6 generaciones distintas cuya clasificación se basa en la organización de las distintas partes del sistema y por el desplazamiento físico del haz.¹²

Las imágenes son capturadas en las pantallas del detector y están hechas de múltiples planos, hasta obtener una imagen completa, por lo que precisa mayor radiación al paciente. Otras limitaciones consisten en que los aparatos necesitan un espacio considerable y son más caros que los aparatos de radiografía convencional. La imagen de CT se ha convertido en el “gold standard” de los casos de traumatismos maxilofaciales, aunque también se utiliza para el estudio del crecimiento y desarrollo, la patología oral y de las glándulas salivares y la planificación y colocación de implantes.

– Tomografía computarizada de haz cónico CBCT(Cone Beam CT)

Difiere de la imagen de TC en que el volumen tridimensional de los datos es adquirido en el curso de un solo barrido del escáner, usando una simple y directa relación entre sensor 2D y fuente de radiación que rotan sincrónicamente alrededor de la cabeza del paciente. Dependiendo del tipo de escáner utilizado, la fuente de rayos X y el detector rotan entre 180 y 360 grados alrededor de la cabeza del paciente. La mayoría escanean la cabeza del paciente sentado o de pie. El haz de rayos es de forma

cónica y obtiene un volumen de datos cilíndrico o esférico. Son capaces de capturar el esqueleto maxilofacial completo.¹³

Las Tomografía computarizada Cone-Beam (TCCB), se basa en una fuente de haz cónico de rayos x que rota alrededor del objeto de interés entregando información de volumen, usando un recolector digital plano, como detector. La técnica implica una rotación de 360° grados en la cual la fuente de rayos x, recíprocamente con el área del detector, sincrónicamente se mueven alrededor de la cabeza del paciente, la cual está estabilizada con un sujetador de cabezas. A ciertos intervalos de grados, proyecciones de imágenes individuales, conocidas como imágenes bases, son tomadas. Estas son similares a las radiografías cefalométricas laterales, cada una ligeramente desplazada entre sí. Esta serie de imágenes de proyecciones bases, es referida a los datos de proyección. Los programas de software incorporan sofisticados algoritmos para generar información volumétrica en 3D la cual permite la visualización de estructuras del complejo maxilofacial. El alcance de las aplicaciones clínicas para la TCCB es vasto y comúnmente ha mostrado ser particularmente útil en la observación de las áreas dentales y maxilofaciales como la investigación de patologías como quistes, tumores, lesiones fibro-óseas, investigación de los senos paranasales y de los componentes óseos de las articulaciones temporomandibulares, evaluaciones previas y posteriores a la colocación de implantes, evaluaciones ortodónticas, evaluaciones de 3° molares en relación al canal dental inferior, evaluación de trauma facial, entre otras.¹³

La TCCB brinda una excelente imagen del área craneofacial, en particular para evaluar hueso y tejido dental. Los softwares han sido específicamente producidos para simplificar la obtención de mejores vistas. Comparado con el TC médico, existen una serie de ventajas significativas como:

Reducción de la dosis: publicaciones indican un 98% de reducción de la dosis de rayos x respecto de un TC.

Haz de rayos X delimitado: reduce el tamaño del área de irradiación por la colimación del haz de rayos x hacia el área de interés minimizando la dosis de radiación. La mayoría de los TCCB pueden ajustarse para escanear pequeñas regiones de forma específica o todo el complejo craneofacial, dependiendo de lo que se requiere. Tiempos reducidos de toma de escáner: debido a que la adquisición de las imágenes se produce en una rotación simple.

Precisión de la imagen: la información volumétrica es transformada en un vóxel el cual es una pequeña unidad cuboidal que representa un grado específico de absorción de rayos x. El tamaño de este vóxel determina la resolución de la imagen. En los TC convencionales, los vóxel son anisotrópicos, es decir que son rectángulos donde la dimensión más larga del vóxel corresponde al grosor del corte axial, aunque el vóxel puede ser tan pequeño como 0,625 mm cuadrados y su profundidad es usualmente de 1-2mm. En cambio, los TCCB proporcionan vóxel que son isotrópicos,

es decir iguales en las tres dimensiones, lo que proporciona resoluciones sub-milimétricas que rondan entre los 0,4 mm y los 0,125 mm.

Los TC convencionales frente a la presencia de restauraciones dentales metálicas provocan artefactos los cuales pueden significativamente disminuir la calidad de la imagen. En los TCCB también se produce este artefacto, pero en menor medida.¹⁴

La TCCB es una excelente herramienta radiológica, no es la respuesta a todos los problemas, ya que existen una serie de elementos que no son perfectamente reproducidos en la imagen como lo son la caries, los ajustes de las restauraciones al diente, o detalles óseos en donde en esos casos, se requiere de otras técnicas radiográficas más precisas, como por ejemplo la radiografía periapical. Aunque el tiempo que se requiere para la toma del escáner es reducido, aun así se necesita la inmovilidad por parte del paciente al momento de la obtención de la imagen, por lo que resulta difícil cuando se trata de paciente de corta edad, o con problemas de movilidad. Otras desventajas para esta técnica son la radiación dispersa, los rangos dinámicos limitados de los detectores de rayos-x y la desigualdad con los valores de HU (Unidades Hounsfield) de un TC.¹⁴

Unidades Hounsfield

Para entender el concepto de Unidades Hounsfield es necesario comprender el coeficiente de atenuación lineal μ , el cual corresponde a la habilidad de un material para detener fotones lo que es directamente proporcional al número atómico del material (Z) y su densidad, mientras que se relaciona inversamente con la energía. Esta variable μ depende de dos mecanismos básicos de interacción de los rayos X con la materia: Compton y el efecto. Compton, predomina en los tejidos blandos (como el pulmón), y se caracteriza porque se absorbe parte de la energía del fotón incidente, y el resto se invierte en la expulsión de un electrón de alta energía y la dispersión de un fotón de menor energía. El efecto fotoeléctrico prevalece en los materiales de alto número atómico y aunque también se caracteriza porque el fotón incidente causa la expulsión de un electrón y la producción de un fotón de baja energía, la diferencia, con respecto al anterior fenómeno, radica en que este fotón se dispersa debido a que un electrón de las capas exteriores se desplaza hacia una capa más interior y en que no se presenta absorción de energía. La probabilidad de estas interacciones decrece a medida que la energía del fotón se aleja de la energía de unión de la capa K (denominada en inglés, k-edge), que es la capa de electrones más cercana al núcleo. A medida que el coeficiente de atenuación lineal de un material aumenta, más blanco aparecerá este en la imagen y viceversa (los materiales con bajo μ dejan pasar más rayos X a través de ellos y por eso se ven más negros en la imagen). Por otro lado, es importante tener en cuenta que los fotones dispersados (fenómeno conocido como scattering) contribuyen

negativamente al contraste de la imagen puesto que no aportan información y cambian la energía y dirección de los rayos incidentes.¹⁵

Sin embargo, existen varios métodos para reducir la cantidad de dispersión: usar colimadores para hacer el rayo más estrecho, utilizar una película antidispersión que sólo deje pasar los rayos paralelos a los colimadores y finalmente, reducir el campo de visión FOV (del inglés Field Of View), es decir, el tamaño de la región que se está registrando. Otro fenómeno que es importante considerar es el endurecimiento del rayo, que se refiere a un incremento gradual en la energía efectiva de los espectros policromáticos a medida que penetran más profundamente en el material. Esto ocurre a causa de que los fotones de baja energía son más fácilmente atenuados y hace que el mismo tejido, a una profundidad mayor, tenga un coeficiente de atenuación menor. Por consiguiente, un objeto hecho del mismo material aparecerá más oscuro en el centro (menor μ), y más claro en la periferia de la imagen (mayor μ).

Con el fin de corregir este artefacto, Hounsfield, en su primer prototipo propuso el uso de una caja llena de agua para realizar una corrección al fenómeno de endurecimiento del rayo. Lo que hacía era medir el μ resultante del paso del rayo sólo a través de agua y compararlo con el obtenido con el rayo que pasaba al mismo tiempo tanto a través de la caja de agua, como del paciente. Posteriormente, calculaba un μ equivalente igual a la diferencia entre ambas medidas y aplicaba un factor de corrección. Debido a esto y al hecho de que las diferencias entre los

coeficientes de atenuación lineales de distintos materiales son muy pequeñas (alrededor del 0,5 %), surgieron las unidades Hounsfield (HU), o números TC, que se definen con una fórmula matemática algorítmica basada en la cantidad de agua presentes en los distintos tejidos del organismo.

De acuerdo a lo observado por Godfrey Hounsfield, los diferentes tejidos del cuerpo arrojan diferentes grados de atenuación de estos rayos, por lo que elaboró una escala, la cual tomó como referencia la atenuación que producía el agua sobre un haz de rayos y le dio un valor de 0 HU, posteriormente midió la atenuación del hueso compacto cortical al que le adjudicó el valor de +1000 HU y luego al aire -1000 HU. Entre ambos extremos fue ordenando, de mayor a menor, la atenuación producida en otros tejidos y órganos que tienen gran importancia en la composición de los seres humanos. Para generar la imagen se asoció esta escala de HU a una escala de grises la cual va indicando visualmente la densidad de los tejidos.

Es posible así diferenciar distintos tipos de huesos a través de estas unidades, siendo denominado un hueso cortical muy denso a aquellos que superan las 600 HU, hueso cortical esponjoso a aquellos que están entre 400 y 600 HU y hueso cortical esponjoso de baja densidad a aquellos que están bajo las 400 HU.¹⁵

Efecto del Campo de Visión en el Tipo de Escaner

El tamaño del volumen del objeto escaneado se denomina campo de visión, comúnmente abreviado como FOV. El FOV para unidades con un detector de panel plano es una forma cilíndrica en el centro del escáner entre el detector y la fuente de rayos X. Los controles de escaneo CBCT están programadas para escanear un FOV de tamaño y áreas integrados en el escáner por el fabricante. Otros factores que afectan el FOV son el tamaño y el tipo del detector y el grado de colimación del haz en el cabezal de rayos X. El FOV es una opción muy flexible en los escáneres contemporáneos. El rango de FOV disponibles comercialmente para detectores de panel plano puede ser 3.0 cm (h) x 3.0 cm (D) a 24 cm (H) x 16.5 cm (D).

El FOV para los detectores intensificadores de imágenes tiene una forma diferente no como cilindro sino como una esfera. Las dimensiones se miden generalmente por el diámetro de la forma circular en pulgadas (por ejemplo 6", 9", 12").

El tamaño del FOV afecta significativamente la evolución del escáner CBCT. Las primeras unidades CBCT estaban restringidas a un FOV de tamaño único que era grande o pequeño, lo que limitaba la utilidad del escáner. La regla general era que cuanto mayor era el campo de visión, mayor era el costo del escáner. El mayor costo se atribuye al tamaño más grande del detector y al generador de kilovoltaje (kv) más grande que se necesita para obtener imágenes de partes más densas del cráneo para

evaluaciones ortognaticas y de ortodoncia. El campo de visión generalmente incluido las mandíbulas, la cara media y la base del cráneo.

Algunos tenían opciones que incluían una parte más extendida del cráneo hacia el vértice, es decir 40 cm (H). Debido a las indicaciones limitadas y al mayor costo, los FOV más grandes no eran tan populares para aplicaciones dentoalveolares limitadas. Las unidades más pequeñas de FOV lo suficientemente grandes como para obtener imágenes de 2 a 4 dientes de mandíbulas (ya sea maxilar o mandibular) fue otra opción anterior del escáner. El área cubierta en estos volúmenes más pequeños es adecuada para una evaluación periapical tridimensional (3D) minuciosa de dientes seleccionados, hueso alveolar y una cantidad limitada de hueso basal maxilar o mandibular. Los escáneres contemporáneos ahora son capaces de un rango de FOV desde los más pequeños 3.0 cm (H) x 3.0 cm (D) hasta los FOV de rango medio para cobertura de una o ambas mandíbulas, hasta los FOV mas grandes que incluyen la columna cervical, mandíbulas, más de los senos paranasales, base del cráneo y partes del cráneo. Los FOV más grandes que incluyen áreas superiores del cráneo generalmente no están indicados para la mayoría de las aplicaciones dentales.

Debido a estas mejoras de la tecnología, CBCT ahora se identifica fácilmente como parte del equipo de imágenes en las clínicas dentales modernas.¹⁶

Grosor de Corte en Tomografía Computarizada

La Tomografía Computarizada surgió, desde el principio, como una modalidad de Diagnóstico por Imagen que representaba las estructuras anatómicas del cuerpo humano en imágenes tomográficas. Cada una de ellas se reconstruye con la información digital obtenida de una sección anatómica de espesor variable. Por eso, uno de los parámetros físicos más importantes de la Tomografía Computarizada, en comparación con otras modalidades de radiología convencional, es el Grosor de Corte (slice thickness).¹⁷

El grosor de corte con el que se va a realizar una exploración de TC, depende del tamaño de la estructura anatómica. Por ejemplo para el tórax, el abdomen o el cráneo se utilizan espesores que oscilan entre 5 y 8 mm, porque el volumen de la cabeza es muy grande, en cambio, para explorar estructuras pequeñas como los peñascos o las órbitas hay que decantarse por cortes más finos de 1 a 2 mm. Este parámetro técnico se modifica en la consola de mandos del aparato, donde aparece con el término de "colimación". En los escáneres multicorte el grosor más fino que se puede conseguir, es de 0´5 milímetros (Toshiba Aquilion 64) ó 0´625 milímetros (GE Speed Light 64).

El espesor de corte seleccionado por el Técnico (TSID), antes de comenzar cada exploración, influye notablemente en la calidad de las imágenes que se obtienen. Aunque hay una creencia generalizada de que con espesores muy finos mejora la sensibilidad de la prueba, no siempre

es así. ¿Cuáles son las diferencias más notables que se observan, en las imágenes, cuando se programan cortes muy finos?

A) Grosor de corte estándar: Oscila entre 5 y 8 mm. Mejora el contraste pero disminuye la resolución espacial (las lesiones muy pequeñas de 2-3 mm pueden pasar desapercibidas). En las exploraciones del hígado y del cerebro resulta efectivo para detectar metástasis.

B) Grosor de corte muy fino. Varía entre 0'5 y 2 mm (Tomografía Axial Computarizada de Alta Resolución). Mejora la resolución espacial, pero disminuye el contraste (las imágenes tienen un aspecto "granuloso"). También aumenta la dosis de radiación absorbida por los tejidos. Útil en las enfermedades pulmonares difusas que afectan al intersticio o a los alvéolos.¹⁷

– Aplicaciones de la Tomografía Computarizada Cone Beam (TCCB) en odontología

▪ Diagnóstico de caries

La imagen dentaria con radiografía convencional sobreestima la presencia de caries, pero los estudios que comparan la eficacia en el diagnóstico de caries de la tecnología TCCB con Rx convencional tipo aletas de mordida, periapicales e intraorales no son concluyentes; en unos estudios el TCCB mostró una mayor precisión cuando se trataba de evaluar la profundidad de la caries interproximal al compararlo con las radiografías periapicales digitales y una sensibilidad de casi el doble

en aquellas lesiones proximales que se extendían a dentina, en el estudio de Tsuchida et al (2007) no se encontró ninguna diferencia en la detección de lesión de caries entre TCCB y película radiográfica en las superficies premolares proximales observadas.

A pesar de que estos estudios muestran los potenciales beneficios de la tecnología de la TCCB en la detección de la caries, han sido realizados en condiciones experimentales bien controladas que no reflejan la realidad de la práctica cotidiana ya que los artefactos en las imágenes de las estructuras dentales con el TCCB son frecuentes, principalmente en las coronas dentarias. Estos artefactos causados por restauraciones metálicas, implantes, material de restauración endodóntico, etc. crean distorsión de las estructuras y se proyectan como líneas de bandas claras y oscuras sobre los dientes adyacentes haciendo difícil o incluso imposible el diagnóstico. En particular, las bandas oscuras pueden parecer caries recurrentes. También el movimiento del paciente disminuye la agudeza y la definición de las estructuras.¹⁸

▪ **Evaluación periodontal**

La gran ventaja que aporta el TCCB frente a la radiografía convencional es que se puede obtener información volumétrica de todas las superficies. La radiografía convencional bidimensional presenta varias limitaciones a la hora de determinar los niveles de hueso en las zonas bucal y lingual así como la pérdida parcial del grosor de hueso

interdental. Con CBCT se resuelven los problemas de proyección de las radiografías periapicales y de aletas de mordida.

La TCCB se comporta de manera muy superior en el análisis de los defectos periodontales artificiales bucales o linguales al compararlo con la radiografía convencional. Sin embargo, ambos tipos se muestran similares en la detección del nivel de hueso interproximal. También se comporta mejor en el diagnóstico y en el análisis cuantitativo de los defectos periodontales en comparación con la radiografía periapical en cráneos disecados y es particularmente ventajoso para el análisis bucal y lingual así como de los defectos periodontales de la furca. La TCCB supera a la radiografía convencional intraoral en precisión para la determinación del nivel de hueso periodontal después de la terapia de regeneración periodontal.¹⁸

- **Endodoncia**

Aunque la radiografía convencional es más práctica y adecuada para los procedimientos habituales de endodoncia, la TCCB aporta una visión axial, coronal y sagital que con la RX convencional no se obtiene. La capacidad de reducir o eliminar la superposición de las estructuras circundantes la hace muy ventajosa en su aplicación endodóntica.

Visualización de la anatomía de los conductos pulpares: La TCCB con un limitado volumen de datos volumétricos identifica con mayor exactitud los canales radiculares al compararlo con la radiografía

periapical digital, además de aportar unas mediciones de las angulaciones de las raíces muy precisas en comparación con la imagen convencional, lo que sirve para poder evaluar la curvatura de la raíz.

Identificación de la patología periapical: la TCCB ha mostrado tener una mayor sensibilidad y precisión diagnóstica que las radiografías convencionales para detectar lesiones periapicales experimentales. De un total de 1.020 dientes, la periodontitis apical fue detectada en el 38,92% de los casos con radiografía periapical y en el 60,19% por CBCT40 ($p < 0,001$). En un estudio de pacientes que incluía 74 dientes posteriores superiores e inferiores con un total de 156 raíces, la TCCB detectó 34% más de lesiones periapicales que las radiografías intrabucales y con una mayor frecuencia demostró la expansión de la lesión hacia el seno maxilar, el engrosamiento de la mucosa del seno y la presencia de conductos sin tratar, aunque los mismos autores describen cómo los artefactos del propio material restaurador de la endodoncia pueden distorsionar la imagen y dificultar el diagnóstico. Evaluación prequirúrgica: Se recomienda la TCCB para la planificación adecuada de cualquier cirugía periapical.¹⁸

- **Análisis del proceso de reabsorción radicular interna y externa**

Algunos estudios de casos han demostrado las ventajas de la tecnología de la TCCB sobre la radiografía convencional, no sólo en detectar la reabsorción sino también en evaluar su extensión. El

escáner CBCT demostró mayor sensibilidad en detectar las cavidades de reabsorción radicular externa que la radiografía panorámica convencional en un estudio in vitro sobre un cráneo disecado que reproducía diferentes grados de reabsorciones radiculares de incisivos laterales producidas por un canino impactado. Hay un consenso generalizado acerca de que con la TCCB se puede conocer la localización exacta y la extensión de la reabsorción radicular así como la posible perforación y comunicación con el espacio del ligamento periodontal aportando una gran información acerca del diagnóstico, pronóstico, plan de tratamiento y seguimiento para manejar estos casos.¹⁹

▪ **Ortodoncia**

La ortodoncia tradicionalmente se basaba en la radiografía bidimensional para evaluar estructuras tridimensionales. Pero con una TCCB, es posible obtener un diagnóstico ortodóncico más comprensible y un plan de tratamiento más preciso ya que permite.

Análisis cefalométrico en tres dimensiones

Las cefalometrías convencionales presentan limitaciones asociadas como son posibles errores en la colocación del paciente, magnificación diferencial de estructuras bilaterales y superposición de estructuras craneofaciales que complican la localización precisa de los puntos cefalométricos a pesar de lo cual se ha utilizado la telerradiografía. Las mediciones realizadas a partir de cefalometrías 2D generadas con la

TCCB son comparables a las obtenidas directamente a partir de cráneos disecados y con cefalometrías tradicionales en 2D.

La visualización de las estructuras vitales en 3D, por tanto, aporta una mejor localización de las marcas anatómicas en los análisis cefalométricos (por ejemplo, condylion, gonion y orbitale) y unas mediciones lineales precisas así como medidas angulares entre puntos no sólo del mismo plano. Las imágenes de la TCCB sobreestiman las distancias reales entre los lados del cráneo, pero estas diferencias sólo son significativas en la base del cráneo.

Los datos de la TCCB pueden convertirse en la imagen clásica de cefalometría lateral para su análisis pero hoy en día se están desarrollando análisis de datos cefalométricos en tres dimensiones que demuestran una gran reproducibilidad intra e inter observador con el entrenamiento y protocolo adecuado, fundamentales en la identificación de puntos cefalométricos en los tres ejes del espacio para obtener el mayor provecho de toda la potencial información que ofrece la imagen en 3D. Por todo ello, la identificación de los puntos cefalométricos en 3D lleva más tiempo que la convencional en 2D. Los puntos de coordenadas 3D corresponden a las localizaciones reales anatómicas.¹⁹

▪ **Morfología de la ATM**

La precisión en la evaluación radiográfica convencional de las características anatómicas de ATM siempre ha sido difícil por la superposición de otras estructuras, particularmente de la región petrosa del hueso temporal, el proceso mastoides y la eminencia articular. La TCCB ha mejorado enormemente el diagnóstico de la patología de ATM al ser un método diagnóstico preciso, eficiente, no invasivo y rápido, de elección para obtener las imágenes de estructuras óseas.

La TCCB, además de eludir la superposición de tejidos, es más sensible que la radiografía convencional a través de los diferentes tipos de tejidos; las diferencias entre los mismos se ven e identifican más claramente. Además la TCCB permite el ajuste y la manipulación de la imagen después del escaneado (luminosidad-amplificación de determinadas localizaciones). También permite ajustar el contraste de la escala de grises para visualizar una estructura en particular y posibilita la determinación precisa de medidas lineales y angulares.

Ahora es mejorada con la tecnología TCCB siendo posible: Analizar la anatomía condilar de la ATM sin superposición ni distorsión de la imagen, obtener una imagen real 1:1 de las estructuras condilares para análisis más precisos, la calidad de las imágenes de ATM con TCCB tiene como ventajas que su imagen se recoge más rápidamente, es menos cara y se adquiere con una menor dosis de radiación para el paciente.²⁰

1.1.3 La Articulación Temporomandibular

- **Generalidades**

El sistema masticatorio consta de articulaciones, músculos, dientes y nervios, todos ellos implicados en el acto de la masticación. Sin embargo, no se puede negar que también es responsable de otras funciones y parafunciones, como hablar, bostezar, cantar, rechinar de dientes, apretar las mandíbulas y otras.

La articulación temporomandibular (ATM) es un ejemplo de articulación ginglimoartrodial y sus movimientos son una combinación de movimientos de deslizamiento y de bisagra libre. Las partes óseas de la articulación están formadas por la porción anterior de la fosa mandibular (glenoidea), la eminencia articular del hueso temporal y la apófisis condilar (cóndilo) de la mandíbula. Las superficies funcionales, tanto para el cóndilo como para el tubérculo, junto con la cara anterior del cóndilo, son realmente las superficies articulares, no la fosa mandibular en sí misma. Interpuesto entre el cóndilo y el hueso temporal se encuentra el disco articular. Este consiste en tejido conjuntivo colágeno denso, relativamente avascular en la zona central, hialinizado y desprovisto de nervios. El disco no es visible en las radiografías, pero las estructuras óseas, proyectadas en un solo plano, se pueden observar en las proyecciones transcraneales.²¹

- **Componentes**

- **Fosa mandibular**

La fosa mandibular es una depresión oval o alargada situada en el hueso temporal, por delante del conducto auditivo externo. Está bordeada anteriormente por el tuberculum media de la apófisis cigomática y posteriormente por la porción timpánica del peñasco del temporal. La forma de la fosa mandibular se adapta, aunque no exactamente, a las caras posterior y superior del cóndilo mandibular.

- **Cóndilo**

El cóndilo mandibular es convexo en toda su extensión, si bien está ligeramente aplanado posteriormente y su forma abultada es más ancha de dentro a fuera que anteroposteriormente. Es una dos veces y media más ancho en un sentido que en el otro. Aunque el desarrollo del cóndilo difiere según los individuos, el diseño funcional es siempre el mismo.

- **Cápsula articular**

La ATM está encerrada en una cápsula que está adherida a los bordes de las superficies articulares de la fosa mandibular, el tubérculo del temporal y el cuello de la mandíbula. Por delante y por fuera, la cápsula está engrosada y forma una banda conocida como ligamento temporomandibular, que no se aprecia siempre más gruesa, pero que cuando es evidente, tiene forma de ligamento.

– Ligamentos mandibulares

Los ligamentos accesorios forman parte del aparato masticatorio y en ellos se incluyen el ligamento estilomandibular y el ligamento esfenomandibular. Estos ligamentos no tienen una relación directa con la articulación mandibular, pero sirven para estabilizar el sistema durante los movimientos de la arcada. El ligamento esfenomandibular parte de la espina del esfenoides y de la fisura petrotimpánica y termina exactamente en la línula de la mandíbula. La importancia de estos ligamentos como factores causales de los síntomas subjetivos auditivos en los trastornos de la ATM no está del todo demostrada.

– Disco articular

El disco articular está formado por tejido fibroso modelado para acomodarse a la forma del cóndilo y de la concavidad de la fosa mandibular. Es más grueso en el borde anterior y en el posterior y tiene una zona central visiblemente delgada. Las cabezas superior e inferior del músculo pterigoideo lateral se insertan en la fovea pterigoidea de la mandíbula y una porción de la cabeza superior se inserta directamente en la cápsula y el disco articular. El disco divide la articulación en un compartimiento superior y otro inferior, los cuales permiten que la función de deslizamiento se realice con suavidad.²¹

• Posiciones de la mandíbula

Las posiciones básicas de la mandíbula son la oclusión céntrica, la posición intercuspidéa, la relación céntrica, la posición de contacto remisivo y la

posición de descanso. La oclusión céntrica o posición intercuspídea es la posición de máxima intercuspidad de los dientes. La relación céntrica es una posición de la mandíbula (con movimientos de apertura y cierre, sin traslación de los cóndilos) en la cual los cóndilos en contacto anterior con la vertiente distal de la eminencia articular. Durante el movimiento de relación céntrica, manipulada por el profesional, la mandíbula gira alrededor de un eje transversal del cóndilo, en el que la apertura y el cierre se realizan sin que exista traslación. Es el movimiento en eje de bisagra. En esta posición, se considera que los cóndilos están en posición terminal de bisagra. En condiciones fisiológicas del sistema masticatorio, la relación céntrica se emplea para trasladar la posición de la mandíbula (en relación con el maxilar) a un articulador.

- **Movimientos mandibulares**

En los movimientos laterales, el cóndilo gira con un ligero desplazamiento lateral, en dirección al movimiento. Este deslizamiento se llama movimiento de Bennett y puede tener un componente inmediato y otro progresivo. Con equipos de registro como un pantógrafo o un kinesiógrafo es posible registrar los movimientos mandibulares en relación a un plano de referencia determinado (sagital, transversal o frontal). Si se registra el desplazamiento de un punto (punto interincisivo) situado entre los bordes incisales de los dos incisivos centrales mandibulares durante los movimientos de máxima apertura y cierre, lateralidades, protrusión y retrusión, se obtiene una figura de los movimientos bordeantes o envolventes. Los movimientos funcionales y parafuncionales tienen lugar dentro de estos límites, aunque muchos

movimientos funcionales, como los de la masticación, se realizan principalmente alrededor del centro.

- **Músculos**

La masticación, el habla, el bostezo y la deglución suponen la contracción y la relajación reflejas de los músculos de la masticación, cuya actividad se inicia voluntariamente. Es imposible determinar clínicamente si un músculo determinado está participando en un determinado movimiento teniendo en cuenta solamente su origen e inserción. Los patrones de la contracción muscular son complejos e incluso en las mismas zonas pueden desempeñar funciones diferentes. Los movimientos complejos de la ATM indican que los músculos de la masticación poseen una acción regional diferente, así como diferencias regionales en su estructura histoquímica. Por tanto, considerar un músculo solamente como una entidad contráctil es una simplificación excesiva. En realidad, cada músculo es una colección de unidades motoras con distintas propiedades, localizadas en diferentes zonas del músculo y con actividades diversas. Sin embargo, por motivos obvios, la actividad de los músculos entra en el concepto de entidad contráctil.²²

- **Movimientos mandibulares y actividad muscular**

Los movimientos mandibulares durante el funcionamiento normal y durante la parafunción (p.ej., bruxismo) siguen patrones neuromusculares complejos que se originan en parte en un patrón generador localizado en el tallo cerebral, modificado por influencias de los centros superiores, a saber, el córtex cerebral y los ganglios basales, y por influencias periféricas (p. ej., periodonto, músculos y demás).²²

- **Movimiento de abertura**

Durante la abertura de la boca se activan los músculos digástrico, milohioideo y geniioideo, en mayor o menor grado según la resistencia. Cuando la boca se abre al máximo lentamente no se produce ninguna actividad en los músculos maseteros y temporales, aunque se puede apreciar alguna actividad en el pterigoideo medial. Cuando la mandíbula se abre con resistencia, los músculos temporales permanecen silentes.

- **Movimiento de cierre**

Cuando la mandíbula se eleva lentamente, sin contacto dental, no existe actividad en ninguna porción del músculo temporal. La elevación sin contacto ni resistencia se lleva a cabo por la contracción del masetero y del pterigoideo medial. Los músculos temporales, maseteros y pterigoideos mediales se activan cuando la elevación se hace con resistencia. Los músculos suprahioides actúan como antagonistas de los músculos elevadores. El cierre en máxima intercuspidación (oclusión céntrica) puede activar los músculos faciales y del cuello.

– Retrusión

La retrusión voluntaria de la mandíbula con la boca cerrada se lleva a cabo por la contracción de las fibras posteriores del músculo temporal y por los músculos suprahioides e infrahioides. La retracción de la mandíbula desde la posición protrusiva y sin contacto oclusal se realiza por la contracción de las fibras medias y posteriores de los músculos temporales.

– Protrusión

La protrusión de la mandíbula sin contactos oclusales se debe a la contracción de los músculos pterigoideos laterales y mediales, así como de los maseteros. La protrusión contra resistencia se realiza por la contracción del grupo de músculos pterigoideos laterales y mediales, de los maseteros y de los suprahioides. La protrusión con los dientes en oclusión se consigue por la contracción de los músculos pterigoideos y maseteros, con una ligera actividad en los músculos suprahioides.

– Lateralidades

El movimiento lateral de la mandíbula hacia el lado derecho (sin contacto oclusal) se consigue por la contracción ipsilateral de las fibras posteriores de los músculos temporales. El movimiento lateral hacia la derecha con resistencia se consigue por la contracción ipsilateral del músculo temporal, con alguna actividad del masetero y pterigoideo medial del mismo lado. El movimiento hacia el lado izquierdo con

resistencia se efectúa por la contracción contra lateral de los músculos pterigoideo medial y masetero. El movimiento lateral hacia la derecha con contacto oclusal se consigue por la contracción ipsolateral del músculo temporal. El movimiento hacia la izquierda con contacto oclusal se realiza por la contracción contra lateral de los músculos pterigoideo medial y masetero. El descenso de la mandíbula lo inician los dos músculos pterigoideos laterales y la contracción contra lateral determina la desviación lateral. Los movimientos laterales de la arcada se consiguen por la contracción ipsolateral de las fibras posteriores y medias de los músculos temporales y por la contracción contra lateral de los músculos pterigoideos lateral y medio, y de las fibras anteriores del músculo temporal.²²

- **Masticación**

La masticación es altamente compleja y su componente motor se puede reflejar en el plano frontal en forma de dibujo simple. No existe un ciclo arquetípico. La dimensión vertical media del ciclo masticatorio está entre 16 y 20 mm, y entre 3 y 5 mm para los movimientos laterales. La duración del ciclo varía entre 0,6 y 1 segundo y depende del tipo de alimento. La velocidad del movimiento masticatorio varía con cada ciclo, de acuerdo con el tipo de alimento y los individuos. La velocidad, la duración y la forma del ciclo varían con cada forma de oclusión, clase de alimento y presencia o no de disfunción. Los contactos oclusales se producen en la oclusión céntrica por lo menos en el 80-90% de todos los ciclos masticatorios, especialmente en los momentos finales de la trituración.

- **Deglución**

La deglución necesita muchos músculos de la lengua y de la musculatura bucal. En el primer estadio de la deglución, el bolo alimenticio se traslada desde la boca hasta las fauces. Después pasa de las fauces al esófago y, finalmente, a través del esófago, llega al estómago. Cuando se traga saliva, participa la totalidad de los músculos suprahioides, con una actividad acusada del digástrico y el milohioideo, seguida de una actividad moderada de los músculos genihioides. Frecuentemente, con el contacto oclusal, se activa el pterigoideo lateral, y con menor frecuencia, los músculos temporales y maseteros.

- **Actividad motora oral**

La actividad motora oral se refiere a la función y a la parafunción de la boca y de las estructuras asociadas. Generalmente, la actividad incluye actos fácilmente observables que protrusión, hasta otros movimientos más complejos como los de masticación. La actividad motora precisa sistemas sensitivos y motores musculares y nerviosos para el inicio, la programación y la ejecución de las funciones motoras. Los movimientos masticatorios dependen de un complejo proceso nervioso integrado del sistema nervioso central, que se puede poner en marcha por influencias tanto internas como externas, incluidas las conductas innatas, los estados emocionales y las instrucciones dadas a los pacientes.²²

1.1.4 Alteración de la Articulación Temporomandibular

- **Desplazamientos y luxaciones discales con reducción**

Constituyen las fases iniciales de las alteraciones discales. Los signos y síntomas clínicos corresponden a alteraciones del complejo cóndilo-disco.

Las alteraciones discales se deben a un alargamiento de los ligamentos discales y capsulares asociado a un adelgazamiento del disco articular. Estos cambios son a menudo consecuencia de macrotraumatismos o microtraumatismos. Los macrotraumatismos se suelen identificar en la historia clínica, mientras que los microtraumatismos pueden pasar desapercibidos para el paciente. Las causas más frecuentes de microtraumatismos son las lesiones de hipoxia-reperfusión, el bruxismo y la inestabilidad ortopédica.

Una sobrecarga excesiva y prolongada de los tejidos articulares supera la capacidad funcional de los mismos, lo que inicia su deterioro (es decir, lesión de hipoxia-reperfusión). Una vez que se superan los límites funcionales, las fibrillas de colágeno se rompen y disminuye la resistencia de la red de colágeno.²³

- **Luxación discal sin reducción**

La luxación discal sin reducción es un trastorno clínico en el que el disco presenta una luxación, generalmente anteromedial, respecto al cóndilo y no vuelve a la posición normal con el movimiento condíleo.

Los macrotraumatismos y microtraumatismos son la causa más frecuente de luxación discal sin reducción. A menudo, los pacientes refieren el momento exacto de su inicio. Se produce un cambio súbito en la amplitud del movimiento mandibular que es muy evidente para el paciente. La historia clínica puede revelar un aumento gradual de los síntomas intracapsulares (es decir, clic y bloqueo) previo a la luxación. La mayoría de los ruidos articulares no se presentan inmediatamente después de este trastorno.

Los individuos con antecedentes prolongados de bloqueo es posible que tengan discos y ligamentos que hayan sufrido alteraciones que hagan difícil que el clínico reduzca el disco y lo mantenga en su posición adecuada. Como regla general, cuando los pacientes presentan una historia de bloqueo durante una semana o menos, la manipulación suele ser muy eficaz. En los pacientes con una historia más prolongada, los éxitos empiezan a reducirse rápidamente.

– Alteración morfológica

Engloba un grupo de trastornos producidos por alteraciones de la superficie articular lisa del disco y la articulación. Estos cambios producen una modificación del trayecto normal del movimiento condíleo. La etiología de la mayoría de estas alteraciones son los traumatismos. Éstos pueden consistir en un golpe brusco o en una lesión lenta asociada a microtraumatismos. Sin duda, la carga de las estructuras óseas provoca alteraciones en su forma.

Los pacientes refieren a menudo una historia prolongada en relación con estos trastornos. Muchos de ellos no son dolorosos, por lo que pueden no ser apreciados por el paciente.²³

– Adherencias/adhesiones

Las adherencias se producen cuando las superficies articulares se pegan durante los movimientos articulares normales. Las adhesiones son más permanentes y se deben a una unión fibrótica de las superficies articulares. Las adherencias y las adhesiones pueden tener lugar entre el disco y el cóndilo o entre el disco y la fosa.

Las adherencias suelen deberse a una sobrecarga estática prolongada de las estructuras articulares. Si persiste la adherencia se puede desarrollar una adhesión, que es de carácter más permanente. Las adhesiones pueden ser también secundarias a una hemartrosis macrotraumática o quirúrgica.

Las adherencias que se forman ocasionalmente pero se deshacen o liberan durante la actividad funcional sólo se pueden diagnosticar mediante la anamnesis. Normalmente, el paciente ha experimentado un período prolongado de sobrecarga estática de la mandíbula (como cuando se aprietan los dientes durante el sueño). Tras este período, el paciente tiene la sensación de que no puede abrir la boca tanto como antes. Cuando intenta abrirla percibe un único chasquido y recupera inmediatamente la movilidad normal.

– La subluxación

Denominada a veces hipermovilidad, se produce cuando el cóndilo se desplaza hacia delante en dirección a la cresta de la eminencia articular. No es un trastorno patológico, sino que refleja una variación en la forma anatómica de la fosa. Los pacientes refieren una sensación de bloqueo siempre que abre demasiado la boca. El paciente puede restablecer la posición de cierre de la boca, pero a menudo presenta una cierta dificultad.

▪ Luxación espontánea

Este trastorno se denomina a menudo «bloqueo abierto». Puede producirse después de la realización de intervenciones prolongadas con la boca abierta, como el caso de una revisión odontológica. Se trata de una luxación espontánea del cóndilo y del disco, que se luxan fuera de sus posiciones normales. En algunos individuos la luxación espontánea no es provocada y se repite debido a una contracción muscular incontrolada. Esto puede asociarse a una distonía oromandibular que tiene su origen en el sistema nervioso central.³⁴

▪ Sinovitis y capsulitis

Los trastornos de sinovitis y capsulitis se describirán juntos, puesto que no existe ninguna forma de diferenciarlos por la clínica. Sólo pueden distinguirse mediante la visualización de los tejidos con artroscopia o artrotomía. Además, como el tratamiento conservador es el mismo para ambos, es conveniente comentarlos conjuntamente.

El dato más significativo en la capsulitis y la sinovitis es el antecedente de un macrotraumatismo. Es frecuente que se trate de un golpe en el mentón sufrido en un accidente o una caída. Incluso un golpe con una pared o un codazo accidental en el mentón pueden dar lugar a una capsulitis traumática. Es muy probable que un traumatismo provoque una lesión del ligamento capsular cuando los dientes están separados.

El dolor se percibe justo delante del oído, y la cara lateral del cóndilo suele ser dolorosa a la palpación. Al tratarse de un trastorno inflamatorio, el dolor suele ser constante y aumenta con los movimientos mandibulares.²⁴

▪ **Retrodiscitis**

Se denomina retrodiscitis a una inflamación de los tejidos retrodiscales. Se trata de un trastorno intracapsular bastante frecuente. Etiología: La causa de la retrodiscitis suele ser un traumatismo. Deben considerarse dos tipos distintos de traumatismo: extrínseco e intrínseco. El traumatismo extrínseco se debe a un movimiento brusco del cóndilo hacia los tejidos retrodiscales. Cuando se sufre un golpe en el mentón, es probable que los cóndilos sean forzados a moverse hacia atrás en dirección a los tejidos retrodiscales.

A veces, un traumatismo en los tejidos retrodiscales causa hemartrosis. Ésta es una complicación grave de la retrodiscitis y puede dar lugar a adhesiones y/o a anquilosis de la articulación. La retrodiscitis causada por un traumatismo intrínseco es un problema diferente. Se puede producir cuando existe un desplazamiento o luxación anterior del disco. Al adoptar el disco una posición más adelantada, el cóndilo se sitúa sobre el borde posterior del disco y sobre los tejidos retrodiscales. En un gran número de casos estos tejidos no pueden soportar las fuerzas producidas por el cóndilo y el traumatismo intrínseco provoca una inflamación.

La retrodiscitis produce un dolor preauricular constante que se acentúa con los movimientos mandibulares. El apretamiento de los dientes suele aumentar dicho dolor. Si se produce una tumefacción de los tejidos, puede aparecer una pérdida del contacto oclusal posterior en el lado afectado. Debido a que el tratamiento de la retrodiscitis difiere según su etiología.²⁴

- **Osteoartritis**

La osteoartritis es una de las artritis más frecuentes que afectan a la ATM. Así pues, el clínico debe conocer este trastorno y su curso natural. También se denomina artropatía degenerativa. Etiología. El factor etiológico más frecuente que causa la osteoartritis o contribuye a producirla es la sobrecarga de las estructuras articulares. Este hecho puede ocurrir cuando las superficies articulares se ven

comprometidas por una luxación discal y una retrodiscitis. Al parecer, este trastorno no constituye una verdadera respuesta inflamatoria. Se trata más bien de un trastorno no inflamatorio en el que se deterioran las superficies articulares y el hueso subyacente.

El paciente con osteoartritis habitualmente presenta un dolor articular unilateral que se agrava con el movimiento mandibular. El dolor suele ser constante, pero a menudo se acentúa a última hora de la tarde o por la noche. Son frecuentes los efectos de excitación central secundarios. Se presenta una limitación de la apertura mandibular a causa del dolor articular.²⁵

El diagnóstico se confirma mediante imágenes de la ATM, que muestran signos de alteraciones estructurales del hueso subarticular del cóndilo o la fosa (p. ej., aplanamiento, osteofitos, erosiones; Debe tenerse en cuenta que un paciente puede presentar síntomas durante un período de hasta 6 meses antes de que se produzca una desmineralización ósea suficiente para ser detectada radiográficamente. Así pues, en las fases iniciales de la osteoartritis las radiografías pueden parecer normales y no ser útiles para confirmar el diagnóstico.

- **Trastornos inflamatorios de estructuras asociadas**

Las estructuras asociadas del sistema masticatorio pueden sufrir una inflamación que dé lugar a síntomas de dolor. Dos de estas estructuras son los tendones y los ligamentos. La inflamación de dichas

estructuras se asocia con frecuencia a un alargamiento crónico o a fuerzas de descarga. Los músculos hiperactivos son una causa frecuente de inflamación de tendones y ligamentos. Existen dos trastornos que pueden producirla: la tendinitis temporal y la inflamación del ligamento estilomandibular.²⁵

1.2 Investigaciones

Tofangchiha M. y Cols. (2012) Irán. Realizaron una investigación en la cual el objetivo fue evaluar el conocimiento de los dentistas con respecto a la tomografía computarizada con haz cónico. Materiales y métodos: en este estudio descriptivo de corte transversal, se distribuyó un cuestionario sobre la tomografía computarizada con haz cónico (CBCT) entre 100 dentistas (generales y especialistas) en Qazvin, Irán. Su nivel de conocimiento se comparó en cada sección en función de la edad, el sexo, los años de empleo y el último estado educativo y se analizaron mediante el software SPSS y la prueba de Mann-Whitney. Resultados: El análisis de los datos mostró que el 4% de los odontólogos tenía muy baja, el 16% tenía baja, el 50% tenía médium, el 19% tenía buena y el 11% tenía muy buen nivel de conocimiento. El promedio de conocimiento de los odontólogos fue de 57 ± 18 . Según los resultados estadísticos, hubo una diferencia significativa entre el nivel de conocimiento y la edad, los años de empleo y el grado de educación ($P < 0.05$). La edad y los años de empleo tenían una relación inversa con el nivel de conocimiento y los especialistas tenían una mayor conciencia. No hubo diferencias significativas entre el nivel de conocimiento y el sexo ($P > 0.05$). Conclusiones: En general, los dentistas tenían un nivel promedio de conocimiento para CBCT. Se recomienda que los programas de calificación se lleven a cabo para que los

dentistas fortalezcan su conocimiento de la tomografía computarizada de haz cónico.²⁶

Aditya A., Shailesh L. y Aditya P. (2015) India. Hicieron un estudio. Estado actual del conocimiento, la actitud y la perspectiva de los odontólogos hacia la tomografía computarizada con haz cónico: una encuesta, la tomografía computarizada con haz cónico (CBCT, por sus siglas en inglés) ha ganado recientemente popularidad como la modalidad de imagen preferida por los odontólogos en los últimos tiempos. Sin embargo, CBCT no está incluido ni en el pregrado ni en el plan de estudios de odontología de posgrado. También hay una falta de módulos de capacitación estandarizados en CBCT. Muchos centros de imágenes CBCT se están estableciendo en varias ciudades de la India últimamente; sin embargo, el uso óptimo de esta técnica no puede garantizarse sin evaluar la actitud y el estado actual del conocimiento de los odontólogos en este campo. Esto garantizará algunos pasos correctivos; en caso de que se identifique un vacío en el conocimiento. Por lo tanto, este estudio fue diseñado para analizar el estado actual del conocimiento, la actitud y la perspectiva de los odontólogos en Pune, Maharashtra, hacia el uso de CBCT. Materiales y métodos: se realizó una encuesta entre especialistas dentales, utilizando un cuestionario estructurado. Esto se complementó con la opinión de los expertos en el campo de la Radiología Oral. Resultados: los resultados del estudio indican que existe una brecha definida en el conocimiento de las aplicaciones de CBCT entre los especialistas dentales. Los propios especialistas en odontología sienten que hay una falta de conciencia y de entrenamiento en este campo, y perciben fuertemente la necesidad de lo mismo. Incluso los expertos en el campo de la radiología oral están totalmente

de acuerdo en que se deben desarrollar estrategias educativas para el entrenamiento en CBCT. La introducción de la capacitación en CBCT a nivel de pregrado y postgrado y el desarrollo de módulos de capacitación bien estructurados garantizará que los especialistas dentales utilicen esta técnica de una manera eficiente para mejorar la precisión y confiabilidad del diagnóstico oral y maxilofacial, la planificación del tratamiento y los resultados.²⁷

Chilvarquer I. y Goulart I. (2016) Argentina. Hicieron el estudio de la utilización actual de la tomografía computarizada del tipo conopor los cirujanos dentistas en las diversas especialidades, que tuvo como objetivo determinar, entre los profesionales de odontología, el grado de formación e información en cuanto al cumplimiento el uso de la tomografía computarizada tipo Cone-Beam, así como cuantificar y discriminar el uso de esta herramienta diagnóstica en el cotidiano de las especialidades. Materiales y métodos: Profesionales cursando algún tipo de especialización tuvieron que responder a un cuestionario de respuestas correctas / incorrectas, que contenía parámetros sobre las indicaciones del uso de la tomografía computarizada en la odontología, así como preguntas que permitieron el levantamiento de informaciones acerca de esta herramienta diagnóstica en lo que influencia del costo del procedimiento, necesidad de entrenamiento específico para la interpretación y necesidad de inversión por parte del profesional clínico. Resultados: Hemos podido observar que la indicación de la técnica no está totalmente aclarada para muchos cirujanos-dentistas. El porcentaje del desconocimiento fue significativo (27%), por tratarse de radiación ionizante, que puede causar riesgos estocásticos y deletéreos. Hemos podido observar en nuestros resultados que existe un fundamento general de la técnica, pues a medida

que especialistas de una determinada área acertaron cuestiones correspondientes a otras especialidades, notamos la ocurrencia de equívocos de conceptos cuando eran cuestionados sobre el protocolo de uso en su propia área de conocimiento. Conclusión: La divulgación de los datos obtenidos será de gran valía para el clínico general, así como para los especialistas, con el fin de reducir la dosis de exposición innecesaria cuando se indique la técnica. La necesidad de mejorar el conocimiento será siempre necesaria, para que no tengamos sólo el conocimiento general, sino el específico para el área de actuación de cada uno.²⁸

Gecgelen M., Yilmaz A. y Ozer T. (2016) Turquía. El objetivo de este estudio fue evaluar el conocimiento y las actitudes hacia la radiografía digital y el Cono Beam Computed Tomography (CBCT) entre ortodoncistas. Se utilizó un cuestionario con 24 preguntas que fue enviado por correo electrónico a los ortodoncistas que practican en Turquía. El cuestionario comprendía secciones relacionadas con características demográficas y especialidades clínicas, actitudes hacia las imágenes digitales y conocimiento de CBCT. Se analizaron los datos de 366 cuestionarios. La edad media de los que respondieron fue de 35 años (rango: 24-68 años); 294 ortodoncistas (87.5%) prefirieron la radiografía digital para todos los procedimientos, con un 49.4% informando que habían aprendido sobre CBCT de seminarios. Un total de 206 encuestados (56.3%) utilizaron CBCT durante el diagnóstico de ortodoncia. La indicación más frecuentemente citada para CBCT fue la determinación de dientes impactados y otras anormalidades orales (80.9%), seguidas por labio leporino y paladar hendido (57.4%); 196 ortodoncistas (53.6%) cree que las clases de CBCT deben incluirse en la fase clínica de educación, con 282 (77%) indicando la voluntad de aprender más sobre CBCT. Concluyendo que

la radiografía digital es ampliamente utilizada por los ortodoncistas; la preferencia por CBCT para la evaluación de las anomalías craneofaciales probablemente aumentarán acorde con una mayor competencia técnica.²⁹

Al Noaman R. Sara M. y EL Khateeb S. (2016) Egipto. Hicieron un estudio que tuvo como objetivo evaluar el conocimiento y la actitud del Cone Beam tomografía computarizada (CBCT) entre estudiantes de pregrado (UGS) y postgrado (PGS). Diseño del estudio: el estudio fue observacional, transversal. estudiantes en la Facultad de Odontología, Universidad de Taibah, Al-Madinah Al Monwarah. Lugar y duración del estudio: Facultad de Odontología, Universidad de Taibah, Al-Madinah Al Monwarah, Arabia Saudita, entre enero de 2016 y octubre de 2016. Metodología: este estudio incorporó 108 alumnos de odontología. La información era obtenida a través de un cuestionario pre-preparado anónimo que consistió en 15 preguntas de tipo cerrada. Estadística descriptiva calculada en términos de frecuencias y porcentajes por la prueba de Chi-Cuadrado. Los Resultados del estudio mostró que la mayoría de los participantes sabía CBCT (93.8%). Conocimiento de CBCT fue casi similar entre UGS (92.9%) y PGS (100.0%). El mayor porcentaje de los participantes (67.9%) adquirieron información sobre CBCT de los estudios de la facultad. Solo tres (3.7%) manifestaron que la radiografía digital no es adecuada. La mayoría de los UGS estuvieron de acuerdo en que la facultad proporcionó conocimientos con respecto a CBCT (70%), en contraste con PGS que no estuvieron de acuerdo (90.9%). El 86.4% de los encuestados manifestaron que es necesario que la CBCT esté disponible en las facultades de odontología. Hubo una alta satisfacción de usar CBCT entre UGS (78.6%) y PGS (90.9%). Conclusión: las respuestas de los participantes en el

estudio reflejan la importancia de CBCT en el campo dental. Sin embargo, el estudio exige que el plan de estudios de la escuela de odontología incluya una adecuada enseñanza en CBCT. Formación práctica y su integración con otros cursos clínicos para mejorar los conocimientos básicos de los estudiantes e interpretación con respecto a esta tecnología reciente.³⁰

Abdolaziz Hagh N. y Ghapanchi J. (2017) Irán. Este estudio fue diseñado para evaluar el conocimiento de los dentistas iraníes sobre CBCT. Se utilizó un cuestionario elaborado por un investigador, que incluía 18 preguntas, para evaluar el conocimiento de los dentistas iraníes que participan en una conferencia internacional de aniversario. Los datos se extrajeron y analizaron utilizando el software SPSS versión 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.). La prueba t de Student y el coeficiente de correlación de Spearman se usaron para comparar la relación entre las puntuaciones de conocimiento y las variables independientes. El nivel de significancia se estableció en 0.05. En los resultados: El puntaje promedio de conocimiento sobre CBCT alcanzado por los médicos generales fue de 7,45 y el de los especialistas fue de 8,73, que se puede categorizar como promedio. No hubo diferencias significativas en el conocimiento sobre CBCT entre dentistas masculinos y femeninos ($p = 0,33$) y tampoco hubo relación con la edad ($p = 0,54$) y los años de experiencia de los dentistas ($p = 0,88$) en este aspecto. El conocimiento sobre CBCT fue mayor en odontólogos especializados ($p=0,002$). Se llegó a la conclusión que el conocimiento de los dentistas generales iraníes sobre CBCT no está en el nivel ideal. Se deben considerar los programas de capacitación educativa y post-escolar para mejorar este conocimiento.³¹

Lavanya R. y Cols. (2016) India. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la conciencia y el conocimiento sobre CBCT entre postgraduados. Material / Métodos: Después de obtener el permiso y la aprobación ética de las autoridades interesadas, se llevó a cabo una encuesta anónima en CBCT en una facultad de odontología mediante un cuestionario cerrado validado para conocer el conocimiento sobre CBCT entre los postgraduados en una facultad de odontología en la India. Resultados: Un total de 100 voluntarios participaron, pero solo 88 postgraduados respondieron el cuestionario. Entre los encuestados, el 54.5% no usaba CBCT con fines de diagnóstico en su lugar de trabajo. Un total de 68.2% de los encuestados eran parcialmente conscientes de terminologías comunes utilizadas en CBCT. La mayoría de los encuestados no estaban seguros sobre la exposición a la radiación de CBCT en comparación con otros tipos de imágenes. Casi nadie tenía idea de la importancia relativa de las características de la imagen. Solo la mitad de los encuestados estaban dispuestos a asistir a un curso práctico sobre interpretaciones CBCT versus patología. Conclusiones: En el presente estudio, fue evidente que la mayoría de los encuestados carecían de los conocimientos adecuados sobre CBCT. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de más programas de capacitación sobre CBCT que darían como resultado un mejor diagnóstico y planificación del tratamiento.³²

Tabasum J. y Cols. (2016) Pakistán. El objetivo de este estudio fue evaluar el conocimiento y la actitud de los profesionales dentales hacia el cono tomografía computarizada de haz. El cuestionario basado en 20 preguntas relacionadas con la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se distribuyó entre 390 dentistas de AFID. La actitud de los dentistas actuales y su conocimiento con respecto a su

nivel educativo se evaluó mediante un cuestionario. Fuera de 390 cuestionarios, 40 estaban incompletos, por lo que fueron excluidos. De 350 dentistas, 305 (87.1%) prefirió usar la radiografía de imágenes digitales porque consume menos tiempo y es la dosis de baja radiación. De 340 dentistas, 215 (61.4%) escucharon sobre CBCT (tomografía computarizada con haz cónico) en las clases de la facultad la mayoría de los profesionales dentales (44.3%) usaron CBCT para casos de implantes. El 100% de los dentistas están interesados en aprender esta nueva tecnología y la mayoría de ellos quería que fuera incluido en la educación que se tiene en la clínica dental. De 340, 48.6% (n = 170) de los dentistas, respondieron que el cuerpo docente no proporciona una adecuada educación con respecto a CBCT. Los resultados de la investigación actual mostraron que la importancia de CBCT en la práctica dental y diferentes programas de educación dental con respecto a la radiografía de imagen digital debe realizarse para aumentar el conocimiento y la práctica del uso correcto para que puedan utilizar esta técnica de una manera eficiente, para mejorar la precisión y fiabilidad de su diagnóstico, planificación del tratamiento y resultados.³³

Tchaou M. y Cols (2017) Togo. Conocimientos y Prácticas de Dentistas, Cirujanos Oral y Maxilofacial de la Tomografía Computarizada Cone-Beam (CBCT) y el Dentascanner en un País de Bajos Ingresos: Caso de Togo. Objetivo: Este estudio tuvo como objetivo estudiar el conocimiento y las prácticas de dentistas y cirujanos orales y maxilofaciales en imágenes seccionales como Dentascanner y la tomografía computarizada Cone-Beam (CBCT). Materiales y métodos: llevamos a cabo una encuesta anónima entre dentistas y cirujanos maxilofaciales orales en Togo durante un mes. Resultados: la tasa de respuesta fue 78.79% (27/33). Eran

principalmente sexo masculino (proporción de sexo de 2.25 hombres para una mujer). Tenían entre 27 y 71 años con un promedio de 49.69 años. La mayoría (61.54%) tuvo una experiencia profesional durante más de 20 años. La mayoría de los encuestados (65,38%) creía que su nivel de conocimiento sobre la radiografía dental era bajo. La mitad de ellos (50%) confirmaron que nunca habían pedido un Dentascanner, y un 15,38% preguntó de vez en cuando por él y solo dos (7.69%) pidieron con frecuencia para esta prueba. 96.15% confirma que no tienen conocimiento del Dentascanner. Respecto al CBCT, el 84.62% no lo solicitó porque esta técnica no existía anteriormente en Togo. El 69.20% de los encuestados confesaron estar interesados en la capacitación continua en imágenes seccionales. Conclusión: este estudio muestra que las imágenes seccionales son muy poco utilizadas por los odontólogos en Togo debido a la ignorancia de las nuevas técnicas y la ausencia del CBCT. Por lo tanto, es necesario promover la enseñanza de la nueva técnica de imágenes seccionales en el programa de capacitación de especialistas orales y dentales e iniciar la formación médica continua.³⁴

1.3 Marco conceptual

- **Conocimiento**

Se considera que el conocimiento es el nivel de información que un individuo tiene acerca de una materia, abarca un fenómeno consciente, procede del contacto directo con la realidad e implica datos concretos sobre los que se basa una persona para decidir lo que se debe o puede hacer ante una situación determinada.

- **Radiografía**

Se define como un registro fotográfico visible, que se produce por el paso de rayos X a través de un objeto o cuerpo y registrados en una película especial que permite estudiar estructuras internas del cuerpo humano, siendo así un auxiliar en el diagnóstico.

- **Radiaciones**

La radiación es la energía emitida que se transfiere por el espacio con influencia o no en la estructura atómica de la materia, que se puede clasificar en radiaciones no ionizantes e ionizantes según los efectos producidos por el contacto corpuscular.

- **Efectos Biológicos de la Radiación**

Son efectos producidos por las radiaciones; por el tiempo de aparición pueden ser efectos precoces que aparecen a los minutos u horas de la exposición y los efectos tardíos los cuales se presentan en meses u años después de la exposición. Los síntomas prodrómicos pueden ocasionar síntomas similares a los trastornos del sistema gastrointestinal, como diarrea, náuseas, vomito, anorexia, también debilidad y fatiga.

- **Tomografía computarizada**

La tomografía consiste en la obtención de imágenes del cuerpo en partes o cortes. Es una técnica especializada que registra de manera clara objetos localizados dentro de un determinado plano y permite la observación de una región con poca o ninguna sobre posición de estructuras.

- **Tomografía computarizada de Haz Cónico (Cone Beam)**

Fue desarrollada a finales de los años noventa con el fin de obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial con una dosis de radiación menor que la TC revolucionando la imagen del complejo craneofacial y ofreciendo una alternativa a la imagen convencional intraoral y panorámica, que elude la superposición y los problemas de distorsión de imágenes.

- **Técnica FOV**

El tamaño del volumen del objeto escaneado se denomina campo de visión, comúnmente abreviado como FOV. El FOV para unidades con un detector de panel plano es una forma cilíndrica en el centro del escáner entre el detector y la fuente de rayos X.

- **Grosor de corte**

El grosor de corte con el que se va a realizar una exploración de TC, depende del tamaño de la estructura anatómica.

CAPÍTULO II: EL PROBLEMA, OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 Planteamiento del Problema

2.1.1 Descripción de la Realidad Problemática

Es de conocimiento de todos los profesionales de la salud que los rayos x es de vital importancia en cada una de las carreras donde se pueda utilizar. Para el diagnóstico que se hace a un paciente en la carrera de odontología, es imprescindible en las especialidades donde se tenga que utilizar, para poder hacer un tratamiento de calidad en beneficio del paciente.

El uso de los rayos x en la profesión odontológica, fue iniciado por el Dr. Otto Walkoff, habiendo realizado su primera radiografía de su maxilar. Primeramente se tomaron radiografías intrabucales como periapicales, interproximales, oclusales, luego la ortopantomografía, la teleradiografía, dentro de las técnicas convencionales. Posteriormente la radiografía digital, es aquella técnica que utiliza sensores digitales en lugar de una película radiográfica. Con referencia a la tomografía computarizada (TC), como una solución en la problemática con la representación bidimensional, en la evolución aparece la tridimensional. Posteriormente, la velocidad y exactitud han aumentado mucho más, siendo su

desventaja las altas dosis de radiación. Luego se utilizó la tomografía computarizada dental de haz cónico.

Con respecto al examen de la articulación temporomandibular, la medida clínica de la eficacia de cualquier prueba de diagnóstico se puede expresar como la sensibilidad y la especificidad, con respecto a ello las técnicas convencionales para obtener imágenes articulares en tercera dimensión, para evaluar la morfología ósea y el posicionamiento condilar en conjunto con la oclusión de las piezas dentarias, cuando se realiza el examen debe ser obtenido en intercuspidad máxima para una mejor evaluación.

Si no se realizará la presente investigación no se podría hacer un diagnóstico del grado de conocimiento sobre la evaluación de la articulación temporomandibular mediante tomografía volumétrica Cone Beam y la actitud, que tienen los residentes de las especialidades referidos en los objetivos específicos, que es importante conocer.

Con los resultados que se obtengan al ejecutar el estudio se tendrá datos epidemiológicos, para poder estimar el grado de conocimiento de los futuros especialistas y su relación con la actitud para el uso de esta importante herramienta diagnóstica, en vista que se ha incrementado la demanda de tratamientos de desórdenes temporomandibulares, tanto en el diagnóstico, planificación y control.

2.1.2 Definición del problema

¿Cuál es la Relación entre el Grado de Conocimiento sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam y actitud para su aplicación clínica en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales de la Clínica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, año 2017?

2.2 Finalidad y objetivos de la investigación

2.2.1 Finalidad

La finalidad que tiene el estudio es tener datos epidemiológicos del nivel de conocimiento que tienen los participantes que estudian en las especialidades como Rehabilitación Oral y Ortodoncia, que están directamente involucrados en una posible alteración de la Oclusión y en el caso de la especialidad de Estomatología en Pacientes Especiales, los diversos casos que se pueden presentar están asociados a enfermedades sistémicas o procesos degenerativos; además, que los odontólogos conozcan la importancia de las aplicaciones que tiene la tomografía volumétrica Cone Beam para hacer una correcta evaluación de la articulación temporomandibular, al momento de hacer el diagnóstico de su paciente que sería más eficaz, y también ayudaría para hacer una buena planificación y control después del tratamiento.

2.2.2 Objetivo General y Específicos

2.2.2.1 Objetivo General

Determinar la Relación entre el Grado de Conocimiento sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam y actitud para su aplicación clínica en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales de la Clínica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, año 2017.

2.2.2.2 Objetivos Específicos

1. Determinar la Relación entre el Grado de Conocimiento sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales.
2. Establecer la relación entre la Actitud para su aplicación clínica sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales.

2.2.3 Delimitación del estudio

El presente estudio se efectuó en la Clínica de Posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. La investigación aporta el nivel de conocimiento que tienen los residentes de las especialidades relacionadas con problemas de la

articulación temporomandibular, mediante la Tomografía Volumétrica Cone Beam al realizar el diagnóstico de los pacientes. Para que de acuerdo a los resultados, se pueda mejorar más su conocimiento. Redundaría en beneficio a la sociedad, en cuanto a la mejora de la atención odontológica. La ejecución se realizó en el mes de diciembre de 2017.

2.2.4 Justificación e Importancia del estudio

La tecnología de la tomografía volumétrica Cone Beam, consigue una mayor definición con una importante disminución de la radiación. Los nuevos sistemas de CBCT para ser usadas en odontología han sido rediseñados de forma que ocupan un espacio cada vez más reducido.

Son estrategias cada vez más fáciles de usar y es más sencillo posicionar a los pacientes y también cada vez más asequibles. Esta combinación hace que las imágenes 3D para la odontología estén ocupando un puesto importante para los profesionales.

Todos sabemos que los tratamientos en odontología son cada vez más complejas y es de necesidad conocer más información previa al tratamiento, es decir, cuando se realiza un diagnóstico, principalmente de los problemas que aqueja a la articulación temporomandibular, por lo que se ha obligado a incorporar técnicas radiológicas más sofisticadas y precisas. Esta tecnología tridimensional ha adquirido una importancia considerable, aumentando la cantidad de información virtual al alcance del odontólogo.

Se justifica el estudio porque permitió hacer un diagnóstico de cuanto conocimiento tiene el odontólogo, representado en la muestra de residentes de Segunda Especialidad Profesional, de cuanto conocen del uso de la Tomografía Volumétrica Cone Beam al hacer una evaluación de la articulación tempormandibular y cuál es la actitud para su aplicación clínica. Con los resultados se tendrá una base epidemiológica que servirá para tomar en cuenta en su enseñanza, aprendizaje y en su formación profesional.

La importancia del estudio es que al hacer el diagnóstico del nivel de conocimiento con respecto a la Tomografía Volumétrica Cone Beam, en los residentes de Segunda Especialidad, permitiría de acuerdo a los resultados, dar a conocer más las ventajas que tiene esta técnica, en el aspecto que posibilita una mejor visualización y mayor exactitud de imágenes de tumores o áreas de interés profesional, como la articulación temporomandibular. De esta forma el odontólogo consigue localizar fácilmente, con un mínimo de error, el lugar de interés para el tratamiento, permitiendo hacer un mejor planteamiento a sus pacientes. También es importante el estudio, porque es el primero sobre el tema que se realiza en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

2.3 Hipótesis y Variables

2.3.1 Hipótesis Principal

Existe una relación significativa entre el Grado de Conocimiento sobre la evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam y actitud para su aplicación clínica en los Residentes de Segunda Especialidad.

2.3.2 Variables e Indicadores

- **Variable independiente**

Grado de Conocimiento sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam.

- **Variable dependiente**

Actitud para su Aplicación Clínica

- **Indicadores**

Los indicadores están relacionados con las preguntas que corresponden a cada dimensión, que son los siguientes:

- Evaluación A

Relacionado con el grado de conocimiento, preguntas del N° 01 al 10.

- Evaluación B

Relacionado con la actitud en las distintas situaciones presentadas, preguntas del N° 01 al 10

CAPÍTULO III: MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO

3.1 Población y Muestra

3.1.1 Población

La población para el presente estudio estuvo conformada por los Residentes de la Segunda Especialidad Profesional, en un número de 81 que estudian en la Unidad de Posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

3.1.2 Muestra

La Muestra a utilizar en la ejecución del proyecto fue no aleatoria por conveniencia, en un número de 79 Residentes de la Segunda Especialidad Profesional que cumplan con los Criterios de Selección.

Criterios de inclusión

- Residentes que estudien en las especialidades de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales.
- Residentes que deseen participar en el estudio.

Criterios de exclusión

- Residentes que no estudian en las especialidades de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales.
- Residentes que no deseen participar en el estudio.

3.2 Diseño (s) a utilizar en el estudio

El diseño a utilizar en el presente estudio es descriptivo. El tipo de investigación es Transversal, Prospectivo, Observacional y Correlacional. Presenta un enfoque de tipo Cuantitativo y Cualitativo.

3.3 Técnica e instrumento de Recolección de Datos

3.3.1 Técnicas de recolección de datos

La recolección de datos de la investigación se hizo, en primer lugar, presentando el Proyecto a la Oficina de Grados y Títulos de la Facultad de Estomatología de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, para su aprobación y respectiva autorización para la ejecución del proyecto.

Para hacer la recolección de datos, se tomó un cuestionario de 20 preguntas de tipo cerrada, de opción múltiple que fue elaborada por la tesista conjuntamente con el asesor de la investigación; que fue validada por Juicio de Expertos, en número de tres que son especialistas y con el Grado Académico de Maestro o Doctor. Asimismo, se realizó la Prueba estadística de Alfa de Cronbach para determinar la validez y confiabilidad estadística del cuestionario a utilizar.

3.3.2 Instrumento de Recolección de Datos

Para la ejecución del proyecto de investigación se utilizó un cuestionario anónimo, propuesto por la tesista conjuntamente con el asesor previamente validado por Juicios de Expertos por tres especialistas en Radiología Bucomaxilofacial con experiencia y con el Grado Académico de Maestro o Doctor, quienes hicieron la validación correspondiente, luego se realizó una prueba piloto y la respectiva estadística de Alfa de Cronbach, para ver su validez y confiabilidad, cuyo resultado indica que el instrumento es fiable.

En el referido cuestionario se describe una parte introductoria, con indicaciones generales que se dio a conocer a los residentes de las especialidades, que fueron tomadas en cuenta en la muestra de la ejecución del proyecto. El cuestionario tiene 3 partes:

A. Datos filiativos: Género, Especialidad

B. Evaluación A, preguntas referidas al Grado de Conocimiento, que estuvo relacionado a las preguntas que se tomaron en escala ordinal, siendo las respuestas de tipo elección, con cinco alternativas de respuesta tomando en cuenta la dimensión que se propone en el proyecto. Siendo las preguntas del 01 al 10.

1. El protocolo tomográfico para la evaluación de la articulación temporomandibular, está compuesto por la adquisición de imágenes en:
2. En una evaluación tomográfica, tienen validez diagnóstica las siguientes vistas, excepto:

3. Es posible evaluar el disco articular en la tomografía volumétrica Cone Beam:
4. Son cambios morfológicos de la articulación temporomandibular asociados a la Osteoartrosis, excepto:
5. El desplazamiento del cóndilo en boca abierta, es evaluado en vistas:
6. En las vistas de la articulación temporomandibular obtenidas en boca cerrada, es posible evaluar, excepto:
7. Se considera normomovilidad articular cuando el cóndilo se desplaza:
8. El aumento del espacio articular superior en las vistas en boca cerrada, me indican:
9. Está indicada la evaluación de la articulación temporomandibular en los siguientes:
10. La evaluación tomográfica de la Articulación temporomandibular es importante en casos de las siguientes especialidades, excepto:

C. Evaluación B, las preguntas referidas a la Actitud para su Aplicación Clínica en las distintas situaciones presentadas. Con respecto al equivalente para elaborar los cuadros estadísticos, se hizo de la siguiente manera:

Cuadro N° 01
Actitud

Preguntas	Siempre	Con frecuencia	Algunas veces	Nunca
01 a 10	A	B	C	D

Preguntas del cuestionario:

1. ¿Utilizas la tomografía volumétrica para evaluar la ATM previo a un tratamiento odontológico integral?
2. ¿Evalúas clínicamente a tu paciente antes de solicitarle un estudio tomográfico de ATM?
3. ¿Utilizas la tomografía volumétrica como ampliación de estudio si encuentras algún cambio morfológico en la Rx. Panorámica?
4. ¿Solicitas un estudio de tomografía volumétrica de ATM a tu paciente si presenta sintomatología dolorosa?
5. En la solicitud de estudio tomográfico de ATM solo eliges la opción de Boca Cerrada
6. En la solicitud de estudio tomográfico de ATM solo eliges la opción de Boca Abierta
7. En la solicitud de estudio tomográfico de ATM eliges la opción de Boca Cerrada + Boca Abierta
8. Solicitas una tomografía volumétrica de ATM como examen diagnóstico y de planificación en Rehabilitación Oral.
9. Solicitas una tomografía volumétrica de ATM como examen diagnóstico y de planificación en Ortodoncia.
10. Al solicitar un estudio tomográfico de ATM ¿Exiges que el informe sea realizado por un especialista?

Para realizar la determinación de la escala de medición de las preguntas, en las respuestas del cuestionario anónimo que contestaron los residentes de las especialidades que participaron en el estudio, con respecto a la

Evaluación A (Grado de Conocimiento), fueron de cinco alternativas de la cual eligieron una respuesta de acuerdo a lo preguntado.

Luego a cada respuesta correcta se le asignó una puntuación que es un punto. Según la aplicación de la Regla de 3 simple y los resultados se agruparon en la siguiente forma:

Cuadro N° 02
Grado de Conocimiento

Conocimiento	Puntaje
Nivel Bajo	0 – 3
Nivel Intermedio	4 – 7
Nivel Alto	8 – 10

Referente a las preguntas de la evaluación B (sobre Actitud para su Aplicación Clínica), después de cada pregunta se plantearon cuatro alternativas de respuesta, sin tener ningún puntaje numérico, sino letras del alfabeto, a los que marcan Siempre = A, Con frecuencia = B, Algunas veces = C y Nunca = D, para poder realizar los cuadros estadísticos.

Con la escala de medición que se muestra en los cuadros N°01 y N°02, se realizaron las pruebas estadísticas de la ejecución del Proyecto.

3.4 Procesamiento de Datos

Para realizar el análisis de los datos se utilizó una Laptop Marca Samsung con procesador Intel Core i3-2350 2.30Ghz y Memoria RAM de 4Gb, Sistema Operativo Windows 7 Ultimate, para elaborar la estadística descriptiva.

A continuación la estadística inferencial, con respecto a los resultados que se obtengan del cuestionario anónimo que se tomó a los residentes de segunda especialidad, estos se presentaron organizadamente mediante tablas y gráficos, según las dimensiones que se plantearon en el Proyecto.

Todo el análisis estadístico utilizo un procesador de texto Microsoft Excel 2010, además se utilizó el Programa Estadístico SPSS versión 20.0.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Presentación de Resultados

El objetivo que se tuvo para realizar el estudio fue determinar la relación entre el Grado de Conocimiento sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam y Actitud para su Aplicación Clínica en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales de la Clínica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, año 2017; luego de la ejecución y al haberse obtenido los resultados, que están de acuerdo a los objetivos que se plantean en la presente investigación, el análisis de los datos obtenidos se realizó conjuntamente con el asesor de la tesis y un especialista en estadística, a continuación se presentarán mediante las siguientes tablas y gráficos.

Tabla N° 01
Distribución de la muestra según el sexo

	Frecuencia	Porcentaje
Mujeres	53	67.1%
Hombres	26	32.9%

En la tabla N° 01 se observa la distribución según sexo, las Mujeres representan el 67.1% (53), y Hombres el 32.9 % (26) del total.

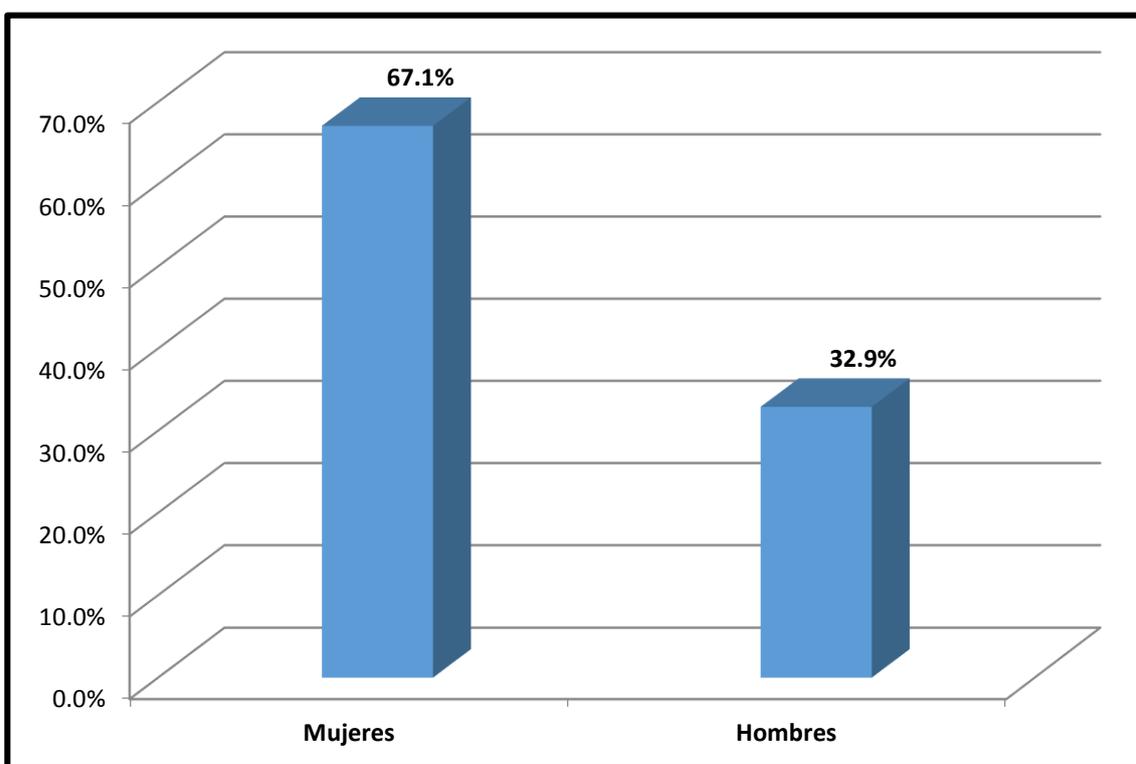


Gráfico N° 01
Distribución entre Mujeres y Hombres

Tabla N° 02
Distribución basada en especialidades

Especialidades	Frecuencia	Porcentaje
Rehabilitación Oral	19	24.1%
Ortodoncia y Ortopedia Maxilar	54	68.4%
Estomatología en Pacientes especiales	6	7.6%

En la Tabla N° 02 Se aprecia que los alumnos de Rehabilitación Oral representan el 24.1% (19), Ortodoncia y Ortopedia Maxilar el 68.4% (54) y Estomatología en Pacientes Especiales el 7.6% (6) del total.

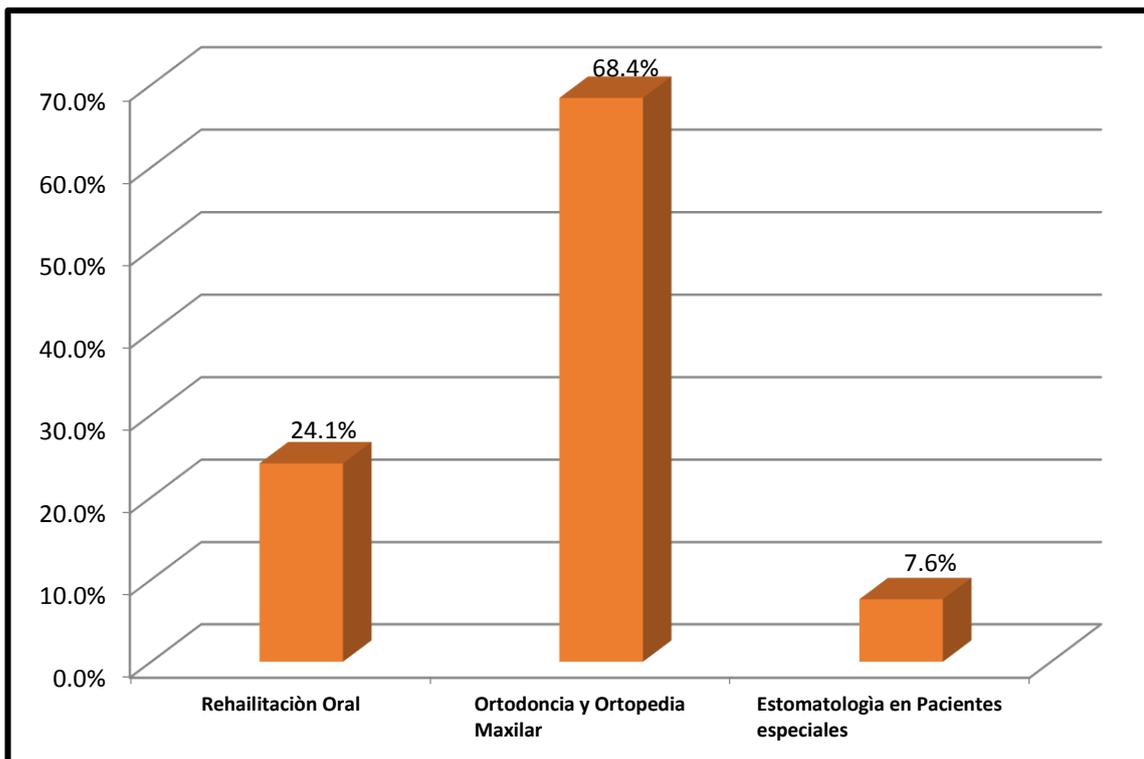


Gráfico N° 02
Distribución basada en especialidades

Tabla N° 03
Relación entre el grado de conocimiento sobre la evaluación de la articulación temporomandibular mediante tomografía volumétrica Cone Beam y actitud para su aplicación clínica

GRADO DE CONOCIMIENTO	ACTITUD	
	Positiva	Negativa
Mal nivel de conocimiento	Frecuencia	56
	% del total	70.9%
Buen nivel de conocimiento	Frecuencia	18
	% del total	22.8%

En la Tabla N° 03 se observa que en mayor número se observa a los encuestados que presentaron Mal nivel de conocimiento con actitud positiva con un 70.9% (56) del total.

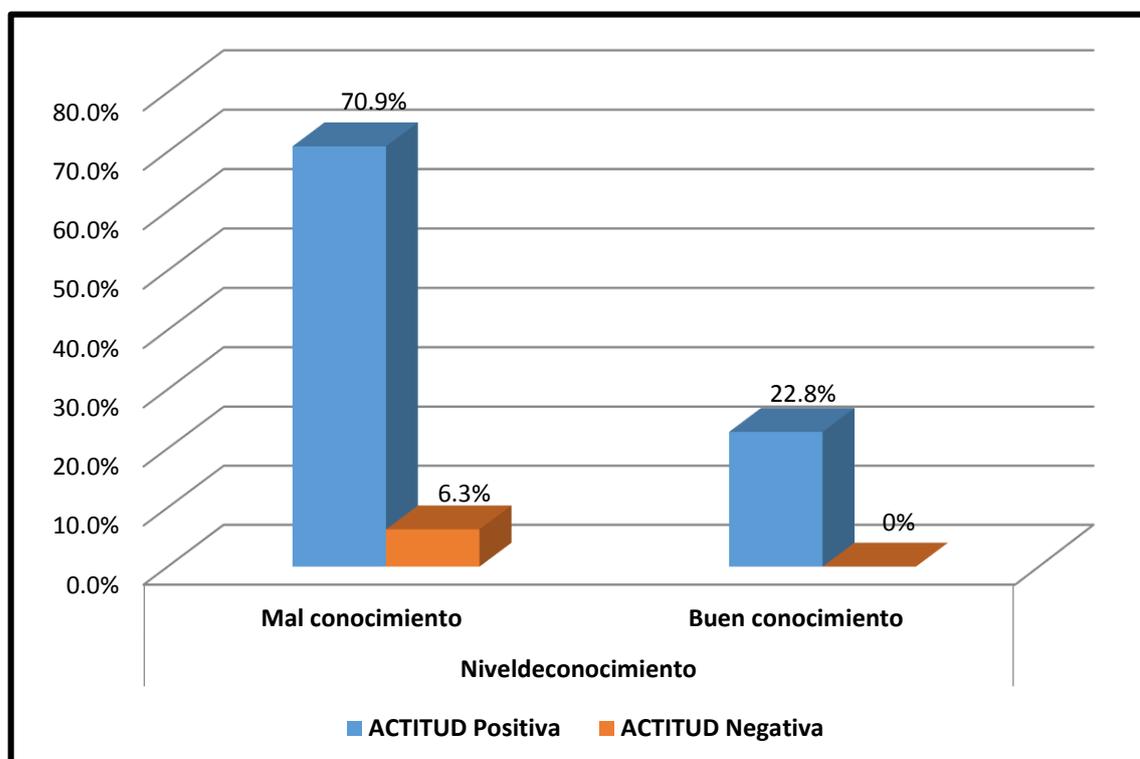


Gráfico N° 03
Relación entre el grado de conocimiento y la actitud

Tabla N° 04
Análisis de la relación entre el grado de conocimiento y actitud para su aplicación clínica, mediante la prueba del Chi cuadrado (X^2), Nivel de significancia (p)

	Valor	GI	Sig. asintótica
Chi-cuadrado de Pearson	1.575	1	0.209

Nivel de significancia = 0.05

En la tabla N° 04 se aprecia la relación entre el grado de conocimiento y la actitud analizada mediante la prueba del Chi cuadrado (X^2), apreciándose que el valor de X^2 es igual a 1.575, el valor $p > 0.05$.

Tabla N° 05

Relación entre el grado de conocimiento sobre la evaluación de la articulación temporomandibular mediante tomografía volumétrica Cone Beam en los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales

GRADO DE CONOCIMIENTO	ESPECIALIDAD			
		Rehabilitación Oral	Ortodoncia y Ortopedia Maxilar	Estomatología en Pacientes Especiales
Mal conocimiento	Frecuencia	14	41	6
	% del total	17.7%	51.9%	7.6%
Buen conocimiento	Frecuencia	5	13	0
	% del total	6.3%	16.5%	0%

En la tabla N° 05 se observa la relación entre el grado de conocimiento en relación a las especialidades analizadas, apreciándose en mayoría que los participantes de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar presentan un mal conocimiento, el cual representan el 51.9% (41) del total.

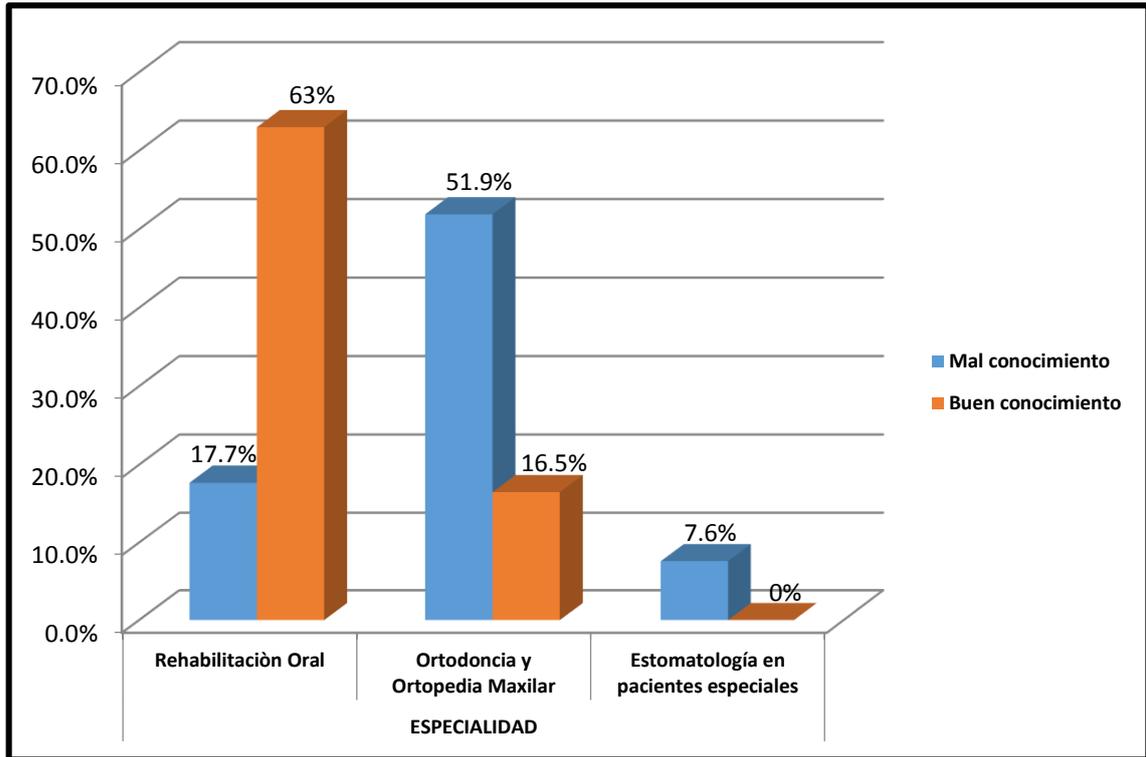


Gráfico N° 04

Relación entre el grado de conocimiento de los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales

Tabla N° 06

Análisis de la relación entre el grado de conocimiento entre los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales, mediante la prueba del Chi cuadrado (X^2)

	Valor	gl	Sig. Asintótica
Chi-cuadrado de Pearson	1.956	2	0.376

Nivel de significancia = 0.05

En la tabla N° 06 se aprecia la relación entre el grado de conocimiento de los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales analizada mediante la prueba del Chi cuadrado (X^2), apreciándose que el valor de X^2 es igual a 1.956, el valor $p > 0.05$.

Tabla N° 07

Relación entre la actitud en su aplicación clínica sobre la evaluación de la articulación temporomandibular mediante tomografía volumétrica Cone Beam en los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales

ACTITUD	ESPECIALIDAD			
	Rehabilitación Oral	Ortodoncia y Ortopedia Maxilar	Estomatología en Pacientes Especiales	
Positiva	Frecuencia	18	51	5
	% del total	22.8%	64.6%	6.3%
Negativa	Frecuencia	1	3	1
	% del total	1.3%	3.8%	1.3%

En la tabla N° 07 se observa la relación entre la actitud de los participantes de las especialidades, apreciándose en mayoría que los participantes de Ortodoncia y ortopedia maxilar presentan una actitud positiva, representando el 64.6% (51) del total.

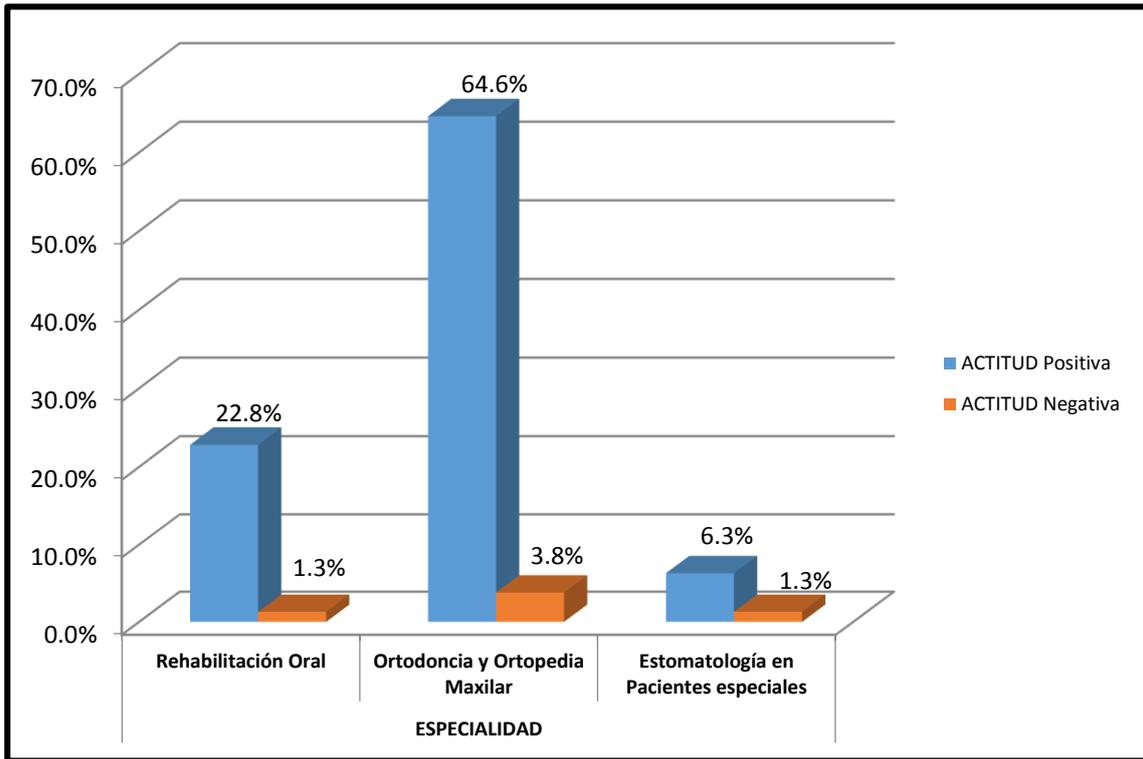


Gráfico N° 05
Relación entre la actitud entre los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales

Tabla N° 08
Análisis de la relación entre la actitud para la aplicación clínica entre los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales, mediante la prueba del Chi cuadrado (X^2)

	Valor	gl	Sig. Asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	1.172	2	0.556

Nivel de significancia = 0.05

En la tabla N° 08 se aprecia la relación entre la actitud de los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en pacientes especiales analizada mediante la prueba del Chi cuadrado (X^2), apreciándose que el valor de X^2 es igual a 1.172, el valor $p > 0.05$.

4.2 Discusión de Resultados

La investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre el Grado de Conocimiento sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam y actitud para su aplicación clínica en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales de la Clínica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, año 2017. En los resultados se puede apreciar que por amplia mayoría los alumnos que están estudiando la Segunda Especialidad Profesional en la Facultad, presentaron en un número de 56, con un porcentaje de 70.9% un Mal nivel de conocimiento y con una actitud positiva; asimismo, se observa que con una actitud negativa solo hay un número de 5 con un porcentaje de 6.3%; seguidamente, un menor número de 18 con un porcentaje de 22.8% tienen un Buen nivel de conocimiento, con una actitud negativa de cero. En la prueba realizada del chi cuadrado se alcanzó un valor de 1.575, como se puede apreciar es menor a la zona de aceptación que es de 3.8415 y que el valor de $p > 0.05$, reconociéndose que no existe relación ente el grado de conocimiento y la actitud de los estudiantes de Segunda Especialidad Profesional. Como se puede observar en los resultados, se consideran ellos preocupantes porque, con el incremento de la demanda de tratamientos de desórdenes temporomandibulares, es necesario que el odontólogo tenga un buen nivel de conocimiento sobre la temática, porque podría hacer un buen diagnóstico, planificar mejor y tener un buen control, en los tratamientos a sus pacientes y tengan que hacer una evaluación de los citados desordenes.

Con respecto a determinar la relación entre el Grado de Conocimiento sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales. En los resultados se puede observar que en gran mayoría los Residentes de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, en un número de 41 con un porcentaje de 51.9% presentan un Mal conocimiento; asimismo, en menor número con 14 y un porcentaje de 17.7%, los estudiantes de Rehabilitación Oral tienen un Mal conocimiento; y los alumnos de Estomatología en Pacientes Especiales, en un número de 6 con un porcentaje de 7.6% tienen Mal conocimiento; además, en la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, en un número de 13 con un porcentaje de 16.5% tienen un Buen conocimiento; así como los alumnos de la especialidad de Rehabilitación Oral en un número de 5 con un porcentaje de 6.3% tienen un Buen conocimiento y la Especialidad de Estomatología en Pacientes Especiales tienen cero en grado de conocimiento. En la Prueba de chi cuadrado se observa que se tuvo un valor de 1.956 que es menor a la zona de aceptación que es de 5.9915 y el valor de $p > 0.05$, apreciándose que no existe relación entre el grado de conocimiento y los residentes de las especialidades. En los resultados se aprecia que los alumnos que estudian la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar tienen un número y porcentaje más alto que las otras especialidades, que tienen Mal conocimiento del tema, puede ser porque en dicha especialidad estudian un mayor número de alumnos, de los cuales casi el 30% tienen Buen conocimiento; asimismo, en el mismo promedio los alumnos de Rehabilitación Oral; lo mismo en la especialidad de Estomatología en Pacientes Especiales, la totalidad de los estudiantes no tienen un Buen conocimiento. Se tendría que reforzar en las asignaturas correspondientes desde el Pregrado y en su formación profesional en

Posgrado, en forma integral e intensiva de cómo pueden evaluar los problemas que se presentan en la articulación temporomandibular usando la tomografía volumétrica Cone Beam, siendo una seguridad para el operador y un beneficio para el paciente.

En cuanto a determinar la relación entre la actitud para su aplicación clínica sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales. En los resultados se aprecia que en gran mayoría los participantes de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar es un número de 51 con un porcentaje de 64.6% tienen una Actitud Positiva; asimismo, en la especialidad de Rehabilitación Oral en un menor número con 18 con un porcentaje de 22.8%, tienen una Actitud Positiva; por último, la especialidad de Estomatología en Pacientes Especiales en un número de 5 con un porcentaje de 6.3% también tiene una Actitud Positiva. Seguidamente en la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar en un número de 3 con un porcentaje de 3.8% presentan una Actitud Negativa y las especialidades de Rehabilitación Oral y Estomatología en Pacientes Especiales en un número de uno con un porcentaje de 1.3% cada uno, presentan una Actitud Negativa. En la Prueba de Chi cuadrado se aprecia que se tuvo un valor de 1.172 que es menor a la zona de aceptación que es de 5.9915 y el valor de $p > 0.05$, observándose que no existe relación entre la Actitud y los residentes de las distintas especialidades. Apreciándose que los alumnos de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar tienen también un mayor número y porcentaje de Actitud Positiva que otras especialidades, que también tiene la misma actitud, podría ser porque es dicha especialidad estudian

un mayor número de participantes que en otras especialidades; como en la especialidad de Rehabilitación Oral que tiene una Actitud Positiva en un 25% aproximadamente y los participantes de la especialidad de Estomatología en Pacientes Especiales casi la totalidad también tiene una Actitud Positiva; con respecto a la Actitud Negativa en las tres especialidades tienen un número muy ínfimo. Con lo observado en los resultados, ante la Actitud Positiva que muestran los participantes de las tres especialidades, se tendría que seguir reforzando y aprovechando la predisposición que tienen para elevar sus conocimientos con respecto al tema que se propone, siendo de utilidad y beneficio para los odontólogos tratantes, sobre todo especialistas, que como resultado sería una mejor atención a los pacientes que redundaría en una mejor calidad de trabajo.

Después de haber realizado la discusión tanto del objetivo general como de cada uno de los objetivos específicos que se plantearon en el estudio se pasará hacer la discusión con los investigadores que figuran en los antecedentes de investigación del proyecto, después de obtenido los resultados.

Los investigadores Aditya A., Shailesh L. y Aditya P, en el año 2015 en la India, hicieron un estudio sobre el estado actual del conocimiento, la actitud y la perspectiva de los odontólogos hacia la Tomografía Computarizada con Haz Cónico, habiéndose realizado en Pune, Maharashtra, los resultados del estudio indican que existe una brecha definida en el conocimiento de las aplicaciones de CBCT entre los especialistas. En el estudio realizado, de acuerdo a los resultados, se observa que los alumnos de Posgrado tienen un Mal nivel de conocimiento y una actitud para la aplicación clínica de Positiva.

Igual que Lavanya R. y Cols. En el año 2016 en la India, hicieron un estudio que tuvo como objetivo evaluar la actitud y el conocimiento sobre CBCT entre prograduados, en los resultados se observa que el 54.5% no usaba CBCT con fines de diagnóstico, solo la mitad de los encuestados estaban dispuestos asistir a un curso práctico sobre interpretaciones CBCT de las patologías, en la conclusión fue evidente que la mayoría de los encuestados carecían de conocimientos adecuados sobre CBCT, igual que en el presente estudio que los Residentes tienen un Mal nivel de conocimiento y una actitud para la aplicación clínica de Positiva.

Los investigadores Gecgelen M., Yilmaz A. y Ozer T. en el año 2016, en Turquía, realizaron un estudio que tuvo como objetivo evaluar el conocimiento y las actitudes hacia la radiografía digital y el Cone Beam Computed Tomography (CBCT) entre ortodoncistas, obteniendo como resultados que un porcentaje de 56.3% utilizan CBCT durante el diagnóstico, así como el 53.6% cree que las clases de CBCT deben incluirse en la fase clínica de educación, en la presente investigación, igual que los investigadores del estudio, se llegó a la conclusión que los residentes tienen un mal conocimiento y también tendrían que tener una capacitación sobre el tema.

Asimismo, Al Noaman R. Sara M. y EL Khateeb S. en Egipto en el años 2016, hicieron un estudio para evaluar el conocimiento y la actitud del Cone Beam Tomografía Computarizada (CBCT) entre estudiantes de pregrado y posgrado, en los resultados se observa la importancia de CBCT en el diagnostico odontológico, sin embargo, se sugiere que en el plan de estudios se incluya una adecuada enseñanza de CBCT, formación práctica e integración con otros cursos clínicos

para mejorar los conocimientos. Similar en el presente estudio que se tendría que mejorar la enseñanza – aprendizaje de CBCT en los estudiantes de posgrado y también en el pregrado, para que los alumnos puedan mejorar su aprendizaje de esta tecnología.

Luego, Tabasum J. y Cols. en Pakistán, en el año 2016, tuvieron como objetivo evaluar el conocimiento y la actitud de los odontólogos hacia el cono Tomografía Computarizada de Haz, los resultados mostraron que la importancia de CBCT en la práctica dental y que debe haber diferentes programas de educación dental, para aumentar el conocimiento y la práctica del uso correcto, para mejorar la precisión y fiabilidad de su diagnóstico , planeamiento del tratamiento y resultado; al igual que en la presente investigación que por un mal conocimiento de la técnica, se tendría que hacer capacitaciones y mejorar el Plan de estudios, de acuerdo al avance de la tecnología.

Como se puede apreciar en las diferentes discusiones con otros investigadores de diferentes países, se tendría que mejorar los planes de estudio en el pregrado, así como en el posgrado mediante capacitaciones a los participantes, en el uso y bondades del CBCT y en los nuevos equipos conforme al avance vertiginoso de la tecnología y la ciencia.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 Conclusión General

Con respecto a determinar la relación entre el Grado de Conocimiento sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam y actitud para su aplicación clínica en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales de la Clínica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, año 2017, se concluye que los Residentes tienen un Mal nivel de conocimiento y una Actitud para la aplicación clínica de Positiva.

5.1.2 Conclusiones Específicas

1. Referente a determinar la relación entre el Grado de Conocimiento sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales, se concluye que los Residentes tienen un Mal nivel de conocimiento en mayoría.

2. Tomando en cuenta establecer la relación entre la actitud para su aplicación clínica sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales, se concluye que los Residentes presentan una Actitud Positiva en amplia mayoría.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Recomendación General

En cuanto a determinar la relación entre el Grado de Conocimiento sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam y actitud para su aplicación clínica en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales de la Clínica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, año 2017, se recomienda tomar en cuenta los resultados, para que se insista en estos conocimientos en la formación profesional tanto en Pregrado y de preferencia en el Posgrado, lográndose elevar el nivel de conocimiento por la Actitud Positiva que muestran los Residentes de esta investigación.

5.2.2 Recomendaciones Específicas

1. Referente a determinar la relación entre el Grado de Conocimiento sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales, se recomienda que se tome en cuenta los resultados , para que los

Residentes de Pos-grado tengan capacitaciones bien estructuradas que garantizaría que los especialistas utilicen esta técnica de una manera eficiente, se lograría mejorar en precisión y confiabilidad el diagnóstico, planificación del tratamiento y optimizar los resultados.

2. Con respecto a establecer la relación entre la actitud para su aplicación clínica sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam en los Residentes de Rehabilitación Oral, Ortodoncia y Estomatología en Pacientes Especiales, se recomienda tomar en cuenta los resultados, para aprovechar la Actitud Positiva para la aplicación clínica que tienen los Residentes y mejorar los planes de estudio y la necesidad urgente de más programas de capacitación dictados por especialistas en el área de Radiología Oral y Maxilofacial, se lograría mejorar su formación profesional en el uso y conocimiento de la tomografía computarizada Cone Beam.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martínez A., Ríos F. Los conceptos de Conocimientos, Epistemología y Paradigma como Base Diferencial en la Orientación metodológica del trabajo de grado. Cinta de Moebio. 2006.
2. Bunge M. “La ciencia, su método y filosofía”. Ed. Laetoli Buenos Aires. Argentina. 1997.
3. Gonzales J. Los niveles de Conocimiento. El aleph en la innovación curricular. Innovación educativa 2014. Lima – Perú. 2014
4. Bushong SC. Manual de radiología para técnicos: Física, biología y protección radiológica. 8 ed. Madrid: Elsevier España S. A.; 2005
5. Rochester-Kodak. Elementos de Radiografía. Medical Section. 5a ed. N.Y. Castellana Internacional [editorial]. 2000.
6. Little MP. Risks associated with ionizing radiation. Br Med Bull. 2003; Vol. 68, p.259- 275
7. Quiroa Delgado C. Conocimiento que tiene los odontólogos de práctica general sobre medidas de protección (tanto para el operados como para el paciente), En la utilización de rayos X en sus clínicas privadas de la ciudad de Guatemala [tesis de titulación]. Guatemala; Universidad de San Carlos de Guatemala; 2009.
8. Haring – Jansen. Radiología Dental (principios y técnicas), McGraw – Hill interamericana, Segunda edición. 2000.
9. Ramírez Giraldo JC, Arboleda Clavijo C, McCollough C. Tomografía Computarizada por Rayos X: fundamentos y actualidad. Rev Ing Biom. 2008; 2(4):13-31.

10. Malvaez Campos VA. Vigilancia tecnológica para equipos de Tomografía por Emisión de Positrones y Tomografía Computarizada disponibles en el mercado. [Tesis Doctoral]. México: Centro de Investigaciones Económica, Administrativas y Sociales, Instituto Politécnico Nacional; 2009.
11. Delgado Sánchez C, Martínez Rodríguez C, Trinidad López C. La Tomografía Computarizada de doble energía: ¿Para qué la quiero?. Radiología. 2013;55(4): 346-352.
12. Goroscope L, Echeveste J, Raman S. Tomografía por emisión de positrones/ Tomografía Computarizada: artefactos y pitfalls en pacientes con cáncer. Radiología. 2006;48(4):189-204.
13. Vannier MW. Craniofacial computed tomography scanning technology, applications and future trends. Section 2: Multi-dimensional imaging. Orthod Craniofac Res.2003 (Suppl.1):23-30.
14. Bushberg J.T. The essential physics of medical imaging. Second Edition ed: Lippincot Williams & Wilkins, 2002.
15. Cannizzaro G, Leone M, Esposito M. (2007) Immediate functional loading of implants placed with flapless surgery in the edentulous maxilla: 1-year follow-up of a single cohort study. Int J Oral Maxillofac Implants 22:87-95.
16. Nemtoi A. Czinc C. Haba D. et al. Cone Beam CT: a current overview of divices Dentomaxilofac Radiol 2013; 42(8):20120443
17. Mazas Arasona, Luis. Grosor de corte en Tomografía Computarizada. Servicio de Radiología. Zaragoza – España. 2013.
18. Tsurumachi T., Honda K. A new cone beam computerized tomography system for use in endodontic surgery. Int Endod J 2007 Mar 40 (3):224-32.
19. Maini A, D urning P, D rage N , Resorption: within or without? The benefit of cone beam computed tomography when diagnosing a case of an internal/external resorption defect. Br Dent J.2008; 204(3):135-7.
20. Farman AG, Scarfe WC. Development of imaging selection criteria and procedures should precede cephalometric assessment with cone-beam computed tomography. A m J. Orthod J D entofacial Orthop 2006; 130(2):257-65.
21. Nelson S. Wheeler Anatomía Fisiología y Oclusión Dental. 10ma ed. Barcelona – España. Ed. Elsevier; 2015.

22. Kluver W. Anatomía y Patologías Ilustradas. 1ra ed. EEUU: Ed. Williams y Wilking; 2010.
23. Okeson J. Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares. 7ma ed. Barcelona – España: Ed. Elsevier; 2013.
24. Estrella Sosa G. Detección Precoz de los desórdenes temporomandibulares. Cordova-Argentina: Ed. Amolca; 2006.
25. Isberg A. Disfunción de la Articulación Temporomandibular una guía práctica. Madrid-España: Ed. Artes medicas Latinoamericanas; 2006.
26. Tofangchiha M. y Cols. Nivel de conocimiento de los dentistas con respecto a la tomografía computarizada con haz cónico. Universidad Qazvin, IR. Irán. Rev. Biotecnología y Ciencias de la Salud. Irán. 2012.
27. Aditya A., Shailesh L. y Aditya P. Estado actual del conocimiento, la actitud y la perspectiva de los odontólogos hacia la tomografía computarizada con haz cónico: una encuesta, la tomografía computarizada con haz cónico. Sighgad Dental College and Hospital Pune, Maharashtra. India. 2015.
28. Chilvarquer I. y Goulart I. Estudio de la utilización actual de la tomografía computarizada del tipo cono por los cirujanos dentistas en las diversas especialidades, Universidad de Buenos Aires. Argentina. 2016.
29. Gecgelen M., Yilmaz A. y Ozer T. Conocimientos y las Actitudes hacia la radiografía digital y el Cono Beam Computed Tomography (CBCT) entre ortodoncistas. Universidad Adriam Menderes, Aydin. Turquía. 2016.
30. Al Noaman R. Sara M. y EL Khateeb S. Conocimiento y la actitud del Cone-Beam tomografía computarizada (CBCT) entre estudiantes sauditas de Dental. Universidad de Taibah, Al-Madinah Al Monwarah. Egipto. 2016.
31. Abdolaziz Hagh N. y Ghapanchi J. Conocimiento de los dentistas iraníes sobre la Tomografía Computarizada con Haz Cónico. Universidad de Ciencias Médicas. Shiraz Irán. 2017.
32. Lavanya R. y Cols. Aplicación de CBCT en estudiantes de Posgrado dental. India. 2016.
33. Tabasum J. y Cols. Conocimiento y la actitud de los profesionales dentales hacia la tomografía computarizada de Cone-Beam. AFID. Rev. Pakistan Oral y Dental Journal Vol. 36 N°4 Oct – Dic 2016. Pakistan. 2016.

34. Tchaou M. y Cols Togo. Conocimientos y Prácticas de Dentistas, Cirujanos Oral y Maxilofacial de la Tomografía Computarizada Cone-Beam (CBCT) y el Dentascanner en un País de Bajos Ingresos: Caso de Togo. Sy Evamus Olympio Teaching Hospital de Lome, Lome – Togo. 2017.
35. Ricardo Urzua N. Técnicas radiográficas dentales y maxilofaciales (aplicaciones). Ed. AMOLCA, Primera edición. Venezuela. 2005.
36. Tobergte DR, Curtis S. Embarazo e Irradiación Médica. J Chem Inf Model. 2013; 14, 53(9):1689–99.
37. White S., Pharoah M. Radiología Oral: Principios e interpretación. 4ta ed. Madrid: Elsevier Science; [fecha desconocida] pp1, 4, 5. 6.

ANEXOS

ANEXO N°01



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

CUESTIONARIO ANÓNIMO

Distinguido Residente:

Es grato dirigirse a Ud., a fin de informarle que estoy realizando una investigación con respecto a determinar la Relación entre el Grado de Conocimiento sobre la Evaluación de la Articulación Temporomandibular mediante Tomografía Volumétrica Cone Beam y actitud para su aplicación clínica en los residentes de Rehabilitación Oral, Ortodonciay Ortopedia Maxilar y Estomatología en Pacientes Especiales de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, año 2017; con la finalidad, que con los resultados procesados se realice un diagnóstico, de la importancia que tiene que los odontólogos conozcan las aplicaciones de la tomografía volumétrica Cone Beam para la evaluación de la ATM, sobre todo en las especialidades involucradas en una posible alteración de la oclusión como son la ortodoncia y la rehabilitación oral. Con el propósito, de acuerdo a los resultados, que hagan un buen diagnóstico y por ende un buen tratamiento. Le ruego que colabore con este estudio contestando brevemente el cuestionario que se muestra a continuación:

Le agradeceré responder las preguntas de acuerdo a su nivel de conocimiento. Sírvase seguir las siguientes indicaciones:

Lea cuidadosamente cada una de las preguntas del cuestionario, marque con un aspa (X) a la respuesta que usted considere conveniente.

DATOS FILIATIVOS:

GÉNERO: (M) (F)

ESPECIALIDAD: _____

EVALUACIÓN “A”
(GRADO DE CONOCIMIENTO)

1. *El protocolo tomográfico para la evaluación de la articulación temporomandibular, está compuesto por la adquisición de imágenes en:*
 - *Solo boca cerrada.*
 - *Solo boca abierta.*
 - *Boca cerrada + Boca abierta*
 - *Boca cerrada + Boca abierta + Protrusiva*
 - *Ninguna de las anteriores.*

2. *En una evaluación tomográfica, tienen validez diagnóstica las siguientes vistas, excepto:*
 - *Axiales*
 - *Coronales*
 - *Sagitales*
 - *Reconstrucción 3D*
 - *Ninguna de las anteriores.*

3. *Es posible evaluar el disco articular en la tomografía volumétrica Cone Beam:*
 - *Si*
 - *No*
 - *Solo en algunos casos.*
 - *Solo utilizando sustancia de contraste.*

4. *Son cambios morfológicos de la articulación temporomandibular asociados a la Osteoartrosis, excepto:*
 - *Aplanamiento del contorno condilar.*
 - *Erosión.*
 - *Efusión.*
 - *Eburnación.*
 - *Osteofito.*

5. *El desplazamiento del cóndilo en boca abierta, es evaluado en vistas:*
 - *Axiales.*
 - *Coronales.*
 - *Sagitales.*
 - *Transaxiales.*
 - *Reconstrucción 3D.*

6. *En las vistas de la articulación temporomandibular obtenidas en boca cerrada, es posible evaluar, excepto:*
- *Morfología condilar.*
 - *Movilidad articular.*
 - *Espacios articulares.*
 - *Ubicación condilar en la cavidad glenoidea.*
 - *Ninguna de las anteriores.*
7. *Se considera normomovilidad articular cuando el cóndilo se desplaza:*
- *Por delante de la eminencia articular.*
 - *Por delante y arriba de la eminencia articular.*
 - *Por detrás de la eminencia articular*
 - *Coincidiendo con la eminencia articular.*
 - *Ninguna de las anteriores.*
8. *El aumento del espacio articular superior en las vistas en boca cerrada, me indican:*
- *Osteoartrosis.*
 - *Distracción articular.*
 - *Compresión articular.*
 - *Reducción del disco articular.*
 - *Disco adherido.*
9. *Está indicada la evaluación de la articulación temporomandibular en los siguientes casos, excepto:*
- *Antecedente traumático.*
 - *Alteración en la apertura.*
 - *Ruidos articulares sin sintomatología.*
 - *Tratamientos que sugieran cambios en la oclusión.*
 - *Disfunción articular significativa*
10. *La evaluación tomográfica de la Articulación temporomandibular es importante en casos de las siguientes especialidades, excepto:*
- *Cirugía Oral y Maxilofacial.*
 - *Endodoncia.*
 - *Ortodoncia.*
 - *Rehabilitación Oral.*
 - *Medicina y Patología Oral y Maxilofacial.*

EVALUACIÓN “B”

Instrucciones; responda marcando con un aspa (x) los ítems sobre su actitud en las distintas situaciones presentadas a continuación:

N°	Pregunta	Siempre	Con frecuencia	Algunas veces	Nunca
1	¿Utilizas la tomografía volumétrica para evaluar la ATM previo a un tratamiento odontológico integral?				
2	¿Evalúas clínicamente a tu paciente antes de solicitarle un estudio tomográfico de ATM?				
3	¿Utilizas la tomografía volumétrica como ampliación de estudio si encuentras algún cambio morfológico en la Rx. Panorámica?				
4	¿Solicitas un estudio de tomografía volumétrica de ATM a tu paciente si presenta sintomatología dolorosa?				
5	En la solicitud de estudio tomográfico de ATM solo eliges la opción de Boca Cerrada				
6	En la solicitud de estudio tomográfico de ATM solo eliges la opción de Boca Abierta				
7	En la solicitud de estudio tomográfico de ATM eliges la opción de Boca Cerrada + Boca Abierta				
8	Solicitas una tomografía volumétrica de ATM como examen diagnóstico y de planificación en Rehabilitación Oral.				
9	Solicitas una tomografía volumétrica de ATM como examen diagnóstico y de planificación en Ortodoncia.				
10	Al solicitar un estudio tomográfico de ATM ¿Exiges que el informe sea realizado por un especialista?				

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO N° 02
JUICIO DE EXPERTOS

Lima, 18 de diciembre de 2017

Sr. Mg.

TITO CABALLERO CRUZ

*JEFE DE LA UNIDAD DE RADIOLOGÍA ORAL Y MAXILO DEL INSTITUTO
NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO*

PRESENTE.-

Es un honor dirigirse a Ud., a fin de manifestar que con motivo de estar realizando un Proyecto de Investigación titulado "RELACIÓN ENTRE EL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR MEDIANTE TOMOGRAFÍA VOLUMÉTRICA CONE BEAM Y ACTITUD PARA SU APLICACIÓN CLÍNICA EN LOS RESIDENTES DE REHABILITACIÓN ORAL, ORTODONCIA Y ESTOMATOLOGÍA DE PACIENTES ESPECIALES DE LA CLÍNICA DE LA UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA EN EL AÑO 2017", al término del cual, se podrá optar por el título de Cirujano Dentista; por tal motivo, después de elaborado el instrumento para realizar la ejecución del mencionado proyecto; ruego a Ud., se sirva validarlo en Juicio de Expertos, tomando en cuenta su calidad profesional y vasta experiencia en la especialidad.

Conocedora de su espíritu de colaboración, es propicia la oportunidad para testimoniar el aprecio y estima.

Atentamente



*Marlene Gómez Aparicio
Bachiller en Estomatología
Universidad Inca Garcilaso de la Vega*



**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA**

TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20				Regular 21-40				Buena 41-60				Muy Buena 61-80				Excelente 81-100							
		0	6	11	16	0	6	11	16	0	6	11	16	0	6	11	16	0	6	11	16				
		5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20				
Claridad	Formulado con lenguaje apropiado																					✓			
Objetividad	Expresado en conducta observable																					✓			
Actualidad	Adecuado al avance ciencia y tecnología																					✓			
Organización	Existe una organización lógica													✓											
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																					✓			
Intencionalidad	Adecuada para medir las áreas de interés																					✓			
Consistencia	Basado en aspectos teórico- científico																					✓			
Coherencia	Entre los índices, indicadores y las variables																					✓			
Metodológica	La estrategia responde al propósito de la investigación																					✓			
Pertinencia	La ficha es aplicable																					✓			

Después de haber revisado el instrumento el veredicto es el siguiente:

APROBADO **OBSERVADO**

Si fuera **OBSERVADO**, indique el motivo:

Fecha : 18/12/2017
 Validado por :
 Especialidad : *MD ESP TIPO CABALLERO ORL*
 Firma :

Sello :

Lima, 15 de diciembre de 2017

Sr. Mg.

CARLOS VIGO GARCÍA
GERENTE GENERAL DE DENTOIMAGEN 3D
CENTRO DE RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA

PRESENTE.-

Es un honor dirigirse a Ud., a fin de manifestar que con motivo de estar realizando un Proyecto de Investigación titulado "RELACIÓN ENTRE EL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR MEDIANTE TOMOGRAFÍA VOLUMÉTRICA CONE BEAM Y ACTITUD PARA SU APLICACIÓN CLÍNICA EN LOS RESIDENTES DE REHABILITACIÓN ORAL, ORTODONCIA Y ESTOMATOLOGÍA DE PACIENTES ESPECIALES DE LA CLÍNICA DE LA UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA EN EL AÑO 2017", al término del cual, se podrá optar por el título de Cirujano Dentista; por tal motivo, después de elaborado el instrumento para realizar la ejecución del mencionado proyecto; ruego a Ud., se sirva validarlo en Juicio de Expertos, tomando en cuenta su calidad profesional y vasta experiencia en la especialidad.

Conocedora de su espíritu de colaboración, es propicia la oportunidad para testimoniar el aprecio y estima.

Atentamente



Marlene Gómez Aparicio
Bachiller en Estomatología
Universidad Inca Garcilaso de la Vega



**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA**

TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20				Regular 21-40				Buena 41-60				Muy Buena 61-80				Excelente 81-100			
		0	6	11	16	0	6	11	16	0	6	11	15	0	6	11	16	0	6	11	16
		5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
Claridad	Formulado con lenguaje apropiado																				✓
Objetividad	Expresado en conducta observable													✓							
Actualidad	Adecuado al avance ciencia y tecnología																				✓
Organización	Existe una organización lógica																				✓
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																				✓
Intencionalidad	Adecuada para medir las áreas de interés																				✓
Consistencia	Basado en aspectos teórico- científico																				✓
Coherencia	Entre los índices, indicadores y las variables																				✓
Metodológica	La estrategia responde al propósito de la investigación																				✓
Pertinencia	La ficha es aplicable																				✓

Después de haber revisado el instrumento el veredicto es el siguiente:

APROBADO OBSERVADO

Si fuera **OBSERVADO**, indique el motivo:

Fecha : 15/12/2017
 Validado por : Mg. Esp CARLOS VIGO GARCIA
 Especialidad : RADIOLOGIA BUCAL y MAXILOFACIAL
 Firma :

Sello :

Lima, 19 de diciembre de 2017

Sr. Dr.

WALTER ANTONIO MORA LÈVANO

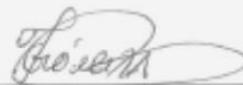
JEFE DEL SERVICIO DE RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILO FACIAL DEL
HOSPITAL MILITAR CENTRAL

PRESENTE.-

Es un honor dirigirse a Ud., a fin de manifestar que con motivo de estar realizando un Proyecto de Investigación titulado "RELACIÓN ENTRE EL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR MEDIANTE TOMOGRAFÍA VOLUMÉTRICA CONE BEAM Y ACTITUD PARA SU APLICACIÓN CLÍNICA EN LOS RESIDENTES DE REHABILITACIÓN ORAL, ORTODONCIA Y ESTOMATOLOGÍA DE PACIENTES ESPECIALES DE LA CLÍNICA DE LA UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA EN EL AÑO 2017", al término del cual, se podrá optar por el título de Cirujano Dentista; por tal motivo, después de elaborado el instrumento para realizar la ejecución del mencionado proyecto; ruego a Ud., se sirva validarlo en Juicio de Expertos, tomando en cuenta su calidad profesional y vasta experiencia en la especialidad.

Conocedora de su espíritu de colaboración, es propicia la oportunidad para testimoniar el aprecio y estima.

Atentamente



Marlene Gómez Aparicio
Bachiller en Estomatología
Universidad Inca Garcilaso de la Vega



**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA**

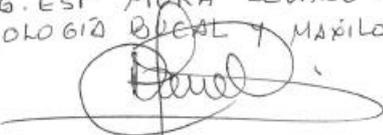
TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20				Regular 21-40				Buena 41-60				Muy Buena 61-80				Excelente 81-100			
		0	5	11	16	0	5	11	16	0	5	11	16	0	5	11	16	0	5	11	16
Claridad	Formulado con lenguaje apropiado																				✓
Objetividad	Expresado en conducta observable																✓				
Actualidad	Adecuado al avance ciencia y tecnología																				✓
Organización	Existe una organización lógica																✓				
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																				✓
Intencionalidad	Adecuada para medir las áreas de interés																				✓
Consistencia	Basado en aspectos teórico- científico																				✓
Coherencia	Entre los índices, indicadores y las variables																				✓
Metodológica	La estrategia responde al propósito de la investigación																				✓
Pertinencia	La ficha es aplicable																				✓

Después de haber revisado el instrumento el veredicto es el siguiente:

APROBADO OBSERVADO

Si fuera **OBSERVADO**, indique el motivo:

Fecha : 19/12/2017
 Validado por : DR. M.G. ESP MORA LEVANO WALTER ANTONIO
 Especialidad : RADIOLOGIA BUCAL Y MAXILOFACIAL
 Firma : 
 Sello :

3-8400500242-4
WALTER MORA LEVANO
 CONOCHIL EP
 JEFE DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA
 BU CAL Y MAXILOFACIAL
 DEL INIAC
 COP. N° 6555 RNE. N° 814

ANEXO N° 04
ALFA DE CRONBACH

EVALUACIÓN A

Prueba de estadística de fiabilidad de instrumento, mediante el alfa de Cronbach

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
p1	15.1	7.211	0.707	0.790
p2	15.5	7.167	0.563	0.802
p3	15.4	6.933	0.641	0.793
p4	15.1	7.656	0.495	0.810
p5	15.2	6.844	0.478	0.818
p6	15.1	7.211	0.707	0.790
p7	15.2	8.178	0.209	0.838
p8	15.1	7.211	0.707	0.790
p9	15.4	8.044	0.223	0.839
p10	15	7.778	0.630	0.804

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.824	10

Se obtuvo un valor del Alfa de Cronbach de 0.824, lo cual indica que el instrumento es fiable para el estudio a realizarse.

EVALUACIÓN B

Prueba de estadística de fiabilidad de instrumento, mediante el alfa de Cronbach

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
p1	13.4	8.711	0.481	0.841
p2	13.4	9.600	0.181	0.867
p3	13.6	8.267	0.644	0.826
p4	13.6	8.267	0.644	0.826
p5	13.7	9.344	0.293	0.856
p6	13.5	7.611	0.879	0.801
p7	13.1	10.322	0.011	0.867
p8	13.7	8.678	0.539	0.835
p9	13.5	7.611	0.879	0.801
p10	13.5	7.611	0.879	0.801

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.849	10

Se obtuvo un valor del Alfa de Cronbach de 0.849, lo cual indica que el instrumento es fiable para el estudio a realizarse.